



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109910327 A

(43)申请公布日 2019.06.21

(21)申请号 201910163706.2

(22)申请日 2019.03.05

(71)申请人 福建海源新材料科技有限公司

地址 354200 福建省南平市建阳区武夷新区童游工业园区四期TF06

(72)发明人 李明阳 赵云宝 叶哲霏 练方伟
程国龙 薛同妹

(74)专利代理机构 福州市鼓楼区京华专利事务所(普通合伙) 35212

代理人 宋连梅

(51)Int.Cl.

B29C 70/34(2006.01)

B29C 70/54(2006.01)

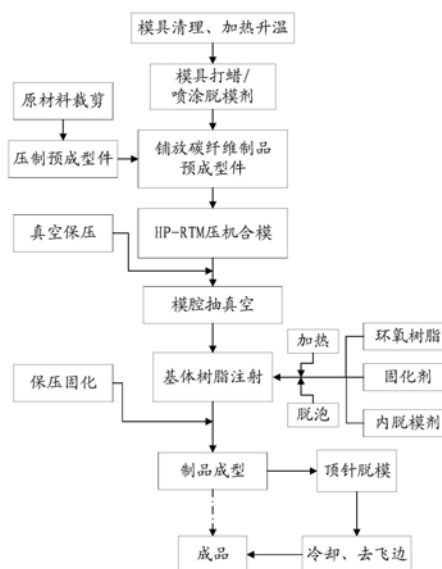
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种碳纤维制品的HP-RTM成型工艺

(57)摘要

本发明提供一种碳纤维制品的HP-RTM成型工艺,所述成型工艺步骤包括:模具准备,模具上蜡或喷涂脱模剂,铺放碳纤维制品预成型毛坯件,压机合模,真空保压,基体树脂注射,保压固化,制品成型,顶针脱模,冷却、去飞边。本发明解决了传统手糊工艺成型强度不足、气泡现象、干斑等问题,提高了产品质量稳定性及可靠性,缩短了成型周期,提高了生产效率。



1. 一种碳纤维制品的HP-RTM成型工艺,其特征在于:所述成型工艺步骤如下:

步骤1、模具准备:HP-RTM模具材质为钢,模具表面光滑;

步骤2、模具上蜡或喷涂脱模剂:HP-RTM新模具上蜡次数至少3遍以上,每隔10分钟上一次蜡,模具表面细孔需完全填充,并保持光洁度;放入碳纤维制品预成型毛坯件模压前,喷涂与树脂特性相应匹配的外用脱模剂;

步骤3、铺放碳纤维制品预成型毛坯件:按照产品铺层设计要求,前期先加工出碳纤维制品预成型毛坯件,每次模压一个产品,模压前在模具内铺放碳纤维制品预成型毛坯件;

步骤4、压机合模:完成碳纤维制品预成型毛坯件的铺放工作后,进入模具合模步骤;

步骤5、真空保压:上下模完成闭合、锁紧后,启动真空泵,通过模具内置的真空管,进行模内抽真空、保压程序;

步骤6、基体树脂注射:在树脂注射前,需要对树脂、固化剂、内脱模剂进行预加热、脱泡工作,达到设定温度值后,进行注射工作;

步骤7、保压固化:短时间内完成树脂注射填充工作,然后保压固化;

步骤8、制品成型:当达到设定固化周期后,压机上模具开启,产品完成固化;

步骤9、顶针脱模:通过模具内置的顶针液压装置的顶针进行机械式顶出脱模;

步骤10、冷却、去飞边。

2. 根据权利要求1所述的一种碳纤维制品的HP-RTM成型工艺,其特征在于:所述步骤2中,外用脱模剂喷涂前应确保模具表面无任何粉尘杂质,喷枪方向与模具表面成直角,喷枪与模具保持30cm~45cm喷涂距离,喷涂均匀。

3. 根据权利要求1所述的一种碳纤维制品的HP-RTM成型工艺,其特征在于:所述步骤6的具体过程如下:

在树脂注射前,通过泵分别将树脂、固化剂、内脱模剂抽至各自对应的加热器内,分别设定树脂预加热温度为60~80℃,固化剂预加热温度为30~40℃,内脱模剂预加热温度为25~30℃,达到设定温度值后;树脂与固化剂、内脱模剂的重量份配比为100:25:1,将上述配比的树脂、固化剂、内脱模剂输送至注射枪头,分别设定树脂、固化剂、内脱模剂的注射压力为140bar、144bar、150bar,并设定树脂组分流量值为3300g,流速为80g/s,当注射压力达到后,高压下三个管路的流体汇集至枪头,完成注射工作。

4. 根据权利要求1所述的一种碳纤维制品的HP-RTM成型工艺,其特征在于:所述步骤7具体为:在35-45s内完成树脂注射填充工作,并设定160s~200s的保压固化时间。

一种碳纤维制品的HP-RTM成型工艺

【技术领域】

[0001] 本发明具体涉及一种碳纤维制品的HP-RTM成型工艺。

【背景技术】

[0002] 在复合材料汽车制造技术与研究方面,我国与欧美国家存在较大差距。随着汽车轻量化成型技术的发展,以新型复合材料零部件替代传统钣金件在汽车应用上逐渐成为一种趋势。复合材料以优异的性能受到汽车行业的广泛关注,其中复合材料成型工艺一直作为研究的重点,从初始的手糊工艺,低压RTM工艺、纤维缠绕工艺到目前新型HP-RTM工艺,每个新工艺的产生及应用都是对复合材料成型研究的推进。传统手糊工艺、低压RTM工艺在制作少批量,前期样品研发上有设备配置简单、制造成本低等优势,因此得到了中小企业的青睐。但复合材料手糊成型工艺存在对操作者的依赖性大,生产效率低,劳动强度大,产品质量稳定性差,空气污染严重等缺点,不适合在汽车零部件标准化、批量化生产上应用。

[0003] HP-RTM工艺作为复合材料先进成型工艺之一,具有短成型周期、高纤维体积分数及先进自动化的优势,已在复合材料生产制造方面得到了广泛的认可。通常复合材料的组成包括基体和增强材料两部分,基体是复合材料中的连续相,其作用是将增强体固结在一起并在增强体之间传递载荷;增强体是复合材料中承载的主体,主要有玻璃纤维、碳纤维、芳纶纤维等有机纤维和石棉纤维、晶须、金属丝及硬质细粒等纤维体,其附加值最高的、应用广泛的是碳纤维。目前复合材料中的碳纤维主要分为两大类:聚丙烯腈(PAN)基碳纤维和沥青基碳纤维其中碳纤维是通过高温碳化,使纤维中的氢、氧等元素得以排出,成为一种含碳量高于90%的纯碳材料。由于碳化过程中纤维进行了轴向的预拉伸处理,使得碳分子沿轴向进行取向排列,大幅提高了碳纤维的轴向强度,继而成为一种轻质、高强度、高模量和化学性能稳定的高性能纤维材料。

[0004] 随着复合材料在不同领域的推广应用,尤其在汽车车身结构件的使用比例不断增多,人们开始对复合材料制件的质量要求也越来越高。HP-RTM工艺还存在诸多问题亟待解决,其中包括工艺参数优化不稳定、产品表面干斑、成型周期较长等问题。

【发明内容】

[0005] 本发明要解决的技术问题,在于提供一种碳纤维制品的HP-RTM成型工艺,解决了传统手糊工艺成型强度不足、气泡现象、干斑等问题,提高了产品质量稳定性及可靠性,缩短了成型周期,提高了生产效率。

[0006] 本发明是这样实现的:

[0007] 一种碳纤维制品的HP-RTM成型工艺,其特征在于:所述成型工艺步骤如下:

[0008] 步骤1、模具准备:HP-RTM模具材质为钢,模具表面光滑;

[0009] 步骤2、模具上蜡或喷涂脱模剂:HP-RTM新模具上蜡次数至少3遍以上,每隔10分钟上一次蜡,模具表面细孔需完全填充,并保持光洁度;放入碳纤维制品预成型毛坯件模压前,喷涂与树脂特性相应匹配的外用脱模剂;

[0010] 步骤3、铺放碳纤维制品预成型毛坯件：按照产品铺层设计要求，前期先加工出碳纤维制品预成型毛坯件，每次模压一个产品，模压前在模具内铺放碳纤维制品预成型毛坯件；

[0011] 步骤4、压机合模：完成碳纤维制品预成型毛坯件的铺放工作后，进入模具合模步骤；

[0012] 步骤5、真空保压：上下模完成闭合、锁紧后，启动真空泵，通过模具内置的真空管，进行模内抽真空、保压程序；

[0013] 步骤6、基体树脂注射：在树脂注射前，需要对树脂、固化剂、内脱模剂进行预加热、脱泡工作，达到设定温度值后，进行注射工作；

[0014] 步骤7、保压固化：短时间内完成树脂注射填充工作，然后保压固化；

[0015] 步骤8、制品成型：当达到设定固化周期后，压机上模具开启，产品完成固化；

[0016] 步骤9、顶针脱模：通过模具内置的顶针液压装置的顶针进行机械式顶出脱模；

[0017] 步骤10、冷却、去飞边。

[0018] 进一步地，所述步骤2中，外用脱模剂喷涂前应确保模具表面无任何粉尘杂质，喷枪方向与模具表面成直角，喷枪与模具保持30cm~45cm喷涂距离，喷涂均匀。

[0019] 进一步地，所述步骤6的具体过程如下：

[0020] 在树脂注射前，通过泵分别将树脂、固化剂、内脱模剂抽至各自对应的加热器内，分别设定树脂预加热温度为60~80℃，固化剂预加热温度为30~40℃，内脱模剂预加热温度为25~30℃，达到设定温度值后；树脂与固化剂、内脱模剂的重量份配比为100:25:1，将上述配比的树脂、固化剂、内脱模剂输送至注射枪头，分别设定树脂、固化剂、内脱模剂的注射压力为140bar、144bar、150bar，并设定树脂组分流量值为3300g，流速为80g/s，当注射压力达到后，高压力下三个管路的流体汇集至枪头，完成注射工作。

[0021] 进一步地，所述步骤7具体为：在35-45s内完成树脂注射填充工作，并设定160s~200s的保压固化时间。

[0022] 本发明具有如下优点：

[0023] 1) 解决了传统手糊工艺成型强度不足、气泡现象、干斑等问题，降低了废品率，并提高了产品质量稳定性及可靠性。

[0024] 2) 本发明成型工艺树脂用量较手糊成型树脂用量可减少25%，提高了树脂使用率，降低材料成本。

[0025] 3) 缩短了碳纤维制品成型周期，提高了生产效率。

【附图说明】

[0026] 下面参照附图结合实施例对本发明作进一步的说明。

[0027] 图1为本发明的成型工艺流程图。

[0028] 图2为本发明的成型设备结构示意图。

【具体实施方式】

[0029] 以下结合具体实施例对本发明作进一步地说明。

[0030] 具体参照图1-2，以碳纤维引擎盖的HP-RTM成型工艺为例，其工艺步骤如下：

[0031] 1) 模具准备:HP-RTM模具材质为P20钢,内设树脂口位置;上模具1为型芯,下模具2为型腔,树脂注射口位于上模具1型芯中间位置;

[0032] 2) 模具上蜡或喷涂脱模剂:碳纤维引擎盖HP-RTM的新模具上蜡次数5遍,每隔10分钟上一次蜡,保证模具表面细孔完全填充,保持光洁度。使用的树脂为快速固化环氧树脂,并匹配与其相对应的外用脱模剂,放入碳纤维引擎盖预成型毛坯件模压前,外用脱模剂喷涂前应确保模具表面无任何粉尘等杂质,喷枪方向与模具表面尽可能成直角,喷枪与模具保持30cm~45cm喷涂距离,喷涂均匀,以保证预成型毛坯件高温高压注射后,产品能顺利脱模;

[0033] 3) 铺放碳纤维制品预成型件:按照产品铺层设计要求,前期先加工出碳纤维引擎盖预成型毛坯件,模压前在模具内铺放碳纤维引擎盖预成型毛坯件,四个角的区域需要压实摆放完全;

[0034] 4) 压机合模:完成碳纤维引擎盖预成型毛坯件的铺放工作后,确保压机底下没有工作人员后,确定按钮,进入模具合模步骤;

[0035] 5) 真空保压:上模具1、下模具2完成闭合、锁紧后,启动真空泵3,通过下模具2内置的第一真空管4、第二真空管5、第三真空管6进行模内抽真空工作,下模具2边缘设置有橡胶密封胶条7,模具压实后可以起到真空保压作用;

[0036] 6) 基体树脂注射:在树脂注射前,通过三组第一泵组8分别将环氧树脂、固化剂、内脱模剂抽至加各自对应的热器9内,分别设定环氧树脂预加热温度为60~80℃,固化剂预加热温度为30~40℃,内脱模剂预加热温度为25~30℃,达到设定温度值后,相应的树脂组分粘度会发生变化,按环氧树脂与固化剂、内脱模剂的重量份配比为100:25:1,启动三组第二泵组10,将环氧树脂、固化剂、内脱模剂输送至注射枪头11,分别设定环氧树脂、固化剂、内脱模剂的注射压力为140bar、144bar、150bar,为了保证树脂组分完全填充,需要注意的是内脱模剂的注射压力应大于环氧树脂的注射压力,并设定树脂组分流量值为3300g,流速为80g/s,当注射压力达到后,高压下三个管路的流体汇集至注射枪头11,完成注射工作;

[0037] 7) 保压固化:在40s左右完成树脂注射填充工作,填充后的制品树脂组分没有反应结束,要设定160s~200s的保压固化时间;

[0038] 8) 制品成型:当达到设定的160s~200s固化周期后,压机上模具1开启,产品完成固化;

[0039] 9) 顶针脱模:完成固化后的产品表面温度一般有80℃~100℃,通过下模具2内置的顶针液压装置12的顶针13进行机械式顶出脱模,避免人工脱模对产品表面造成伤害;

[0040] 10) 冷却、去飞边:碳纤维引擎盖有预留一定宽度的飞边面,制品固化成型后,需要对其进行后处理,达到产品完整性要求;

[0041] 11) 成型制品质量检查:测量制品的硬度,制品硬度应满足产品规范要求,并检查引擎盖各部位,若有发现区域出现白斑、积脂等现象,判断产品质量是否达到要求后,进行后处理。

[0042] 本发明具有如下优点:

[0043] 1) 解决了传统手糊工艺成型强度不足、气泡现象、干斑问题、降低废品率,并提高了产品质量稳定性及可靠性。

[0044] 2) 本发明成型工艺树脂用量较手糊成型树脂用量可减少25%,提高了树脂使用

率,降低材料成本;

[0045] 3) 缩短了碳纤维制品成型周期,提高了生产效率。

[0046] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是熟悉本技术领域的技术人员应当理解,我们所描述的具体的实施例只是说明性的,而不是用于对本发明的范围的限定,熟悉本领域的技术人员在依照本发明的精神所作的等效的修饰以及变化,都应当涵盖在本发明的权利要求所保护的范围内。

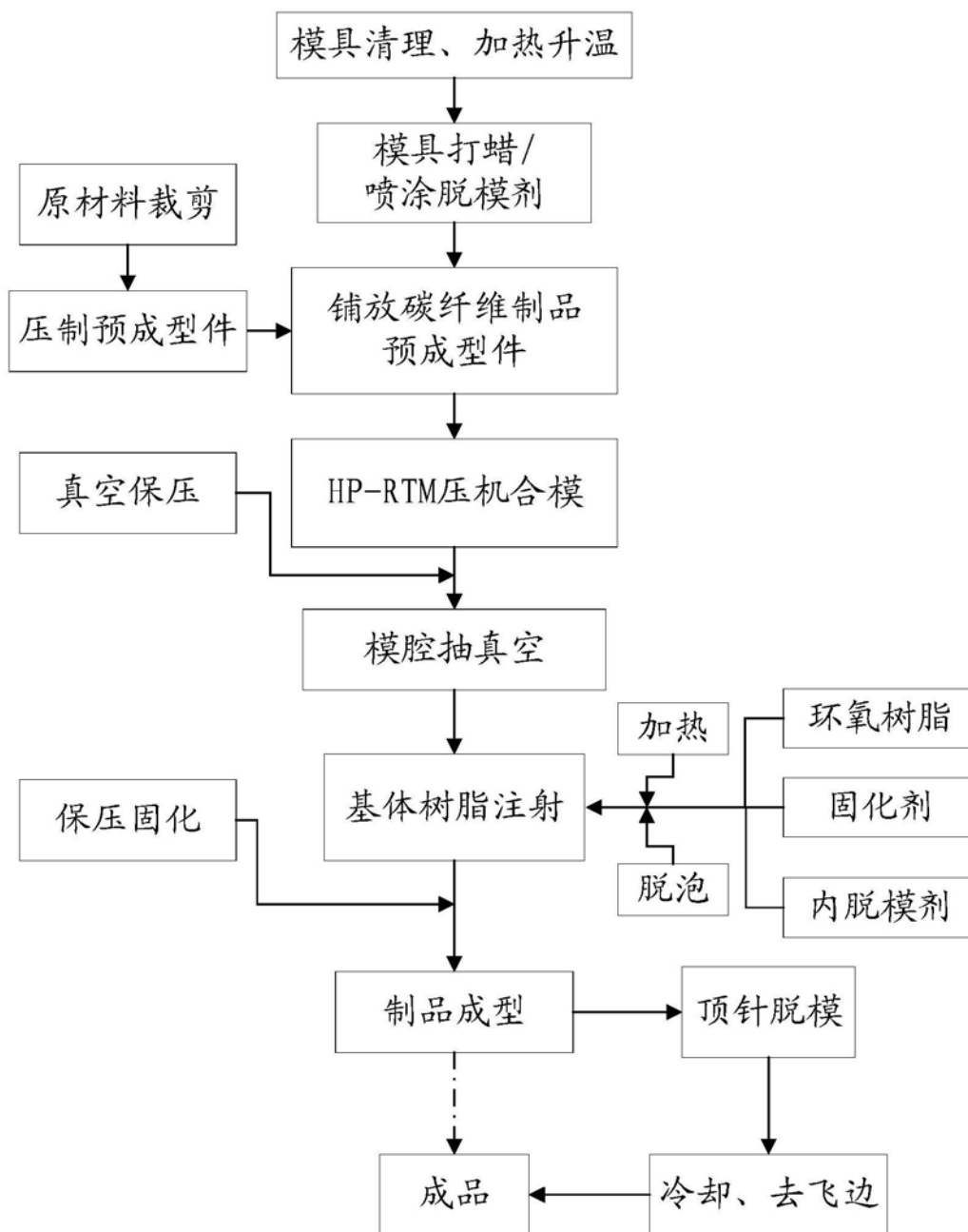


图1

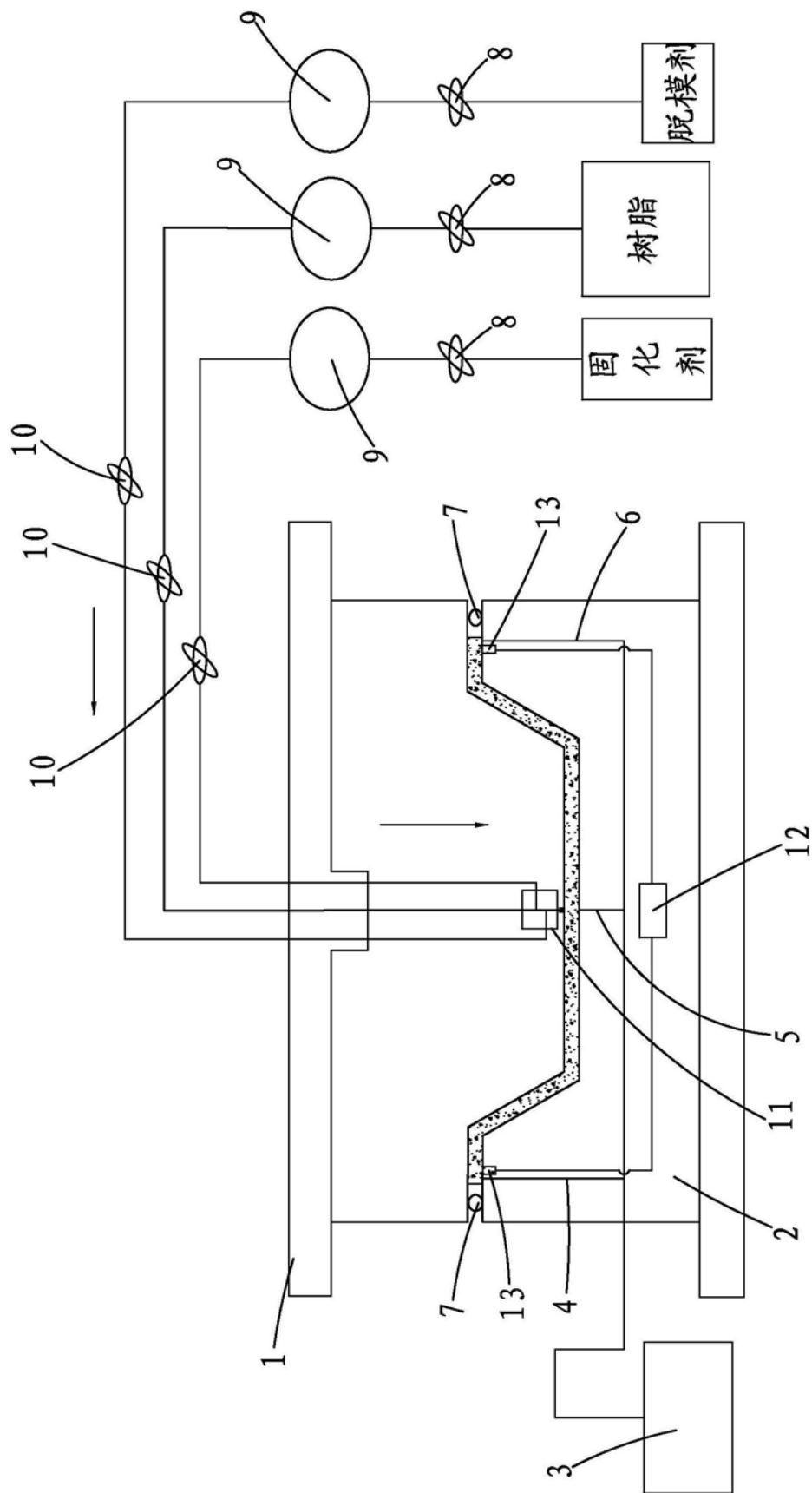


图2