



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117465034 A

(43) 申请公布日 2024.01.30

(21) 申请号 202311434754.3

(22) 申请日 2023.11.01

(71) 申请人 江苏澳盛复合材料科技有限公司

地址 215221 江苏省苏州市吴江区平望镇  
中鲈生态科技工业园

(72) 发明人 任金凯 南岳 王凯锋 施刘生

宋朝印 陈斯 管彩文

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有

限公司 32103

专利代理师 王桦

(51) Int. Cl.

B29C 70/52 (2006.01)

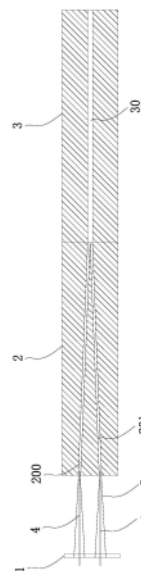
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种多腔注射浸润成型装置及工艺

(57) 摘要

本发明涉及一种多腔注射浸润成型装置及工艺,包括导纱板、浸润模具、成型模具以及注胶管,导纱板、浸润模具、成型模具依次设置,浸润模具具有多个浸润腔,浸润腔从浸润模具的一端延伸至另一端,并在浸润模具的一端形成入口,在另一端形成出口;注胶管设置有多,多个注胶管从浸润腔的入口插入;成型模具具有成型腔,成型腔的截面形状与待成型产品的截面形状相同,成型腔从成型模具的一端延伸至另一端,并在成型模具的一端形成入口,在另一端形成出口,成型腔的入口与浸润腔的出口连接并且连通。本发明减少了树脂的挥发、环境污染,确保了纱线的均匀分布,确保其性能的稳定;可以达到理想的浸润效果,保证成品率。



1. 一种多腔注射浸润成型装置,其特征在于:包括导纱板、浸润模具、成型模具以及注胶管,所述的导纱板、浸润模具、成型模具依次设置,

所述的浸润模具具有多个浸润腔,所述的浸润腔从所述的浸润模具的一端延伸至另一端,并在所述的浸润模具的一端形成入口,在另一端形成出口;

所述的注胶管设置有多,多个所述的注胶管从所述的浸润腔的入口插入;

所述的成型模具具有成型腔,所述的成型腔的截面形状与待成型产品的截面形状相同,所述的成型腔从所述的成型模具的一端延伸至另一端,并在所述的成型模具的一端形成入口,在另一端形成出口,所述的成型腔的入口与所述的浸润腔的出口连接并且连通。

2. 根据权利要求1所述的多腔注射浸润成型装置,其特征在于:所述的浸润模具的多个浸润腔相互独立,且每个所述的浸润腔的截面形状与待成型产品的截面形状相同。

3. 根据权利要求2所述的多腔注射浸润成型装置,其特征在于:所述的浸润腔包括第一浸润腔、第二浸润腔,所述的第一浸润腔、第二浸润腔上下设置,所述的第一浸润腔从其入口至出口从上至下倾斜延伸,所述的第二浸润腔从其入口至出口从下至上倾斜延伸。

4. 根据权利要求2所述的多腔注射浸润成型装置,其特征在于:所述的浸润腔、成型腔的截面形状均呈一字形。

5. 根据权利要求1所述的多腔注射浸润成型装置,其特征在于:所述的浸润模具的多个浸润腔相互连通,并围合呈与待成型产品相同的形状。

6. 根据权利要求5所述的多腔注射浸润成型装置,其特征在于:所述的浸润腔的截面面积从其入口至出口等比例缩小。

7. 根据权利要求5所述的多腔注射浸润成型装置,其特征在于:所述的浸润腔、成型腔的截面形状均呈环形,且所述的浸润腔的出口、所述的成型腔入口的截面形状、大小一致。

8. 根据权利要求1所述的多腔注射浸润成型装置,其特征在于:所述的导纱板上开设有多个导纱孔和注胶管孔,所述的注胶管孔分布在所述的导纱孔之间,所述的注胶管固定在所述的注胶管孔内。

9. 根据权利要求1所述的多腔注射浸润成型装置,其特征在于:每个所述的浸润腔均匀设置有多注胶管。

10. 一种多腔注射浸润成型工艺,其特征在于:所述的工艺采用权利要求1至9中任意一项权利要求所述的多腔注射浸润成型装置,包括所述的注胶管从所述的浸润腔的入口注入浸润介质,注入浸润介质的流动方向与纱线拉挤的方向一致。

## 一种多腔注射浸润成型装置及工艺

### 技术领域

[0001] 本发明属于复合材料成型技术领域,具体涉及一种多腔注射浸润成型装置及工艺。

### 背景技术

[0002] 复合材料拉挤成型工艺是在牵引设备的牵引下,将连续纤维或其织物进行树脂浸润并通过成型模具加热使树脂固化来生产复合材料的一种工艺方法,具有工艺简单、自动化程度高、可以实现连续化生产及纤维含量高、机械强度高优点,在风电、光伏、航空航天等领域得到广泛应用。

[0003] 传统的拉挤工艺中的浸润通常采用开放胶槽,纱线经过胶槽浸润树脂,通过压辊挤压多余树脂,而后进入模具固化成型。但对于一些挥发性较强的树脂或光敏树脂,开放胶槽并不能实现连续生产,为克服这一难题,出现了注射浸润方式。

[0004] 参见公开号为CN106515047A的专利一种反应注射拉挤成型设备及反应注射拉挤成型方法,其通过注射枪连接一注胶设备,将树脂直接注射进密闭模具中,其注胶设备的注胶方式是将注胶口设置在垂直模具方向,施加一定的注胶压力,解决了树脂易挥发或不能见光的问题,但这种注胶方式的浸润效果较差,且受注胶压力影响较大,板材表面易出现浸渍缺陷,影响其外观及机械性能,成品率得不到保证,同时由于浸润速度慢进而导致拉挤速度慢、生产效率低等问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的一个目的是提供一种多腔注射浸润成型装置。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种多腔注射浸润成型装置,包括导纱板、浸润模具、成型模具以及注胶管,所述的导纱板、浸润模具、成型模具依次设置,

[0008] 所述的浸润模具具有多个浸润腔,所述的浸润腔从所述的浸润模具的一端延伸至另一端,并在所述的浸润模具的一端形成入口,在另一端形成出口;

[0009] 所述的注胶管设置有多,多个所述的注胶管从所述的浸润腔的入口插入;

[0010] 所述的成型模具具有成型腔,所述的成型腔的截面形状与待成型产品的截面形状相同,所述的成型腔从所述的成型模具的一端延伸至另一端,并在所述的成型模具的一端形成入口,在另一端形成出口,所述的成型腔的入口与所述的浸润腔的出口连接并且连通。

[0011] 上述技术方案优选地,所述的浸润模具的多个浸润腔相互独立,且每个所述的浸润腔的截面形状与待成型产品的截面形状相同。

[0012] 进一步优选地,所述的浸润腔包括第一浸润腔、第二浸润腔,所述的第一浸润腔、第二浸润腔上下设置,所述的第一浸润腔从其入口至出口从上至下倾斜延伸,所述的第二浸润腔从其入口至出口从下至上倾斜延伸。

[0013] 进一步优选地,所述的浸润腔、成型腔的截面形状均呈一字形。

[0014] 上述技术方案优选地,所述的浸润模具的多个浸润腔相互连通,并围合呈与待成型产品相同的形状。

[0015] 进一步优选地,所述的浸润腔的截面面积从其入口至出口等比例缩小。

[0016] 进一步优选地,所述的浸润腔、成型腔的截面形状均呈环形,且所述的浸润腔的出口、所述的成型腔入口的截面形状、大小一致。

[0017] 上述技术方案优选地,所述的导纱板上开设有多个导纱孔和注胶管孔,所述的注胶管孔分布在所述的导纱孔之间,所述的注胶管固定在所述的注胶管孔内。

[0018] 上述技术方案优选地,每个所述的浸润腔均匀设置有多个注胶管。

[0019] 本发明的另一个目的是提供一种多腔注射浸润成型工艺。

[0020] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0021] 一种多腔注射浸润成型工艺,所述的工艺采用所述的多腔注射浸润成型装置,包括所述的注胶管从所述的浸润腔的入口注入浸润介质,注入浸润介质的流动方向与纱线拉挤的方向一致。

[0022] 由于上述技术方案运用,本发明与现有技术相比具有下列优点:

[0023] 本发明整体采用的为封闭模具,树脂经注胶管从进纱口注入到浸润模具内,减少了树脂的挥发,减少环境污染,同时树脂持续不断注入,有效的解决了传统工艺间断往胶槽中加胶的方式中大量存在的“新旧胶”问题,进一步确保了纱线的均匀分布,确保其性能的稳定;

[0024] 本发明浸润腔的多腔注入的方式,将纱线分为若干部分分别浸润,达到理想的浸润效果,保证成品率,板材表面未出现由于浸润不良引起的雪花状发白现象。

## 附图说明

[0025] 附图1为实施例一装置的剖视示意图;

[0026] 附图2为实施例一中导纱板的示意图;

[0027] 附图3为实施例一中浸润模具的示意图;

[0028] 附图4为实施例一中注胶管的设置示意图;

[0029] 附图5为实施例一中成型模具的示意图;

[0030] 附图6为实施例二中导纱板的示意图;

[0031] 附图7为实施例二中浸润模具的示意图;

[0032] 附图8为实施例二中注胶管的设置示意图;

[0033] 附图9为实施例二中成型模具的示意图;

[0034] 附图10为现有技术注入方式树脂流动示意图;

[0035] 附图11为本实施例注入方式树脂流动示意图。

[0036] 以上附图中:

[0037] 1、导纱板;10、导纱孔;11、注胶管孔;

[0038] 2、浸润模具;20、浸润腔;;200、第一浸润腔;201、第二浸润腔;

[0039] 3、成型模具;30、成型腔;

[0040] 4、注胶管;

[0041] 5、纱线。

## 具体实施方式

[0042] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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做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。

[0043] 在本发明的描述中,需要说明的是,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。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0044] 如图1-9所示:一种多腔注射浸润成型装置,包括导纱板1、浸润模具2、成型模具3以及注胶管4,其中:导纱板1、浸润模具2以及成型模具3依次设置。其中:

[0045] 导纱板1上开设有多个导纱孔10和注胶管孔11。导纱板1可以使纱线在导入的过程中有序的分层,最大限度的减少纱线的缠结;导纱孔10均匀分布,确保纱线的均匀分布,上下模具中分布均匀,确保板材纤维体积含量及机械性能的稳定;导纱板1上增设注胶孔管11固定注胶管4的位置,让注胶管4分布在纱线层与层之间,使树脂沿纱线方向流动的同时,可以沿垂直纱线方向流动,进一步提高纱线的浸润速度。

[0046] 浸润模具2具有多个浸润腔20,浸润腔20从浸润模具2的一端延伸至另一端,并在浸润模具2的一端形成入口,在另一端形成出口。浸润腔20的形状与产品的形状一致,如板材的形状,也可为其他形状,如方管、圆管的形状等。多个浸润腔20可以起到分纱的作用,进一步减少了纱线的缠结,减少毛纱的出现,起到改善产品外观的作用,将纱线均匀分布的若干份,确保纱线的分布均匀,进一步保证产品质量。

[0047] 注胶管4从浸润腔20的入口插入,且每个浸润腔20都设置注胶管4,注胶管4垂直插入浸润腔20,使树脂在厚度方向上直接注入浸润腔20中,两者配合改善纤维增强材料的浸润性;同时每个浸润腔20设置多个注胶管4,且多个注胶管4均匀分布,确保纱线分布的均匀性,保证产品质量。每个浸润腔20中的注胶管4将纱线分为若干份分别浸润,不是传统的只从一点注胶的方式,相比之前,纱线的浸润效果可以得到明显改善,确保其成品率,树脂所需流动的距离显著减少,所需时间减少,相应的可以提升其拉挤速度,提高生产效率。

[0048] 成型模具3具有成型腔30,成型腔30的截面形状与待成型产品的截面形状相同,成型腔30从成型模具3的一端延伸至另一端,并在成型模具3的一端形成入口,在另一端形成出口,成型腔30的入口与浸润腔20的出口连接并且连通。

[0049] 实施例一:

[0050] 一种多腔注射浸润成型装置,其主要针对板材的浸润、成型。装置包括导纱板1、浸润模具2、成型模具3以及注胶管4,其中:导纱板1、浸润模具2以及成型模具3依次设置,如图1所示。以下具体对各个部件进行详细描述:

[0051] 如图2所示:导纱板1上开设有多个导纱孔10和注胶管孔11。图示中:导纱孔10在导纱板1的上下方向上设置多排,每排设置多个;注胶管孔11设置两排,并且位于两排导纱孔10之间。当然,注胶管孔11也可以设置如三排、四排,与导纱孔10在上下方向上间隔分布。

[0052] 浸润模具2具有第一浸润腔200、第二浸润腔201,第一浸润腔200、第二浸润腔201的形状与板材的形状一致,或者说其截面形状呈一字形。第一浸润腔200、第二浸润腔201独

立设置且上下分布,第一浸润腔200从浸润模具2的一端延伸至另一端,在浸润模具2的一端形成入口,在另一端形成出口,并且从其入口至出口从上至下倾斜延伸;同样的,第二浸润腔201也从浸润模具2的一端延伸至另一端,在浸润模具2的一端形成入口,在另一端形成出口,但是从其入口至出口从下至上倾斜延伸,如图1、3所示。

[0053] 注胶管4设置有多个,多个注胶管4固定在导纱板1的注胶管孔11内,并从第一浸润腔200、第二浸润腔201的入口插入,图示中,第一浸润腔200、第二浸润腔201均插入三个注胶管4,且均匀分布,注胶管4垂直插入第一浸润腔200、第二浸润腔201,如图4所示。

[0054] 成型模具3具有成型腔30,成型腔30的形状与板材的形状一致,或者说其截面形状呈一字形,成型腔30从成型模具3的一端延伸至另一端,并在成型模具3的一端形成入口,在另一端形成出口,成型腔30的入口同时与第一浸润腔200、第二浸润腔201的出口连接并且连通,如图1、5所示。成型模具3可以对其进行加热,对浸润的纱线进行固化,降低拉挤成型的成本。

[0055] 在进行浸润时:纱线5经导纱板1的导纱孔10,分成上下两束进入浸润模具2的第一浸润腔200、第二浸润腔201,注胶管4从第一浸润腔200、第二浸润腔201的入口注入树脂对纱线5进行浸润,第一浸润腔200的树脂从上至下流动对第一浸润腔200内的纱线进行浸润,第二浸润腔201的树脂受注胶压力从下至上流动对第二浸润腔201内的纱线进行浸润,在浸润完成后注胶管4停止注胶,由于第二浸润腔201倾斜向下延伸,无论是其本身,还是第一浸润腔200内多余的树脂可以从第二浸润腔201靠自身重力流出,防止板材含胶量过多,影响其机械性能,并且浸润模具2无需再开设单独的溢胶口进行排胶。

[0056] 实施例二:

[0057] 一种多腔注射浸润成型装置,其主要针对管材的浸润、成型,管材可以是方管、圆管等,本实施例以方管为例进行说明。装置包括导纱板1、浸润模具2、成型模具3以及注胶管4,其中:导纱板1、浸润模具2以及成型模具3依次设置。以下具体对各个部件进行详细描述:

[0058] 如图6所示:导纱板1上开设有多个导纱孔10和注胶管孔11。图示中:多个导纱孔10呈口字形分布;注胶管孔11均为分布在导纱孔10之间。

[0059] 浸润模具2具有多个浸润腔20,多个浸润腔20相互连通,并围合呈与待成型产品相同的形状,或者说其截面呈口字形。浸润腔20从浸润模具2的一端延伸至另一端,在浸润模具2的一端形成入口,在另一端形成出口,并且浸润腔20的截面面积从其入口至出口等比例缩小,即口字形越来越小,如图7所示。

[0060] 注胶管4设置有多个,多个注胶管4固定在导纱板1的注胶管孔11内,并从浸润腔20的入口插入,图示中,浸润腔20插入八个注胶管4,且均匀分布,注胶管4垂直插入浸润腔20,如图8所示。

[0061] 成型模具3具有成型腔30,成型腔30的形状与方管的形状一致,或者说其截面形状呈口字形,成型腔30从成型模具3的一端延伸至另一端,并在成型模具3的一端形成入口,在另一端形成出口,浸润腔20的出口、成型腔30入口的截面形状、大小一致,两者实现对接并连通,如图9所示,当然,成型腔30的截面面积可以从其入口至出口保持不变,也可以从其入口至出口等比例缩小,即口字形越来越小。成型模具3可以对其进行加热,对浸润的纱线进行固化,降低拉挤成型的成本。

[0062] 在进行浸润时:纱线5经导纱板1的导纱孔10,进入浸润模具2的口字形浸润腔20,

注胶管4从浸润腔20的入口均匀注入树脂对纱线5进行浸润,浸润腔20受注胶压力从下至上流动对浸润腔20内的纱线进行浸润,在浸润完成后注胶管4停止注胶,由于浸润腔20不断等比例缩小,其型腔具有一定的斜度,多余的树脂可以再从浸润腔20靠自身重力流出,防止板材含胶量过多,影响其机械性能,并且浸润模具2无需再开设单独的溢胶口进行排胶。

[0063] 对现有注胶口设置在垂直模具方向,即垂直注入与本实施例中注胶管4从浸润腔20入口进行注入进行流动试验:

[0064] 如图10、11所示:条状代表纱线,灰色代表树脂,由于拉挤工艺是连续长纱呈平行排布浸胶,一定程度上来说其为各向异性材料,图10中树脂以注胶点为中心呈椭圆形向四周流动,部分纱线浸润较慢,图11中树脂直接沿纱线拉挤的方向流动,可以提升其注胶速度,提高生产效率。

[0065] 浸润效果的改善,其机械性能也得到了提升,本实施例浸润拉挤成型的产品纤维体积含量能提高至70%-75%, $0^{\circ}$ 拉伸强度及耐疲劳值也有一定的提升。

[0066] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

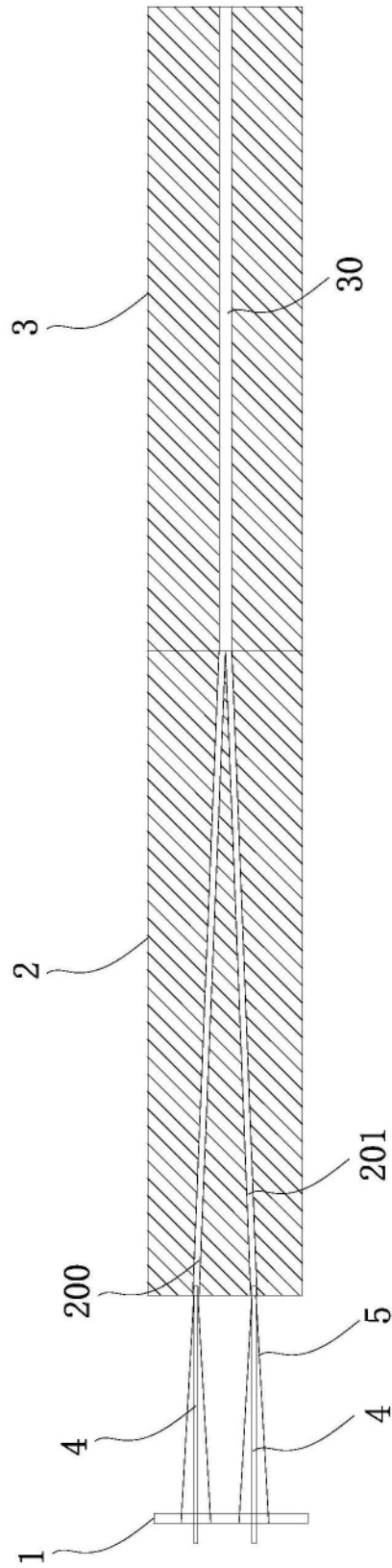


图1



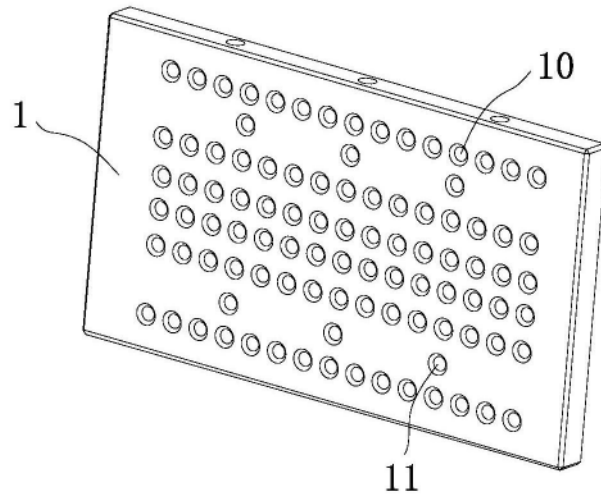


图2

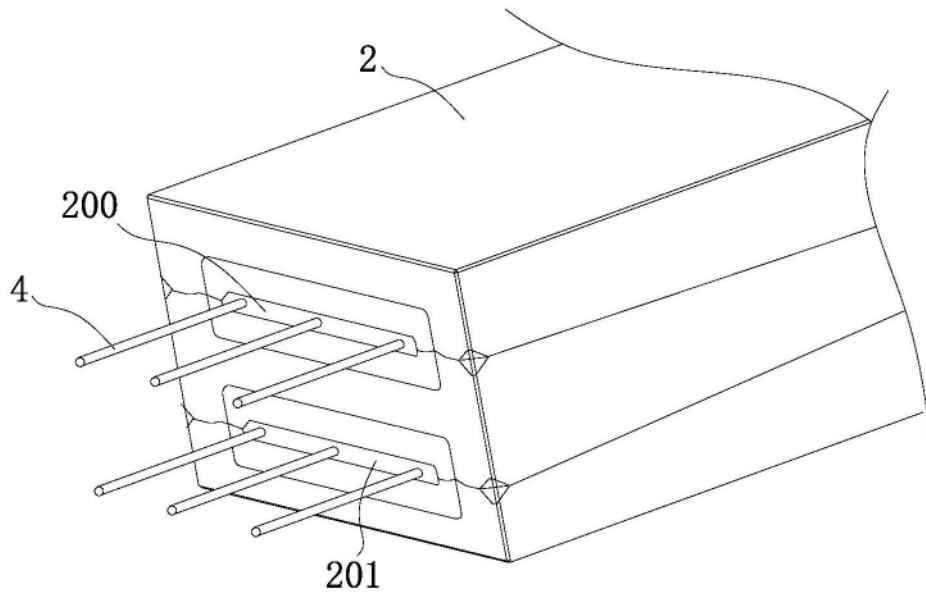


图3

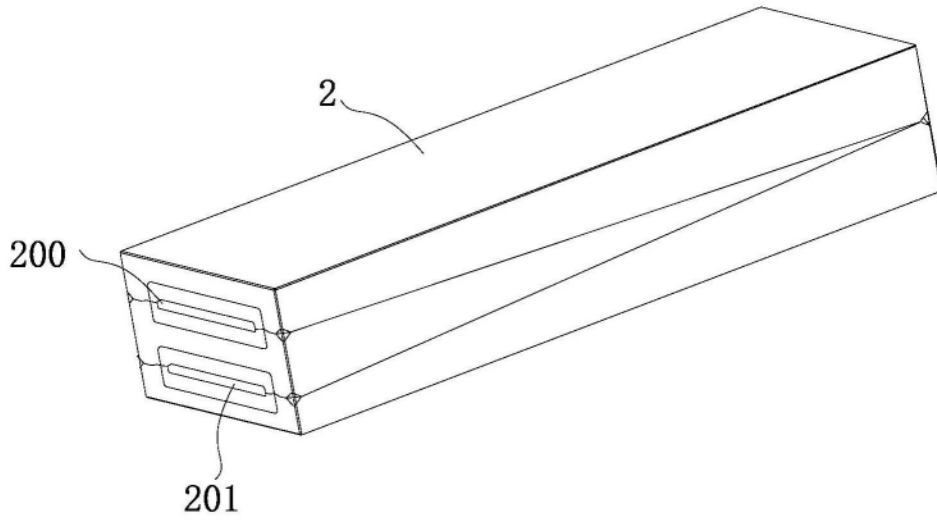


图4

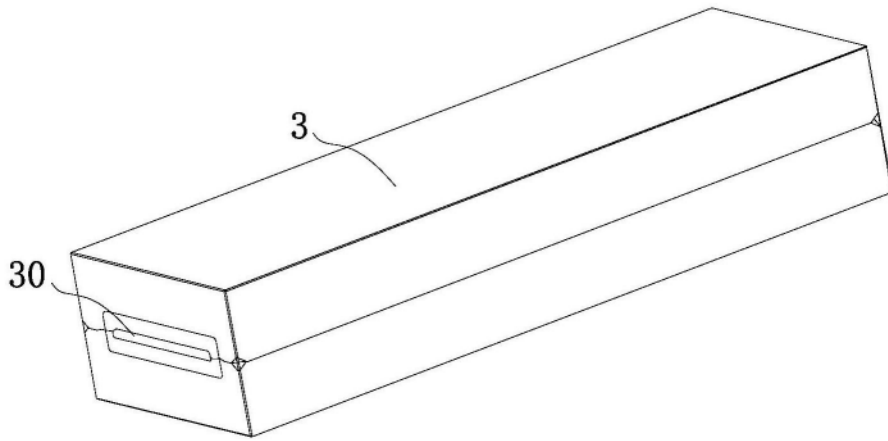


图5

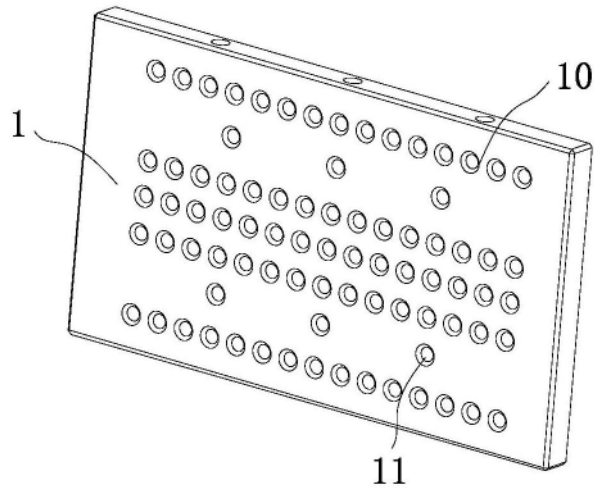


图6

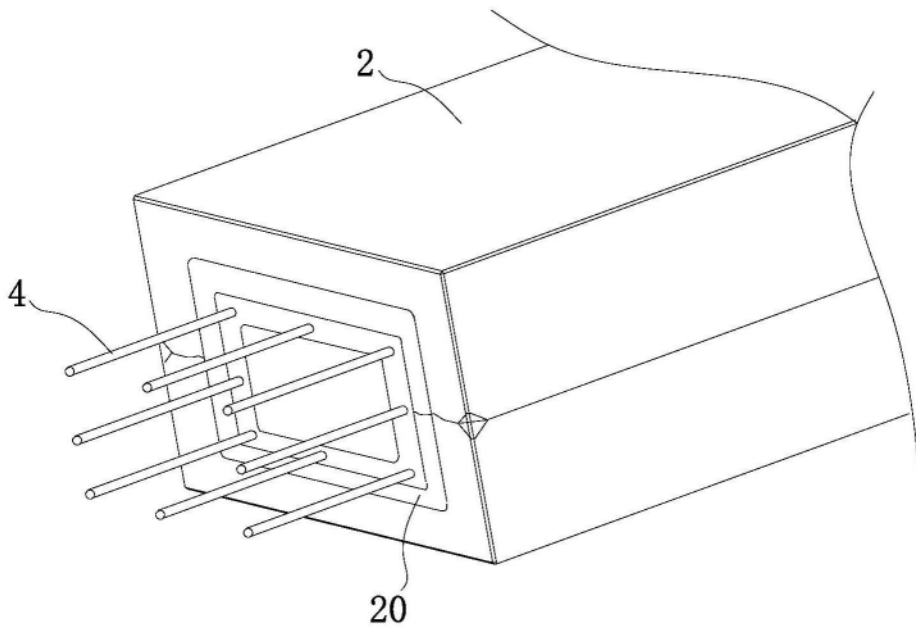


图7

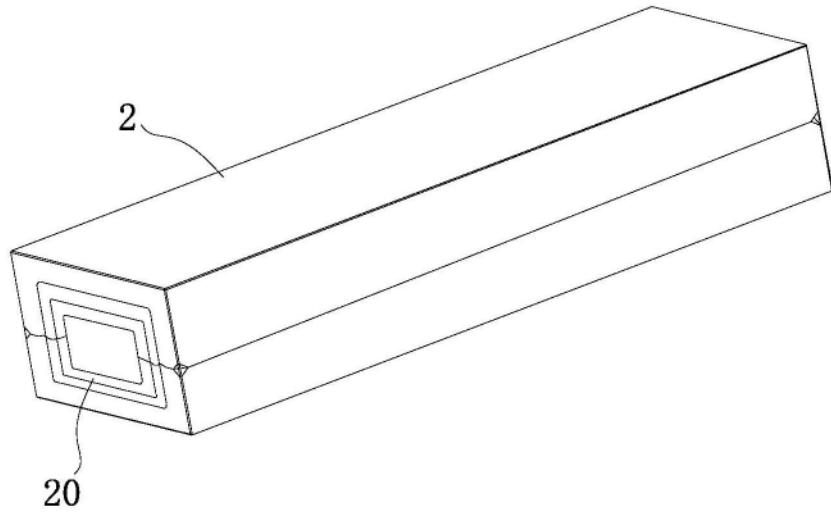


图8

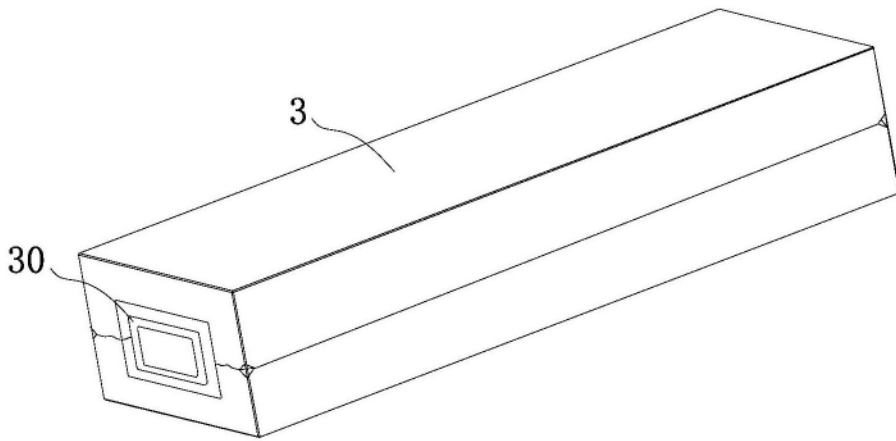


图9

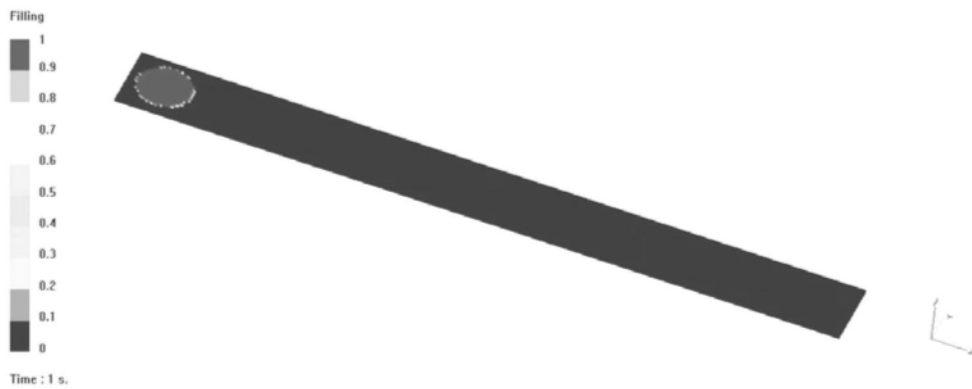


图10

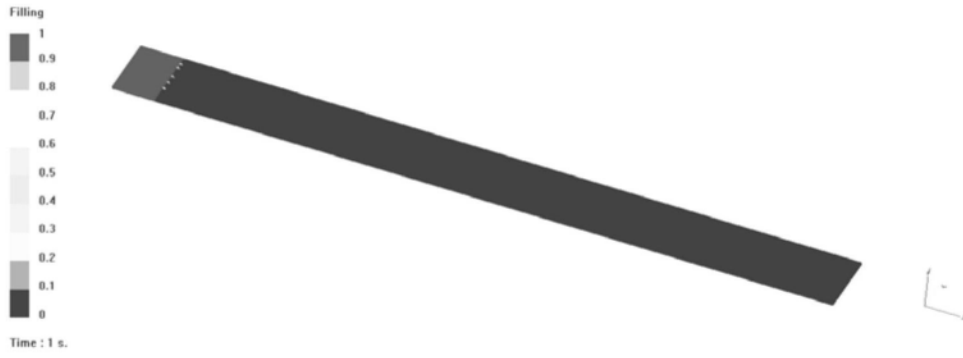


图11