



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107471683 A

(43)申请公布日 2017.12.15

(21)申请号 201710622130.2

(22)申请日 2017.07.27

(71)申请人 江苏恒神股份有限公司

地址 212300 江苏省镇江市丹阳市开发区
通港路777号

(72)发明人 曹宇 卜祥威 陈永乐 万里程
刘欢

(74)专利代理机构 无锡市汇诚永信专利代理事
务所(普通合伙) 32260

代理人 张欢勇

(51)Int.Cl.

B29C 70/36(2006.01)

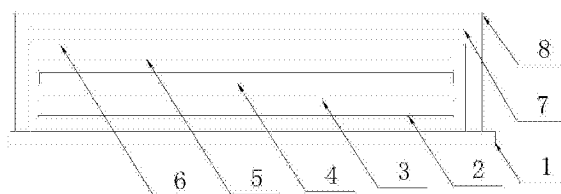
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种复合材料液体成型复杂形状制件方法

(57)摘要

本发明公开一种复合材料液体成型复杂形状制件方法,它包括以下步骤:(1)预制体制备;(2)导流网定型、铺贴及导流管道布置;(3)下层脱模布铺贴、裁剪;(4)预制体组装;(5)上层脱模布铺贴,布置出胶管路;(6)抽气管道布置,单向透气膜铺贴;(7)透气毡布置、裁剪,布置快速接头位置;(8)制袋并检测真空度;(9)制件成型。本发明可以显著提高复合材料复杂制件的成型效率,大大的降低了制造成本,实现复合材料的高效率、低成本。同时制备出的制件刚性好、自重轻、表面光洁度高,寿命长,抗冲击性能优异。



1. 一种复合材料液体成型复杂形状制件方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤 1、预制体制备:利用撒粉机撒粉并定型织物,利用裁剪机将织物裁剪成指定形状,并编号;在蒙皮模具、芯模模具上以铺贴线为基准铺贴织物,要求每铺贴3-8层预制体定型一次,最后一次定型后,将制备好的预制体密封保存,备用;

步骤2、导流网定型、铺贴及导流管道布置:裁剪导流网,并将导流网铺覆在导流网定型模具上,在导流网定型模具四周布置密封胶条,用真空袋密封,利用真空系统抽真空,在抽真空的同时,调整导流网,防止导流网褶皱、架桥、缺失,待真空压力达到指定数值,将导流网定型模具运至加热设备里,加热定型导流网,将定型后的导流网铺覆在制件模具上,裁剪导流网,得到指定尺寸的定型导流网,并布置导流管;

步骤 3、下层脱模布铺贴、裁剪:在导流网上铺贴下层脱模布,下层脱模布需要使用喷胶定位在导流网上,同时在蒙皮模具变曲率比较大的区域脱模布需裁剪开,并搭接适宜尺寸脱模布;

步骤4、预制体组装:将蒙皮预制体铺放在制件模具上,并通过四氟销钉、蒙皮模具上的定位孔定位在蒙皮模具上,由于制件形状复杂,蒙皮预制体需要多点定位,利用定位工装定位芯模;

步骤 5、上层脱模布铺贴,布置出胶管路:在预制体上铺贴上层脱模布,上层脱模布利用压敏胶带固定,在预制体曲率较大的区域脱模布剪开,并做搭接处理,布置两个出胶口,要求出胶口的位置为离注胶区域最远的区域设置;

步骤 6、抽气管道布置,单向透气膜铺贴:在芯模预制体横筋上布置抽气管,在蒙皮模具四周布置密封胶条,铺放单向透气膜,并密封;

步骤 7、透气毡布置、裁剪:在单向透气膜的上方铺贴透气毡,要求透气毡分块铺贴,并要求搭接,在透气毡上合理布置多个快速接头底座,作为后期的多个抽气口;

步骤 8、制袋并检测真空度:在蒙皮模具四周布置密封胶条,铺贴真空袋并密封,将快速接头一端锁紧在底座上,利用真空表测定系统真空度,待真空度达到要求,将模具运至加热设备里;

步骤 9、制件成型:关闭注胶管道,连接出胶管道,连接抽气管道,启动加热设备,当模具温度达到注胶温度,取出已脱泡结束的树脂开始注胶,待注胶结束,按树脂固化制度升温加热设备,当固化制度结束,制件模具随炉降温,当模具温度降至60℃以下,制件脱模,切割、打磨、喷漆获得成品制件。

2. 如权利要求1所述的一种复合材料液体成型复杂形状制件方法,其特征在于:步骤1中,所述的织物是玻纤布、碳纤布、芳纶纤维布的一种或多种。

3. 如权利要求1所述的一种复合材料液体成型复杂形状制件方法,其特征在于:步骤1中,所述织物是单向布、双轴向布、三轴向布、平纹布、缎纹布、斜纹布中的一种或多种。

4. 如权利要求1所述的一种复合材料液体成型复杂形状制件方法,其特征在于:步骤1中,所述的蒙皮预制体上铺贴出多个定位孔。

5. 如权利要求1所述的一种复合材料液体成型复杂形状制件方法,其特征在于:步骤2中,导流网的定型温度为导流网最高使用温度以下20-50℃,定型时间为20-50min,定型结束自然冷却至室温。

6. 如权利要求1所述的一种复合材料液体成型复杂形状制件方法,其特征在于:步骤4

中,所述预制体组装完毕后,在筋条区域设置均压板。

7.如权利要求1所述的一种复合材料液体成型复杂形状制件方法,其特征在于:步骤4中,所述的筋条与所述蒙皮接触处填单向带。

8.如权利要求1所述的一种复合材料液体成型复杂形状制件方法,其特征在于:步骤6中,所述抽气管道需要架离预制体5-15cm,防止预制体表面质量受到影响。

9.如权利要求1所述的一种复合材料液体成型复杂形状制件方法,其特征在于:步骤9中,所述的注胶管道上接有控流阀。

10.如权利要求1所述的一种复合材料液体成型复杂形状制件方法,其特征在于:步骤9中,将固化过程分为两个过程,固化与后固化,固化温度为130-180℃,固化时间为1-3h,后固化温度为200-230℃,后固化时间为1-3h。

一种复合材料液体成型复杂形状制件方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合材料液体成型复杂形状制件方法。

背景技术

[0002] 真空辅助树脂渗透(Vacuum Assisted Resin Infusion,简称VARI)是一种适用于复合材料构件整体成型的液体成型制造技术,由于其整个工艺过程只需要借助-0.1Mpa的真空度,在加热设备里就可以完成树脂渗透与固化,不需要投资巨大的热压罐,而且可以结合缝合、编织等技术实现复合材料构件的三维强度,具有制造成本低,成型效率高,孔隙率低和整体性好等优点。

[0003] 随着产品尺寸越来越大,结构复杂程度越高,为了满足应力、振动、疲劳等约束的要求,产品在不同位置的增强材料种类、辅助材料的铺贴方式需要不断的进行更新。来调节树脂流动的方向和速率,使树脂浸润均匀,成型产品致密度优异,产品质量更好。但是在实际生产过程中复合材料制件依然会存在干斑、针孔、贫胶、缺胶、表面质量差等问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种复合材料液体成型复杂形状制件方法,保证袋压的均匀性,从而保证制件的成功率。

[0005] 本发明的技术解决方案是:一种复合材料液体成型复杂形状制件方法,包括以下步骤:

步骤1、预制体制备:利用撒粉机撒粉并定型织物,利用裁剪机将织物裁剪成指定形状,并编号,在蒙皮模具、芯模模具上以铺贴线为基准铺贴织物,要求每铺贴3-8层预制体定型一次,最后一次定型后,将制备好的预制体密封保存,备用;

步骤2、导流网定型、铺贴及导流管道布置:裁剪导流网,并将导流网铺覆在导流网定型模具上,在导流网定型模具四周布置密封胶条,用真空袋密封,利用真空系统抽真空,在抽真空的同时,调整导流网,防止导流网褶皱、架桥、缺失等。待真空压力达到指定数值,将导流网定型模具运至加热设备里,加热定型导流网,将定型后的导流网铺覆在制件模具上,裁剪导流网,得到指定尺寸的定型导流网,并布置导流管;

步骤3、下层脱模布铺贴、裁剪:在导流网上铺贴下层脱模布,下层脱模布需要使用喷胶定位在导流网上,防止后期操作过程中,脱模布滑落、褶皱。影响制品表面质量,同时在蒙皮模具变曲率比较大的区域需将脱模布剪开,并搭接适宜尺寸脱模布;

步骤4、预制体组装:将预制体铺放在蒙皮模具上,使用四氟销钉,通过模具上的定位孔定位蒙皮预制体,由于制件形状复杂,蒙皮预制体需要多点定位,利用定位工装定位芯模。

[0006] 步骤5、上层脱模布铺贴,布置出胶管路:在预制体上铺贴上层脱模布,上层脱模布利用压敏胶带固定,在预制体曲率较大的区域脱模布剪开,并做搭接处理。布置两个出胶口,要求出胶口的位置为离注胶区域最远的区域设置。

[0007] 步骤6、抽气管道布置,单向透气膜铺贴:在芯模预制体横筋上布置抽气管,在蒙皮

模具四周布置密封胶条,铺放单向透气膜,并密封。

[0008] 步骤7、透气毡布置、裁剪,布置快速接头:在单向透气膜的上方铺贴透气毡,要求透气毡分块铺贴,并要求搭接,在透气毡上合理布置5个快速接头底座,作为后期的5个抽气口;

步骤8、制袋并检测真空度:在蒙皮模具四周布置密封胶条,铺贴真空袋并密封,将快速接头上端,锁紧在底座上,利用真空表测定系统真空度,待真空度达到要求,将模具运至加热设备里。

[0009] 步骤9、制件成型:关闭注胶管道,连接出胶管道,连接抽气管道,启动加热设备,当模具温度达到注胶温度,取出已脱泡结束的树脂开始注胶,待注胶结束,按树脂固化制度升温加热设备,当固化制度结束,制件模具随炉降温,当模具温度降至60℃以下,制件脱模,切割、打磨、喷漆获得成品制件。

[0010] 进一步地,步骤1中,所述的织物是玻纤布、碳纤布、芳纶纤维布的一种或多种。

[0011] 进一步地,步骤1中,所述织物是单向布、双轴向布、三轴向布、平纹布、缎纹布、斜纹布。

[0012] 进一步地,步骤1中,所述的蒙皮预制体上铺贴出多个定位孔。

[0013] 进一步地,步骤2中,导流网的定型温度为导流网最高使用温度以下20-50℃定型时间为20-50min,定型结束自然冷却至室温。

[0014] 进一步地,步骤4中,所述预制体组装完毕后,在筋条区域设置均压板。

[0015] 进一步地,步骤4中,所述的筋条与所述蒙皮接触处填单向带。

[0016] 进一步地,步骤6中,所述抽气管道需要架离预制体5-15cm,防止预制体表面质量受到影响。

[0017] 进一步地,步骤9中,所述成型工艺为复合材料VARI成型工艺。

[0018] 进一步地,步骤9中,所述的注胶管道上接有控流阀。

[0019] 进一步地,步骤9中,将固化过程分为两个过程,固化与后固化,固化温度为130-180℃,固化时间为1-3h,后固化温度为200-230℃,后固化时间为1-3h。

[0020] 本发明的有益效果是:一种复合材料液体成型复杂形状制件方法,相比于传统的热压罐成型大大的降低了制造成本,本发明可以显著提高复合材料复杂制件的成型效率,大大的降低了制造成本,实现复合材料的高效率、低成本。同时制备出的制件刚性好、自重轻、表面光洁度高,寿命长,抗冲击性能优异。本发明提供的工艺可以解决复杂加筋壁板结构制造难题,增加制件的成功率。

附图说明

[0021] 图1 VARI成型辅助材料铺贴顺序示意图。

[0022] 图2 制件成型过程管道设置示意图。

[0023] 其中1-蒙皮模具,2-导流网,3-下层脱布,4-预制体,5-上层脱模布,6-单向透气膜,7-透气毡,8-真空袋,9-注胶管,10-快速接头,11-抽气管A组,12-注胶筒,13-收集罐,14-抽气管B组,15-真空系统。

具体实施方式

[0024] 为了使本领域的普通技术人员能更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图和实施例对本发明的技术方案做进一步的描述。

[0025] 实施例:一种复合材料液体成型复杂形状制件方法,包括以下步骤:

步骤1、预制体制备:首先利用撒粉机将织物撒粉定型,待织物定型结束利用裁剪机将织物裁剪成所需形状,然后将裁剪成指定形状的织物铺贴在预先准备好的蒙皮模具与芯模具上,待预制体铺层完毕后将预制体4置于真空袋8里密封保存。

[0026] 在步骤1中定型剂原则上要与制件液体成型所用的树脂的主要成分相同,在制件制备过程中融于树脂里,不作为杂质出现,以致影响复合材料的性能。

[0027] 在步骤1中织物每铺贴4层对预制体定型一次,定型温度为70-120℃,定型时间为20-60min,织物铺贴的第一层需单独定型。

[0028] 步骤2、导流网定型、铺贴及导流管道布置:将导流网2裁剪成一定尺寸,铺放在导流网定型模具上,在导流网定型模具四周布置密封胶条,并利用真空袋8密封,同时设置抽气口,利用真空系统15收紧真空袋,在真空袋8收紧的过程中,调整定型导流网的位置,防止架桥,断裂。然后将导流网定型模具运至加热设备里,加热温度为导流网最高使用温度降低40℃,加热时间为30min。将定型结束且恢复室温的导流网铺放在蒙皮模具1上,裁剪多余量,并利用压敏胶带定位导流网,并且在导流网的下端,蒙皮模具的导流槽处,设置注胶管道9,注胶管道9连接注胶筒12。

[0029] 步骤3、下层脱模布铺贴、裁剪:裁剪指定形状的下层脱模布3,将下层脱模布3铺贴在导流网2上,为防止脱模布滑落、褶皱,利用喷胶定位脱模布,由于蒙皮模具形状复杂,在角落区域脱模布需要裁剪开,裁剪区域需要另裁剪脱模布,做搭接处理,搭接长度不得低于10mm。

[0030] 步骤4、预制体组装:利用制件上的定位孔、与蒙皮模具上的定位孔定位蒙皮预制体,并用销钉锁紧蒙皮预制体,利用定位工装将铺贴好筋条的芯块模具依次定位在蒙皮指定区域。

[0031] 在步骤4中,筋条与蒙皮边缘接触应填单向带。

[0032] 在步骤4中,在定位好筋条上设置均压板。

[0033] 步骤5、上层脱模布铺贴,布置出胶管路:结合图2,在预制体4上铺贴上层脱模布5,并在距离注胶管道最远距离的预制体边缘上布置两个出胶管。

[0034] 步骤6、单向透气膜铺贴,抽气管道布置:结合图1与图2,在蒙皮模具的四周布置密封胶条,在横向筋条区域布置抽气管道B组14,铺贴单向透气膜6,并用密封条密封。

[0035] 在步骤6中,抽气管道应架离预制体表面,架离高度为10mm,防止抽气管道压在筋条上,影响筋条表面质量。

[0036] 步骤7、透气毡布置、裁剪,布置快速接头位置:结合图1与图2,将透气毡7裁剪成指定形状,每个抽气管上方布置一块,块与块之间做搭接处理,搭接长度不得小于50mm,其他区域正常铺贴透气毡,但要防止透气毡架桥,并在透气毡上放置5个快速接头底座。

[0037] 在步骤7中,5个快速接头底座的位置为液体成型模拟软件显示的真空度衰减区。

[0038] 步骤8、制袋并检测真空度:在蒙皮模具1四周设置密封胶条,铺放真空袋8并密封,抽真空收紧真空袋,真空袋收紧后,将快速接头10的上部分连接到底座上。利用真空表检测气密性,真空表读数在大于0.095Mpa情况下,5min降低小于0.001Mpa真空度视为合格。

[0039] 步骤9、制件成型：将模具整体运至加热设备里，封闭注胶管道9，连接抽气管道组A11、抽气管道组B14、两个出胶管，加热设备升温至注胶温度，取出在另一加热设备里已经脱泡的树脂，打开注胶管道开始注胶，收集罐13用于收集多余的树脂，注胶结束后，关闭注胶管道，加热设备，固化过程分为两个过程，固化与后固化，固化温度为130-180℃，固化时间为1-3h，后固化温度为200-230℃，后固化时间为1-3h。固化结束后，模具随炉降温，当模具温度降至60℃以下，取出模具，制件脱模，将脱模后的制件进行切割、打磨、喷漆处理，获得成品制件。

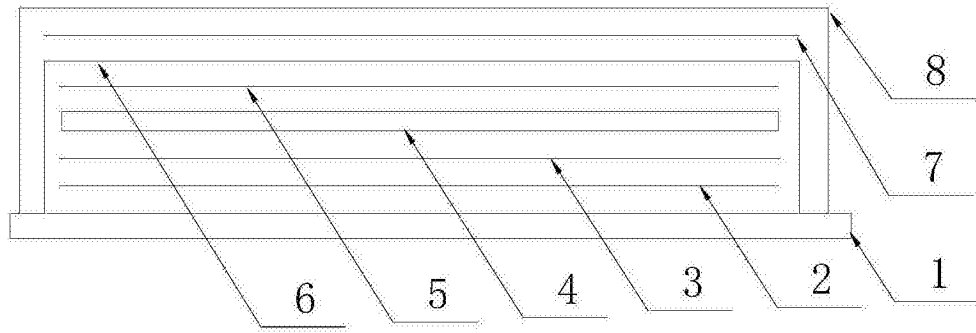


图1

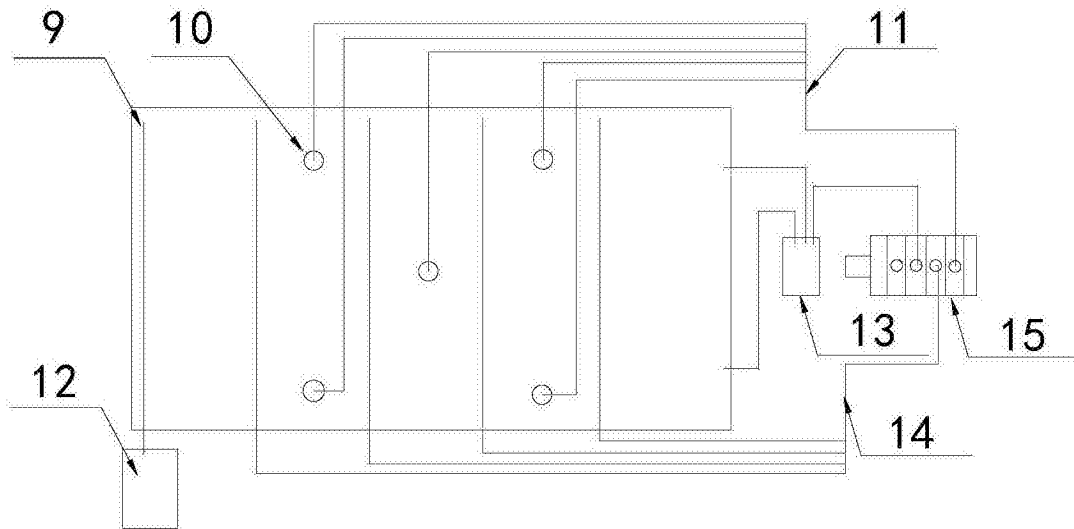


图2