



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111590794 A

(43)申请公布日 2020.08.28

(21)申请号 202010446613.3

(22)申请日 2020.05.22

(71)申请人 西安飞机工业(集团)有限责任公司

地址 710089 陕西省西安市西飞大道一号

(72)发明人 闫超 苏霞 田永杰 赵远鹏

郝思雨

(74)专利代理机构 中国航空专利中心 11008

代理人 杜永保

(51)Int.Cl.

B29C 33/00(2006.01)

B29C 33/44(2006.01)

B29C 70/44(2006.01)

B29L 31/30(2006.01)

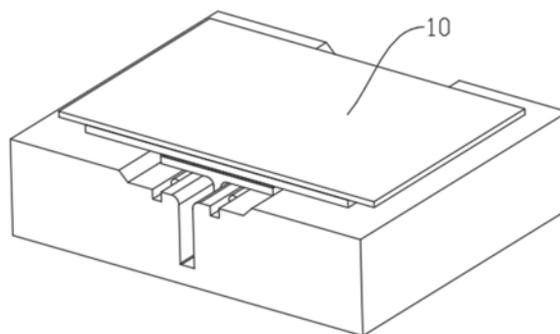
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

### (54)发明名称

一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型模结构及成型方法

### (57)摘要

本发明公开了一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型模结构及成型方法,包括设置有T型槽的模具,用于制作复合材料T型加筋壁板;T型筋条放置于带有T型槽的模具内,并通过定位孔与模具进行准确定位,T型筋条与模具之间设计有密封条,密封条保证树脂在固化过程中不流动至T型槽内;模具上T型槽设计有斜角,保证脱模可行性;采用干筋条-湿蒙皮共胶接方式制成T型加筋壁板,制造复合材料加筋壁板筋条位置度、轴线度高;也可以制造出内部带有T型加筋结构的回转体结构。



1. 一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型模结构,其特征在于:包括设置有T型槽的模具,T型槽用于制作复合材料T型加筋壁板;T型筋条放置于带有T型槽的模具内,并通过定位孔与模具进行准确定位,T型筋条与模具之间设有密封条;T型槽两侧的槽壁上设置密封槽,密封槽内安装密封条;T型筋条为干筋条,T型筋条上铺放湿蒙皮,干筋条与湿蒙皮采用共胶接方式制成T型加筋壁板。

2. 根据权利要求1所述的一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型模结构,其特征在于:T型槽设置在模具中部。

3. 根据权利要求1所述的一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型模结构,其特征在于:T型筋条上设置定位孔A,模具上设置定位孔B,定位孔A和定位孔B配合使用,用以保证T型筋条准确安装到模具上。

4. 根据权利要求3所述的一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型模结构,其特征在于:T型筋条包括腹板和缘条,将T型筋条腹板插入模具T型槽底部,缘条置于模具上。

5. 根据权利要求4所述的一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型模结构,其特征在于:T型筋条的定位孔A设置在缘条上,定位孔A的数量为两个,定位孔B的位置和数量与定位孔A配合。

6. 根据权利要求1所述的一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型模结构,其特征在于:模具上T型槽设计有脱模斜角。

7. 根据权利要求1所述的一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型模结构,其特征在于:模具上设置至少两个T型槽,T型槽之间间距与壁板上T型筋条间距一致。

8. 根据权利要求7所述的一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型模结构,其特征在于:T型槽设置一排或者多排;T型槽设置成多排时,T型槽构成一个槽矩阵,用于制成带有多个T型筋条的加筋壁板。

9. 根据权利要求7所述的一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型模结构,其特征在于:模具整体为一个圆柱形,模具的侧壁上设置若干T型槽,用于制成内部由若干T型筋条加强的整体复合材料桶段。

10. 一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型方法,其特征在于,所述方法包括:

步骤一:先采用热压罐工艺制造出T型筋条,并切割至净边,并在端头钻制定位孔A;

步骤二:在模具T型槽上放置密封条;

步骤三:将已固化切割好的带定位孔A的T型筋条放置于模具上,并用定位销进行定位;

步骤四:铺放胶膜;

步骤五:铺放预浸料,可手工铺贴,也可以采用自动铺丝工艺铺放;

步骤六:放置辅助材料及均压板,封装真空袋,在热压罐内固化;

步骤七:脱模去掉辅助材料,定位销,密封条等,获得复合材料壁板或者复合材料T型加筋桶段。

## 一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型模结构及成型方法

### 技术领域

[0001] 本发明专利主要属于复合材料T型加筋壁板成型领域,具体涉及一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型模结构及方法。

### 背景技术

[0002] 因复合材料的高比强度、高比刚度以及可设计性好等优点,可大范围的实现飞机结构减重,因此,飞机结构越来越多的采用了复合材料。加筋壁板按照飞机的运载能力、结构特点等不同,主要可以分为T型、J型、工型、帽型结构以及混合型加筋壁板。为了降低复合材料壁板的制造成本,复合材料整体化设计制造技术可以大范围的减少产品数量,提高复合材料结构整体性,缩短飞机装配周期,减少紧固件等优势,复合材料整体化制造技术已经成为了国内外研究的重要趋势之一。

[0003] 目前,复合材料壁板成型技术主要可以分为共固化、共胶接、二次胶接等成型技术,同时因复合材料二次胶接技术需要进热压罐三次,制造成本相对较高;共固化因其模具结构复杂,且成型质量难以保证,期制造难度较大;共胶接成型技术的成本和效率相对均衡,在复合材料壁板制造技术中得应用越来越多。

[0004] 在共胶接成型技术中,可以将筋条面作为贴袋面,蒙皮作为贴模面;也可以将筋条面作为贴模面,蒙皮作为贴袋面。筋条面作为贴模面,可以更好得控制筋条的轴线度,但其模具如何设计,T型筋条的脱模相对难度较大,同时因复合材料固化过程中树脂的流动,会导致树脂富集和局部缺胶,尚没有成熟的解决方案。

### 发明内容

[0005] 本发明目的在于提出了一种复合材料模具结构和方法,在采用干筋条-湿蒙皮共胶接工艺时,通过在模具上开槽,将T型筋条腹板插入模具凹槽内,缘条置于模具上端,实现复合材料T型加筋板热压罐成型。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0007] 一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型模结构,包括设置有T型槽的模具,T型槽用于制作复合材料T型加筋壁板;T型筋条放置于带有T型槽的模具内,并通过定位孔与模具进行准确定位,T型筋条与模具之间设计有密封条;T型槽两侧的槽壁上设置密封槽,密封槽内安装密封条,密封条可以避免预浸料固化过程中的树脂流动,造成局部树脂缺胶,也避免树脂流入凹槽内,减小脱模难度,保证产品质量;T型筋条为干筋条,T型筋条上铺放湿蒙皮,干筋条与湿蒙皮采用共胶接方式制成T型加筋壁板。

[0008] T型筋条包括腹板和缘条,将T型筋条腹板插入模具T型槽底部,缘条置于模具上。T型筋条上设置定位孔A,模具上设置定位孔B,定位孔A和定位孔B配合使用,用以保证T型筋条准确安装到模具上。T型筋条的定位孔A设置在缘条上,定位孔A的数量为两个,定位孔B的位置和数量与定位孔A配合。

[0009] 模具上T型槽设计有脱模斜角,T型槽之间间距与壁板上T型筋条间距一致。

[0010] T型槽可以设置成一排或者多排;T型槽设置成多排时,T型槽构成一个槽矩阵,用于制成带有多个T型筋条的加筋壁板。

[0011] 模具可设计成整体为一个圆柱形,模具的侧壁上设置若干T型槽,用于制成内部由若干T型筋条加强的整体复合材料桶段。

[0012] 本发明的有益效果是:在使用干筋条-湿蒙皮方案,可以制造出筋条位置度、轴线度高的复合材料加筋壁板;在T型缘条与模具接触位置设计有密封条,可以预浸料固化过程中的树脂流失,造成蒙皮局部树脂缺胶,内部空隙等缺陷,也避免预浸料中树脂流入凹槽内,避免T型槽与T型筋条粘连,减小了脱模难度,保证产品质量。;模具上T型槽设计有斜角,保证脱模可行性;同时,通过该结构,也可以制造出内部带有T型加筋结构的回转结构复合材料整体桶段。

### 附图说明

[0013] 图1为模具T型槽上放置密封条的结构示意图;

[0014] 图2为模具定位T型筋条示意图;

[0015] 图3为铺放胶膜(未固化)示意图;

[0016] 图4为铺放预浸料示意图;

[0017] 图5为放置辅助材料及均压板示意图;

[0018] 图6为单一复合材料T型加筋壁板示意图;

[0019] 图7为多复合材料T型加筋壁板示意图之一;

[0020] 图8为多复合材料T型加筋壁板示意图之二;

[0021] 图9为整体复合材料桶段示意图;

[0022] 图中,1-模具,2-密封槽,3-T型槽,4-定位孔B,5-密封条,6-T型筋条,7-定位销,8-胶膜,9-预浸料,10-均压板,11-单一复合材料T型加筋壁板,12-多复合材料T型加筋壁板,13-整体复合材料桶段。

### 具体实施方式

[0023] 下面结合附图进一步详细描述本发明的技术方案,但本发明的保护范围不局限于以下所述。

[0024] 实施例一

[0025] 如图1-图2所示,一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型模结构,包括设置有T型槽3的模具1,T型槽3用于制作复合材料T型加筋壁板;

[0026] T型筋条6放置于带有T型槽3的模具1内,并通过定位孔与模具1进行准确定位,T型筋条6与模具1之间设计有密封条5;

[0027] T型槽3两侧的槽壁上设置密封槽2,密封槽2内安装密封条5,密封条5可以避免预浸料9固化过程中的树脂流动,造成局部树脂缺胶,也避免树脂流入凹槽内,减小脱模难度,保证产品质量;

[0028] T型筋条6为干筋条,T型筋条6上铺放湿蒙皮,干筋条与湿蒙皮采用共胶接方式制成T型加筋壁板。

[0029] 实施例二

[0030] 在本实施例中,T型筋条6上设置定位孔A,模具1上钻孔获得定位孔B,定位孔A和定位孔B配合使用,用以保证T型筋条6准确安装到模具1上。

[0031] T型筋条6包括腹板和缘条,将T型筋条6腹板插入模具1T型槽3底部,缘条置于模具1上。

[0032] T型筋条6的定位孔A设置在缘条上,定位孔A的数量为两个,定位孔B的位置和数量与定位孔A配合。

[0033] T型筋条6放置于带有T型槽3的模具1内,通过定位孔(包括定位孔A和定位孔B)与模具1进行准确定位,保证安装的准确性。模具1上T型槽3设计有斜角,保证脱模可行性。

[0034] 实施例三

[0035] 为了解决批量生产,提高效率的问题。本方案的模具1上可设置多个T型槽3,T型槽3之间间隔一定的距离。

[0036] T型槽3设置在一排或者多排上;T型槽3设置成多排时,T型槽3构成一个槽矩阵,用于制成带有多个T型筋条6得加筋壁板。

[0037] 模具1整体为一个圆柱形,模具1的侧壁上设置若干T型槽3,用于制成内部由若干T型筋条6加强的整体复合材料桶段13(如图9所示)。

[0038] 通过本实施例,不仅可以得到单一复合材料T型加筋壁板11(如图6所示)还可以得到多复合材料T型加筋壁板12(如图7所示),并包括整体复合材料桶的T型加筋壁板(如图9所示)。

[0039] 实施例四

[0040] 本实施例提供一种复合材料T型加筋壁板热压罐成型方法,所述方法包括:

[0041] 步骤一:先采用热压罐工艺制造出T型筋条6(已固化),并切割至净边,并在端头钻制定位孔A。

[0042] 步骤二:在模具1T型槽3上放置密封条5,如图1所示;

[0043] 步骤三:将已固化切割好的带定位孔A的T型筋条6放置于模具1上,并用定位销7进行定位,如图2所示。

[0044] 步骤四:铺放胶膜8(未固化),如图3所示。

[0045] 步骤五:铺放预浸料9,可手工铺贴,也可以采用自动铺丝工艺铺放,如图4所示;

[0046] 步骤六:放置辅助材料及均压板10,封装真空袋,在热压罐内固化,如图5所示;

[0047] 步骤七:脱模去掉辅助材料,定位销7,密封条5等,获得复合材料壁板(如图6和图7所示),或者复合材料T型加筋桶段(如图9所示)。

[0048] 本发明在缘条上端铺放胶膜8、预浸料9,制真空袋,在热压罐固化后获得筋条位置度更高的复合材料加筋壁板;在端头设计有定位装置,可以实现共胶接T型筋条6的准确定位;在模具1上设计有密封槽2。

[0049] 该方法可以用于带有多个T型筋条6得加筋壁板或T型加筋整体桶段复合材料壁板。该方法可以用于带有多个内部由T型筋条6加强的整体复合材料桶段13。

[0050] 本发明使用干筋条-湿蒙皮方案,可以制造出筋条位置度、轴线度高的复合材料加筋壁板,其筋条位置度可以达到 $\pm 0.5\text{mm}$ 以内;在T型缘条与模具1接触位置设计有密封条5,可以保证树脂在固化过程中不流动至T型槽3内;模具1上T型槽3设计有斜角,保证脱模可行性;同时,通过该结构,也可以制造出内部带有T型加筋结构的回转结构复合材料整体桶段。

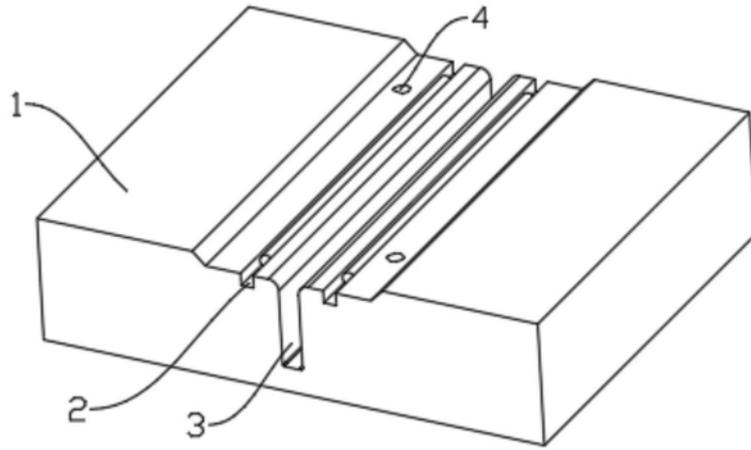


图1

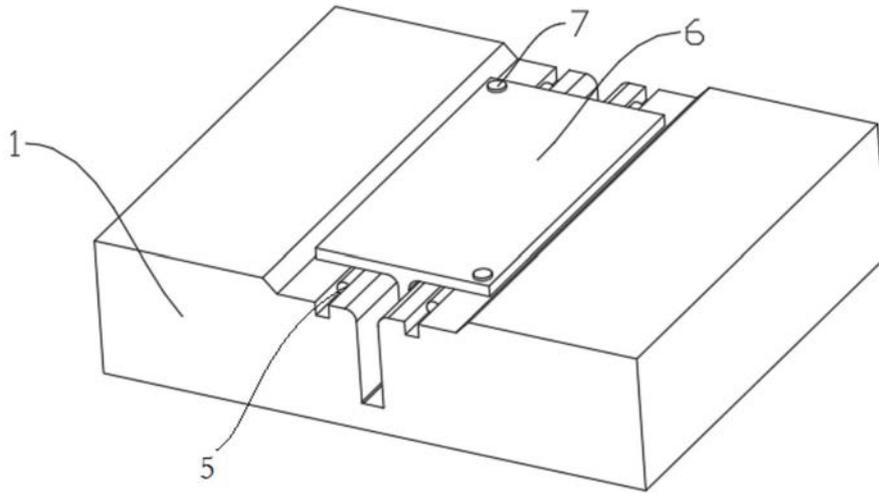


图2

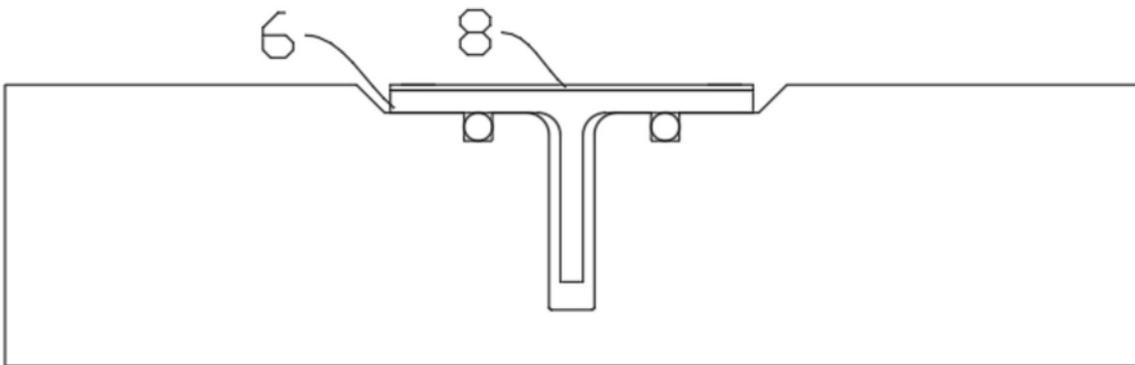


图3

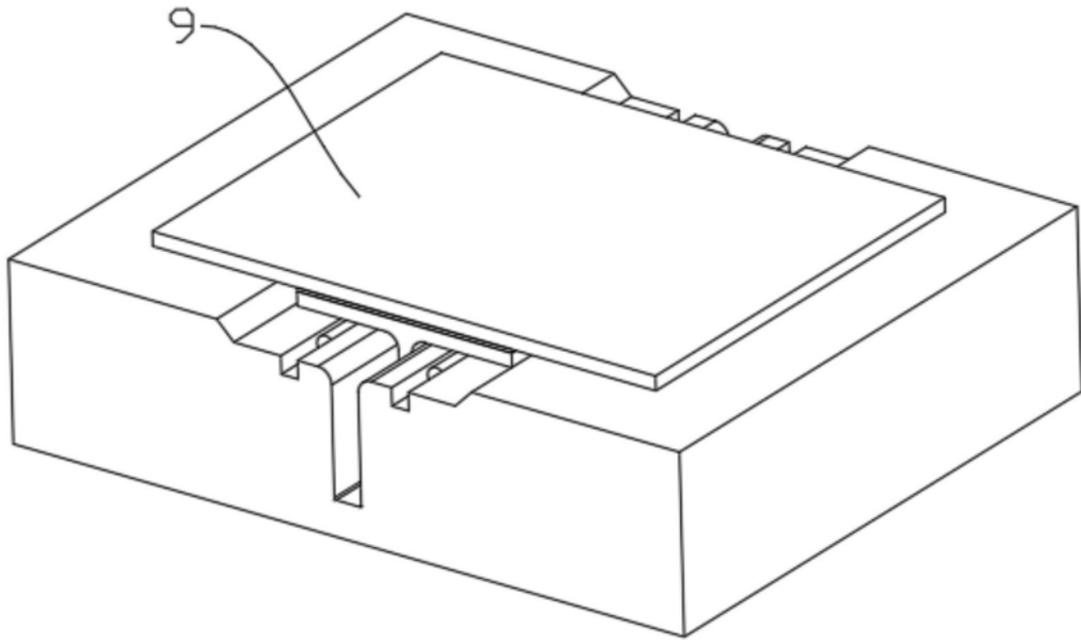


图4

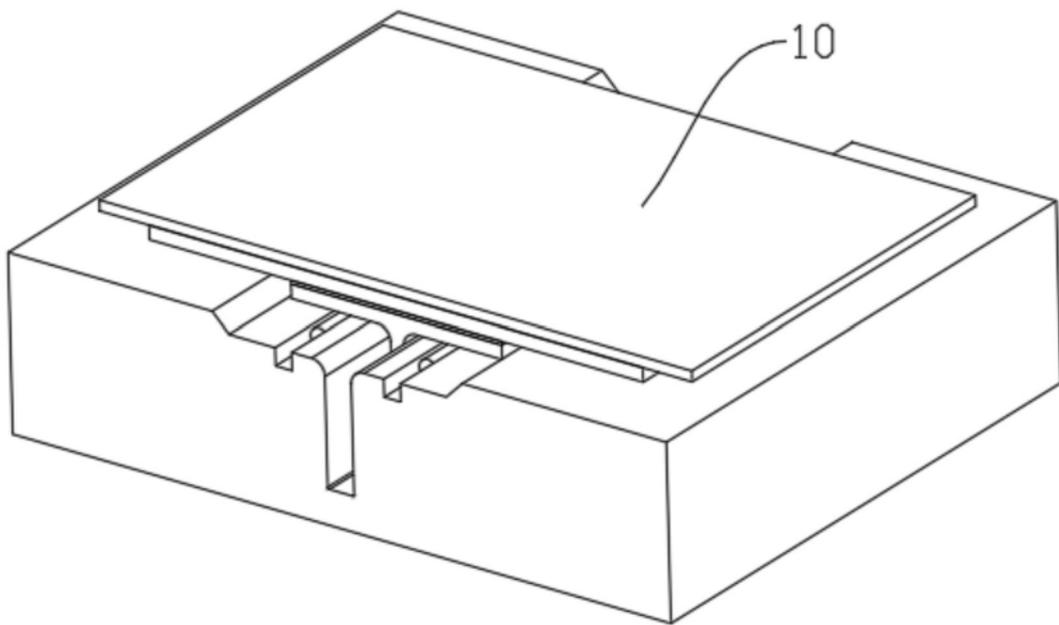


图5

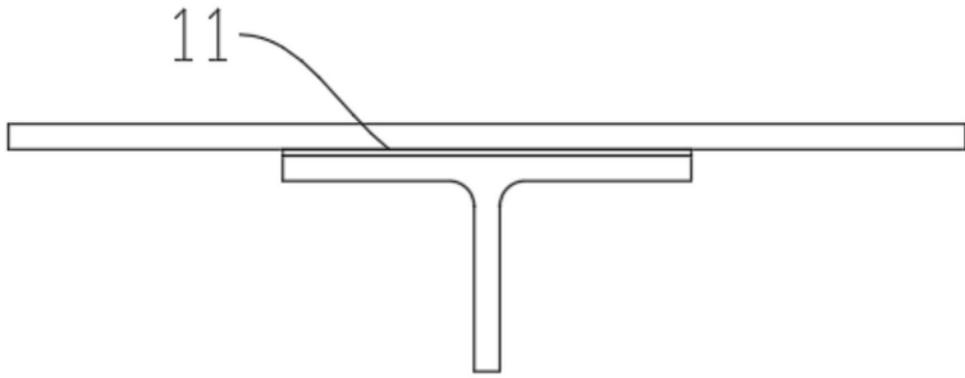


图6

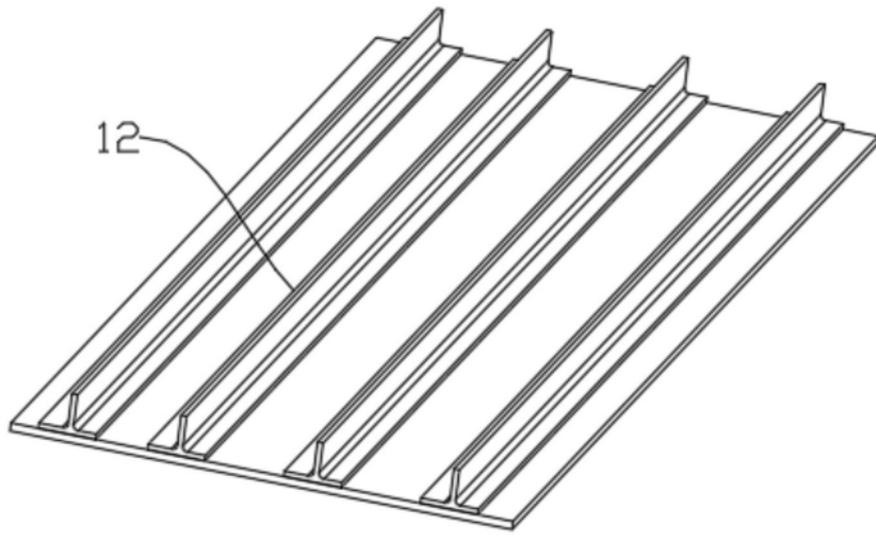


图7

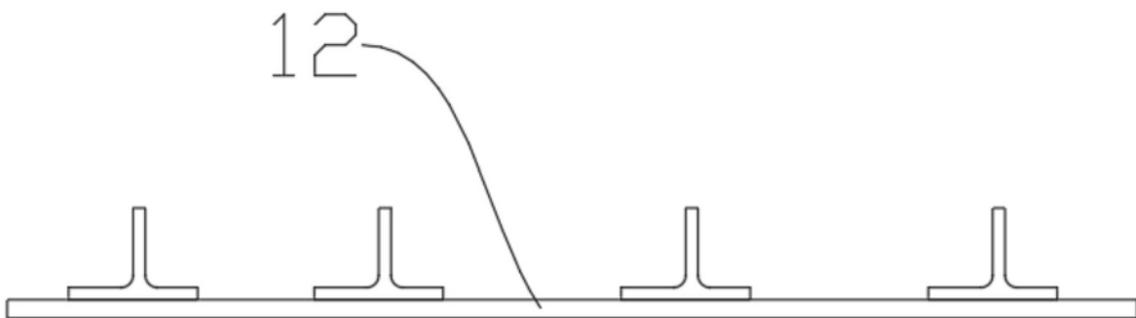


图8

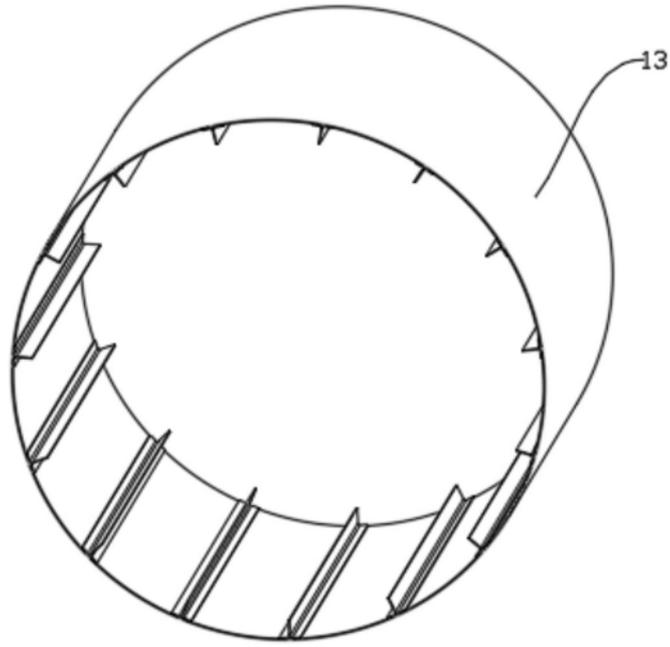


图9