



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113306176 A

(43) 申请公布日 2021.08.27

(21) 申请号 202110547749.8

B32B 3/08 (2006.01)

(22) 申请日 2021.05.19

B32B 37/06 (2006.01)

B32B 37/10 (2006.01)

(71) 申请人 重庆理工大学

地址 400000 重庆市巴南区红光大道69号  
附1号

(72) 发明人 陈勇 李东明 黄琼 陈哲明

(74) 专利代理机构 东莞市神州众达专利商标事  
务所(普通合伙) 44251

代理人 周松强

(51) Int. Cl.

B29C 70/70 (2006.01)

B29C 70/18 (2006.01)

B29C 70/22 (2006.01)

B29C 70/34 (2006.01)

B32B 33/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种微通道热塑性复合材料及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及电动汽车电池领域,尤指一种微通道热塑性复合材料及其制备方法,将一定数量一定厚度的预浸料与毛细管在一定条件下,通过热压机的融化与压缩工况下,使这些毛细管在复合材料中间形成微通道,适用于电动汽车的电池热包管理系统,具有轻质、高强度的特点。



1. 一种微通道热塑性复合材料,其特征在于:包含毛细管和预浸料,所述预浸料设有若干层,所述毛细管嵌设在所述预浸料中。

2. 根据权利要求1所述的微通道热塑性复合材料的制备方法,其特征在于:所述毛细管为毛细钢管、铜管或其他合金管中的一种或多种。

3. 根据权利要求2所述的微通道热塑性复合材料的制备方法,其特征在于:所述毛细管的截面为圆形、方形和菱形中的其中一种,其中圆形毛细管的截面尺寸为外径0.5mm以上,壁厚0.1mm以上的一种;方形毛细管的截面尺寸为0.3mmX0.3mm以上的其中一种;菱形毛细管的截面尺寸为边长0.3mm以上的其中一种。

4. 根据权利要求1所述的微通道热塑性复合材料的制备方法,其特征在于:所述预浸料的铺层方向为 $0^{\circ}$ 、 $45^{\circ}$ 、 $-45^{\circ}$ 、 $90^{\circ}$ 。

5. 一种微通道热塑性复合材料的制备方法,其特征在于:通过热压机先将毛细管上面和下面的预浸料融化,再冷却,使所述毛细管在所述预浸料中形成微通道,包含以下步骤:

(1) 用酒精把无纺布沾湿擦拭毛细管,磨具,预浸料表面,另外还需要用脱模剂擦拭模具加工面表面和四周;

(2) 在模具上先放置若干层预浸料,在预浸料表面上放置间距相同的所述毛细管,最后再放置若干层所述预浸料,盖上模具,送入热压机工作台上;

(3) 一次升温:设置热压机温变时间为1800s,设定温度为 $160^{\circ}\text{C}$ ,压力为1t;

(4) 二次升温:设置热压机温变时间为600s,设定温度为 $200^{\circ}\text{C}$ ,压力为1t;

(5) 保温:设置热压机温变时间为240s,设定温度为 $200^{\circ}\text{C}$ ,压力为2t;

(6) 降温:设置热压机温变时间为32767s,设定温度为 $50^{\circ}\text{C}$ ,压力为1t。

## 一种微通道热塑性复合材料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车电池领域,尤指一种微通道热塑性复合材料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 为积极应对能源短缺和环境污染问题,采用电池提供动力的电动汽车被视为世界车辆工业未来的发展方向,已获得重要商业应用。目前,我国新能源汽车发展已进入转型升级的关键时期,在2020-2035年急需突破电动汽车关键零部件与核心技术的自主创新。轻量化和高效电池管理技术便属于电动汽车领域急需突破的关键问题。

[0003] 低温状态下,电池内部电化学反应速度变慢,内阻增大,容量变小。高温状态下,电池老化速度加快,使用寿命缩短,如果由于未及时散热而使电池包的温度持续上升,电池可能会发生热失控甚至胀裂爆炸,直接威胁车内驾乘员的生命安全。

[0004] 电动汽车随着电池能量密度、续航以及充放电速度的大幅提升,空冷已经完全不能满足安全需求,基本均需要采用液冷热管理系统。铝合金微管道液冷板与电池Pack壳体集成一体化成为当前电池包热管理和轻量化设计的有效措施,如典型的雪佛兰Volt电池组液体冷却系统。为满足轻量化设计需求,采用复合材料代替现有金属材料设计电池包热管理结构成为国内外研究学者和汽车厂家的研究热点。

### 发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明提供一种微通道热塑性复合材料及其制备方法,适用于电动汽车的电池热包管理系统,具有轻质、高强度的特点。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种微通道热塑性复合材料,包含毛细管和预浸料,所述预浸料设有若干层,所述毛细管嵌设在所述预浸料中。

[0007] 进一步地,所述毛细管为毛细钢管、铜管或其他合金管中的一种或多种。

[0008] 进一步地,所述毛细管的截面为圆形、方形和菱形中的其中一种,其中圆形毛细管的截面尺寸为外径0.5mm以上,壁厚0.1mm以上的一种;方形毛细管的截面尺寸为0.3mmX0.3mm以上的其中一种;菱形毛细管的截面尺寸为边长0.3mm以上的其中一种。

[0009] 优选地,圆形毛细管截面尺寸为外径0.5mm,壁厚0.1mm、外径0.7mm,壁厚0.15mm、外径0.9mm,壁厚0.2mm;方形毛细管的截面尺寸为0.3mmX0.3mm,0.4X0.4mm,0.5X0.5mm,0.6X0.6mm;菱形毛细管截面尺寸是边长0.3mm,0.4mm,0.5mm,0.6mm。

[0010] 进一步地,所述预浸料的铺层方向为 $0^{\circ}$ 、 $45^{\circ}$ 、 $-45^{\circ}$ 、 $90^{\circ}$ 。

[0011] 所述预浸料铺层方向与铺层数量,根据所述毛细管的尺寸确定;确定铺层的方向角,合理的铺层角度,可优化局部件的力学性能以及其它性能,标准铺层角度为 $0^{\circ}$ 、 $45^{\circ}$ 、 $-45^{\circ}$ 、 $90^{\circ}$ 。

[0012] 除纵横剪切强度试样外,只在有特殊需求时采用任意铺层角度铺层,且所用铺层角种类应尽可能少,确定各铺层各方向角的堆叠顺序,为了减少固化过程中的变形,整体铺层顺序应该在层压板结构铺层中心线两侧对称,中心线一般位于层压板的中部区域,并且

为确保均匀的铺层顺序,不同的铺层角度应该在铺层顺序中均匀分布,例如:① $0^{\circ}$ , $+45^{\circ}$ , $-45^{\circ}$ , $90^{\circ}$ , $90^{\circ}$ , $-45^{\circ}$ , $+45^{\circ}$ , $0^{\circ}$ ;

[0013] ② $0^{\circ}$ , $90^{\circ}$ , $+45^{\circ}$ , $-45^{\circ}$ , $-45^{\circ}$ , $+45^{\circ}$ , $90^{\circ}$ , $0^{\circ}$ ;

[0014] ③ $0^{\circ}$ , $90^{\circ}$ , $90^{\circ}$ , $0^{\circ}$ ;

[0015] ④ $0^{\circ}$ , $+45^{\circ}$ , $90^{\circ}$ , $90^{\circ}$ , $+45^{\circ}$ , $0^{\circ}$ ;

[0016] ⑤ $0^{\circ}$ , $-45^{\circ}$ , $90^{\circ}$ , $90^{\circ}$ , $-45^{\circ}$ , $0^{\circ}$ 等。

[0017] 一种微通道热塑性复合材料的制备方法,通过热压机先将毛细管上面和下面的预浸料融化,再冷却,使所述毛细管在所述预浸料中形成微通道,包含以下步骤:

[0018] (1)用酒精把无纺布沾湿擦拭毛细管,磨具,预浸料表面,另外还需要用脱模剂擦拭模具加工面表面和四周;

[0019] (2)在模具上先放置若干层预浸料,在预浸料表面上放置间距相同的所述毛细管,最后再放置若干层所述预浸料,盖上模具,送入热压机工作台上;

[0020] (3)一次升温:设置热压机温变时间为1800s,设定温度为 $160^{\circ}\text{C}$ ,压力为1t;

[0021] (4)二次升温:设置热压机温变时间为600s,设定温度为 $200^{\circ}\text{C}$ ,压力为1t;

[0022] (5)保温:设置热压机温变时间为240s,设定温度为 $200^{\circ}\text{C}$ ,压力为2t;

[0023] (6)降温:设置热压机温变时间为32767s,设定温度为 $50^{\circ}\text{C}$ ,压力为1t。

[0024] 需要说明的是,在升温 and 保温阶段必须有人在实验机器旁边观察,以免出现意外。

[0025] 本发明的有益效果在于:在复合材料中实用热塑性的方法将毛细管作为微通道制备,可满足电动车的电池热包管理需求,同时保留了热塑性复合材料的高强度和轻质等优势,具有很高的实用性。

## 附图说明

[0026] 图1是本发明未热压的材料的局部截面图。

[0027] 图2是本发明热压后的材料的局部截面图。

[0028] 附图标号说明:1-预浸料;2-毛细管。

## 具体实施方式

[0029] 请参阅图1-2所示,本发明关于一种微通道热塑性复合材料,包含毛细管和预浸料,所述预浸料1设有若干层,所述毛细管2嵌设在所述预浸料1中。

[0030] 进一步地,所述毛细管2为毛细钢管、铜管或其他合金管中的一种或多种。

[0031] 进一步地,所述毛细管2的截面为圆形、方形和菱形中的其中一种,其中圆形毛细管的截面尺寸为外径 $0.5\text{mm}$ 以上,壁厚 $0.1\text{mm}$ 以上的一种;方形毛细管的截面尺寸为 $0.3\text{mm}\times 0.3\text{mm}$ 以上的其中一种;菱形毛细管的截面尺寸为边长 $0.3\text{mm}$ 以上的其中一种。

[0032] 优选地,圆形毛细管截面尺寸为外径 $0.5\text{mm}$ ,壁厚 $0.1\text{mm}$ 、外径 $0.7\text{mm}$ ,壁厚 $0.15\text{mm}$ 、外径 $0.9\text{mm}$ ,壁厚 $0.2\text{mm}$ ;方形毛细管的截面尺寸为 $0.3\text{mm}\times 0.3\text{mm}$ , $0.4\text{mm}\times 0.4\text{mm}$ , $0.5\text{mm}\times 0.5\text{mm}$ , $0.6\text{mm}\times 0.6\text{mm}$ ;菱形毛细管截面尺寸是边长 $0.3\text{mm}$ , $0.4\text{mm}$ , $0.5\text{mm}$ , $0.6\text{mm}$ 。

[0033] 进一步地,所述预浸料1的铺层方向为 $0^{\circ}$ 、 $45^{\circ}$ 、 $-45^{\circ}$ 、 $90^{\circ}$ 。

[0034] 所述预浸料1铺层方向与铺层数量,根据所述毛细管2的尺寸确定;确定铺层的方向角,合理的铺层角度,可优化局部件的力学性能以及其它性能,标准铺层角度为 $0^{\circ}$ 、 $45^{\circ}$ 、 $-$

45°、90°。

[0035] 除纵横剪切强度试样外,只在有特殊需求时采用任意铺层角度铺层,且所用铺层角种类应尽可能少,确定各铺层各方向角的堆叠顺序,为了减少固化过程中的变形,整体铺层顺序应该在层压板结构铺层中心线两侧对称,中心线一般位于层压板的中部区域,并且为确保均匀的铺层顺序,不同的铺层角度应该在铺层顺序中均匀分布,例如:①0°, +45°, -45°, 90°, 90°, -45°, +45°, 0°;

[0036] ②0°, 90°, +45°, -45°, -45°, +45°, 90°, 0°;

[0037] ③0°, 90°, 90°, 0°;

[0038] ④0°, +45°, 90°, 90°, +45°, 0°;

[0039] ⑤0°, -45°, 90°, 90°, -45°, 0°等。

[0040] 一种微通道热塑性复合材料的制备方法,通过热压机先将毛细管上面和下面的预浸料融化,再冷却,使所述毛细管2在所述预浸料1中形成微通道,包含以下步骤:

[0041] (1)用酒精把无纺布沾湿擦拭毛细管,磨具,预浸料表面,另外还需要用脱模剂擦拭模具加工面表面和四周;

[0042] (2)在模具上先放置若干层预浸料,在预浸料表面上放置间距(5mm、10mm、15mm等)相同的所述毛细管2,最后再放置若干层所述预浸料1,盖上模具,送入热压机工作台上;

[0043] (3)一次升温:设置热压机温变时间为1800s,设定温度为160℃,压力为1t;

[0044] (4)二次升温:设置热压机温变时间为600s,设定温度为200℃,压力为1t;

[0045] (5)保温:设置热压机温变时间为240s,设定温度为200℃,压力为2t;

[0046] (6)降温:设置热压机温变时间为32767s,设定温度为50℃,压力为1t。

[0047] 需要说明的是,在升温 and 保温阶段必须有人在实验机器旁边观察,以免出现意外。

[0048] 本发明的有益效果在于:在复合材料中实用热塑性的方法将毛细管作为微通道制备,可满足电动车的电池热包管理需求,同时保留了热塑性复合材料的高强度和轻质等优势,具有很高的实用性。

[0049] 以上实施方式仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通工程技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

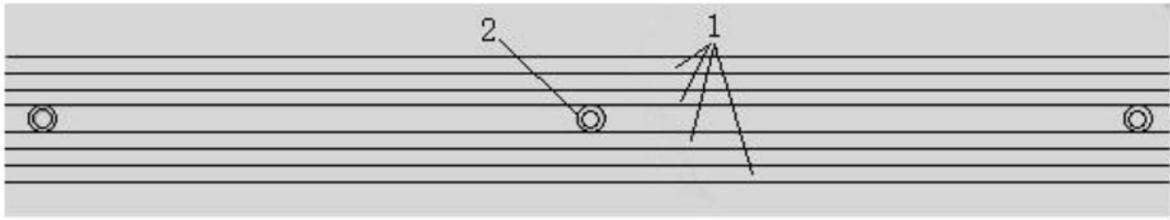


图1

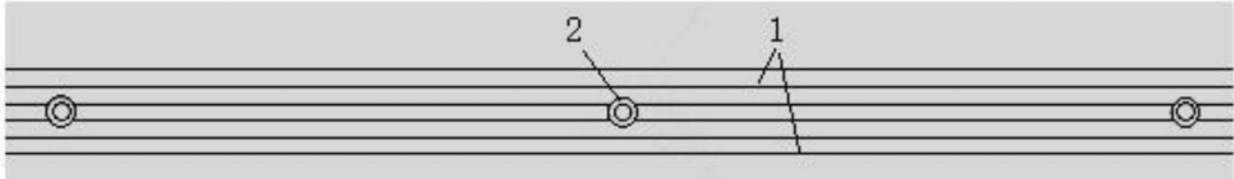


图2