



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206999679 U

(45)授权公告日 2018.02.13

(21)申请号 201720941690.X

(22)申请日 2017.07.31

(73)专利权人 江苏恒神股份有限公司

地址 212314 江苏省镇江市丹阳市通港路  
北侧777号

(72)发明人 曹宇 祥威 杨现伟 孙永峰  
陈永乐

(74)专利代理机构 南京正联知识产权代理有限  
公司 32243

代理人 郭俊玲

(51)Int.Cl.

B29C 70/36(2006.01)

B29C 70/54(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

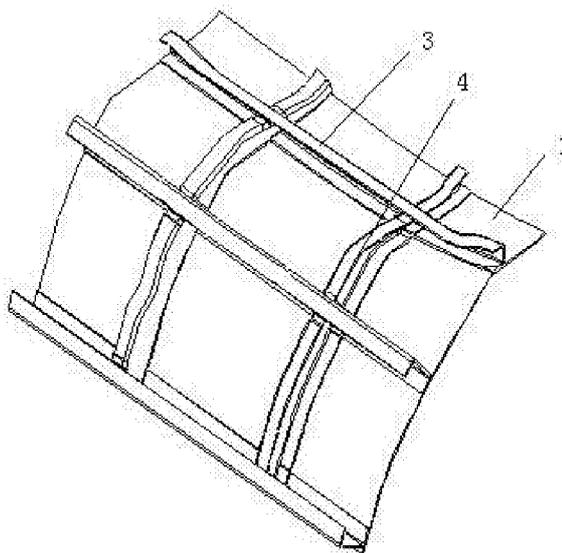
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

碳纤维双面板加筋结构件

(57)摘要

本实用新型提供一种碳纤维双面板加筋结构件,该装置包括内蒙皮、筋条、外蒙皮,外蒙皮通过筋条与内蒙皮胶接成一体,内蒙皮与外蒙皮分别采用变曲率结构,筋条采用截面为“C”型的筋条,筋条包括横筋与纵筋,横筋与纵筋均设于内蒙皮与外蒙皮之间,横筋与纵筋交错设置;本实用新型采用了双面板加筋结构,大大提高了加筋面板结构力学性能,采用的筋条为“C”型加强筋结构,力学性能优异。



1. 一种碳纤维双面板加筋结构件,其特征在于:包括内蒙皮、筋条、外蒙皮,外蒙皮通过筋条与内蒙皮胶接成一体,内蒙皮与外蒙皮分别采用变曲率结构,筋条采用截面为“C”型的筋条,筋条包括横筋与纵筋,横筋与纵筋均设于内蒙皮与外蒙皮之间,横筋与纵筋交错设置。

2. 如权利要求1所述的碳纤维双面板加筋结构件,其特征在于:外蒙皮与筋条一体成型,内蒙皮单独成型。

3. 如权利要求1所述的碳纤维双面板加筋结构件,其特征在于:外蒙皮分别采用碳纤维织物铺贴而成的外蒙皮,内蒙皮分别采用碳纤维织物铺贴而成的内蒙皮,筋条分别采用碳纤维织物铺贴而成的筋条。

## 碳纤维双面板加筋结构件

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种碳纤维双面板加筋结构件。

### 背景技术

[0002] 碳纤维是含碳量较高且热处理过程中不熔融的人造化学纤维,经过热稳定氧化处理及石墨化等工艺制成的.碳纤维具有耐高温、耐摩擦、导电、导热及耐腐蚀等特性,其外形有显著的各项异性、柔软,可加工成各种织物,碳纤维沿纤维轴方向表现出很高的强度,碳纤维比重较小,具有很高的比强度。

[0003] 随着现代技术的迅猛发展,对材料提出了较高的要求,碳纤维复合材料制作的结构件由于具有重量轻、强度高及弹性好等特性有较好的应用前景。但是现有的复合材料加筋面板结构多为单面板,单面板结构的力学性能相对不理想,在高温、高压的耐用性也相对不足。此外多使用热压罐成型工艺,成本较高,

[0004] 本实用新型提供的碳纤维双面板加筋结构件不仅能够提高原始单面板结构的力学性能,还大大的缩减了制造成本,在制造成本制约复合材料的发展前提下,提供一种低成本制造承力结构制件的方法,更有其特殊的意义。

### 实用新型内容

[0005] 针对上述存在的问题,本实用新型旨在提供碳纤维双面板加筋结构件,从而增强加筋面板结构的性能,降低制造成本,解决现有技术中存在的单面板结构的力学性能相对不理想,在高温、高压的耐用性也相对不足,此外多使用热压罐成型工艺,成本较高的问题。

[0006] 本实用新型的技术解决方案是:

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型所采用的技术方案如下:

[0008] 一种碳纤维双面板加筋结构件,包括内蒙皮、筋条、外蒙皮,外蒙皮通过筋条与内蒙皮胶接成一体,内蒙皮与外蒙皮分别采用变曲率结构,筋条采用截面为“C”型的筋条,筋条包括横筋与纵筋,横筋与纵筋均设于内蒙皮与外蒙皮之间,横筋与纵筋交错设置。

[0009] 进一步地,外蒙皮与筋条采用一体成型,内蒙皮采用单独成型。

[0010] 进一步地,外蒙皮分别采用碳纤维织物铺贴而成的外蒙皮,内蒙皮分别采用碳纤维织物铺贴而成的内蒙皮,筋条分别采用碳纤维织物铺贴而成的筋条。

[0011] 一种碳纤维双面板加筋结构件的制造方法,包括以下步骤:

[0012] 步骤1、铺贴筋条预制体:按照拟加工产品结构图编排织物,裁剪,在模具上铺贴成型横筋、纵筋,制备出横筋与纵筋预制体,将制备的横筋、纵筋预制体密封保存,备用;

[0013] 步骤2、铺贴外蒙皮面板预制体:以激光投影线为铺贴基准线将裁剪好的用于制作外蒙皮的碳纤维织物铺贴在外蒙皮模具上,制备出外蒙皮面板预制体。

[0014] 步骤3、外蒙皮成型:采用VARI成型工艺,具体为,在外蒙皮面板预制体上组装横筋、纵筋,将组装好的整体制袋并固化,脱模后得到外蒙皮加工件,经过打磨、切割,得到外蒙皮制件;

[0015] 步骤4、铺贴内蒙皮面板预制体：以激光投影线为铺贴基准线将裁剪好的用于制作内蒙皮的碳纤维织物铺贴在内蒙皮模具上，制备出内蒙皮面板预制体；

[0016] 步骤5、内蒙皮成型：采用VARI成型工艺，具体为，在内蒙皮面板预制体上依次铺放脱模布、VAP膜、透气毡，制袋并固化成型，得到内蒙皮加工件，经过打磨、切割，得到内蒙皮制件；

[0017] 步骤6、胶接内蒙皮与外蒙皮：利用胶膜、胶接工装、胶接气囊胶接内蒙皮与外蒙皮，得到碳纤维双面板加筋结构件。

[0018] 进一步地，所述步骤1、2、4铺贴织物过程中，每3-8层热预压一次，铺贴第一层时单独热预压。

[0019] 进一步地，所述步骤6中，所用的气囊为耐高温、变曲率气囊。

[0020] 进一步地，VARI成型工艺所使用的树脂基体采用不饱和聚酯树脂、环氧树脂、双马树脂、乙烯基树脂或酚醛树脂中的一种或两种以上组合。

[0021] 进一步地，碳纤维织物采用单向布、双轴向布、三轴向布、平纹布、缎纹布或斜纹布。

[0022] 本实用新型的有益效果是：与现有技术相比，本实用新型具有如下显著的效果：

[0023] (1) 本实用新型利用复合材料VARI成型工艺，相比于传统的热压罐成型大大的降低了制造成本。

[0024] (2) 本实用新型采用了双面板加筋结构，大大提高了加筋面板结构力学性能。

[0025] (3) 本实用新型所采用的筋条为“C”型加强筋结构，力学性能优异。

[0026] (4) 本实用新型所采用的筋条外蒙皮面板一体成型的工艺，降低二次胶接成本。

[0027] (5) 本实用新型碳纤维双面板加筋结构件具有高强度、高模量、轻量化的特点。

[0028] (6) 本实用新型碳纤维双面板加筋结构件大大的提高了加筋结构制件的防腐蚀能力和使用寿命。

[0029] (7) 本实用新型碳纤维双面板加筋结构件由于其制备材料性能优异，且结构的设计合理，有很好的耐高温、高压的特性。

[0030] (8) 本实用新型的碳纤维双面板加筋结构件可广泛应用于各个技术领域。

## 附图说明

[0031] 图1是本实用新型实施例碳纤维双面板加筋结构件的外蒙皮的结构示意图。

[0032] 图2是本实用新型实施例碳纤维双面板加筋结构件内蒙皮示意图。

[0033] 图3是本实用新型实施例碳纤维双面板加筋结构件的组合示意图。

[0034] 图4是本实用新型实施例碳纤维双面板加筋结构件的结构示意图。

[0035] 其中：1-外蒙皮，2-内蒙皮，3-横筋，4-纵筋。

## 具体实施方式

[0036] 下面结合附图详细说明本实用新型的优选实施例。

## 实施例

[0037] 一种碳纤维双面板加筋结构件，如图3和图4，包括内蒙皮、筋条、外蒙皮，外蒙皮通

过筋条与内蒙皮胶接成一体,如图1和图2,内蒙皮与外蒙皮分别采用变曲率结构,即双曲面变曲率结构,筋条采用截面为“C”型的筋条,筋条包括横筋与纵筋,横筋与纵筋均设于内蒙皮与外蒙皮之间,横筋与纵筋交错设置。

[0038] 该种碳纤维双面板加筋结构件,采用了双面板加筋结构,大大提高了加筋面板结构力学性能。实施例所采用的筋条为“C”型加强筋结构,力学性能优异。实施例所采用的筋条外蒙皮面板一体成型的工艺,降低二次胶接成本。实施例的碳纤维双面板加筋结构件具有高强度、高模量、轻量化的特点。实施例的碳纤维双面板加筋结构件大大的提高了加筋结构制件的防腐蚀能力和使用寿命。实施例的碳纤维双面板加筋结构件由于其制备材料性能优异,且结构的设计合理,有很好的耐高温、高压的特性。实施例的碳纤维双面板加筋结构件可广泛应用于各个技术领域。

[0039] 外蒙皮与筋条采用一体成型,内蒙皮采用单独成型。外蒙皮分别采用碳纤维织物铺贴而成的外蒙皮,内蒙皮分别采用碳纤维织物铺贴而成的内蒙皮,筋条分别采用碳纤维织物铺贴而成的筋条。横筋一体成型,纵筋分段成型,横筋数量为3个,纵筋数量为6个,外蒙皮通过气囊加压辅助胶接获得碳纤维双面板加筋结构件。

[0040] 实施例还提供上述碳纤维双面板加筋结构件的制备方法,包括以下步骤:(1)铺贴筋条预制体;(2)铺贴外蒙皮面板预制体;(3)外蒙皮固化成型;(4)铺贴内蒙皮面板预制体;(5)内蒙皮固化成型;(6)胶接外蒙皮与内蒙皮。上述过程内蒙皮、外蒙皮采用VARI工艺成型,与传统的铝合金和不锈钢材料不同,采用碳纤维材料制备的双面板加筋结构制件承载能力大、刚性好、自重轻,抗冲击性能优异,同时使用寿命长,外表面尺寸和树脂含量能精确控制。

[0041] 该种碳纤维双面板加筋结构件的制造方法,包括以下步骤:

[0042] (1)铺贴筋条预制体:将织物按照拟加工产品的结构图编排,裁剪成符合要求的大小和形状,然后按拟加工产品的结构图编排织物在模具上的顺序与位置铺贴成筋条预制体,在铺贴过程中每4层热预压一次,铺贴第一层时单独热预压,铺贴完毕后将边缘处织物修剪至铺贴余量线处,制备的筋条需在干燥的环境下密封保存,备用。

[0043] (2)铺贴外蒙皮面板预制体:以激光投影线为铺贴基准线将裁剪成指定形状的织物铺贴在模具上,铺贴顺序按拟加工产品的结构图编排,铺贴织物过程中每4层热预压一次,铺贴第一层时单独热预压;铺贴完毕后将边缘处织物修剪至铺贴余量线处。

[0044] (3)外蒙皮成型:在铺贴好的外蒙皮面板预制体上组装定位筋条芯模,并利用校验工装校验芯块的位置,依次铺放脱模布、VAP膜、透气毡、真空袋,并利用密封胶条密封,将铺放好辅助材料的外蒙皮模具运至加热设备中,连接管道并设置烘箱温度。当模具温度达到100℃后,加热树脂,待模具温度达到130℃时,将脱泡结束的树脂置于加热设备里,开始注胶,注胶时间为2h,待注胶结束,切断注胶管路,加热设备按树脂的固化制度升温,待固化过程结束,制件随加热设备降温,当模具温度小于60℃时,外蒙皮脱模,脱模后的外蒙皮经过切割打磨处理,得到外蒙皮制件。

[0045] (4)铺贴内蒙皮面板预制体:以激光投影线为铺贴基准线将裁剪成指定形状的织物铺贴在模具上,铺贴顺序按拟加工产品的结构图编排,在铺贴过程中每4层热预压一次,铺贴第一层时单独热预压。铺贴完毕后将边缘处织物修剪至铺贴余量线处,并最后一次热定型。

[0046] (5)内蒙皮成型:依次铺放脱模布、VAP膜、透气毡、真空袋,并利用密封胶条密封,将铺放好辅助材料的内蒙皮模具运至加热设备中,连接管道并设置烘箱温度。当模具温度达到100℃后,加热树脂,待模具温度达到130℃时,将脱泡结束的树脂置于加热设备里,开始注胶,注胶时间为2h,待注胶结束,切断注胶管路,加热设备按树脂的固化制度升温,待固化过程结束,制件随加热设备降温,当模具温度小于60℃时,内蒙皮脱模,脱模后的内蒙皮经过切割打磨处理,得到内蒙皮制件。

[0047] (6)胶接内蒙皮与外蒙皮:将气囊置于胶接工装上模上,并固定,将外蒙皮置于胶接工装下模上并定位,在外蒙皮胶接区域铺贴胶膜,并将内蒙皮定位在外蒙皮上,利用定位销与螺栓将胶接工装上模定位并锁紧在胶接工装下模上,并将胶接工装置于加热设备里,连接管道并给气囊加压,设置加热设备胶接固化温度为 $180\pm 5^{\circ}\text{C}$ ,固化时间为2.5-3h,运行加热设备,程序运行结束后,工装随加热设备降温,当温度降至60℃以下,移除加压设备,拆卸工装、得到碳纤维双面板加筋结构件。

[0048] 本实用新型的实施方式不限于此,根据本实用新型的上述内容,按照本领域的普通技术知识和惯用手段,在不脱离本实用新型上述基本技术思想前提下,本实用新型可以更改为RTM成型工艺、热压罐成型工艺、树脂膜渗透成型工艺等方法实现,本实用新型也可以通过更改横筋与纵筋模具材料、如将模具材料换成其他金属材料、硅橡胶材料、可溶性芯模等材料,凡是对本实用新型做形式的修改,替换或变更,均落在本实用新型权利保护范围之内。

[0049] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

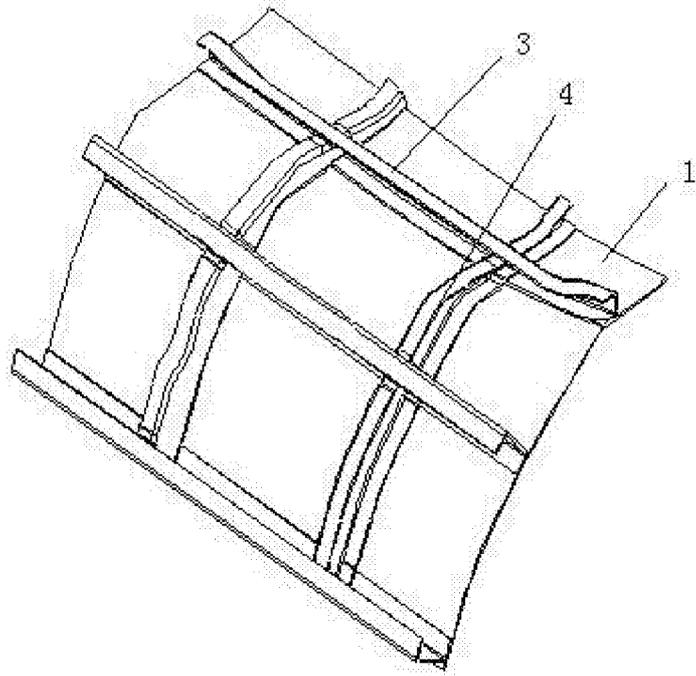


图1

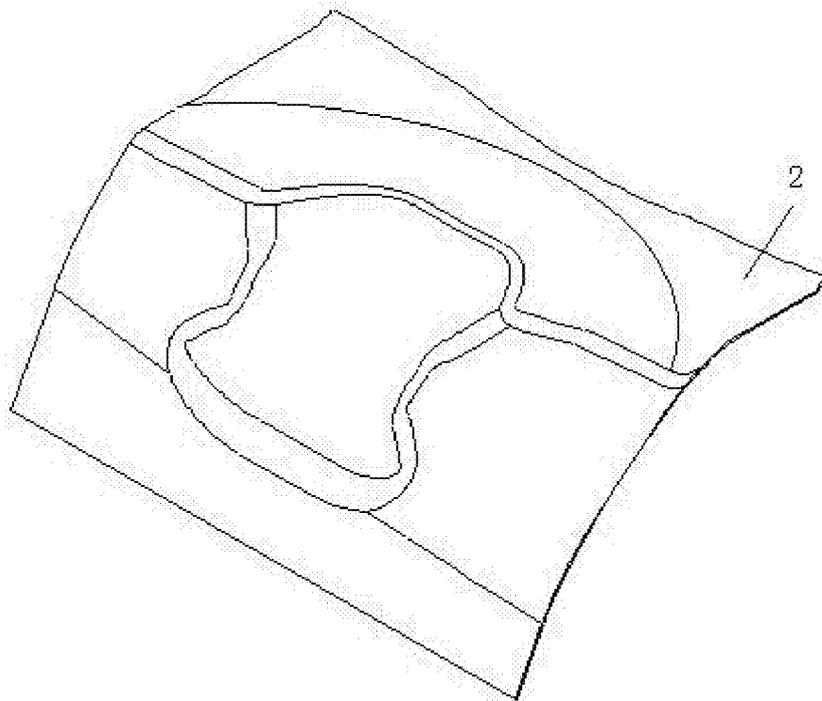


图2

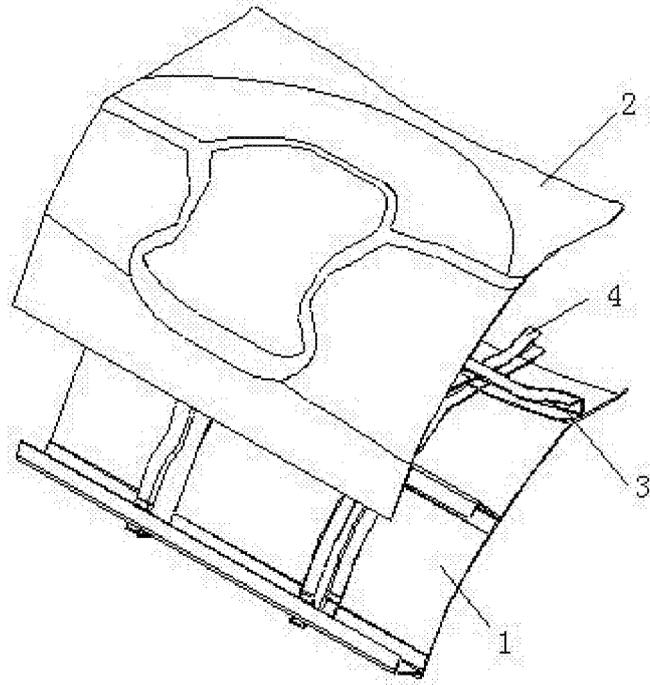


图3

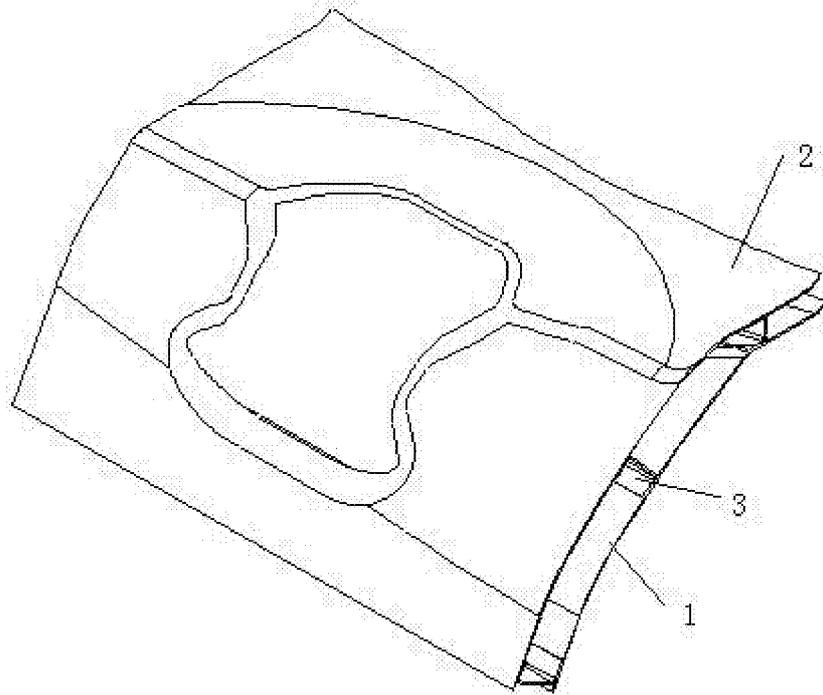


图4