



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106671446 A

(43)申请公布日 2017.05.17

(21)申请号 201611038249.7

(22)申请日 2016.11.23

(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 卜祥威 舒巍 陈永乐 陈志平

(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 70/34(2006.01)

B29B 11/06(2006.01)

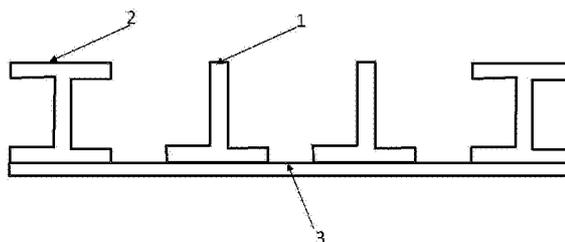
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54)发明名称

一种VARI整体成型净尺寸复合材料加筋结构制造方法

### (57)摘要

本发明公开了一种VARI工艺整体成型净尺寸复合材料加筋结构的制造方法,采用蒙皮成型钢模制作蒙皮预制体,采用代木预制体模具制作“C”型筋和工字梁预制体,然后在制作完毕的蒙皮预制体下部铺设导流网和脱模布,将已制作完毕的“C”型筋和工字梁预制体连同芯模模具一起组装至带有蒙皮的蒙皮成型钢模上,最后整个复合材料加筋结构在固化炉中进行树脂导入和树脂固化。本制造方法制造的复合材料加筋结构为净尺寸整体结构,不需要后续加工,减少了装配工作量,避免了螺钉连接和铆钉连接这种点连接,提高了整个结构的刚度和强度,此外,VARI工艺省去了预浸料储存和热压罐固化的工序,相比于传统的热压罐工艺成本更低。



1. 一种VARI工艺整体成型净尺寸复合材料加筋结构的制造方法,其特征在于:包括以下步骤:

a: 制作蒙皮成型钢模一套,包括成型面和支撑框架,制作内部成型芯模与外部限位块一套,芯模为组合结构可分解;

b: 制作“C”型筋和工字梁预制体模具一套,材料为高密度聚氨酯代木,通过加工设备按照成型模具1:1加工而成;

c: 采用蒙皮成型钢模制作蒙皮预制体,采用代木预制体模具制作“C”型筋和工字梁预制体,包括:

c1: 在蒙皮模具和加强筋预制体模具上铺贴带有定型剂的织物,并在织物上依次铺放隔离膜、脱模布、真空袋,采用密封胶条将真空袋密封;

c2: 抽真空进行热定型,定型完毕,冷却修剪至净尺寸备用;

d: 净尺寸复材加筋结构VARI工艺整体成型,包括:

d1: 依次将预制体进行组装,即蒙皮成型钢模、导流网、脱模布,步骤c制作的蒙皮预制体,步骤c制作的“C”型筋和工字梁预制体连同芯模模具,四周限位块;

d2: 在d1组合好预制体的基础上依次铺放脱模布、单向透气膜、透气毡、真空袋,接入注胶管和抽气管,并用密封胶条密封真空袋;

d3: 在固化炉中进行树脂导入和树脂固化;

e: 净尺寸复合材料加筋结构脱模,包括:

e1: 拆除辅助材料,

e2: 移除四周限位块,

e3: 拆除芯模。

2. 根据权利要求1所述的VARI工艺整体成型净尺寸复合材料加筋结构的制造方法,其特征在于:工字梁预制体由两个“C”型筋预制体背靠背组合而成,“C”型筋R角区域填纱,确保工字梁表面平整。

3. 根据权利要求1所述的VARI工艺整体成型净尺寸复合材料加筋结构的制造方法,其特征在于:预制体抽真空920mbar以上预先热定型,定型温度为 $80 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ,定型时间为30min。

4. 根据权利要求1所述的VARI工艺整体成型净尺寸复合材料加筋结构的制造方法,其特征在于:在蒙皮底部铺设导流网和脱模布,树脂由下而上浸润预制体。

## 一种VARI整体成型净尺寸复合材料加筋结构制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及VARI工艺成型净尺寸加筋结构的制造方法,特别涉及到VARI工艺整体成型净尺寸复合材料加筋结构的制造方法。

### 背景技术

[0002] 现有的复合材料加筋结构成型工艺为采用热压罐工艺分别成型蒙皮以及内部加强筋,然后加工蒙皮及加强筋至要求尺寸,再采用铆接或者螺钉连接的方式将蒙皮与内部加强筋连接到一起。这种连接方式为点连接,连接强度不佳。此外,热压罐工艺中预浸料储存和固化的工序成本很高。

### 发明内容

[0003] 为了解决现有热压罐工艺制作加筋壁板导致连接强度不佳与制造成本过高的问题,本发明提出了VARI工艺整体成型净尺寸复合材料加筋结构的制造方法。本发明VARI工艺整体成型净尺寸复合材料加筋结构的制造方法,包括以下步骤:

a:制作蒙皮成型钢模一套,包括成型面和支撑框架,制作内部成型芯模与外部限位块一套,芯模为组合结构可分解;

b:制作“C”型筋和工字梁预制体模具一套,材料为高密度聚氨酯代木,通过加工设备按照成型模具1:1加工而成;

c:采用蒙皮成型钢模制作蒙皮预制体,采用代木预制体模具制作“C”型筋和工字梁预制体,包括:

c1:在蒙皮模具和加强筋预制体模具上铺贴带有定型剂的织物,并在织物上依次铺放隔离膜、脱模布、真空袋,采用密封胶条将真空袋密封;

c2:抽真空进行热定型,定型完毕,冷却修剪至净尺寸备用;

d:净尺寸复材加筋结构VARI工艺整体成型,包括:

d1:依次将预制体进行组装,即蒙皮成型钢模、导流网、脱模布,步骤c制作的蒙皮预制体,步骤c制作的“C”型筋和工字梁预制体连同芯模模具,四周限位块;

d2:在d1组合好预制体的基础上依次铺放脱模布、单向透气膜、透气毡、真空袋,接入注胶管和抽气管,并用密封胶条密封真空袋;

d3:在固化炉中进行树脂导入和树脂固化;

e:净尺寸复合材料加筋结构脱模,包括:

e1:拆除辅助材料,

e2:移除四周限位块,

e3:拆除芯模。

[0004] 优选地,工字梁预制体由两个“C”型筋预制体背靠背组合而成,“C”型筋R角区域填纱,确保工字梁表面平整。

[0005] 优选地,预制体抽真空920mbar以上预先热定型,定型温度为 $80 \pm 5^\circ\text{C}$ ,定型时间为

30min。

[0006] 优选地,在蒙皮底部铺设导流网和脱模布,树脂由下而上浸润预制体。

[0007] 本发明VARI工艺整体成型净尺寸复合材料加筋结构制造方法的有益效果,是复合材料加筋结构为整体结构不需后续加工,减少了装配工作量,避免了螺钉连接和铆钉连接这种点连接,提高了整个结构的刚度和强度,此外,省去了预浸料储存和热压罐固化的工序,相比于传统的热压罐工艺成本更低。

### 附图说明

[0008] 图1 复合材料加筋结构剖面示意图。

[0009] 图2工字梁填纱示意图。

[0010] 图3 高密度聚氨酯代木预制体模具。

[0011] 图4辅助材料铺设方式。

### 具体实施方式

[0012] 附图1是复合材料加筋结构剖面示意图,由图可知,净尺寸复合材料加筋结构有蒙皮3以及内部加强筋“C”型筋1和工字梁2组成。复合材料加筋结构现有的成型工艺为采用热压罐工艺分别成型蒙皮以及内部加强筋,然后加工蒙皮及加强筋至要求尺寸,再采用铆接或者螺钉连接的方式将蒙皮与内部加强筋连接到一起。这种连接方式为点连接,连接强度不佳。此外,热压罐工艺中预浸料储存和固化的工序成本很高。

[0013] 本发明VARI工艺整体成型净尺寸复合材料加筋结构的制造方法,包括以下步骤:  
a:制作蒙皮成型钢模一套,包括成型面和支撑框架,制作内部成型芯模与外部限位块一套,芯模为组合结构可分解;

b:制作“C”型筋和工字梁预制体模具一套,材料为高密度聚氨酯代木,通过CNC加工设备按照成型模具1:1加工而成。

[0014] 附图2是工字梁填纱示意图,由图可知,“C”型筋R角区域4需要填纱以确保工字梁表面平整。

[0015] 附图3是高密度聚氨酯代木预制体模具,预制体铺贴面15,预制体修剪线16,采用蒙皮成型钢模制作蒙皮预制体,采用代木预制体模具制作“C”型筋和工字梁预制体,包括:

c1:在蒙皮模具和加强筋预制体模具上铺贴带有定型剂的织物,并在织物上依次铺放隔离膜、脱模布、真空袋,采用密封胶条将真空袋密封;

c2:抽真空920mbar以上进行热定型,定型温度为 $80\pm 5^{\circ}\text{C}$ ,定型时间为30min;定型完毕,冷却沿切割线修剪至净尺寸备用。

[0016] 附图4是辅助材料铺放示意图,由图可知包括:

d1:依次将预制体进行组装,即蒙皮成型钢模5、导流网8、脱模布7,步骤c制作的蒙皮预制体6,步骤c制作的“C”型筋和工字梁预制体连同芯模模具,四周限位块;

d2:在d1组合好预制体的基础上依次铺放脱模布、单向透气膜、透气毡、真空袋9,接入注胶管10和抽气管11,并用密封胶条12密封真空袋;

d3:在固化炉中进行树脂导入和树脂固化;

e:净尺寸复合材料加筋结构脱模,包括:

- e1: 拆除辅助材料,
- e2: 移除四周限位块,
- e3: 拆除芯模。

[0017] 除上述实施例外, 本发明专利产品还可以有其他实施方式。凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案, 均落在本专利要求的保护范围内。

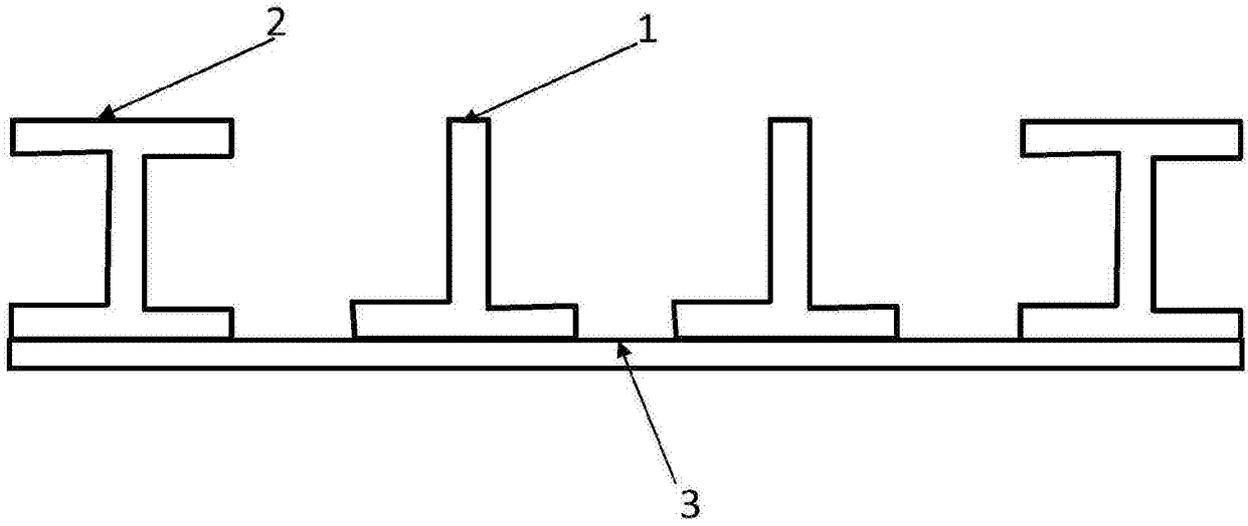


图1

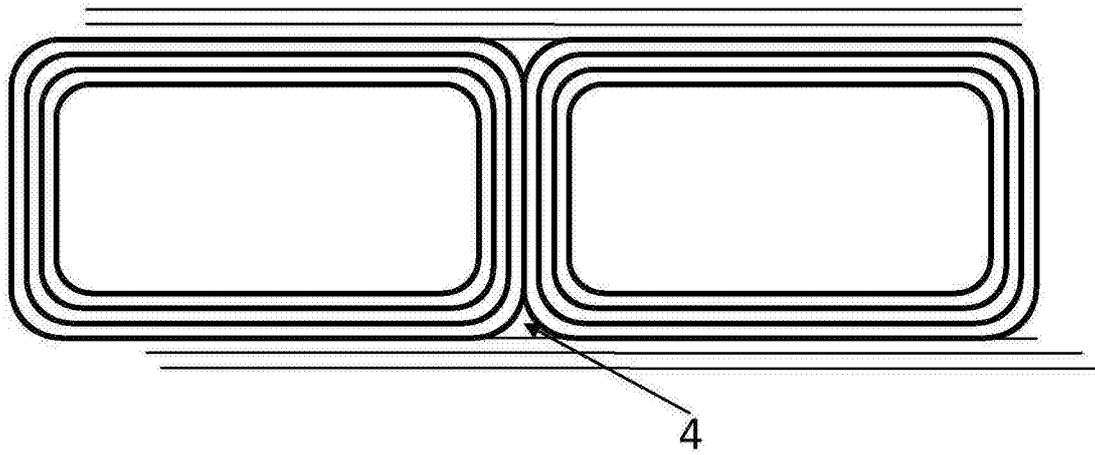


图2

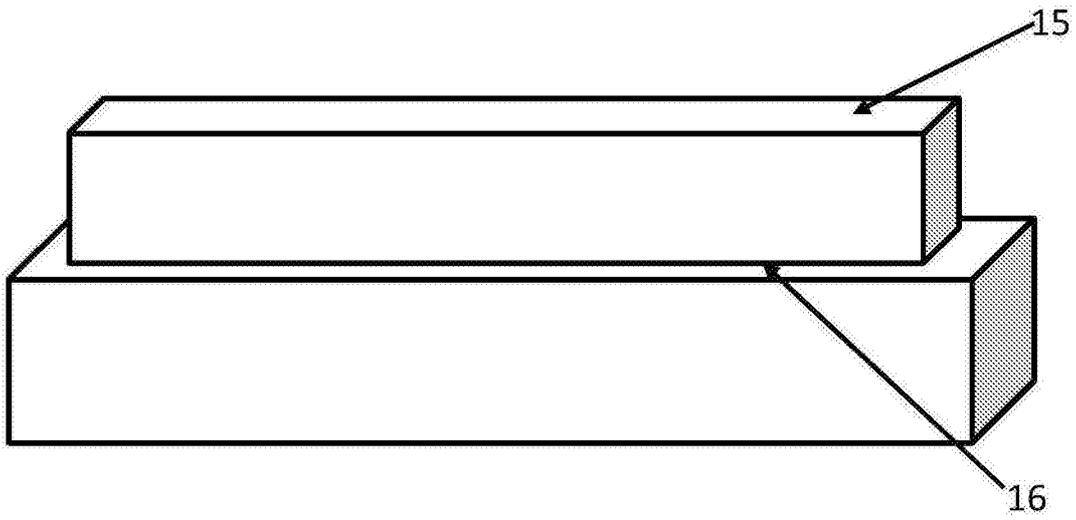


图3

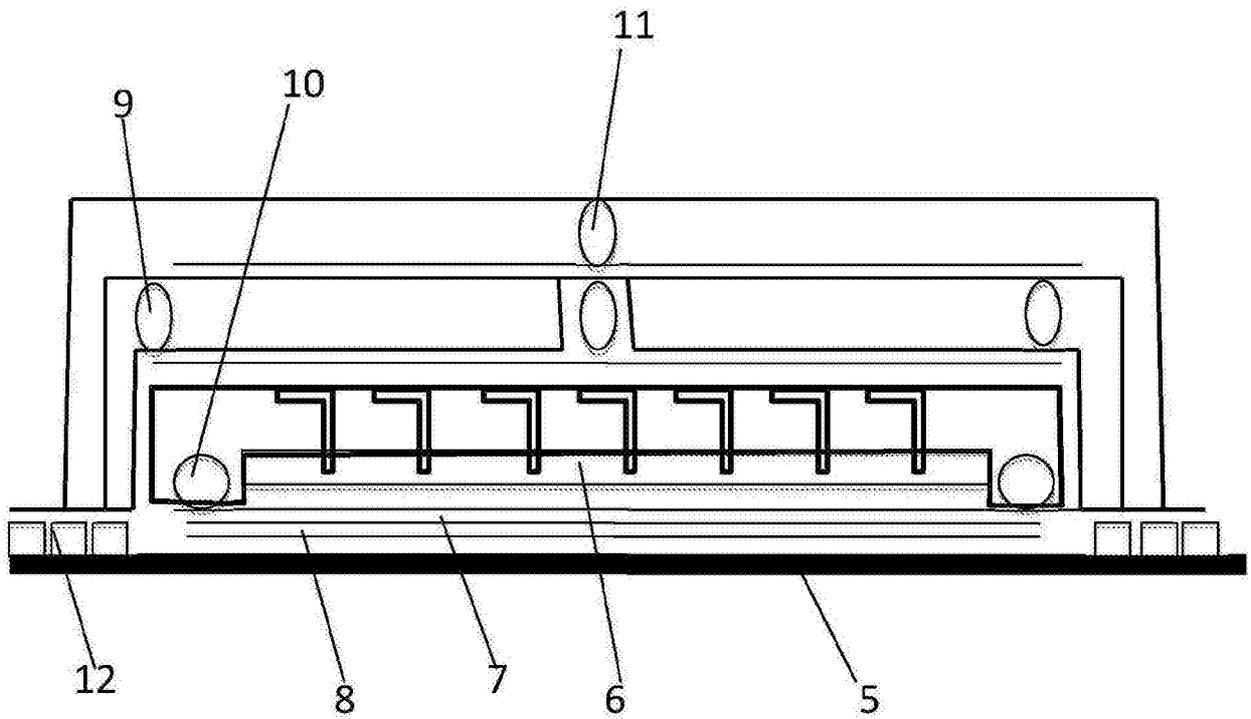


图4