



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111559094 B

(45) 授权公告日 2024. 12. 24

(21) 申请号 201910594809.4

(22) 申请日 2019.07.03

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111559094 A

(43) 申请公布日 2020.08.21

(66) 本国优先权数据

201910114611.1 2019.02.14 CN

(73) 专利权人 洛阳双瑞橡塑科技有限公司

地址 471000 河南省洛阳市高新区滨河北
路40号

(72) 发明人 王彦辉 张用兵 孟雨辰 张兴刚

张锐涛 荆蓉 魏凯耀 赵玉

(74) 专利代理机构 北京市中联创和知识产权代

理有限公司 11364

专利代理师 刘亚竹 赵志洁

(51) Int.Cl.

B29C 70/52 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 210940540 U, 2020.07.07

JP 2003305779 A, 2003.10.28

US 2014212650 A1, 2014.07.31

审查员 郭晓贝

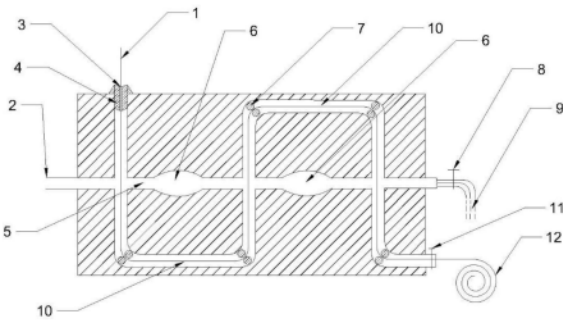
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种浸渍模具及连续纤维复合材料的生
产装置、生产方法

(57) 摘要

本发明提供了一种浸渍模具及连续纤维复
合材料的生
产装置、生产方法,所述浸渍模具中
设置相互连通的树脂熔体流道(5)、连续纤维铺
设流道(10),其特征在于,所述浸渍模具上设有
树脂出口管路(9),所述树脂出口管路(9)与树脂
熔体流道(5)连通,用于对过量的树脂熔体进行
回收;本发明实现了对纤维双面的熔融浸渍,提
高热塑性树脂对连续纤维的表面浸渍程度;同时
实现了连续纤维复合材料预浸带的生产过程和
热塑性树脂的回收再利用过程的同步进行,解决
了生产过程中过量的树脂熔体造成的模具漏料
问题。



1. 一种浸渍模具,所述浸渍模具中设置相互连通的树脂熔体流道(5)、连续纤维铺设流道(10),其特征在于,所述浸渍模具上设有树脂出口管路(9),所述树脂出口管路(9)与树脂熔体流道(5)连通,用于对过量的树脂熔体进行回收;

所述树脂熔体流道(5)包括依次连通的树脂熔体进料流道(51)、树脂熔体储料流道(52),树脂熔体出料流道(53);所述树脂熔体进料流道(51)的出料端分别与连续纤维铺设流道(10)、树脂熔体储料流道(52)连通;所述树脂熔体储料流道(52)的出料端和进料端均与连续纤维铺设流道(10)连通;所述树脂熔体出料流道(53)的一端与树脂出口管路(9)连通,所述树脂熔体出料流道(53)的另一端与连续纤维铺设流道(10)、树脂熔体储料流道(52)连通;

树脂熔体进入树脂熔体进料流道(51)中,一部分树脂熔体流入连续纤维铺设流道(10)中,对连续纤维的一侧面进行浸渍,另一部分树脂熔体穿过连续纤维,流入树脂熔体储料流道(52),沿着树脂熔体储料流道(52)流动并流入连续纤维铺设流道(10)中,对连续纤维的另一侧面进行浸渍,过量的树脂熔体通过树脂熔体出料流道(53)、树脂出口管路(9)从浸渍模具中排出。

2. 根据权利要求1所述的一种浸渍模具,其特征在于,所述浸渍模具上设有树脂进口管路(2),所述树脂熔体进料流道(51)的一端与树脂进口管路(2)连通,所述树脂熔体进料流道(51)的另一端与连续纤维铺设流道(10)、树脂熔体储料流道(52)连通。

3. 根据权利要求1所述的一种浸渍模具,其特征在于,所述树脂熔体流道(5)包括至少一个树脂熔体储料流道(52),任一个树脂熔体储料流道(52)的出料端和进料端均与连续纤维铺设流道(10)连通。

4. 根据权利要求1所述的一种浸渍模具,其特征在于,所述树脂熔体储料流道(52)上设置至少一个树脂熔体储料腔体(6)。

5. 根据权利要求1所述的一种浸渍模具,其特征在于,在所述连续纤维铺设流道(10)与树脂熔体流道(5)的连通处,所述连续纤维铺设流道(10)与树脂熔体流道(5)呈90°交叉分布。

6. 根据权利要求1所述的一种浸渍模具,其特征在于,所述树脂出口管路(9)上设置调节阀(8)。

7. 根据权利要求1所述的一种浸渍模具,其特征在于,所述连续纤维铺设流道(10)包括连续纤维进纱口(3)、带材出口(12),所述连续纤维进纱口(3)上设置单向止回阀(4),所述带材出口(12)上设置截止阀(11)。

8. 根据权利要求1所述的一种浸渍模具,其特征在于,所述浸渍模具包括阳模板、阴模板,所述阳模板以能够拆卸的方式与阴模板连接;所述树脂熔体流道(5)、连续纤维铺设流道(10)被设置在阴模板中,所述连续纤维铺设流道(10)内设置至少一对导向辊(7)。

9. 根据权利要求8所述的一种浸渍模具,其特征在于,所述阴模板在连续纤维铺设流道(10)中设置导辊装配孔(13),所述导向辊(7)的一端与阳模板连接,所述导向辊(7)的另一端以能够拆卸的方式与导辊装配孔(13)连接。

10. 根据权利要求9所述的一种浸渍模具,其特征在于,所述导辊装配孔(13)贯穿阴模板。

11. 一种连续纤维复合材料的生产装置,其特征在于,所述生产装置包括热塑性树脂处

理系统、连续纤维处理系统以及权利要求1-10任一项所述的浸渍模具；所述热塑性树脂处理系统与树脂熔体流道(5)连接，所述连续纤维处理系统与连续纤维铺设流道(10)连接。

12. 根据权利要求11所述的一种连续纤维复合材料的生产装置，其特征在于，所述连续纤维处理系统包括第一处理系统、第二处理系统，所述第一处理系统与连续纤维铺设流道(10)的连续纤维进纱口(3)连接，所述第二处理系统与连续纤维铺设流道(10)的带材出口(12)连接。

13. 根据权利要求12所述的一种连续纤维复合材料的生产装置，其特征在于，所述第一处理系统包括依次连接的纤维纱架张紧装置、导纱布纱装置、分纱展丝装置、纤维预热装置，所述纤维预热装置的出料口与连续纤维进纱口(3)连接；所述第二处理系统包括依次连接的带材冷却辊压装置、带材分切收卷装置，所述带材冷却辊压装置的进料口与带材出口(12)连接。

14. 根据权利要求13所述的一种连续纤维复合材料的生产装置，其特征在于，所述导纱布纱装置包括导纱板、分纱梳、钢扣；所述分纱展丝装置包括曲面分丝辊、平面展平张紧辊；所述纤维预热装置包括红外加热器、电磁加热器。

15. 根据权利要求11所述的一种连续纤维复合材料的生产装置，其特征在于，所述热塑性树脂处理系统包括前处理系统、后处理系统，所述前处理系统与树脂进口管路(2)连接，所述树脂出口管路(9)与前处理系统和/或后处理系统连接。

16. 根据权利要求15所述的一种连续纤维复合材料的生产装置，其特征在于，所述前处理系统包括依次连接的树脂挤出塑化装置、树脂熔体加压输送装置，所述树脂熔体加压输送装置的出料口与树脂进口管路(2)连接。

17. 根据权利要求16所述的一种连续纤维复合材料的生产装置，其特征在于，所述树脂出口管路(9)与树脂挤出塑化装置的进料口连接。

18. 根据权利要求16所述的一种连续纤维复合材料的生产装置，其特征在于，所述树脂挤出塑化装置包括行星螺杆挤出机、单螺杆挤出机和双螺杆挤出机中的至少一种；所述树脂熔体加压输送装置包括熔体泵。

19. 根据权利要求15所述的一种连续纤维复合材料的生产装置，其特征在于，所述后处理系统包括依次连接的树脂拉条冷却装置、树脂切粒分筛装置和树脂颗粒干燥包装装置，所述树脂拉条冷却装置的进料口与树脂出口管路(9)连接。

20. 根据权利要求19所述的一种连续纤维复合材料的生产装置，其特征在于，所述树脂拉条冷却装置包括冷却水槽和压条导辊；所述树脂切粒分筛装置包括切粒机和振动筛；所述树脂颗粒干燥包装装置包括鼓风干燥器、螺旋上料机、混料高混机、料仓、计量秤、缝包机和输送带。

21. 一种连续纤维复合材料的生产方法，其特征在于，所述生产方法应用于权利要求11-20任一项所述的生产装置上，所述生产方法包括：

S1、引纱：将连续纤维(1)依次通过纱架张紧装置、导纱布纱装置、分纱展丝装置、纤维预热装置，取浸渍模具的阴模板，经连续纤维进纱口(3)进入连续纤维铺设流道(10)，再依次绕经导向辊(7)、带材出口(12)、带材冷却辊压装置和带材分切收卷装置后，将连续纤维(1)的纱头固定在带材分切收卷装置上；

S2、合模：打开截止阀(11)，将阳模板与阴模板进行合模、连接，关闭调节阀(8)，启动加

热装置对浸渍模具进行预加热；

S3、浸渍：开启树脂挤出塑化装置对树脂进行塑化，采用熔体加压输送装置，将已塑化的过量或适量树脂熔体从树脂进口管路(2)输送至树脂熔体流道(5)、连续纤维铺设流道(10)中，实现连续纤维的双面浸渍；

S4、冷却收卷：启动带材冷却辊压装置、带材分切收卷装置，利用带材冷却辊压装置对浸渍后的连续纤维进行冷却辊压，制得连续纤维复合材料带材，再利用带材分切收卷装置对冷却的连续纤维复合材料带材进行收卷，即制得所述连续纤维复合材料。

22. 根据权利要求21所述的一种连续纤维复合材料的生产方法，其特征在于，在步骤S3中，使用过量的树脂熔体对连续纤维进行浸渍。

23. 根据权利要求21所述的一种连续纤维复合材料的生产方法，其特征在于，所述方法包括：

S5、造粒：待连续纤维实现表面均匀浸渍后，启动树脂切粒分筛装置，再打开调节阀(8)，对过量的树脂进行拉条，经冷却后进行切粒筛分、干燥包装，进行回收利用。

24. 根据权利要求21所述的一种连续纤维复合材料的生产方法，其特征在于，所述方法包括：

S6、过量树脂的循环利用：待连续纤维实现表面均匀浸渍后，待连续纤维实现表面均匀浸渍后，打开调节阀(8)，直接将过量的树脂经过树脂出口管路(9)输送至树脂挤出塑化装置中。

一种浸渍模具及连续纤维复合材料的生产装置、生产方法

技术领域

[0001] 本发明属于连续纤维复合材料制备加工的技术领域,具体涉及一种浸渍模具及连续纤维复合材料的生产装置、生产方法。

背景技术

[0002] 随着环保督查的常态化和全社会对环保问题的日益关注,如何解决热固性复合材料在生产过程中挥发性气体与粉尘、边角废料与废旧产品的回收再利用等行业技术难题遇到前所未有的挑战,产品市场需求有逐步萎缩之势,相关企业亟待调整产品结构,实现企业的清洁生产和绿色发展。而热塑性复合材料受惠于绿色经济发展,包括工程塑料、长纤维增强热塑性复合材料、连续纤维复合材料在内的各类热塑性复合材料在汽车轻量化、家电、建筑等领域得到越来越广泛的应用,中国热塑性复合材料制品产量稳步增长。

[0003] 连续纤维复合材料是以连续纤维作为增强材料,以热塑性树脂为基体,通过将热塑性树脂熔融浸渍的工艺制造的高强度、高刚性、高韧性的复合材料。可选用的增强材料包括玻璃纤维、碳纤维、芳纶纤维、植物纤维以及玄武岩纤维;可以选用的树脂基体有PP、PE、PA6、PA66、PC、PET、PPS、PEEK等;根据产品性能及成型要求的不同,增强材料的形态可以是单向的,也可以是织物。因其轻质、高强、高抗冲击、可循环利用等独特的性能在热塑性复材市场始终保持着高速增长,已成为国内外行业巨头的重点开发方向和并购的首选标的,终将取代短切纤维和长纤维增强热塑性复合材料的市场主导地位。

[0004] 而在现有技术中,以申请号为CN201210202166.2的专利申请为例,其公开了一种高强度热塑性复合材料及其制备方法。该复合材料是由以下重量百分含量的组分制成:热塑性树脂70~80%,连续纤维20~30%。制备方法如下:首先制备单向纤维浸渍带,然后将单向纤维浸渍带进行分丝,将分丝后的浸渍条进行编织,最后热压成型得到热塑性复合材料。而在其连续纤维复合材料的生产过程中,热塑性树脂往往随着连续纤维一同从浸渍模具中引出,从而在实际生产过程中,需要对热塑性树脂与连续纤维的进料情况进行较为精确地控制,若热塑性树脂进料偏少,则容易出现连续纤维浸渍效果差的问题,若热塑性树脂进料偏多,则容易出现树脂熔体过量,导致漏料的问题发生。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明旨在提出一种浸渍模具及连续纤维复合材料的生产装置、生产方法,以解决现有技术中存在的连续纤维浸渍效果差、过量树脂熔体造成漏料等问题,以提高热塑性树脂对连续纤维的表面浸渍程度,同时提高热塑性树脂利用效率,降低生产成本。

[0006] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0007] 一种浸渍模具,所述浸渍模具中设置相互连通的树脂熔体流道、连续纤维铺设流道,所述浸渍模具上设有树脂出口管路,所述树脂出口管路与树脂熔体流道连通,用于对过量的树脂熔体进行回收。

[0008] 进一步的,所述树脂熔体流道包括依次连通的树脂熔体进料流道、树脂熔体储料

流道,树脂熔体出料流道。

[0009] 进一步的,所述浸渍模具上设有树脂进口管路,所述树脂熔体进料流道的一端与树脂进口管路连通,所述树脂熔体进料流道的另一端与连续纤维铺设流道、树脂熔体储料流道连通。

[0010] 进一步的,所述树脂熔体出料流道的一端与树脂出口管路连通,所述树脂熔体出料流道的另一端与连续纤维铺设流道、树脂熔体储料流道连通。

[0011] 进一步的,所述树脂熔体流道包括至少一个树脂熔体储料流道,任一个树脂熔体储料流道的出料端和进料端均与连续纤维铺设流道连通。

[0012] 进一步的,所述树脂熔体储料流道上设置至少一个树脂熔体储料腔体。

[0013] 进一步的,在所述连续纤维铺设流道与树脂熔体流道的连通处,所述连续纤维铺设流道与树脂熔体流道呈 $^{\circ}$ 交叉分布。

[0014] 进一步的,所述树脂出口管路上设置调节阀。

[0015] 进一步的,所述连续纤维铺设流道包括连续纤维进纱口、带材出口,所述连续纤维进纱口上设置单向止回阀,所述带材出口上设置截止阀。

[0016] 进一步的,所述浸渍模具包括阳模板、阴模板,所述阳模板以能够拆卸的方式与阴模板连接;所述树脂熔体流道、连续纤维铺设流道被设置在阴模板中,所述连续纤维铺设流道内设置至少一对导向辊。

[0017] 进一步的,所述阴模板在连续纤维铺设流道中设置导辊装配孔,所述导向辊的一端与阳模板连接,所述导向辊的另一端以能够拆卸的方式与导辊装配孔连接。

[0018] 进一步的,所述导辊装配孔贯穿阴模板。

[0019] 一种连续纤维复合材料的生产装置,包括热塑性树脂处理系统、连续纤维处理系统以及所述的浸渍模具;所述热塑性树脂处理系统与树脂熔体流道连接,所述连续纤维处理系统与连续纤维铺设流道连接。

[0020] 进一步的,所述连续纤维处理系统包括第一处理系统、第二处理系统,所述第一处理系统与连续纤维铺设流道的连续纤维进纱口连接,所述第二处理系统与连续纤维铺设流道的带材出口连接。

[0021] 进一步的,所述第一处理系统包括依次连接的纤维纱架张紧装置、导纱布纱装置、分纱展丝装置、纤维预热装置,所述纤维预热装置的出料口与连续纤维进纱口连接;所述第二处理系统包括依次连接的带材冷却辊压装置、带材分切收卷装置,所述带材冷却辊压装置的进料口与带材出口连接。

[0022] 进一步的,所述导纱布纱装置包括导纱板、分纱梳、钢扣;所述分纱展丝装置包括曲面分丝辊、平面展平张紧辊;所述纤维预热装置包括红外加热器、电磁加热器。

[0023] 进一步的,所述热塑性树脂处理系统包括前处理系统、后处理系统,所述前处理系统与树脂进口管路连接,所述树脂出口管路与前处理系统和/或后处理系统连接。

[0024] 进一步的,所述前处理系统包括依次连接的树脂挤出塑化装置、树脂熔体加压输送装置,所述树脂熔体加压输送装置的出料口与树脂进口管路连接。

[0025] 进一步的,所述树脂出口管路与树脂挤出塑化装置的进料口连接。

[0026] 进一步的,所述树脂挤出塑化装置包括行星螺杆挤出机、单螺杆挤出机和双螺杆挤出机中的至少一种;所述树脂熔体加压输送装置包括熔体泵。

[0027] 进一步的,所述后处理系统包括依次连接的树脂拉条冷却装置、树脂切粒分筛装置和树脂颗粒干燥包装装置,所述树脂拉条冷却装置的进料口与树脂出口管路连接。

[0028] 进一步的,所述树脂拉条冷却装置包括冷却水槽和压条导辊;所述树脂切粒分筛装置包括切粒机和振动筛;所述树脂颗粒干燥包装装置包括鼓风干燥器、螺旋上料机、混料高混机、料仓、计量秤、缝包机和输送带。

[0029] 一种连续纤维复合材料的生产方法,所述生产方法应用于所述的生产装置上,所述生产方法包括:

[0030] S1、引纱:将连续纤维依次通过纱架张紧装置、导纱布纱装置、分纱展丝装置、纤维预热装置,取浸渍模具的阴模板,经连续纤维进纱口进入连续纤维铺设流道,再依次绕经导向辊、带材出口、带材冷却辊压装置和带材分切收卷装置后,将连续纤维的纱头固定在带材分切收卷装置上;

[0031] S2、合模:打开截止阀,将阳模板与阴模板进行合模、连接,关闭调节阀8,启动加热装置对浸渍模具进行预加热;

[0032] S3、浸渍:开启树脂挤出塑化装置对树脂进行塑化,采用熔体加压输送装置,将已塑化的过量或适量树脂熔体从树脂进口管路输送至树脂熔体流道、连续纤维铺设流道中,实现连续纤维的双面浸渍;

[0033] S4、冷却收卷:启动带材冷却辊压装置、带材分切收卷装置,利用带材冷却辊压装置对浸渍后的连续纤维进行冷却辊压,制得连续纤维复合材料带材,再利用带材分切收卷装置对冷却的连续纤维复合材料带材进行收卷,即制得所述连续纤维复合材料。

[0034] 进一步的,在步骤S3中,使用过量的树脂熔体对连续纤维进行浸渍。

[0035] 进一步的,所述方法包括:

[0036] S5、造粒:待连续纤维实现表面均匀浸渍后,启动树脂切粒分筛装置,再打开调节阀,对过量的树脂进行拉条,经冷却后进行切粒筛分、干燥包装,进行回收利用。

[0037] 进一步的,所述方法包括:

[0038] S6、过量树脂的循环利用:待连续纤维实现表面均匀浸渍后,待连续纤维实现表面均匀浸渍后,打开调节阀,直接将过量的树脂经过树脂出口管路输送至树脂挤出塑化装置中。

[0039] 相对于现有技术,本发明所述的一种浸渍模具及连续纤维复合材料的生产装置、生产方法具有以下优势:

[0040] 本发明所述的一种浸渍模具及连续纤维复合材料的生产装置、生产方法,在所述浸渍模具的基础上,利用高压稳流熔体的冲击力实现了对连续纤维双面的熔融浸渍,提高热塑性树脂对连续纤维的表面浸渍程度;同时通过设置树脂出口管路,对树脂熔体进行回收,实现了连续纤维复合材料预浸带的生产过程和热塑性树脂回收再利用过程的同步进行,使得在整个浸渍过程中,无需对热塑性树脂的进料量进行精确控制,只用始终保持热塑性树脂过量即可,一方面减少了实际浸渍过程中对进料情况的精确调控,有利于减轻操作人员的劳动强度,另一方面过量的热塑性树脂能够充分对连续纤维进行浸渍,提高了热塑性树脂对连续纤维的表面浸渍程度,不但解决了连续纤维复合材料带材生产过程中过量的树脂熔体造成的模具漏料问题,而且改善了连续纤维的浸渍效果,提高了热塑性树脂的利用效率,有利于降低生产成本。

附图说明

[0041] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0042] 图1是本发明所述连续纤维复合材料生产工艺流程示意图;

[0043] 图2是本发明所述熔融浸渍模具省去阳模板时的结构示意图;

[0044] 图3是本发明所述熔融浸渍模的阴模板的结构示意图。

[0045] 附图标记说明:

[0046] 连续纤维1,树脂进口管路2,连续纤维进纱口3,单向止回阀4,树脂熔体流道5,树脂熔体进料流道51,树脂熔体储料流道52,树脂熔体出料流道53,树脂熔体储料腔体6,导向辊7,调节阀8,树脂出口管路9,连续纤维铺设流道10,截止阀11,带材出口12,导辊装配孔13。

具体实施方式

[0047] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0048] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0049] 如附图1-3所示,一种浸渍模具及连续纤维复合材料的生产装置,包括热塑性树脂处理系统、连续纤维处理系统以及浸渍模具,所述浸渍模具中设置相互连通的树脂熔体流道5、连续纤维铺设流道10,所述热塑性树脂处理系统与树脂熔体流道5连接,所述连续纤维处理系统与连续纤维铺设流道10连接。

[0050] 其中,连续纤维处理系统对连续纤维1进行处理,并将连续纤维1输送至连续纤维铺设流道10中,然后热塑性树脂处理系统对热塑性树脂进行处理,将加热为液态的热塑性树脂注入树脂熔体储料流道5中,并进入连续纤维铺设流道10中;从而在浸渍模具中,液态的热塑性树脂与连续纤维接触,用于对连续纤维进行浸渍。

[0051] 此外,在现有技术中,热塑性树脂往往随着连续纤维一同从浸渍模具中引出,从而在实际生产过程中,需要对热塑性树脂与连续纤维的进料情况进行较为精确地控制,若热塑性树脂进料偏少,则容易出现连续纤维浸渍效果差的问题,若热塑性树脂进料偏多,则容易出现树脂熔体过量,导致漏料的问题发生。

[0052] 为了解决相关问题,本发明还对浸渍模具进行了改进,所述浸渍模具上设有树脂出口管路9,所述树脂出口管路9与树脂熔体流道5连通,用于对树脂熔体进行回收;从而通过在浸渍模具上单独设置树脂出口管路9,使得在整个浸渍过程中,无需对热塑性树脂的进料量进行精确控制,只用始终保持热塑性树脂过量即可,一方面减少了实际浸渍过程中对进料情况的精确调控,有利于减轻操作人员的劳动强度,另一方面过量的热塑性树脂能够充分对连续纤维进行浸渍,提高了热塑性树脂对连续纤维的表面浸渍程度;同时,过量的热塑性树脂会通过树脂出口管路9被排出浸渍模具,可以被输送至热塑性树脂处理系统,一方面可以被循环回生产装置中进行重新使用,另一方面也可以对过量的热塑性树脂进行造粒回收;从而过量的热塑性树脂不会随着连续纤维的引出而产生漏料问题,实现了连续纤维复合材料预浸带的生产过程和热塑性树脂的熔融造粒回收再利用过程的同步进行,提高了热塑性树脂的利用效率,有利于降低生产成本。

[0053] 其中,对于树脂熔体流道5而言,包括依次连通的树脂熔体进料流道51、树脂熔体储料流道52,树脂熔体出料流道53,具体的:

[0054] 所述浸渍模具上设有树脂进口管路2,所述树脂熔体进料流道51的一端与树脂进口管路2连通,所述树脂熔体进料流道51的另一端与连续纤维铺设流道10、树脂熔体储料流道52连通,从而实现了浸渍模具中树脂熔体的进料过程,以便于后续树脂熔体对连续纤维进行浸渍。

[0055] 所述树脂熔体出料流道53的一端与树脂出口管路9连通,所述树脂熔体出料流道53的另一端与连续纤维铺设流道10、树脂熔体储料流道52连通,从而在树脂熔体对连续纤维完成浸渍后,过量的树脂熔体能够通过树脂熔体出料流道53、树脂出口管路9从浸渍模具中排出。

[0056] 所述树脂熔体流道5包括至少一个树脂熔体储料流道52,任一个树脂熔体储料流道52的出料端和进料端均与连续纤维铺设流道10连通;从而树脂熔体通过树脂进口管路2进入树脂熔体进料流道51中,一部分树脂熔体流入连续纤维铺设流道10中,对连续纤维的一侧面进行浸渍,另一部分树脂熔体穿过连续纤维,流入树脂熔体储料流道52,沿着树脂熔体储料流道52流动并流入连续纤维铺设流道10中,对连续纤维的另一侧面进行浸渍,从而实现连续纤维的双面浸渍;

[0057] 若所述树脂熔体流道5仅包括一个树脂熔体储料流道52时,则过量的树脂熔体会进入树脂出口管路9中并排出浸渍模具;若所述树脂熔体流道5包括多个树脂熔体储料流道52时,则过量的树脂熔体会继续流入下一个树脂熔体储料流道52中,继续流动并在连续纤维铺设流道10中对连续纤维进行浸渍,直至最终浸渍完成后,若仍有过量的树脂熔体,则通过树脂出口管路9中并排出浸渍模具。

[0058] 所述树脂出口管路9上设置调节阀8,用于对过量的树脂熔体排出浸渍模具的过程进行调节;所述树脂熔体储料流道52上设置至少一个树脂熔体储料腔体6,从而在浸渍模具内部能够对过量的树脂熔体提供一定的存储空间。

[0059] 作为优选,在所述连续纤维铺设流道10与树脂熔体流道5的连通处,所述连续纤维铺设流道10与树脂熔体流道5呈90°交叉分布。

[0060] 对于连续纤维铺设流道10而言,包括连续纤维进纱口3、带材出口12,所述连续纤维进纱口3上设置单向止回阀4,所述带材出口12上设置截止阀11;从而通过设置单向止回阀4、截止阀11,能够有效地避免树脂溶体在进入连续纤维铺设流道10以后,从连续纤维铺设流道10中溢出的情况发生,避免了模具漏料问题的发生;

[0061] 对于浸渍模具而言,包括阳模板、阴模板,所述阳模板以能够拆卸的方式与阴模板连接,且所述阳模板、阴模板之间能够进行对接合模;作为优选的,所述阳模板与阴模板之间通过密封紧固件进行对接合模,具体例如:螺栓等密封紧固件。

[0062] 所述树脂熔体流道5、连续纤维铺设流道10被设置在阴模板中,所述连续纤维铺设流道10内设置至少一对导向辊7。如附图2、3所示,所述连续纤维铺设流道10为蛇形弯曲的通道,具有多个弯角,所述连续纤维铺设流道10在任一弯角处均设有一对导向辊7,且导向辊7为驱动调节辊,且所述导向辊7同时定位于同一块模板上;

[0063] 作为优选的,所述阴模板在连续纤维铺设流道10中设置导辊装配孔13,所述导向辊7的一端与阳模板连接,所述导向辊7的另一端以能够拆卸的方式与导辊装配孔13连接;

其中,所述导辊装配孔13贯穿阴模板;从而在实际生产过程中,阳模板与阴模板对接合模,导向辊7作为驱动调节辊,引导连续纤维在连续纤维铺设流道10中移动;当生产装置停止生产时,随着温度的降低,滞留在模具内的树脂熔体会固化,此时可以通过将阳模板与阴模板之间的紧固件卸下,利用顶杆从导辊装配孔13中,将阳模板与阴模板顶开,并对模具内部流道中残留的物料进行清理。

[0064] 为了便于实际生产加工的进行,所述浸渍模具上还设置有加热装置,用于对树脂熔体流道5、连续纤维铺设流道10中的物料进行预加热;作为优选的,所述加热装置为电加热器。

[0065] 对于连续纤维处理系统而言,包括第一处理系统、第二处理系统,所述第一处理系统与连续纤维铺设流道10的连续纤维进纱口3连接,所述第二处理系统与连续纤维铺设流道10的带材出口12连接。

[0066] 具体的,所述第一处理系统包括依次连接的纤维纱架张紧装置、导纱布纱装置、分纱展丝装置、纤维预热装置,所述纤维预热装置的出料口与连续纤维进纱口3连接;所述第二处理系统包括依次连接的带材冷却辊压装置、带材分切收卷装置,所述带材冷却辊压装置的进料口与带材出口12连接。

[0067] 其中,所述导纱布纱装置包括导纱板、分纱梳、钢扣;所述分纱展丝装置包括曲面分丝辊、平面展平张紧辊;所述纤维预热装置包括红外加热器、电磁加热器。

[0068] 对于热塑性树脂处理系统而言,包括前处理系统、后处理系统,所述前处理系统与树脂熔体流道5的树脂进口管路2连接,所述树脂出口管路9与前处理系统和/或后处理系统连接。

[0069] 其中,所述前处理系统包括依次连接的树脂挤出塑化装置、树脂熔体加压输送装置,所述树脂熔体加压输送装置的出料口与树脂进口管路2连接;所述后处理系统包括依次连接的树脂拉条冷却装置、树脂切粒分筛装置和树脂颗粒干燥包装装置;

[0070] 当所述树脂出口管路9与前处理系统连接时,浸渍模具中过量的树脂熔体能够从树脂出口管路9循环回前处理系统进行二次利用,优选的,所述树脂出口管路9与树脂挤出塑化装置的进料口连接。

[0071] 当所述树脂出口管路9与后处理系统连接时,浸渍模具中过量的树脂熔体能够通过树脂出口管路9进入后处理系统进行物料回收,优选的,所述树脂拉条冷却装置的进料口与树脂出口管路9连接。

[0072] 具体的,所述树脂挤出塑化装置包括行星螺杆挤出机、单螺杆挤出机和双螺杆挤出机中的至少一种;所述树脂熔体加压输送装置包括熔体泵;所述树脂拉条冷却装置包括冷却水槽和压条导辊;所述树脂切粒分筛装置包括切粒机和振动筛;所述树脂颗粒干燥包装装置包括鼓风干燥器、螺旋上料机、混料高混机、料仓、计量秤、缝包机和输送带。

[0073] 此外,在上述连续纤维复合材料生产装置的基础上,本发明还提供一种浸渍模具及连续纤维复合材料的生产方法,以应用于所述生产装置中;具体的,所述生产方法包括:

[0074] S1、引纱:将连续纤维1依次通过纱架张紧装置、导纱布纱装置、分纱展丝装置、纤维预热装置,取浸渍模具的阴模板,经连续纤维进纱口3进入连续纤维铺设流道10,再依次绕经导向辊7、带材出口12、带材冷却辊压装置和带材分切收卷装置后,将连续纤维1的纱头固定在带材分切收卷装置上;

[0075] S2、合模:打开截止阀11,将阳模板与阴模板进行合模、连接,关闭调节阀8,启动加热装置对浸渍模具进行预加热;

[0076] S3、浸渍:开启树脂挤出塑化装置对树脂进行塑化,采用熔体加压输送装置将已塑化的过量或适量树脂熔体从树脂进口管路2输送至树脂熔体流道5、连续纤维铺设流道10中,实现连续纤维的双面浸渍;

[0077] S4、冷却收卷:启动带材冷却辊压装置、带材分切收卷装置,利用带材冷却辊压装置对浸渍后的连续纤维进行冷却辊压,制得连续纤维复合材料带材,再利用带材分切收卷装置对冷却的连续纤维复合材料带材进行收卷,即制得所述连续纤维复合材料。

[0078] 除此之外,在步骤S3中优选使用过量的树脂熔体对连续纤维进行浸渍,以确保对连续纤维进行充分浸渍,有利于提高连续纤维的浸渍效果。

[0079] 在使用过量的树脂熔体的基础上,所述生产方法还包括:

[0080] S5、造粒:待连续纤维实现表面均匀浸渍后,启动树脂切粒分筛装置,再打开调节阀8,对过量的树脂进行拉条,经冷却后进行切粒筛分、干燥包装,进行回收利用。

[0081] 从而通过步骤S5,能够对过量的树脂进行物料回收,有利于节约物料。

[0082] 此外,对于过量的树脂熔体,也可以不进行步骤S5的造粒过程,而进行步骤S6:待连续纤维实现表面均匀浸渍后,打开调节阀8,直接将过量的树脂经过树脂出口管路9输送至树脂挤出塑化装置中,重新参与对连续纤维的浸渍过程,从而实现了过量树脂熔体的循环利用。

[0083] 对于所述生产装置而言,除了进行所述连续纤维复合材料的生产之外,也可以不向树脂熔体流道5注入树脂熔体,不开启热塑性树脂处理系统,仅开启连续纤维处理系统,向连续纤维处理系统及浸渍模具中布设连续纤维,即可进行连续纤维带材的生产;也可以不开启连续纤维处理系统,仅开启热塑性树脂处理系统,并向生产装置中投入热塑性树脂,即可进行热塑性树脂的造粒过程,用于生产热塑性树脂颗粒。

[0084] 为了便于对本发明技术方案进行理解以及实施,以下通过具体实施例对本发明做进一步说明,但不用来限制本发明的范围。

[0085] 实施例1

[0086] 按顺序将外购检验合格的外抽型连续纤维纱卷固定在纱架上,引一定数量的纱头依次穿过纱架张紧装置和导纱板之后进入第一对水平放置的平行镜面压辊,再依次通过3个不同曲率(曲率依次增大)且呈错位立体式分布的凸面辊,进入第二对水平放置的平行镜面压辊,水平横穿圆桶形红外加热器的内部,进入第三对水平放置的平行镜面压辊,垂直进入带有导向辊的熔融浸渍模板的连续纤维进纱口3,进入连续纤维铺设流道10,然后依次绕经3对导向辊7,经由带材出口12进入第一对水平放置的带材冷却平行镜面压辊,进入第二对水平放置的带材冷却平行镜面压辊,再依次绕过3个呈错位立体式分布的平面延展辊后牵引并固定于至双工位收卷机气胀轴待启动。

[0087] 确认连续玻璃纤维已经完全拉伸展平后,采用螺栓、垫片等连接密封装置将另一块熔融浸渍模板与已完成引纱的熔融浸渍模板进行合模连接密封,并关闭调节阀8。

[0088] 开启双螺杆挤出机,通过熔体泵将已塑化的树脂熔体加压至25MPa,由树脂进口管路2进入树脂熔体流道5、树脂熔体储料腔体6和连续纤维铺设流道10对连续纤维进行双面浸渍,同时启动双工位收卷机对连续纤维复合材料带材进行收卷。

[0089] 待收卷的连续纤维表面能均匀浸渍树脂熔体时,启动树脂切粒分筛装置,打开调节阀8进行拉条(根据连续纤维表面树脂浸渍程度和带材厚度调整调节阀8的开度),经冷却后进行切粒筛分干燥包装待回收利用。

[0090] 实施例2

[0091] 将外购检验合格的外抽型连续纤维纱卷按顺序规整固定在纱架上之后,根据所需连续纤维含量引一定数量的纱头依次穿过纱架张紧装置和导纱板之后进入第一对水平放置的平行镜面压辊,依次通过5个不同曲率(曲率依次增大)且呈错位立体式分布的凸面辊后进入第二对水平放置的平行镜面压辊,水平横穿圆桶形红外加热器的内部后进入第三对水平放置的平行镜面压辊,垂直进入带有导向辊的熔融浸渍模板的连续纤维进纱口3进入连续纤维铺设流道10,后依次绕经5对导向辊7并经由带材出口12进入第一对水平放置的带材冷却平行镜面压辊后依次进入第二对和第三对水平放置的带材冷却平行镜面压辊,依次绕过5个呈错位立体式分布的平面延展辊后牵引并固定于至双工位收卷机气胀轴待启动。

[0092] 确认连续玻璃纤维已经完全拉伸展平后,采用螺栓、垫片等连接密封装置将另一块熔融浸渍模板与已完成引纱的熔融浸渍模板进行合模连接密封,并关闭调节阀8。

[0093] 开启双螺杆挤出机,完成塑化的树脂熔体经过熔体泵加压至30MPa后由树脂进口管路2进入树脂熔体流道5、树脂熔体储料腔体6和连续纤维铺设流道10对连续纤维进行双面浸渍,同时启动双工位收卷机对连续纤维复合材料带材进行收卷。

[0094] 待收卷的连续纤维表面均匀浸渍树脂熔体时,启动树脂切粒分筛装置,并打开调节阀8进行拉条(根据连续纤维表面树脂浸渍程度和带材厚度调整调节阀8的开度),经冷却后进行切粒筛分干燥包装待回收利用。

[0095] 实施例3

[0096] 将外购检验合格的外抽型连续纤维纱卷按顺序规整固定在纱架上之后,根据所需连续纤维含量引一定数量的纱头依次穿过纱架张紧装置和导纱板之后进入第一对水平放置的平行镜面压辊,依次通过3个不同曲率(曲率依次增大)且呈错位立体式分布的凸面辊后进入第二对水平放置的平行镜面压辊,水平横穿圆桶形红外加热器的内部后进入第三对水平放置的平行镜面压辊,垂直进入带有导向辊的熔融浸渍模板的连续纤维进纱口3进入连续纤维铺设流道10,后依次绕经9对导向辊7并经由带材出口12进入第一对水平放置的带材冷却平行镜面压辊后依次进入第二对和第三对水平放置的带材冷却平行镜面压辊,依次绕过2个呈错位立体式分布的平面延展辊后牵引并固定于至双工位收卷机气胀轴待启动。

[0097] 确认连续玻璃纤维已经完全拉伸展平后,采用螺栓、垫片等连接密封装置将另一块熔融浸渍模板与已完成引纱的熔融浸渍模板进行合模连接密封,并关闭调节阀8。

[0098] 开启双螺杆挤出机,完成塑化的树脂熔体经过熔体泵加压至35MPa后由树脂进口管路2进入树脂熔体流道5、树脂熔体储料腔体6和连续纤维铺设流道10对连续纤维进行双面浸渍,同时启动双工位收卷机对连续纤维复合材料带材进行收卷。

[0099] 待收卷的连续纤维表面均匀浸渍树脂熔体时,启动树脂切粒分筛装置,并打开调节阀8进行拉条(根据连续纤维表面树脂浸渍程度和带材厚度调整调节阀8的开度),经冷却后进行切粒筛分干燥包装待回收利用。

[0100] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

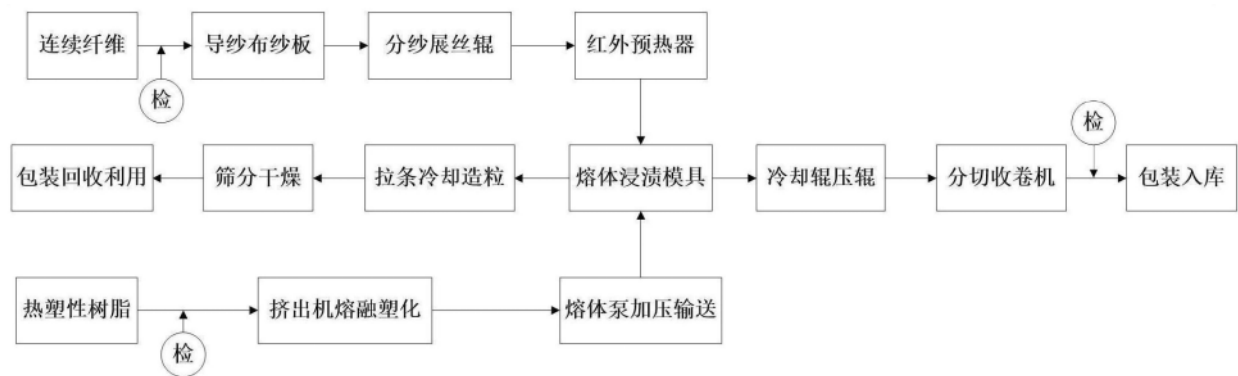


图1

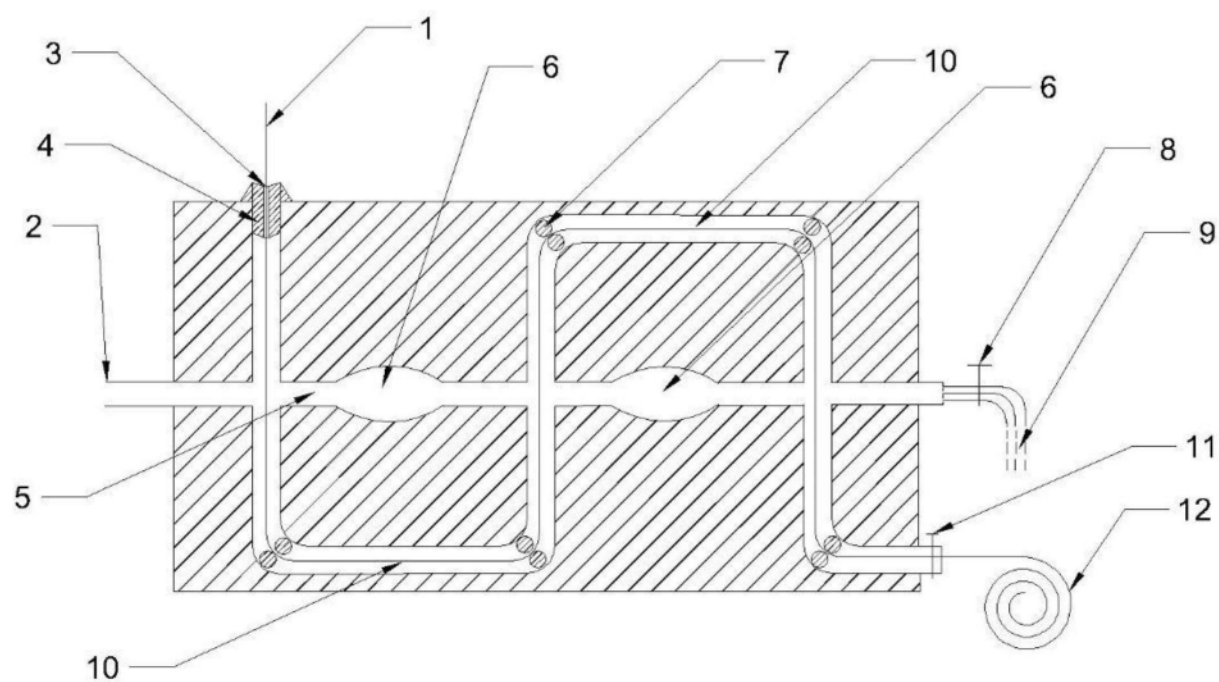


图2

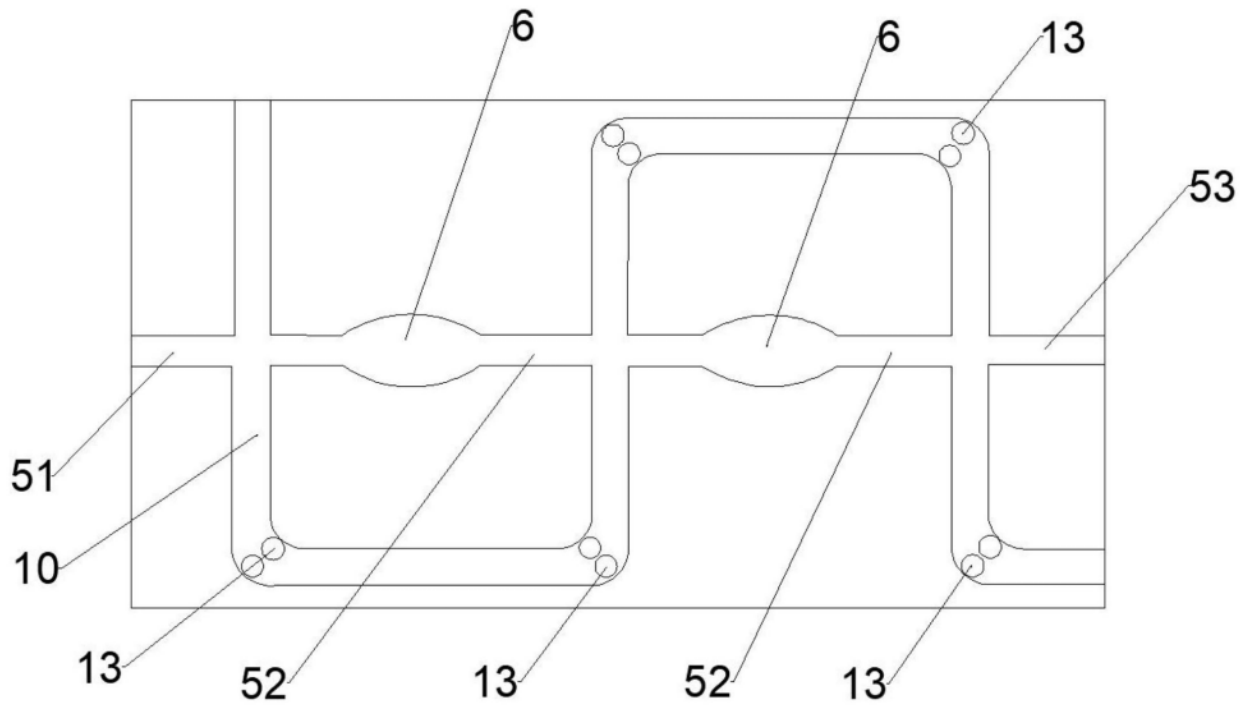


图3