



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111421861 A

(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 202010380626.5 *B32B 17/02*(2006.01)
(22)申请日 2020.05.08 *B32B 17/06*(2006.01)
(71)申请人 上海瓴荣材料科技有限公司 *B32B 27/02*(2006.01)
地址 201800 上海市嘉定区安亭镇墨玉南 *B32B 27/34*(2006.01)
路888号2201J70室 *B32B 15/14*(2006.01)
申请人 南京瓴荣材料科技有限公司 *B32B 15/20*(2006.01)
(72)发明人 陈亨津 杨琨 荣一鸣 *B32B 27/06*(2006.01)
(74)专利代理机构 上海九泽律师事务所 31337 *B32B 33/00*(2006.01)
代理人 周云 卢双双
(51)Int.Cl.
B29C 70/68(2006.01)
B29B 11/06(2006.01)
B23P 23/06(2006.01)
B32B 9/00(2006.01)
B32B 9/04(2006.01)

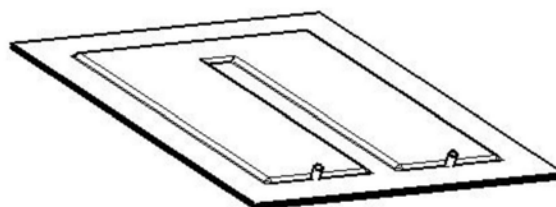
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了轻量化复合材料技术领域的一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法该结构至少包含纤维增强层和中空铝合金层,增强纤维可以是玻璃纤维、碳纤维或芳纶纤维,树脂可以是热塑和热固性树脂,制备方法包括冲压成形、铝件组装、表面处理、涂敷脱模剂、铺贴纤维增强层、脱模,本发明适用于电动汽车电池包等需要热管理的零件,对比全金属零件,重量大大降低,对比纤维增强复合材料,具有更好的导热性能,增强零件的刚性,减少零件数量,可以实现批量化生产。



1. 一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法, 该结构至少包含纤维增强层和中空铝合金层;

中空铝件上设计有液体或气体介质的出入口;

该结构的制备方法包含以下具体步骤:

步骤1, 根据零件外形裁剪铝板并冲压成形;

步骤2, 将冲压成形的铝件组装成中空结构, 保证结构密封;

步骤3, 将铝合金与纤维增强层接触表面进行表面处理以增加粘接力;

步骤4, 在成型模具面和中空铝件贴模面涂敷脱模剂;

步骤5, 在成型模具上定位经表面处理的中空铝合金件, 然后铺贴纤维增强层;

步骤6, 铺贴完成后常温或加热固化成型脱模为中空铝合金和纤维增强复合材料一体结构。

2. 根据权利要求1所述的一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法, 其特征在于: 纤维增强层由纤维材料和树脂胶合后经过挤压和拉拔成型, 纤维增强层的增强纤维材料是玻璃纤维、碳纤维或芳纶纤维其任意一种, 树脂是热塑或热固性树脂。

3. 根据权利要求1所述的一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法, 其特征在于: 步骤2中的组装方式是焊接或者胶接。

4. 根据权利要求1所述的一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法, 其特征在于: 步骤3中的表面处理方式是打磨或喷砂。

5. 根据权利要求1所述的一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法, 其特征在于: 步骤4中的脱模剂为氟系脱模剂, 具体为聚四氟乙烯。

6. 根据权利要求1所述的一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法, 其特征在于: 步骤5中的增强层是干布或连续纤维预浸料或短纤维预浸料其任意一种。

7. 根据权利要求1所述的一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法, 其特征在于: 步骤6中的成型方式是热固性树脂和热塑性树脂常用的成型方式, 包含VARI、HP-RTM、热压罐工艺、SMC、GMT。

8. 根据权利要求1所述的一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法, 其特征在于: 步骤6中空铝件上的出入口接通, 通入介质, 介质形成加热或冷却流动循环。

一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及轻量化复合材料技术领域,具体为一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法。

背景技术

[0002] 对于航空航天、汽车、轨道交通来说,轻量化是永恒的追求,轻量化不仅可以获得节能的效果,还能延长续航和增加有效载荷。传统的金属材料结构虽然能满足强度和刚度的条件,但是无法满足轻量化的要求。纤维增强复合材料因其比强度和比刚度高、可设计性强等特点成为替代金属材料的最佳选择。

[0003] 纤维增强复合材料虽然具有一系列优点,但同时也有固有的缺点,如易老化、适用温度不高、不导电、导热性差、易吸潮、易燃烧等限制了它在一些要求特殊功能结构上的应用。与之对比,金属材料具有良好的塑性、导电性、导热性、耐高温性能、不燃烧、不吸潮等优点。如果能够将他们彼此结合起来设计成一种金属-复合材料的混杂复合材料,即将金属和复合材料复合在一起,制成金属-FRP,这样可以分别发挥各自的优点,制成满足特定功能要求的构件。

[0004] 目前金属-FRP多使用金属的实心层板与纤维增强复合材料复合,如航空上使用的GLARE层压板(图1)和混合材料B柱(图2),且主要利用金属的力学性能,未见到采用中空金属件和纤维增强复合材料复合成型功能性零件的。基于此,本发明设计了一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法,以解决上述问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法,以解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法,该结构至少包含纤维增强层和中空铝合金层;

[0007] 中空铝件上设计有液体或气体介质的出入口;

[0008] 该结构的制备方法包含以下具体步骤:

[0009] 步骤1,根据零件外形裁剪铝板并冲压成形;

[0010] 步骤2,将冲压成形的铝件组装成中空结构,保证结构密封;

[0011] 步骤3,将铝合金与纤维增强层接触表面进行表面处理以增加粘接力;

[0012] 步骤4,在成型模具面和中空铝件贴模面涂敷脱模剂;

[0013] 步骤5,在成型模具上定位经表面处理的中空铝合金件,然后铺贴纤维增强层;

[0014] 步骤6,铺贴完成后常温或加热固化成型脱模为中空铝合金和纤维增强复合材料一体结构。

[0015] 优选的,纤维增强层由纤维材料和树脂胶合后经过挤压和拉拔成型,纤维增强层的增强纤维材料是玻璃纤维、碳纤维或芳纶纤维其任意一种,树脂是热塑或热固性树脂。

- [0016] 优选的,步骤2中的组装方式是焊接或者胶接。
- [0017] 优选的,步骤3中的表面处理方式是打磨或喷砂。
- [0018] 优选的,步骤4中的脱模剂为氟系脱模剂,具体为聚四氟乙烯。
- [0019] 优选的,步骤5中的增强层是干布或连续纤维预浸料或短纤维预浸料其任意一种。
- [0020] 优选的,步骤6中的成型方式是热固性树脂和热塑性树脂常用的成型方式,包含VARI、HP-RTM、热压罐工艺、SMC、GMT。
- [0021] 优选的,步骤6中空铝件上的出入口接通,通入介质,介质形成加热或冷却流动循环。
- [0022] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:
- [0023] (1) 对比全金属零件,重量大大降低;
- [0024] (2) 对比纤维增强复合材料,具有更好的导热性能;
- [0025] (3) 通过设计中空铝件上的加强特征,可以增强零件的刚性;
- [0026] (4) 结构与功能一体化,减少零件数量,无需增加另外的导热装置;
- [0027] (5) 可以实现批量化生产;
- [0028] (6) 适用于电动汽车电池包等需要热管理的零件。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0030] 图1为现有技术结构GLARE层压板图;
- [0031] 图2为现有技术混合材料B柱图;
- [0032] 图3为本发明复合材料结构图;
- [0033] 图4为本发明复合材料拆分结构图;
- [0034] 图5为本发明复合材料内部结构图。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0036] 实施例一

[0037] 请参阅图3-5,一种铝合金和树脂复合材料一体化结构及其制备方法,该结构至少包含纤维增强层和中空铝合金层;纤维增强层由纤维材料和树脂胶合后经过挤压和拉拔成型,纤维增强层的增强纤维材料是玻璃纤维、碳纤维或芳纶纤维其任意一种,树脂是热塑或热固性树脂;

[0038] 中空铝件上设计有液体或气体介质的出入口;

[0039] 该结构的制备方法包含以下具体步骤:

- [0040] 步骤1,根据零件外形裁剪铝板并冲压成形;
- [0041] 步骤2,将冲压成形的铝件组装成中空结构,保证结构密封,组装方式可以是焊接或者胶接等;
- [0042] 步骤3,将铝合金与纤维增强层接触表面进行表面处理以增加粘接力,表面处理方式可以是打磨或喷砂等;
- [0043] 步骤4,在成型模具面和中空铝件贴模面涂敷脱模剂,脱模剂可用氟系脱模剂,可以是聚四氟乙烯等;
- [0044] 步骤5,在成型模具上定位经表面处理的中空铝合金件,然后铺贴纤维增强层,增强层可以是干布、连续纤维预浸料或短纤维预浸料;
- [0045] 步骤6,铺贴完成后常温或加热固化成型脱模为中空铝合金和纤维增强复合材料一体结构,成型方式是热固性树脂和热塑性树脂常用的成型方式,包含VARI、HP-RTM、热压罐工艺、SMC、GMT。
- [0046] 中空铝件上的出入口接通,通入介质,介质形成加热或冷却流动循环。
- [0047] 实施例二
- [0048] VARI成型工艺:
- [0049] (1) 按设计图样裁剪铝板;
- [0050] (2) 将铝板放入冲压模具中,启动压机冲压成形;
- [0051] (3) 焊接冲压成形的铝件,形成密封的中空铝件;
- [0052] (4) 手工打磨中空铝件与纤维增强层接触表面,打磨完成后用干净的布蘸取丙酮擦拭干净并干燥备用;
- [0053] (5) 清理成型模具,并在成型模具面和中空铝件贴模面涂敷脱模剂,干燥至少15分钟;
- [0054] (6) 将中空铝合金件放置到成型模具上并用定位销定位,按铺层角度依次铺贴干的连续碳纤维织物;
- [0055] (7) 铺贴完成后依次铺贴可剥布、导流网,铺设注胶管路和抽真空管路;
- [0056] (8) 制真空袋,检测真空度,保证真空不泄露;
- [0057] (9) 按比例配置树脂,搅拌均匀并脱泡;
- [0058] (10) 注射树脂,注射完成后关闭真空并常温固化24小时;
- [0059] (11) 脱模取件。
- [0060] 实施例三
- [0061] 热压罐成型工艺:
- [0062] (1) 按设计图样裁剪铝板;
- [0063] (2) 将铝板放入冲压模具中,启动压机冲压成形;
- [0064] (3) 焊接冲压成形的铝件,形成密封的中空铝件;
- [0065] (4) 手工打磨中空铝件与纤维增强层接触表面,打磨完成后用干净的布蘸取丙酮擦拭干净并干燥备用;
- [0066] (5) 清理成型模具,并在成型模具面和中空铝件贴模面涂敷脱模剂,干燥至少15分钟;
- [0067] (6) 将中空铝合金件放置到成型模具上并用定位销定位;

[0068] (7) 在中空铝件打磨面铺贴环氧树脂胶膜并抽真空压实, 压实时真空度不低于-0.06MPa, 时间不少于5分钟;

[0069] (8) 铺贴第一层碳纤维预浸料, 铺贴完成后抽真空压实, 然后依次铺贴预浸料, 每隔三层进行一次真空压实, 压实时真空度不低于-0.06MPa, 时间不少于5分钟;

[0070] (9) 制真空袋, 抽真空至不低于-0.08MPa, 稳定15分钟后, 关闭真空系统, 5分钟内真空表读数下降不超过0.017MPa;

[0071] (10) 进罐, 连接真空和热电偶, 关闭罐门, 按材料固化曲线加热加压固化;

[0072] (11) 开罐, 脱模取件。

[0073] 实施例四

[0074] SMC成型工艺:

[0075] (1) 按设计图样裁剪铝板;

[0076] (2) 将铝板放入冲压模具中, 启动压机冲压成形;

[0077] (3) 焊接冲压成形的铝件, 形成密封的中空铝件;

[0078] (4) 喷砂处理中空铝件与纤维增强层接触表面, 打磨完成后用干净的布蘸取丙酮擦拭并干燥备用;

[0079] (5) 加热SMC模具至150℃, 并在成型模具面和中空铝件贴模面喷涂脱模剂, 并干燥;

[0080] (6) 将中空铝合金件放置到成型模具上并用定位销定位;

[0081] (7) 裁剪SMC料并按成型面积大小的进行折叠放置, ;

[0082] (8) 将折叠好的SMC料转移到模具上;

[0083] (9) 闭模, 保压固化。保压时间控制在1.5min/mm;

[0084] (10) 固化完成后开模, 开模完成后, 开启压机的顶出装置将制件顶出。

[0085] 在本说明书的描述中, 参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中, 对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且, 描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0086] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节, 也不限制该发明仅为所述的具体实施方式。显然, 根据本说明书的内容, 可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例, 是为了更好地解释本发明的原理和实际应用, 从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

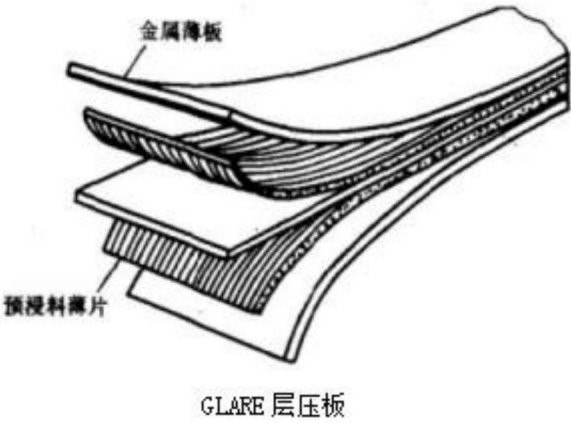


图1

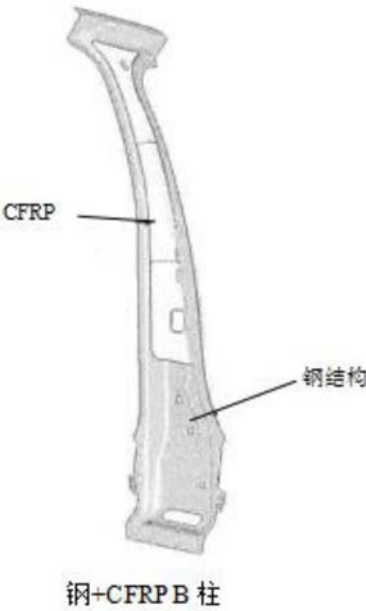


图2

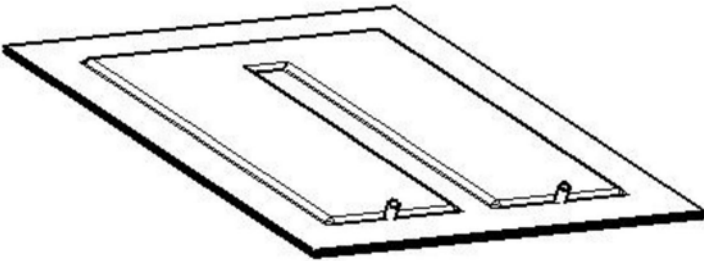


图3

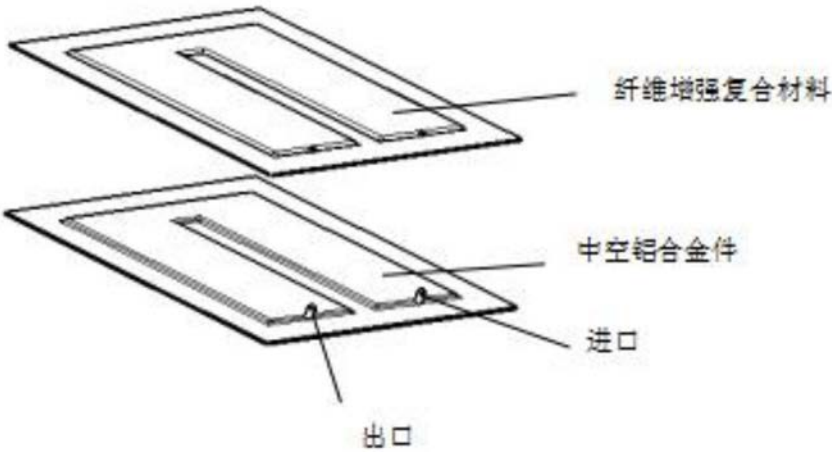


图4

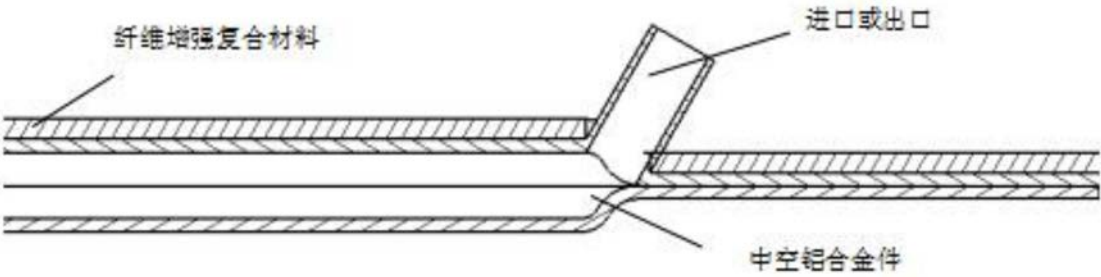


图5