



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115157724 A

(43) 申请公布日 2022.10.11

(21) 申请号 202210834952.8

(22) 申请日 2022.07.16

(71) 申请人 广东皓强科技有限公司

地址 528300 广东省佛山市顺德区北滘镇  
碧桂园社区泮浦路1号A2栋9楼909室  
(住所申报)

(72) 发明人 楊国强

(74) 专利代理机构 中山市捷凯专利商标代理事  
务所(特殊普通合伙) 44327

专利代理师 黃俊佳

(51) Int. Cl.

B29C 70/84 (2006.01)

B29L 7/00 (2006.01)

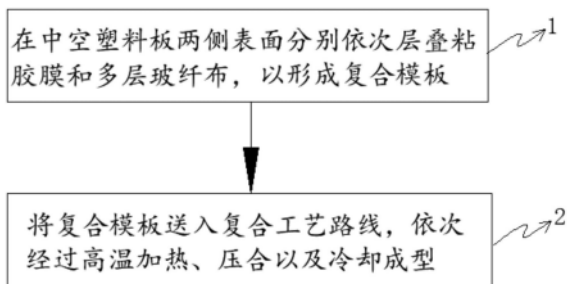
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

### (54) 发明名称

一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺和系统

### (57) 摘要

本发明涉及中空塑料模板加工技术领域,具体提供一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺和系统,先在中空塑料板两侧表面分别依次层叠粘胶膜和多层玻纤布形成复合模板,再将复合模板依次经过高温加热、压合以及冷却成型,以通过粘胶膜在中空塑料板表面一次复合多层玻纤布,可显著提高中空塑料建筑模板的弯曲强度以及弯曲模量等提性能,同时增加其使用寿命,避免模板在使用过程中出现变形、开裂甚至断裂现象或模板较重不易操作等问题。



1. 一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺,其特征在于,包括以下步骤:

在中空塑料板(A)两侧表面分别依次层叠粘胶膜(11)和多层玻纤布(13),以形成复合模板(B);

将复合模板(B)送入复合工艺路线,依次经过高温加热、压合以及冷却成型。

2. 根据权利要求1所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺,其特征在于,所述复合工艺路线中,加热方式采用电加热或油加热,加热温度范围为210-250℃。

3. 根据权利要求1所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺,其特征在于,所述复合工艺路线中,冷却方式采用水冷,冷却出水温度范围为5-10℃,冷却回水温度范围为10-15℃。

4. 根据权利要求1所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺,其特征在于,所述复合工艺路线中,所述复合模板(B)移动速度为0.6-2.0m/min。

5. 根据权利要求1所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺,其特征在于,所述粘胶膜(11)和多层所述玻纤布(13)的放卷张力为9.5-10.5N。

6. 一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合系统,其特征在于,包括:

两组卷料机构(1),每一组所述卷料机构(1)均包括卷绕有粘胶膜(11)的胶膜架(12)以及多个分别卷绕有玻纤布(13)的玻纤架(14),两组所述卷料机构(1)可分别对应在中空塑料板(A)两侧表面依次层叠所述胶膜架(12)放卷出的所述粘胶膜(11)以及多个所述玻纤架(14)放卷出的所述玻纤布(13),以形成复合模板(B);

复合设备(2),包括传送机构(21),以及依次设于所述传送机构(21)传送路线上的加热系统(22)、加压系统(23)和冷却系统(24),所述传送机构(21)可带动所述复合模板(B)依次经过所述加热系统(22)、所述加压系统(23)和所述冷却系统(24)进行高温加热、压合以及冷却成型。

7. 根据权利要求6所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合系统,其特征在于,所述传送机构(21)包括上下相对设置的上传送带(211)和下传送带(212),所述上传送带(211)和所述下传送带(212)之间形成用于传送所述复合模板(B)的成型通道(20)。

8. 根据权利要求7所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合系统,其特征在于,所述成型通道(20)上方和下方均设有对应加热所述复合模板(B)两侧表面的所述加热系统(22),所述加热系统(22)加热方式采用电加热或油加热,加热温度范围为210-250℃。

9. 根据权利要求7所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合系统,其特征在于,所述加压系统(23)包括至少一对设于所述成型通道(20)上方和下方用于相挤压配合的热压辊(230),用于将所述复合模板(B)热压。

10. 根据权利要求7所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合系统,其特征在于,所述成型通道(20)上方和下方均设有对应冷却所述复合模板(B)两侧表面的所述冷却系统(24),所述冷却系统(24)冷却方式采用水冷,冷却出水温度范围为5-10℃,冷却回水温度范围为10-15℃。

## 一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺和系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及中空塑料模板加工技术领域,尤其涉及一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺和系统。

### 背景技术

[0002] 中空塑料模板具有成型质量好、质轻、周转次数多等优点,在建筑模板行业应用渐广。中空塑料模板相比于铝模板,单方重量更轻的原因不仅仅在于塑料模板本身材质,还有一个重要因素是它的芯层为独特的中空结构,于模板长度方向贯通。

[0003] 目前,在建筑领域广泛应用的聚氯乙烯(PVC)塑料模板,存在韧性差,弹性模量低,强度低,耐热性能低,受热变形大等问题。而普通的中空PP塑料模板由于PP收缩较大质地较软,使用后易变形。且中空板材表面没有防护层,紫外线影响下容易老化、脆化,导致PP塑料板材极易出现破裂、破损等损坏现象。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺和系统,通过粘胶膜在中空塑料板表面一次复合多层玻纤布,可显著提高中空塑料建筑模板的弯曲强度以及弯曲模量等提性能,同时增加其使用寿命,避免模板在使用过程中出现变形、开裂甚至断裂现象或模板较重不易操作等问题。

[0005] 基于此,本发明提供一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺,其特征在于,包括以下步骤:

[0006] 在中空塑料板两侧表面分别依次层叠粘胶膜和多层玻纤布,以形成复合模板;

[0007] 将复合模板送入复合工艺路线,依次经过高温加热、压合以及冷却成型。

[0008] 如上所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺,所述复合工艺路线中,加热方式采用电加热或油加热,加热温度范围为210-250℃。

[0009] 如上所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺,所述复合工艺路线中,冷却方式采用水冷,冷却出水温度范围为5-10℃,冷却回水温度范围为10-15℃。

[0010] 如上所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺,所述复合工艺路线中,所述复合模板移动速度为0.6-2.0m/min。

[0011] 如上所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺,所述粘胶膜和多层所述玻纤布的放卷张力为9.5-10.5N。

[0012] 本申请另一目的是:一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合系统,包括:

[0013] 两组卷料机构,每一组所述卷料机构均包括卷绕有粘胶膜的胶膜架以及多个分别卷绕有玻纤布的玻纤架,两组所述卷料机构可分别对应在中空塑料板两侧表面依次层叠所述胶膜架放卷出的所述粘胶膜以及多个所述玻纤架放卷出的所述玻纤布,以形成复合模板;

[0014] 复合设备,包括传送机构,以及依次设于所述传送机构传送路线上的加热系统、加

压系统和冷却系统,所述传送机构可带动所述复合模板依次经过所述加热系统、所述加压系统和所述冷却系统进行高温加热、压合以及冷却成型。

[0015] 如上所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合系统,所述传送机构包括上下相对设置的上传送带和下传送带,所述上传送带和所述下传送带之间形成用于传送所述复合模板的成型通道。

[0016] 如上所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合系统,所述成型通道上方和下方均设有对应加热所述复合模板两侧表面的所述加热系统,所述加热系统加热方式采用电加热或油加热,加热温度范围为210-250℃。

[0017] 如上所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合系统,所述加压系统包括至少一对设于所述成型通道上方和下方用于相挤压配合的热压辊,用于将所述复合模板热压。

[0018] 如上所述的一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合系统,所述成型通道上方和下方均设有对应冷却所述复合模板两侧表面的所述冷却系统,所述冷却系统冷却方式采用水冷,冷却出水温度范围为5-10℃,冷却回水温度范围为10-15℃。

[0019] 实施本发明实施例,具有如下有益效果:

[0020] 1、本申请提供一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺,先在中空塑料板两侧表面分别依次层叠粘胶膜和多层玻纤布形成复合模板,再将复合模板依次经过高温加热、压合以及冷却成型,以通过粘胶膜在中空塑料板表面一次复合多层玻纤布,可显著提高中空塑料建筑模板的弯曲强度以及弯曲模量等提性能,同时增加其使用寿命,避免模板在使用过程中出现变形、开裂甚至断裂现象或模板较重不易操作等问题。

[0021] 2、本申请提供一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合系统,包括两组卷料机构和复合上班,通过两组卷料机构放卷,在中空塑料板两侧表面依次层叠粘胶膜和多层玻纤布形成复合模板,再将复合模板送入复合设备内热压冷却复合成型,以通过粘胶膜在中空塑料板两侧表面一次复合多层玻纤布,可显著提高中空塑料建筑模板的弯曲强度以及弯曲模量等提性能,同时增加其使用寿命,避免模板在使用过程中出现变形、开裂甚至断裂现象或模板较重不易操作等问题。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中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申请的一些实施例,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。

[0023] 图1是本发明实施例一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺的流程步骤框图。

[0024] 图2是本发明实施例一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合系统的结构示意图。

[0025] 图3是本发明实施例复合模板的结构示意图。

[0026] 图4是本发明另一实施例复合模板的结构示意图。

## 具体实施方式

[0027] 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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 本发明实施例一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺,包括以下步骤:

[0029] S1、在中空塑料板A两侧表面分别依次层叠粘胶膜11和多层玻纤布13,以形成复合模板B;

[0030] S2、将复合模板B送入复合工艺路线,依次经过高温加热、压合以及冷却成型。

[0031] 本申请提供一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合工艺,先在中空塑料板两侧表面分别依次层叠粘胶膜和多层玻纤布形成复合模板,再将复合模板依次经过高温加热、压合以及冷却成型,以通过粘胶膜在中空塑料板表面一次复合多层玻纤布,可显著提高中空塑料建筑模板的弯曲强度以及弯曲模量等提性能,同时增加其使用寿命,避免模板在使用过程中出现变形、开裂甚至断裂现象或模板较重不易操作等问题。

[0032] 进一步地,所述复合工艺路线中,加热方式采用电加热或油加热,加热温度范围为210-250℃,可先将粘胶膜和中空塑料板表面熔合,以将玻纤布粘附在中空塑料模板表面,形成复合多层玻纤布的中空PP塑料板材,可在中空塑料板表面通过粘胶膜复合多层玻纤布。

[0033] 进一步地,所述复合工艺路线中,冷却方式采用水冷,冷却出水温度范围为5-10℃,冷却回水温度范围为10-15℃,通过冷却可将复合模板冷却定型,在中空塑料板两侧表面依次层叠粘胶膜和多层玻纤布,中间的中空塑料板随卷料进入复合装置,经过高温加热段,中间辊压合,以及冷却成型,形成复合多层玻纤布的中空PP塑料板材。

[0034] 进一步地,所述复合工艺路线中,所述复合模板B移动速度为0.6-2.0m/min,通过将复合模板B送入复合工艺路线,依次经过高温加热、压合以及冷却成型,以通过粘胶膜在中空塑料板表面一次复合多层玻纤布,可显著提高中空塑料建筑模板的弯曲强度以及弯曲模量等提性能,同时增加其使用寿命,避免模板在使用过程中出现变形、开裂甚至断裂现象或模板较重不易操作等问题。

[0035] 进一步地,所述粘胶膜11和多层所述玻纤布13的放卷张力为9.5-10.5N,通过上下的胶膜架和玻纤架同时放卷,在中空塑料板两侧表面依次层叠粘胶膜和多层玻纤布,中间的中空塑料板随卷料进入复合装置,经过高温加热段,中间辊压合,以及冷却成型,形成复合多层玻纤布的中空PP塑料板材。

[0036] 本申请另一实施例一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合系统,包括:

[0037] 两组卷料机构1,每一组所述卷料机构1均包括卷绕有粘胶膜11的胶膜架12以及多个分别卷绕有玻纤布13的玻纤架14,两组所述卷料机构1可分别对应在中空塑料板A两侧表面依次层叠所述胶膜架12放卷出的所述粘胶膜11以及多个所述玻纤架14放卷出的所述玻纤布13,以形成复合模板B;

[0038] 复合设备2,包括传送机构21,以及依次设于所述传送机构21传送路线上的加热系统22、加压系统23和冷却系统24,所述传送机构21可带动所述复合模板B依次经过所述加热系统22、所述加压系统23和所述冷却系统24进行高温加热、压合以及冷却成型。

[0039] 本发明提供一种多层玻璃纤维增强中空塑料板复合系统,包括两组卷料机构和复合设备,通过两组卷料机构放卷,在中空塑料板两侧表面依次层叠粘胶膜和多层玻纤布形

成复合模板,再将复合模板送入复合设备内热压冷却复合成型,以通过粘胶膜在中空塑料板两侧表面一次复合多层玻纤布,可显著提高中空塑料建筑模板的弯曲强度以及弯曲模量等提性能,同时增加其使用寿命,避免模板在使用过程中出现变形、开裂甚至断裂现象或模板较重不易操作等问题。

[0040] 进一步地,所述卷料机构1共设置有两组,两组所述卷料机构1可分别对应所述中空塑料板A两侧表面依次层叠所述粘胶膜11以及多层所述玻纤布13,本申请复合时,所述粘胶膜和多层所述玻纤布的放卷张力为9.5-10.5N,通过上下的胶膜架和玻纤架同时放卷,在中空塑料板两侧表面依次层叠粘胶膜和多层玻纤布,中间的中空塑料板随卷料进入复合装置,经过高温加热段,中间辊压合,以及冷却成型,形成复合多层玻纤布的中空PP塑料板材。

[0041] 进一步地,所述复合装置2包括传送机构21,以及依次设于所述传送机构21传送路线上的加热系统22、加压系统23和冷却系统24,所述传送机构21带动所述复合模板B依次经过所述加热系统22、所述加压系统23和所述冷却系统24进行高温加热、压合以及冷却成型,中空塑料板随卷料进入复合装置,经过高温加热段,中间辊压合,以及冷却成型,形成复合多层玻纤布的中空PP塑料板材,可在中空塑料板表面通过粘胶膜复合多层玻纤布,可显著提高中空塑料建筑模板的弯曲强度以及弯曲模量等提性能,同时增加其使用寿命,避免模板在使用过程中出现变形、开裂甚至断裂现象或模板较重不易操作等问题。

[0042] 进一步地,所述传送机构21包括上下相对设置的上传送带211和下传送带212,所述上传送带211和所述下传送带212之间形成用于传送所述复合模板B的成型通道20,优选传送带为TGL-复合带或硅胶带,传送速度为0.6-2.0m/min,所述上传送带整体为呈梯形的环形结构,且在四个边角处设有支撑辊,所述下传送带整体为呈倒梯形的环形结构,且在四个边角处设有支撑辊,支撑辊通过带子或链条引导,可同步传送复合模板进入复合装置内热压复合。

[0043] 进一步地,所述成型通道20上方和下方均设有对应加热所述复合模板B两侧表面的所述加热系统22,加热方式采用电加热或油加热,加热温度范围为210-250℃,可先将粘胶膜和中空塑料板表面熔合,以将玻纤布粘附在中空塑料模板表面,形成复合多层玻纤布的中空PP塑料板材,可在中空塑料板表面通过粘胶膜复合多层玻纤布。

[0044] 进一步地,所述加压系统23包括至少一对设于所述成型通道20上方和下方用于相挤压配合的热压辊230,用于将所述复合模板B热压,热压辊可调节压力和温度,通过压合可将玻纤布稳固附着在中空塑料模板表面,通过上下的胶膜架和玻纤架同时放卷,在中空塑料板两侧表面依次层叠粘胶膜和多层玻纤布,中间的中空塑料板随卷料进入复合装置,经过高温加热段,中间辊压合,以及冷却成型,形成复合多层玻纤布的中空PP塑料板材。

[0045] 进一步地,所述成型通道20上方和下方均设有对应冷却所述复合模板B两侧表面的所述冷却系统24,冷却方式采用水冷,冷却出水温度范围为5-10℃,冷却回水温度范围为10-15℃,通过冷却可将复合模板冷却定型,在中空塑料板两侧表面依次层叠粘胶膜和多层玻纤布,中间的中空塑料板随卷料进入复合装置,经过高温加热段,中间辊压合,以及冷却成型,形成复合多层玻纤布的中空PP塑料板材。

[0046] 进一步地,所述玻纤架14数量为2-4个,本申请将中空塑料板材表面一次复合多层玻纤布,相较于只复合单层玻纤布,可显著提高其弯曲强度以及弯曲模量等提性能,通过上

下的胶膜架和玻纤架同时放卷,在中空塑料板两侧表面依次层叠粘胶膜和多层玻纤布,中间的中空塑料板随卷料进入复合装置,经过高温加热段,中间辊压合,以及冷却成型,形成复合多层玻纤布的中空PP塑料板材。

[0047] 进一步地,所述粘胶膜11为热熔胶膜,所述粘胶膜11厚为30~100g/m<sup>2</sup>,优选为TPU热熔胶膜,即热塑性聚氨酯,具有较好的粘接性和弹性,通过热压后可将多层玻纤布13依次粘合在中空塑料板A上,该复合多层玻纤布13的中空塑料板A通过热压一次复合完成,通过上下的胶膜架和玻纤架同时放卷,在中空塑料板两侧表面依次层叠粘胶膜和多层玻纤布,中间的中空塑料板随卷料进入复合装置,经过高温加热段,中间辊压合,以及冷却成型,形成复合多层玻纤布的中空PP塑料板材。

[0048] 进一步地,所述玻纤布13为连续增强玻璃纤维卷材,所述玻纤布13厚度为0.3~1.0mm,本申请通过上下的胶膜架和玻纤架同时放卷,在中空塑料板两侧表面依次层叠粘胶膜和多层玻纤布,中间的中空塑料板随卷料进入复合装置,经过高温加热段,中间辊压合,以及冷却成型,形成复合多层玻纤布的中空PP塑料板材,可避免模板在使用过程中出现变形、开裂甚至断裂现象或模板较重不易操作等问题。

[0049] 进一步地,所述中空塑料板A上开设有中空结构,所述中空结构由呈矩形阵列方式排列的多个中空孔A1构成,本申请设置中空结构的优点是减少耗材、降低成本以及减轻重量,同时使用过程中不易出现易出现变形、开裂等问题,使用寿命更长。

[0050] 如图3所示,所述中空结构沿所述中空塑料板A的厚度方向共排列有4层所述中空孔A1,设置4层中空孔可避免模板在使用过程中出现变形、开裂甚至断裂现象或模板较重不易操作等问题,同时增加其使用寿命,减少耗材、降低成本以及减轻重量。

[0051] 如图4所示,所述中空结构沿所述中空塑料板A的厚度方向共排列有3层所述中空孔A1,设置3层中空孔可避免模板在使用过程中出现变形、开裂甚至断裂现象或模板较重不易操作等问题,同时增加其使用寿命,减少耗材、降低成本以及减轻重量。

[0052] 进一步地,所述中空孔A1呈矩形,中空孔为沿中空板材长度方向的通孔,本申请中空孔位矩形具有加工简单的优点,可降低加工难度,当然可加工要求选择圆形、三角形或蜂窝状等。

[0053] 进一步地,所述中空塑料板A的厚度为17~30mm,此厚度产品的弯曲强度和望去模量更好,同时可避免厚度太厚出现模板重量重和开裂的问题,以及可避免厚度过薄出现产品断裂、强度不高的问题。

[0054] 进一步地,所述中空塑料板A材质为改性聚丙烯,尺寸稳定好,价格低,刚性、耐热性等均较纯PP有一定提高,通过复合多层连续纤维片层,可避免模板在使用过程中出现变形、开裂甚至断裂现象或模板较重不易操作等问题。下面针对不同厚度板材,进行复合和未复合多层玻纤布性能对比:

[0055] 表1:板材厚度为15mm板材性能测试结果

板材厚度	方向	测试项目	未复合	复合1层	复合一层相对于未复合性能提升率
15mm	0°	弯曲强度 MPa	14	35	150.00%
		弯曲模量 MPa	1100	2700	145.45%
	90°	弯曲强度 MPa	10	16	60.00%
		弯曲模量 MPa	650	1100	69.23%

[0057] 表2:板材厚度为17mm板材性能测试结果

板材厚度	方向	测试项目	未复合	复合1层	复合1层相对于未复合性能提升率	复合2层	复合2层相对于复合1层性能提升率	复合3层	复合3层相对于复合2层性能提升率
17mm	0°	弯曲强度 MPa	16	40	150.00%	48	20.00%	60	25.00%
		弯曲模量 MPa	1200	3280	173.33%	4600	40.24%	5000	8.70%
	90°	弯曲强度 MPa	10	20	100.00%	20	0.00%	20	0.00%
		弯曲模量 MPa	700	1820	160.00%	2000	9.89%	2370	18.50%

[0059] 表3:板材厚度为22mm板材性能测试结果

板材厚度	方向	测试项目	未复合	复合1层	复合一层相对于未复合性能提升率	复合2层	复合两层相对于复合一层性能提升率	复合3层	复合三层相对于复合两层性能提升率
22mm	0°	弯曲强度 MPa	18	45	150.00%	51	13.33%	52	1.96%
		弯曲模量 MPa	1300	2970	128.46%	4000	34.68%	5080	27.00%
	90°	弯曲强度 MPa	11	30	172.73%	38	26.67%	35	-7.89%
		弯曲模量 MPa	900	2100	133.33%	2730	30.00%	3040	11.36%

[0061] 由测试结果可知,本申请实施例不同厚度板材复合玻纤布后,其弯曲强度和弯曲模量均随复合层数增加均有相应提高,表明本申请中空板材表面通过粘胶膜复合有多层玻纤布,,相较于只复合单层连续纤维片层,可显著提高其弯曲强度以及弯曲模量等提性能,能够达到显著提高中空塑料建筑模板的弯曲强度以及弯曲模量等提性能的效果。

[0062] 应当理解的是,本发明中采用术语“第一”、“第二”等来描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语,这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本发明范围的情况下,“第一”信息也可以被称为“第二”信息,类似的,“第二”信息也可以被称为“第一”信息。此外,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0063] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员

来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也视为本发明的保护范围。

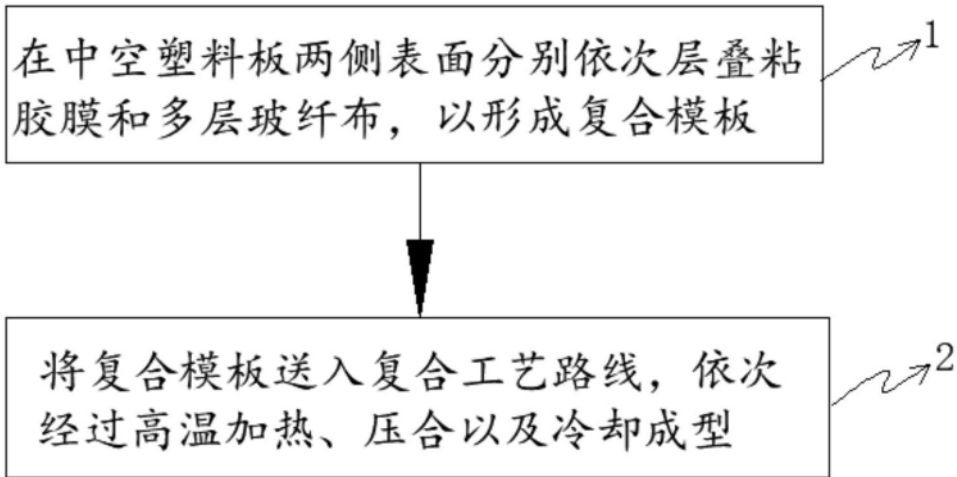


图1

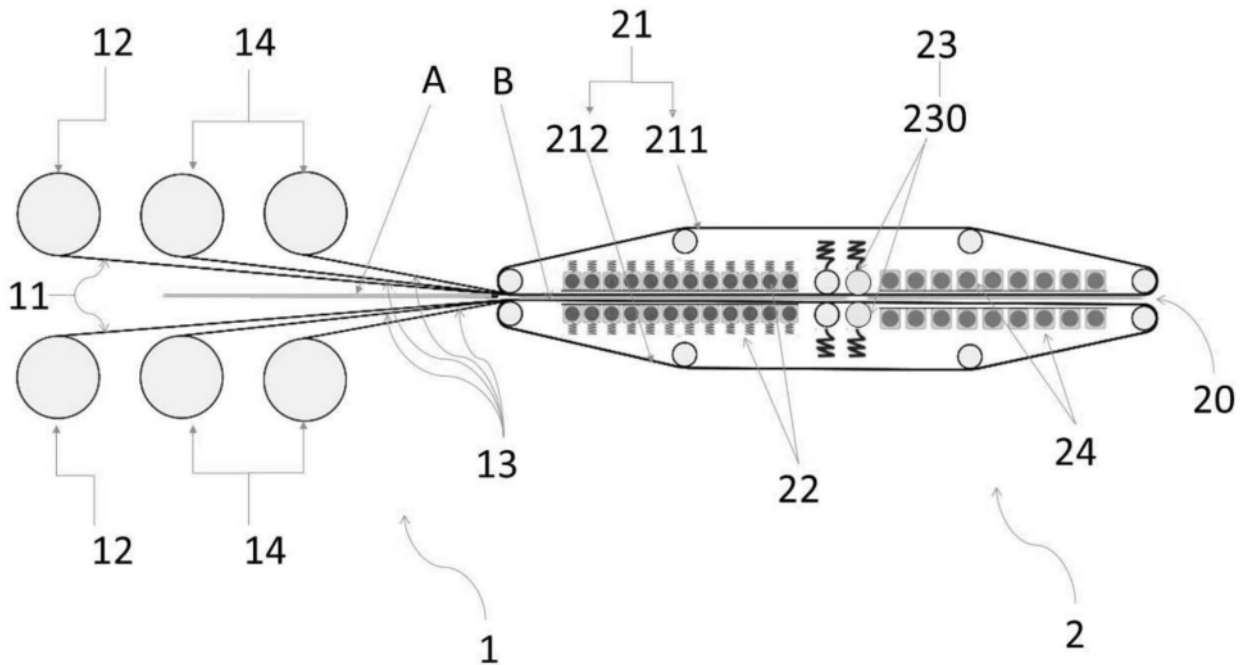


图2

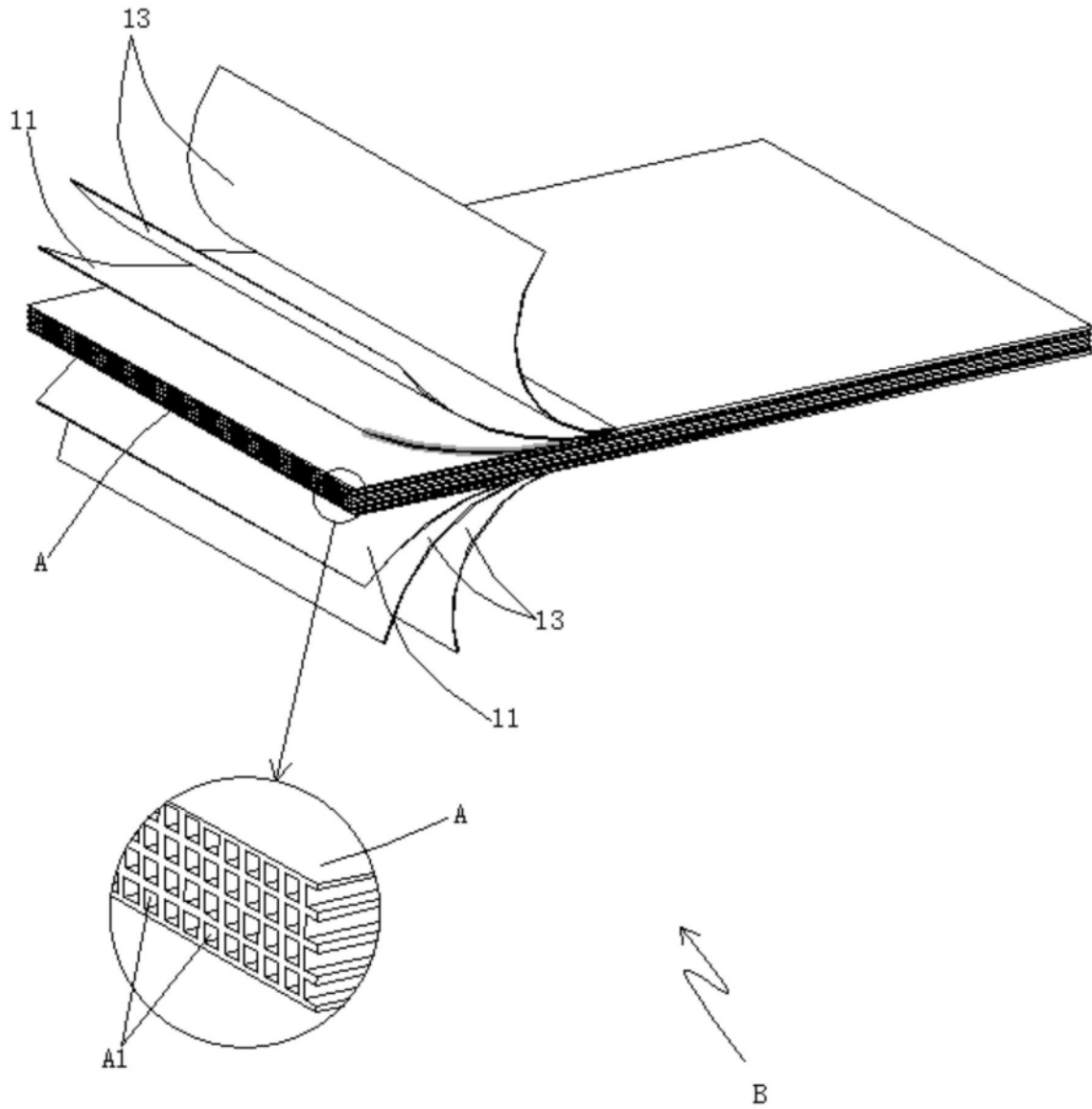


图3

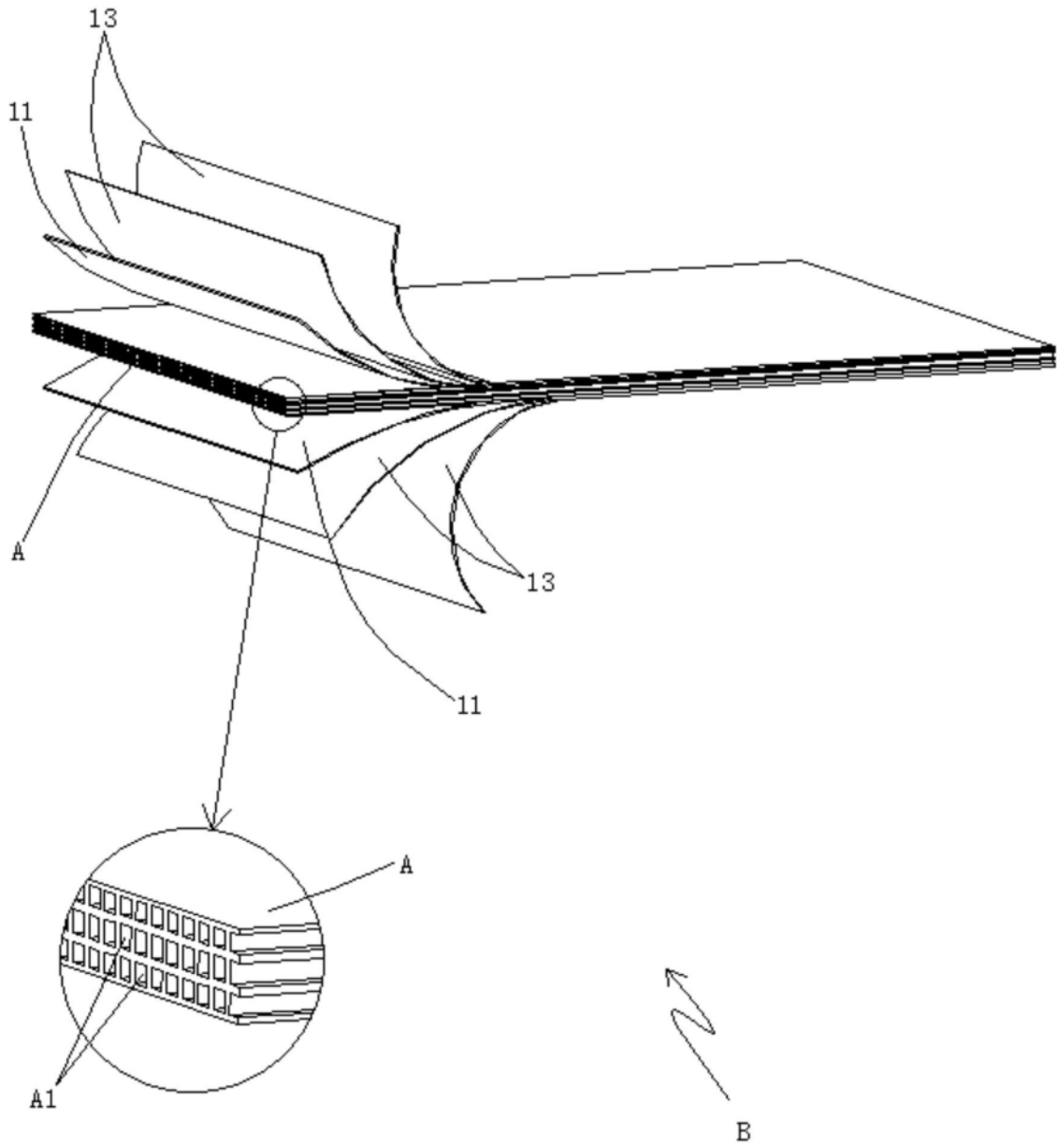


图4