



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104162995 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201410389690. 4

审查员 刘彦伟

(22) 申请日 2014. 08. 08

(73) 专利权人 西安拓飞复合材料有限公司

地址 710086 陕西省西安市未央区后围寨西
工业园 1 号路 11 号

(72) 发明人 叶荣森 谷建巍 姚愿红 宋金鹏

(74) 专利代理机构 北京世誉鑫诚专利代理事务
所(普通合伙) 11368

代理人 郭官厚

(51) Int. Cl.

B29C 70/36(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103935045 A, 2014. 07. 23,

US 4030953 A, 1977. 06. 21,

CN 103560328 A, 2014. 02. 05,

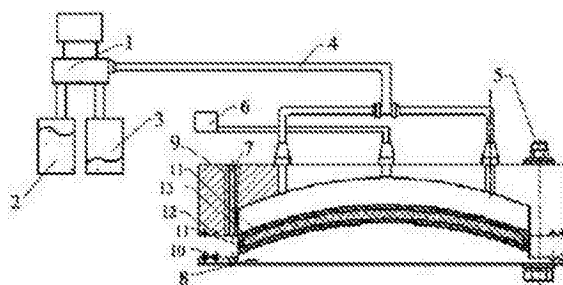
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种碳纤维天线面的制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种碳纤维天线面的制造方法, 包括以下步骤: 1、预制模具; 2、抛光模具; 3、化学电镀铬模具; 4、测量精度并清理杂质; 5、涂覆脱模剂; 6、在阳模上铺设碳纤维布; 7、在阳模的表面铺设 PVC 泡沫; 8、在阳模的表面铺设碳纤维布; 9、把阳模与阴模合拢、密封和紧固; 10、抽真空使模具内部的真空度小于 -0.096MPa ; 11、从阴模的进料口注射环氧树脂和固化剂; 12、外观检验合格后在毛坯的外表面贴一层玻璃纸; 13、打孔并装配; 14、检验合格后即得到碳纤维天线面。本发明的碳纤维天线面表面光滑, 精度可达 $0.1R.M.S$, 常温固化节约能源并降低成本。



1. 一种碳纤维天线面的制造方法,包括以下步骤:
 - (1) 预制碳纤维天线面的模具,所述模具分为阴模和阳模;
 - (2) 将步骤(1)所述模具抛光;
 - (3) 对步骤(2)所述模具进行化学电镀铬;
 - (4) 使用三坐标测量仪测量步骤(3)所述模具的曲面精度并检查模具有无缺损,并清理所述模具的表面杂质;
 - (5) 在所述步骤(4)所述模具内表面涂覆脱模剂;
 - (6) 在步骤(5)所述的模具的阳模上依次铺设3层或4层3K碳纤维布,所述3K碳纤维布的边沿预留90~100mm长;
 - (7) 在步骤(6)所述阳模的表面铺设PVC泡沫并用所述3K碳纤维布边沿预折叠包住所述PVC泡沫;
 - (8) 在步骤(7)所述阳模的表面铺设3K碳纤维布并裁边;
 - (9) 把步骤(8)所述阳模与阴模合拢并把周边密封和紧固;
 - (10) 在步骤(9)所述阴模上方接通真空管道,用真空泵抽真空,使模具内部的真空度小于-0.096MPa;
 - (11) 使用环氧树脂注胶机从所述阴模的进料口注射环氧树脂和固化剂,所述环氧树脂混合注胶的压力为0.35~0.45MPa,在20~30℃下反应120~150min后脱模得到所述碳纤维天线面毛坯;
 - (12) 外观检验合格后,在步骤(11)所述毛坯的外表面贴一层玻璃纸;
 - (13) 对步骤(12)所述毛坯打孔并装配反射面背架;
 - (14) 使用三坐标测量仪对步骤(13)所述毛坯进行表面精度检测,合格后即得到所述碳纤维天线面。
2. 如权利要求1所述的一种碳纤维天线面的制造方法,其特征在于,步骤(5)所述脱模剂为汉高NC700脱模剂。
3. 如权利要求1所述的一种碳纤维天线面的制造方法,其特征在于,步骤(7)所述PVC泡沫的厚度为14.8~15mm。
4. 如权利要求1所述的一种碳纤维天线面的制造方法,其特征在于,步骤(11)所述的固化剂是乙二胺、己二胺、二乙烯三胺、三乙烯四胺、二乙氨基丙胺中的一种或几种。
5. 如权利要求4所述的一种碳纤维天线面的制造方法,其特征在于,所述固化剂的含量为所述环氧树脂的10%~15%。
6. 如权利要求1所述的一种碳纤维天线面的制造方法,其特征在于,步骤(11)所述环氧树脂是选择耐温环氧体系树脂2040/2042。

一种碳纤维天线面的制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于天线制备领域，具体涉及一种碳纤维天线面的制造方法。

背景技术

[0002] 目前我国生产加工碳纤维天线的工艺主要以热压罐工艺为主，但是热压罐设备使用高温高压生产的产品能保证设计需求的同时，却存在了生产成本高昂、生产设备占地面积大等缺点，导致热压罐设备无法大批量应用生产。对于广大发展中国家而言，利用热压罐设备制备的天线，其价格是很难被消费者所接受的，从而导致卫星通信的用户仍然局限在大型企业、政府、军队等团体型用户。

发明内容

[0003] 发明目的：本发明针对上述现有技术存在的问题做出改进，即本发明公开了一种碳纤维天线面的制造方法。

[0004] 技术方案：一种碳纤维天线面的制造方法，包括以下步骤：

[0005] (1) 预制碳纤维天线面的模具，所述模具分为阴模和阳模；

[0006] (2) 将步骤(1)所述模具抛光；

[0007] (3) 对步骤(2)所述模具进行化学电镀铬；

[0008] (4) 使用三坐标测量仪测量步骤(3)所述模具的曲面精度并检查模具有无缺损，并清理所述模具的表面杂质；

[0009] (5) 在所述步骤(4)所述模具内表面涂覆脱模剂；

[0010] (6) 在步骤(5)所述的模具的阳模上依次铺设3层或4层3K碳纤维布，所述3K碳纤维布的边沿预留90～100mm长；

[0011] (7) 在步骤(6)所述阳模的表面铺设PVC泡沫并用所述3K碳纤维布边沿预折叠包住所述PVC泡沫；

[0012] (8) 在步骤(7)所述阳模的表面铺设3K碳纤维布并裁边；

[0013] (9) 把步骤(8)所述阳模与所述阴模合拢，并把周边密封和紧固；

[0014] (10) 在步骤(9)所述阴模上方接通真空管道，用真空泵抽真空，使所述模具内部的真空度小于 -0.096MPa ；

[0015] (11) 使用环氧树脂注胶机从所述阴模的进料口注射环氧树脂和固化剂，所述环氧树脂注胶机的混合注胶的压力为 $0.35\sim 0.45\text{MPa}$ ，在 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 下反应 $120\sim 150\text{min}$ 后脱模得到所述碳纤维天线面毛坯；

[0016] (12) 外观检验合格后，在步骤(11)所述毛坯的外表面贴一层玻璃纸；

[0017] (13) 对步骤(12)所述毛坯打孔并装配反射面背架；

[0018] (14) 使用三坐标测量仪对步骤(13)所述毛坯进行表面精度检测，合格后即得到所述碳纤维天线面。

[0019] 作为本发明中一种碳纤维天线面的制造方法的一种优选方案：步骤(5)所述脱模

剂为汉高 NC700 脱模剂。

[0020] 作为本发明中一种碳纤维天线面的制造方法的一种优选方案：步骤（7）所述 PVC 泡沫的厚度为 14.8 ~ 15mm。

[0021] 作为本发明中一种碳纤维天线面的制造方法的一种优选方案：步骤（11）所述的固化剂是乙二胺、己二胺、二乙烯三胺、三乙烯四胺、二乙氨基丙胺中的一种或几种。

[0022] 作为本发明中一种碳纤维天线面的制造方法的一种优选方案：上述固化剂的含量为所述环氧树脂的 10% ~ 15%。

[0023] 作为本发明中一种碳纤维天线面的制造方法的一种优选方案：步骤（11）所述环氧树脂是选择耐温环氧体系树脂 2040/2042。

[0024] 有益效果：

[0025] 1、无需喷漆即可为构件提供光滑表面，能制造出具有良好表面的高精度复杂天线面，精度可达 0.1R.M.S，可生产大尺寸大口径大批量碳纤维天线面，常温固化节约能源降低成本，产品可大面积应用卫星通信；

[0026] 2、模具制造及选材灵活性大，设备及模具投资小，产品只需做小幅度的修边；

[0027] 3、产品铺层过程中可加入嵌件及对局部进行加强；

[0028] 4、制品纤维含量高，孔隙率低（<0.2%）；

[0029] 5、可以生产高性能、尺寸较大、批量中等的产品。

附图说明

[0030] 图 1 为注塑成型的示意图；

[0031] 图 2 为本发明的碳纤维天线面的结构示意图

[0032] 其中：

[0033] 1- 环氧树脂注胶机 2- 树脂料筒

[0034] 3- 固化剂料筒 4- 注胶管道

[0035] 5- 锁紧机构 6- 真空泵

[0036] 7- 定位销孔 8- 阳模

[0037] 9- 阴模 10- 密封条

[0038] 11-3K 碳纤维布 12- 密封槽

[0039] 13-PVC 泡沫 14- 反射面背架

[0040] 15- 碳纤维反射面

具体实施方式：

[0041] 下面结合附图，对本发明的具体实施方式详细说明。

[0042] 具体实施例 1

[0043] 一种碳纤维天线面的制造方法，包括以下步骤：

[0044] （1）、预制碳纤维天线面的模具，模具分为阴模 9 和阳模 8；

[0045] 因碳纤维天线面对面精度要求较高，所以：（1）模具的选材为 45# 钢，其厚度和长宽根据碳纤维天线面的弦高和大小确定；（2）模具设计为阴阳对合模（也就是阴模 9 和阳模 8），沿模具腔外 100mm 处加工两条放置 ϕ 10 橡胶密封条 10 的密封槽 12。如密封不好漏

气,产品易报废,密封是整个模具制作过程中较为关键的一步,根据产品大小结构的不同,生产碳纤维天线面的模具则选用简单的半圆形两道密封(见图1)。

[0046] (2) 将步骤(1)模具抛光;

[0047] 手工抛光,先用 320# 油石将模具粗抛,去除毛边;再接着用 600# 油石、1000# 油石、1500# 油石依次抛光,最后用 3000# 抛光膏配合羊毛抛光轮将模具被表面抛成镜面,模具内表面的粗糙度小于 0.2。

[0048] (3) 对步骤(2)模具进行化学电镀铬;

[0049] 抛光完成后,表面进行化学电镀铬,目的是为了增加抛光后镜面模具的硬度,防止在后续生产划伤模具;同时可以有效的提高产品的表面光洁度,免去向表面喷漆的工序,节约了生产成本;

[0050] 化学电镀铬包括以下步骤:

[0051] 首先利用化学试剂清洗模具表面的油污,化学试剂的成分为:氢氧化钠 50g/L、碳酸钠 40g/L、磷酸钠 35g/L、硅酸钠 6g/L、OP 乳化剂 10ml/L;

[0052] 再对模具放入电镀池中电镀 120min,静止 10 小时后备用,电镀铬的工艺条件为:铬酐 250g/L,硫酸 2.5g/L、三价铬 4g/L,阴极电流密度 $55\text{A}/\text{dm}^2$,反应温度为 $55 \sim 60^\circ\text{C}$ 。

[0053] (4) 使用三坐标测量仪测量步骤(3)模具的曲面精度并检查模具有无缺损,并用压缩空气把模具表面的杂质清理干净(尤其是进料口和排气口)。

[0054] (5) 在步骤(4)模具内表面涂覆脱模剂;

[0055] 用汉高 NC700 脱模剂均匀涂抹于模具的内表面,涂布 5 次,每次间隔 10 分钟。正常生产每天涂布脱模剂 1 次,涂布完成后 2min 内用无尘布擦拭模具上涂布的脱模剂,同方向擦拭 3 ~ 5 次,直至模具还原镜面即可。

[0056] (6) 在步骤(5)的模具的阳模 8 上依次铺设 3 层 3K 碳纤维布 11,3K 碳纤维布 11 的边沿预留约 90mm 长;

[0057] (7) 在步骤(6)阳模 8 的表面铺设 15mm 厚的 PVC 泡沫 13 并用 3K 碳纤维布 11 边沿预折叠包住 PVC 泡沫 13;

[0058] (8) 在步骤(7)阳模 8 的表面铺设 3K 碳纤维布 11,并裁边;

[0059] (9) 把步骤(8)阳模 8 与阴模 9 合拢并把周边密封,通过锁紧机构 5(销钉和螺栓)将模具紧固;

[0060] (10) 在步骤(9)阴模 9 上方接通真空管道,用真空泵 6 抽真空,使模具内部的真空度小于 -0.096MPa ;

[0061] (11) 使用环氧树脂注胶机从阴模 9 的进料口注射环氧树脂和固化剂,环氧树脂注胶机的混合注胶的压力为 3.5bar,在 20°C 下反应 150min 后脱模得到碳纤维天线面毛坯;

[0062] 如图 1 所示,阴模 9 通过注胶管道 4 分别与真空泵 6 及环氧树脂注胶机 1 相连通,环氧树脂注胶机包括一个树脂料筒 2 和一个固化剂料筒 3。模具设有定位销孔 7。注射前先通过真空泵 6 进行抽真空,辅助后续注射,真空度小于 -0.096MPa 后,进行注射。

[0063] 注胶时,提前在 PLC 上设置注射温度 25°C ,注射量为每平方 800 ~ 1000g、注射压力 3.5 ~ 4.5bar。

[0064] 环氧树脂注胶机具有以下特点:1. 适合环氧、酚醛树脂体系;2. 具有树脂预处理功能;3. 能精确控制树脂的注射量;4. PLC 控制自动注射;5. 最大注射压力 30bar。

[0065] (12) 外观检验合格后,在步骤(11)毛坯的外表面贴一层玻璃纸(防止刮花产品表面);

[0066] (13) 对步骤(12)毛坯打孔并装配反射面背架 14;

[0067] (14) 使用三坐标测量仪对步骤(13)毛坯进行表面精度检测(精度满足设计生产需要达到 0.1R.M.S.),合格后即得到碳纤维天线面。

[0068] 如图 2 所示,碳纤维天线面包括碳纤维反射面 15 和反射面背架 14。

[0069] 本实施例中,步骤(11)环氧树脂是选择耐温环氧体系树脂 2040/2042。树脂的选择,树脂决定了整个成型的成败,即需要常温即可固化、收缩率小、耐高温、低粘度等特点。所以经反复试验,选择耐温环氧体系树脂 2040/2042 用于碳纤维天线面的生产中。

[0070] 在本实施例中,步骤(11)的固化剂是三乙烯四胺,其质量为环氧树脂的 15%。

[0071] 具体实施例 2

[0072] 与具体实施例 1 大致相同,区别在于:

[0073] 1、步骤(6):在步骤(5)的模具的阳模 8 上依次铺设 4 层 3K 碳纤维布 11,3K 碳纤维布 11 的边沿预留约 100mm;

[0074] 2、步骤(7)中 PVC 泡沫 13 的厚度是 14.8mm;

[0075] 3、步骤(11):使用环氧树脂注胶机 1 从阴模 9 的进料口注射环氧树脂和固化剂(乙二胺,其含量为环氧树脂质量的 10%),环氧树脂注胶机的混合注胶的压力为 4.5bar,在 30℃下反应 120min 后脱模得到碳纤维天线面毛坯。

[0076] 具体实施例 3

[0077] 与具体实施例 1 大致相同,区别在于:

[0078] 步骤(11):使用环氧树脂注胶机 1 从阴模 9 的进料口注射环氧树脂和固化剂(己二胺,其含量为环氧树脂质量的 12%),环氧树脂注胶机的混合注胶的压力为 4bar,在 25℃下反应 135min 后脱模得到碳纤维天线面毛坯。

[0079] 具体实施例 4

[0080] 与具体实施例 1 大致相同,区别在于:步骤(11)中固化剂为二乙烯三胺,其含量为环氧树脂质量的 12%。

[0081] 具体实施例 5

[0082] 与具体实施例 1 大致相同,区别在于:步骤(11)中固化剂为二乙氨基丙胺,其含量为环氧树脂质量的 15%。

[0083] 具体实施例 6

[0084] 与具体实施例 1 大致相同,区别在于:步骤(11)中固化剂为等摩尔比的乙二胺、己二胺、二乙烯三胺、三乙烯四胺、二乙氨基丙胺,其含量为环氧树脂质量的 10%。

[0085] 上面结合附图对本发明的实施方式做了详细说明。但是本发明并不限于上述实施方式,在所属技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下做出各种变化。

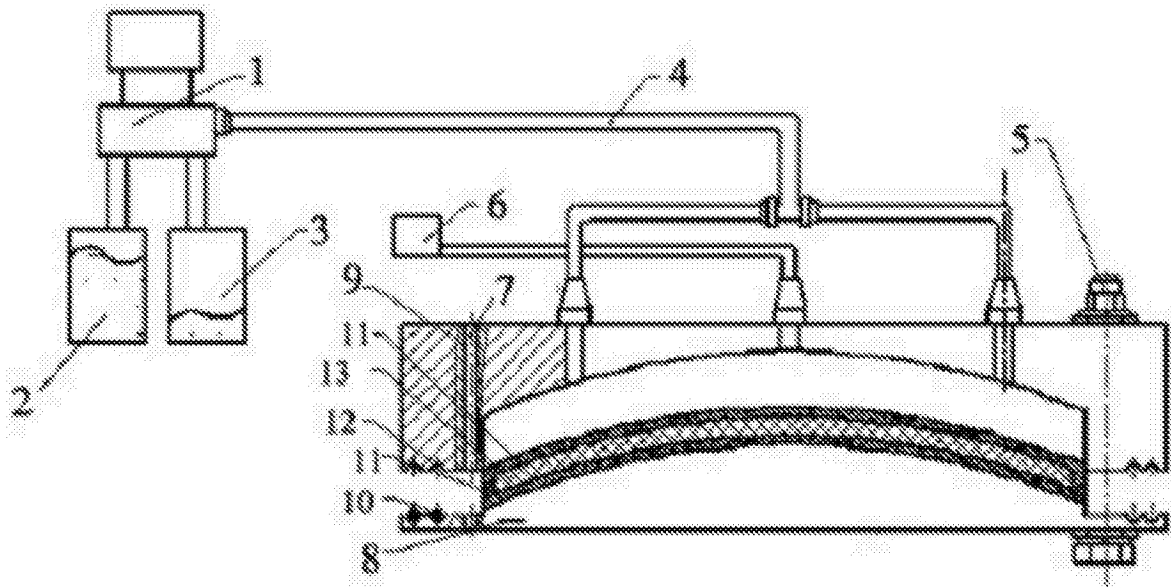


图 1

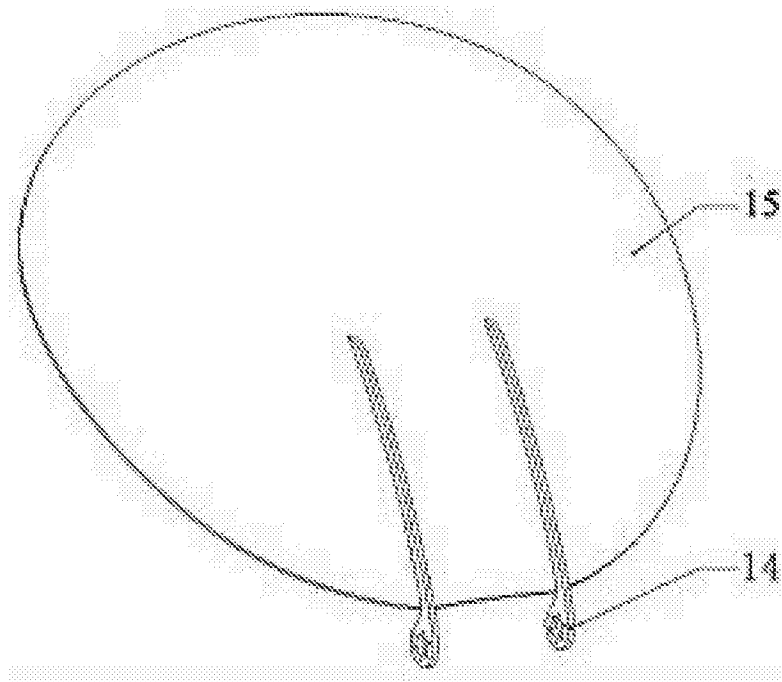


图 2