



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110779799 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201911142156.2

(22)申请日 2019.11.20

(71)申请人 青岛滨海学院

地址 266555 山东省青岛市西海岸新区嘉陵江西路425号

申请人 北京科技大学

(72)发明人 张海龙 白光珠 戴景杰 王西涛

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 张晓鹏

(51)Int.Cl.

G01N 3/08(2006.01)

G01N 1/28(2006.01)

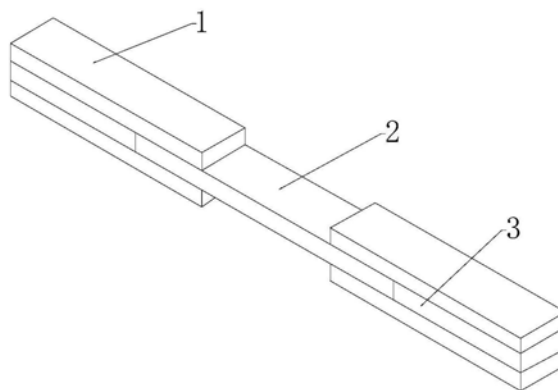
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种热管理复合材料拉伸测试样品及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种热管理复合材料拉伸测试样品及其制备方法,拉伸测试样品包括:待测复合材料板;第一延长段和第二延长段,其厚度与待测复合材料板的厚度相同,分别粘结于待测复合材料板的两端;第一金属护板、第二金属护板、第三金属护板和第四金属护板,分别粘贴于待测复合材料板的两端的四个面上,两两相对设置,且同时部分粘贴在第一延长段和第二延长段上;延长段的弹性模量小于金属护板的弹性模量。在复合材料样品的两端粘贴金属护板,可以防止夹具直接作用在复合材料样品上,对复合材料样品造成损伤。限定延长段的弹性模量小于金属护板的弹性模量,在夹持过程中,延长段能够协调变形,避免对待测复合材料样品造成损伤。



1. 一种热管理复合材料拉伸测试样品,其特征在于:包括:
待测复合材料板;
第一延长段和第二延长段,其厚度与待测复合材料板的厚度相同,分别粘结于待测复合材料板的两端;
第一金属护板、第二金属护板、第三金属护板和第四金属护板,分别粘贴于待测复合材料板的两端的四个面上,两两相对设置,且同时部分粘贴在第一延长段和第二延长段上;
延长段的弹性模量小于金属护板的弹性模量。
2. 根据权利要求1所述的热管理复合材料拉伸测试样品,其特征在于:所述第一延长段和第二延长段的材质为铜和铝;
所述第一金属护板、第二金属护板、第三金属护板和第四金属护板的材质为钢。
3. 根据权利要求1所述的热管理复合材料拉伸测试样品,其特征在于:第一延长段和第二延长段的长度相等。
4. 根据权利要求3所述的热管理复合材料拉伸测试样品,其特征在于:第一延长段的长度与待测复合材料板的长度比为1:2-1:1。
5. 根据权利要求3所述的热管理复合材料拉伸测试样品,其特征在于:金属护板与待测复合材料板的粘结长度为a,金属护板与延长段的粘结长度为b,a:b为1:1.5-1:3。
6. 根据权利要求3所述的热管理复合材料拉伸测试样品,其特征在于:金属护板与延长段的端面重合。
7. 根据权利要求1所述的热管理复合材料拉伸测试样品,其特征在于:金属护板的厚度小于待测复合材料板的厚度。
8. 所述热管理复合材料拉伸测试样品的制备方法,其特征在于:包括如下步骤:
制备待测复合材料板样品;
利用强力胶水将第一延长段和第二延长段分别粘贴在待测复合材料板的长度方向的两端;
利用强力胶水将四片金属护板分别粘结在待测复合材料板的两端的厚度方向的两侧表面;
将夹具夹持在粘结处一定时间后,即得。
9. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征在于:所述强力胶水为德国汉高百得psk12ct-2超能胶水。
10. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征在于:在粘结处夹持的时间在5min以上。

一种热管理复合材料拉伸测试样品及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于拉伸测试技术领域,特别涉及一种热管理复合材料拉伸测试样品及其制备方法。

背景技术

[0002] 公开该背景技术部分的信息仅仅旨在增加对本发明的总体背景的理解,而不必然被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已经成为本领域一般技术人员所公知的现有技术。

[0003] 随着微纳加工技术的不断发展,电子器件集成度急剧增加,电子设备功率密度和单位面积发热量迅速增长,传统的热管理材料如Invar和Kovar合金、SiC/Al和SiC/Cu复合材料等难以满足微电子器件、光电子器件等高功率器件的散热需求。由于具有高的热导率和满足各级封装材料之间热膨胀系数的匹配,金刚石颗粒增强金属基复合材料已成为国内外新一代热管理材料的研发重点。

[0004] 尽管热导率和热膨胀系数是热管理材料的主要性能指标,拉伸性能在分析金刚石增强金属基复合材料的界面热应力、预测其宏观力学性能等方面具有重要的现实意义。目前,关于金刚石增强金属基复合材料的拉伸性能数据严重缺乏。虽然仅有的文献报道看似采用设计合理的哑铃型或工字型的挂钩状板材拉伸样品,但是这些数据很难反映复合材料的真实性能。由于金刚石颗粒的刚硬特性,并且金刚石的体积分数较高,所制备的金刚石增强金属基复合材料样品的表面极硬,在复合材料拉伸测试过程中,如果夹持力过小则会造成样品在加载过程中发生打滑;如果夹持力过大则会造成样品夹持部分出现损伤,导致样品从夹具前端断裂,无法真实反映复合材料的拉伸性能。此外,由于制备技术的限制,很难制备出符合行业标准的大尺寸的金刚石增强金属基复合材料拉伸测试样品。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术中存在的技术问题,本发明的目的是提供一种热管理复合材料拉伸测试样品及其制备方法。

[0006] 为了解决以上技术问题,本发明的技术方案为:

[0007] 一种热管理复合材料拉伸测试样品,包括:

[0008] 待测复合材料板;

[0009] 第一延长段和第二延长段,其厚度与待测复合材料板的厚度相同,分别粘结于待测复合材料板的两端;

[0010] 第一金属护板、第二金属护板、第三金属护板和第四金属护板,分别粘贴于待测复合材料板的两端的四个面上,两两相对设置,且同时部分粘贴在第一延长段和第二延长段上;

[0011] 延长段的弹性模量小于金属护板的弹性模量。

[0012] 由于目前热管理复合材料制备技术的限制,很难制备出满足拉伸试样要求的大尺

寸的复合材料样品,因此在小尺寸的复合材料样品的两端粘贴第一延长段和第二延长段,以满足拉伸试样要求。

[0013] 在复合材料样品的两端粘贴金属护板,可以防止夹具直接作用在复合材料样品上,对复合材料样品造成损伤。限定延长段的弹性模量小于金属护板的弹性模量,在夹持过程中,延长段能够协调变形,避免对待测复合材料样品造成损伤。

[0014] 在一些实施例中,所述第一延长段和第二延长段的材质为铜和铝。

[0015] 进一步的,所述第一金属护板、第二金属护板、第三金属护板和第四金属护板的材质为钢。

[0016] 在一些实施例中,第一延长段和第二延长段的长度相等。

[0017] 进一步的,第一延长段的长度与待测复合材料块的长度比为1:2-1:1。

[0018] 在一些实施例中,金属护板与待测复合材料板的粘结长度为a,金属护板与延长段的粘结长度为b,a:b为1:1.5-1:3。

[0019] 进一步的,金属护板与延长段的端面重合。

[0020] 在一些实施例中,金属护板的厚度小于待测复合材料板的厚度,以便于金属护板将夹持器的夹持力均匀传递到待测复合材料板和延长段的表面。

[0021] 所述热管理复合材料拉伸测试样品的制备方法,包括如下步骤:

[0022] 制备待测复合材料板样品;

[0023] 利用强力胶水将第一延长段和第二延长段分别粘贴在待测复合材料板的长度方向的两端;

[0024] 利用强力胶水将四片金属护板分别粘结在待测复合材料板的两端的厚度方向的两侧表面;

[0025] 将夹具夹持在粘结处一定时间后,即得。

[0026] 在一些实施例中,所述强力胶水为德国汉高百得psk12ct-2超能胶水。

[0027] 在一些实施例中,在粘结处夹持的时间在5min以上,保证复合材料、延长段和金属护板有效地粘结在一起。

[0028] 本发明的有益效果是:

[0029] 本发明所提出的热管理复合材料拉伸测试样品结构设计简单、可操作性强,有效解决了传统拉伸样品测试过程中发生打滑造成测试结果不准确以及大尺寸拉伸样品制备困难的问题。本发明在复合材料样品两端增加延长段并在上下表面粘结金属护板,有利于在夹持过程中对样品进行保护,并且迫使样品断裂发生在标距部分,从而真实反映复合材料的拉伸性能。本发明对于压电材料、铁弹材料、磁致伸缩材料等功能材料的力学性能测试也具有重要的参考价值。

附图说明

[0030] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0031] 图1为本发明实施例的热管理复合材料拉伸测试样品的结构示意图。

[0032] 其中,1、金属护板,2、待测复合材料板,3、延长段。

[0033] 图2为本发明实施例4中样品在拉伸后的断裂情况对比图。

具体实施方式

[0034] 应该指出,以下详细说明都是示例性的,旨在对本发明提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0035] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本发明的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0036] 实施例1

[0037] 通过气体压力浸渗方法制备得到长度为40mm、宽度为7mm和厚度为3mm的铜-0.1wt.%硼/金刚石复合材料。首先利用强力胶水将长度为20mm、宽度为7mm和厚度为3mm的两片铜块分别粘结在沿铜-0.1wt.%硼/金刚石复合材料长度方向的两端,然后利用强力胶水将长度为30mm、宽度为7mm和厚度为2mm的四片钢板(弹性模量大于铜块)分别粘结在沿铜-0.1wt.%硼/金刚石复合材料厚度方向的上下两侧表面,最后将夹具夹持在复合材料的粘结处并保持30min,保证复合材料、铜块和钢板有效地粘结在一起,所制备拉伸样品的示意图如图1所示。通过万能拉伸试验机测试复合材料的拉伸性能,利用夹持器夹持铜-0.1wt.%硼/金刚石复合材料两侧的钢板,在复合材料表面安装引伸计,随后进行拉伸测试。所测试的铜-0.1wt.%硼/金刚石复合材料的拉伸强度为132MPa。

[0038] 实施例2

[0039] 通过气体压力浸渗方法制备得到长度为40mm、宽度为7mm和厚度为3mm的铜-0.5wt.%硼/金刚石复合材料。首先利用强力胶水将长度为20mm、宽度为7mm和厚度为3mm的两片铜块分别粘结在沿铜-0.5wt.%硼/金刚石复合材料长度方向的两端,然后利用强力胶水将长度为30mm、宽度为7mm和厚度为2mm的四片钢板(弹性模量大于铜块)分别粘结在沿铜-0.5wt.%硼/金刚石复合材料沿厚度方向的上下两侧表面,最后将夹具夹持在粘结好的复合材料样品的粘结处并保持一段时间,保证复合材料、铜块和钢板有效地粘结在一起,所制备拉伸样品的示意图如图1所示。通过万能拉伸试验机测试复合材料样品的拉伸性能,利用夹持器夹持铜-0.5wt.%硼/金刚石复合材料两侧的钢板,在复合材料表面安装引伸计,随后进行拉伸测试。所测试的铜-0.5wt.%硼/金刚石复合材料的拉伸强度为204MPa。

[0040] 实施例3

[0041] 通过气体压力浸渗方法制备得到长度为40mm、宽度为7mm和厚度为3mm的铜-1.0wt.%硼/金刚石复合材料。首先利用强力胶水将长度为20mm、宽度为7mm和厚度为3mm的两片铜块分别粘结在沿铜-1.0wt.%硼/金刚石复合材料长度方向的两端,然后利用强力胶水将长度为30mm、宽度为7mm和厚度为2mm的四片钢板(弹性模量大于铜块)分别粘结在沿铜-1.0wt.%硼/金刚石复合材料厚度方向的上下两侧表面,最后将夹具夹持在粘结好的复合材料样品的粘结处并保持一段时间,保证复合材料、铜块和钢板有效地粘结在一起,所制备拉伸样品的示意图如图1所示。通过万能拉伸试验机测试复合材料样品的拉伸性能,利用夹持器夹持铜-1.0wt.%硼/金刚石复合材料两侧的钢板,在复合材料表面安装引伸计,随后进行拉伸测试。所测试的铜-1.0wt.%硼/金刚石复合材料的拉伸强度为54MPa。

[0042] 实施例4

[0043] 通过气体压力浸渗方法制备得到长度为40mm、宽度为7mm和厚度为3mm的铜-0.3wt.%硼/金刚石复合材料。首先利用强力胶水将长度为20mm、宽度为7mm和厚度为3mm的两片铜块分别粘结在沿铜-0.3wt.%硼/金刚石复合材料长度方向的两端,然后利用强力胶水将长度为30mm、宽度为7mm和厚度为2mm的四片钢板(弹性模量大于铜块)分别粘结在沿铜-0.3wt.%硼/金刚石复合材料沿厚度方向的上下两侧表面,最后将夹具夹持在粘结好的复合材料样品的粘结处并保持一段时间,保证复合材料、铜块和钢板有效地粘结在一起,所制备拉伸样品的示意图如图1所示。通过万能拉伸试验机测试复合材料样品的拉伸性能,利用夹持器夹持铜-0.3wt.%硼/金刚石复合材料两侧的钢板,在复合材料表面安装引伸计,随后进行拉伸测试。

[0044] 图2对比了增加延长段和粘结护板前后铜-0.3wt.%硼/金刚石复合材料拉伸样品的断裂情况。图2(a)为增加延长段和粘结护板前拉伸样品断裂的照片,可以看出,样品在标距之外断裂,不能真实反映复合材料的拉伸性能,所测得的拉伸强度为120MPa。图2(b)和(c)为增加延长段和粘结护板后拉伸样品断裂的照片,其中图2(b)为摘除引伸计之前的照片,图2(c)为摘除引伸计之后的照片,可以看出,样品在标距范围内断裂,所测得的拉伸强度为159MPa,高于增加延长段和粘结护板前所测得的120MPa。

[0045] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

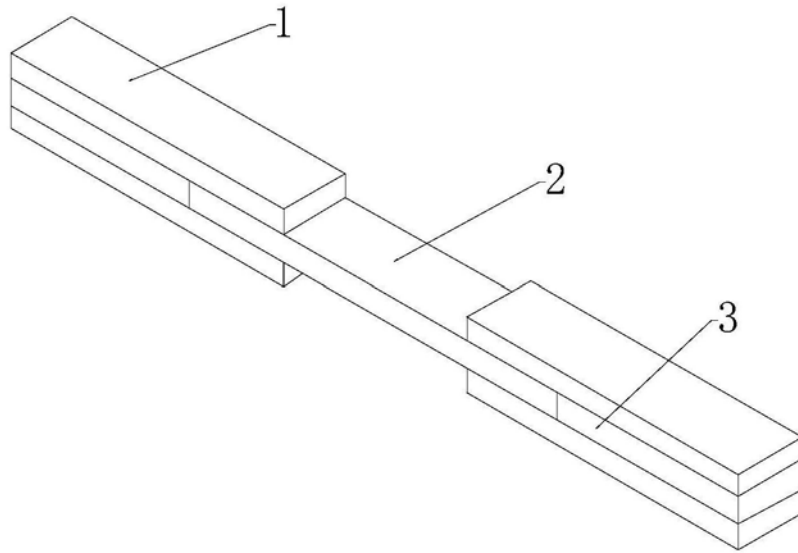
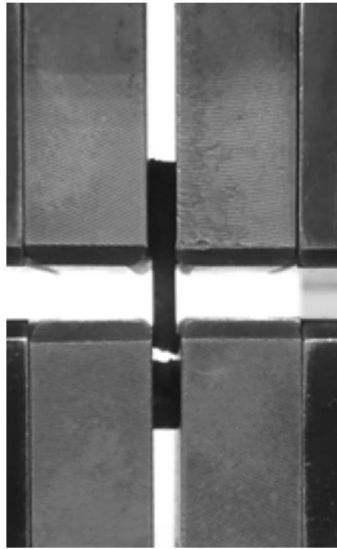
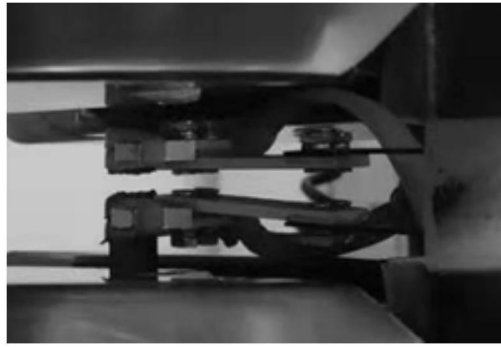


图1



(a)



(b)



(c)

图2