



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215703492 U

(45) 授权公告日 2022. 02. 01

(21) 申请号 202122095991.4

(22) 申请日 2021.09.01

(73) 专利权人 无锡锦和科技有限公司

地址 214191 江苏省无锡市锡山区东北塘  
梓旺村锦旺路

专利权人 青岛科技大学

(72) 发明人 刘彦昌

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 季承

(51) Int. Cl.

B29C 44/50 (2006.01)

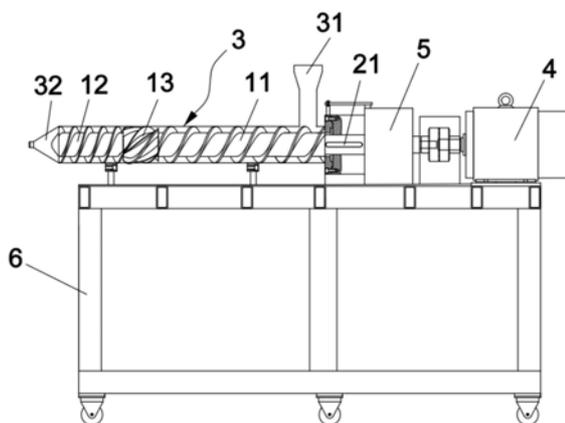
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

### (54) 实用新型名称

一种塑料发泡挤出设备

### (57) 摘要

本实用新型属于挤出机技术领域,公开了一种塑料发泡挤出设备。该塑料发泡挤出设备包括料筒、驱动电机及螺杆,料筒的一端设置有进料口另一端设置出料口,驱动电机可以驱动螺杆在料筒内转动,该螺杆包括杆体,杆体包括进料段、挤出段和混合段,进料段和挤出段分别至少设置一个沿杆体轴向螺旋延伸的进料螺棱和出料螺棱,混合段设置在进料段和挤出段之间,沿混合段的周向均布有至少四个沿杆体轴向螺旋延伸的主螺棱,相邻两个主螺棱之间设置有屏障螺棱。该螺杆在进料段和出料段之间设置混合段,混合段的结构能够产生强拉伸流动,能显著增加螺杆的混合分散能力。



1. 一种塑料发泡挤出设备,包括料筒(3)、驱动电机(4)及螺杆,所述料筒(3)的一端设置有进料口(31),所述料筒(3)的另一端设置有出料口(32),所述螺杆可转动的设置在所述料筒(3)内,所述驱动电机(4)用于驱动所述螺杆转动,其特征在于,所述螺杆包括杆体(1),所述杆体(1)包括:

进料段(11),设置在所述杆体(1)的一端,所述进料段(11)上设置有至少一个沿所述杆体(1)轴向螺旋延伸的进料螺棱(111);

挤出段(12),设置在所述杆体(1)的另一端,所述挤出段(12)上设置有至少一个沿所述杆体(1)轴向螺旋延伸的出料螺棱(121);

混合段(13),设置在所述进料段(11)和所述挤出段(12)之间,所述混合段(13)上沿所述混合段(13)的周向均布有至少四个沿所述杆体(1)轴向螺旋延伸的主螺棱(131),相邻两个所述主螺棱(131)之间设置有屏障螺棱(132),所述屏障螺棱(132)的一端与相邻两个所述主螺棱(131)中一个的靠近进料段(11)的一端连接,所述屏障螺棱(132)的另一端与相邻两个所述主螺棱(131)中另一个的靠近挤出段(12)的一端连接,所述混合段(13)上至少一个所述屏障螺棱(132)能与所述进料螺棱(111)连接,所述混合段(13)上至少一个所述屏障螺棱(132)能与所述出料螺棱(121)连接。

2. 根据权利要求1所述的塑料发泡挤出设备,其特征在于,所述进料段(11)设置螺向、螺距和螺棱高度相同的两个所述进料螺棱(111),所述挤出段(12)设置与所述进料段(11)螺向和螺棱高度相同而螺距不同的两个所述出料螺棱(121),所述混合段(13)设置四个与所述进料段(11)螺向相同的所述主螺棱(131);

任意相邻的两个所述屏障螺棱(132)的其中一个远离所述挤出段(12)的一端与所述进料螺棱(111)连接,另一个所述屏障螺棱(132)远离所述进料段(11)的一端与所述出料螺棱(121)连接。

3. 根据权利要求1所述的塑料发泡挤出设备,其特征在于,所述屏障螺棱(132)与其相邻的两个所述主螺棱(131)中的一个围成进口螺槽(133),与相邻的两个所述主螺棱(131)中的另一个围成出口螺槽(134),所述进口螺槽(133)的宽度由所述进料段(11)朝向所述挤出段(12)的方向逐渐减少至零,所述出口螺槽(134)的宽度由所述进料段(11)朝向所述挤出段(12)的方向由零逐渐增大。

4. 根据权利要求3所述的塑料发泡挤出设备,其特征在于,所述进口螺槽(133)的进口深度由所述进料段(11)朝向所述挤出段(12)的方向逐渐减少至零,所述出口螺槽(134)的深度由所述进料段(11)朝向所述挤出段(12)的方向由零逐渐增大。

5. 根据权利要求1所述的塑料发泡挤出设备,其特征在于,所述主螺棱(131)的高度比所述屏障螺棱(132)的高度高2mm-6mm。

6. 根据权利要求1所述的塑料发泡挤出设备,其特征在于,所述屏障螺棱(132)包括沿螺旋方向延伸的第一侧斜面(1321)和第二侧斜面(1322),所述第一侧斜面(1321)和第二侧斜面(1322)的顶端相互靠近且底端相互背离,所述第一侧斜面(1321)位于所述螺旋方向的内侧,所述第二侧斜面(1322)位于所述螺旋方向的外侧,所述第一侧斜面(1321)的倾斜角度大于所述第二侧斜面(1322)的倾斜角度。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的塑料发泡挤出设备,其特征在于,所述进料段(11)的螺距大于所述挤出段(12)的螺距。

8. 根据权利要求1-6任一项所述的塑料发泡挤出设备,其特征在于,所述主螺棱(131)的螺旋角比所述屏障螺棱(132)的螺旋角小 $14^{\circ}$ - $29^{\circ}$ 。

9. 根据权利要求1-6任一项所述的塑料发泡挤出设备,其特征在于,所述塑料发泡挤出设备还包括减速装置(5),所述减速装置(5)的输入端与所述驱动电机(4)的输出端连接,所述减速装置(5)的输出端与所述螺杆的输入端连接。

## 一种塑料发泡挤出设备

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及挤出机技术领域,尤其涉及一种塑料发泡挤出设备。

### 背景技术

[0002] 在塑料挤出成型设备中,塑料挤出机通常称之为主机,而与其配套的后续设备塑料挤出成型机则称为辅机。塑料挤出机经过100多年的发展,已由原来的单螺杆衍生出双螺杆、多螺杆,甚至无螺杆等多种机型。塑料挤出机可以与管材、薄膜、棒材、单丝、扁丝、打包带、挤网、板(片)材、异型材、造粒、电缆包覆等各种塑料成型辅机匹配,组成各种塑料挤出成型生产线,生产各种塑料制品。因此,塑料挤出成型机械无论现在或将来,都是塑料加工行业中得到广泛应用的机种之一。

[0003] 现有的塑料挤出设备在对塑料进行加工时,不能使熔融的塑料在塑料挤出设备内得到充分的拉伸和混合,生产出的产品存在未熔融的硬质粒子或凝胶,发泡倍率低及发泡孔的尺寸不均等质量问题。

[0004] 因此亟待需要一种塑料挤出设备来解决现有技术中的问题。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种塑料发泡挤出设备,能够解决现有技术中的塑料发泡挤出设备生产出的产品存在未熔融的硬质粒子或凝胶的问题。

[0006] 为达此目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0007] 一种塑料发泡挤出设备,包括料筒、驱动电机及螺杆,所述料筒的一端设置有进料口,所述料筒的另一端设置有出料口,所述螺杆可转动的设置在所述料筒内,所述驱动电机用于驱动所述螺杆转动,

[0008] 所述螺杆包括杆体,所述杆体包括:

[0009] 进料段,设置在所述杆体的一端,所述进料段上有至少设置一个沿所述杆体轴向螺旋延伸的进料螺棱;

[0010] 挤出段,设置在所述杆体的另一端,所述挤出段上有至少设置一个沿所述杆体轴向螺旋延伸的出料螺棱;

[0011] 混合段,设置在所述进料段和所述挤出段之间,所述混合段上沿所述混合段的周向均布有至少四个沿所述杆体轴向螺旋延伸的主螺棱,相邻两个所述主螺棱之间设置有屏障螺棱,所述屏障螺棱的一端与相邻两个所述主螺棱中一个的靠近进料段的一端连接,所述屏障螺棱的另一端与相邻两个所述主螺棱中另一个的靠近挤出段的一端连接,所述混合段上至少一个所述屏障螺棱能与所述进料螺棱连接,所述混合段上至少一个所述屏障螺棱能与所述出料螺棱连接。

[0012] 可选地,所述进料段设置螺向、螺距和螺棱高度相同的两个所述进料螺棱,所述挤出段设置与所述进料段螺向和螺棱高度相同,螺距不同的两个所述出料螺棱,所述混合段设置四个与所述进料段螺向相同的所述主螺棱;

[0013] 任意相邻的两个所述屏障螺棱的其中一个远离所述挤出段的一端与所述进料螺棱连接,另一个所述屏障螺棱远离所述进料段的一端与所述出料螺棱连接。

[0014] 可选地,所述屏障螺棱与其相邻的两个所述主螺棱中的一个围成进口螺槽,与相邻的两个所述主螺棱中的另一个围成出口螺槽,所述进口螺槽的宽度由所述进料段朝向所述挤出段的方向逐渐减少至零,所述出口螺槽的宽度由所述进料段朝向所述挤出段的方向由零逐渐增大。

[0015] 可选地,所述主螺棱的高度比所述屏障螺棱的高度高2mm-6mm。

[0016] 可选地,所述屏障螺棱包括沿螺旋方向延伸的第一侧斜面和第二侧斜面,所述第一侧斜面和第二侧斜面的顶端相互靠近且底端相互背离,所述第一侧斜面位于所述螺旋方向的内侧,所述第二侧斜面位于所述螺旋方向的外侧,所述第一侧斜面的倾斜角度大于所述第二侧斜面的倾斜角度。

[0017] 可选地,所述进料段的螺距大于所述挤出段的螺距。

[0018] 可选地,所述主螺棱的螺旋角比所述屏障螺棱的螺旋角小 $14^{\circ}$ - $29^{\circ}$ 。

[0019] 可选地,所述塑料挤出设备还包括减速装置,所述减速装置的输入端与所述驱动电机的输出端连接,所述减速装置的输出端与所述螺杆的输入端连接。

[0020] 本实用新型的有益效果:

[0021] 本实用新型提供的塑料挤出设备,通过在杆体的进料段和挤出段设置混合段,混合段上的主螺棱和屏障螺棱组成Z字形结构,能够提供高剪切力,从而产生强拉伸流动以便分散剪切为熔融的固体颗粒或凝胶,显著提高了螺杆的混合分散能力,提高了塑料挤出设备生产出的产品的质量。

## 附图说明

[0022] 图1是本实用新型提供的塑料发泡挤出设备的结构示意图;

[0023] 图2是本实用新型提供的螺杆的结构示意图;

[0024] 图3是本实用新型提供的螺杆的混合段在一视角下结构示意图;

[0025] 图4是本实用新型提供的螺杆的混合段沿轴向方向的展开的结构示意图;

[0026] 图5是图3中的屏障螺棱在A-A处的剖面结构示意图;

[0027] 图6是本实用新型提供的螺杆的混合段在另一视角下的结构示意图;

[0028] 图7是图6中的主螺棱在B-B处的剖面结构示意图。

[0029] 图中:

[0030] 1、杆体;11、进料段;111、进料螺棱;12、挤出段;121、出料螺棱;13、混合段;131、主螺棱;1311、第三侧斜面;1312、第四侧斜面;132、屏障螺棱;1321、第一侧斜面;1322、第二侧斜面;133、进口螺槽;134、出口螺槽;

[0031] 2、连接轴;21、键槽;

[0032] 3、料筒;31、进料口;32、出料口;

[0033] 4、驱动电机;

[0034] 5、减速装置;

[0035] 6、机架。

## 具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型,而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本实用新型相关的部分而非全部结构。

[0037] 在本实用新型的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0038] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0039] 在本实施例的描述中,术语“上”、“下”、“左”、“右”等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化操作,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实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分,并没有特殊的含义。

[0040] 挤出机是属于塑料机械的种类之一,挤出机可以基本分类为双螺杆挤出机、单螺杆挤出机以及不多见的多螺杆挤出机以及无螺杆挤出机。

[0041] 螺杆挤出机是依靠螺杆旋转产生的压力及剪切力,能使得物料可以充分进行塑化以及均匀混合,通过口模成型。现有的螺杆挤出机结构简单,在用于回收塑料制备预成型板材时,经过模压发泡后仍存在未熔融的硬质粒子或凝胶、发泡倍率低及泡孔尺寸不均匀等质量问题。

[0042] 为了解决现有技术中挤出机的分散混合效果差的问题,如图1所示,本实施例提供了一种塑料发泡挤出设备,该设备包括机架6,机架6上设置有料筒3和驱动电机4,螺杆可转动的设置在料筒3内,驱动电机可以驱动螺杆在料筒3内转动。料筒3的一端设置有进料口,料筒3的另一端设置出料口,出料口上设置有模具,模具可拆装的连接在出料口上,根据加工产品的不同可以更换不同的模具,提高挤出设备的适用性。

[0043] 优选地,本实施例提供的塑料发泡挤出设备为单螺杆挤出机,单螺杆挤出机具有塑化好,运转平稳,承载力大的优点。

[0044] 可选地,料筒3和螺杆都采用高强度合金钢材料制成,并采用氮化或喷焊硬质合金处理工艺,极大地提高了挤出设备的使用寿命。

[0045] 如图1所示,塑料发泡挤出设备还包括减速装置5,减速装置5固定安装在机架6上,减速装置5的输入端与驱动电机4的输出端连接,减速装置5的输出端与螺杆的输入端连接,可以减小螺杆的转动速度增大螺杆的转矩,从而提高螺杆的轴向推力,提高塑料挤出设备的加工效率。

[0046] 进一步地,减速装置5包括壳体、输入轴、输入齿轮、输出轴和输出齿轮,输入轴和

输出轴平行设置在壳体内,输入轴的一端伸出壳体,通过联轴器与驱动电机的输出轴连接,输出轴的一端向远离驱动电机的方向延伸至壳体的外侧与螺杆的输入端连接,输入齿轮与输入轴同轴设置,输出齿轮与输出轴同轴设置,输入齿轮与输出齿轮互相啮合,且输入齿轮的直径小于输出齿轮的直径,以降低螺杆的转动速度,增大螺杆的扭矩,提高螺杆的轴向的驱动力。

[0047] 如图2所示,螺杆包括杆体1,杆体1上设置有进料段11、挤出段12和混合段13,进料段11设置在杆体1的一端,挤出段12设置在杆体1的另一端,混合段13设置在进料段11和挤出段12之间,与进料段11和挤出段12相连接,保证熔融状态下的物料能够从进料段11传送到挤出段12并经过模具挤出。

[0048] 可选地,进料段11上设置有至少一个沿杆体1轴向螺旋延伸的进料螺棱111,挤出段12上设置有至少一个沿所述杆体1轴向螺旋延伸的出料螺棱121,进料螺棱111和出料螺棱121的螺旋方向相同。混合段13上沿混合段13的周向均布至少四个沿杆体1轴向螺旋延伸的主螺棱131,主螺棱131与进料螺棱111和出料螺棱121的螺旋方向相同,相邻的两个主螺棱131之间设置有屏障螺棱132,屏障螺棱132的一端与相邻两个主螺棱131的其中一个靠近进料段11的一端连接,该屏障螺棱132的另一端与相邻两个主螺棱131的另一个靠近挤出段12的一端连接,并且在混合段13上至少一个屏障螺棱132能与进料螺棱111连接,至少一个屏障螺棱132能与出料螺棱121连接,该混合段13结构的设置,能够使熔融的材料在经过混合段13时经受多次强拉伸流动和高剪切流动,确保混合段13具有高效的混合能力和熔融能力,可以解决在塑料发泡设备制备的发泡板材中存在硬质粒子的问题,提高塑料模压发泡板材的质量。

[0049] 具体地,混合段13上的主螺棱131的个数可以是四个或者大于四的偶数个,根据杆体1直径的不同可以在混合段13上设置不同个数的主螺棱131。在杆体1直径为230mm时,进料段11和挤出段12分别设置两个螺向和螺棱高度相同的两个进料螺棱111和两个出料螺棱121,进料段11和挤出段12的螺距不同,混合段13上设置有四个主螺棱131和四个屏障螺棱132,四个主螺棱131和四个屏障螺棱132的螺旋方向与进料螺棱111和出料螺棱121的螺旋方向相同。其中任意相邻的两个屏障螺棱132中的一个远离挤出段12的一端与进料螺棱111连接,另一个屏障螺棱132远离进料段11的一端与出料螺棱121连接。在混合段13形成如图3所示的“Z”字形螺棱结构,从而保证混合段13有较低的压力降和较高的输送能力,将拉伸流动产生机理应用到“Z”字形的螺棱结构中,能使熔融状态下的材料在混合段13受到拉伸流动和剪切流动,以便分散未熔融的硬质粒子或凝胶,提高模压发泡板材的质量。

[0050] 将图2中的混合段13沿轴向方向展开得到如图4所示的结构,可以清楚的看到混合段13的主螺棱131和屏障螺棱132所组成的“Z”字形的螺棱结构,该螺棱结构能够使熔融的材料多次受到强拉伸流动和高剪切流动,分散未熔融的凝胶或硬质粒子,使混合段13具有高效的混合能力和熔融能力。

[0051] 屏障螺棱132与其相邻的两个主螺棱131中的一个围成进口螺槽133,进口螺槽133的开口朝向进料段11方向,与相邻主螺棱131中的另一个围成出口螺槽134,出口螺槽134的开口朝向挤出段12的方向。进口螺槽133的宽度由进料段11朝向挤出段12的方向逐渐减小至零,出口螺槽134的宽度由进料段11朝向挤出段12的方向由零逐渐增大。能够使熔融的材料在混合段13产生往复运动,增加混合的效果。

[0052] 进口螺槽133的进口深度由进料段11朝向挤出段12的方向逐渐减少至零,出口螺槽134的深度由进料段11朝向挤出段12的方向由零逐渐增大。能够使熔融的材料在进入混合段13后熔融的材料可以越过屏障螺棱132而未熔融的材料被屏障螺棱132阻挡,在混合段13的拉伸流动和剪切流动下,未熔融的凝胶或硬质粒子被分散,在主螺棱131的推动下越过屏障螺棱132,进入挤出段12。

[0053] 可选地,主螺棱131的高度比屏障螺棱132的高度高2mm-6mm,本实施例中主螺棱131的高度比屏障螺棱132的螺棱高度高4mm,能够使熔融的材料容易越过屏障螺棱132,而凝胶状材料被屏障螺棱132阻挡后,在强拉伸流动下将凝胶状材料分散后使其越过屏障螺棱132,提高混合段13的混合分散能力。

[0054] 如图5所示,屏障螺棱132包括沿螺旋方向延伸的第一侧斜面1321和第二侧斜面1322,第一侧斜面1321的和第二侧斜面1322顶端相互靠近且底端相互背离,即,第一侧斜面1321位于螺旋方向的内侧,第二斜面位于螺旋方向的外侧,第一侧斜面1321的倾斜角度大于第二侧斜面1322的倾斜角度,可以理解的是,第一侧斜面1321是朝向挤出段12的方向,第二侧斜面1322是朝向进料段11的方向,虚线框中为料筒3沿杆体1轴向方向的截面示意图。第一侧斜面1321的倾斜角度大于第二侧斜面1322的倾斜角度,可以使屏障螺棱132和料筒3之间产生楔形间隙,熔融的材料在由进料段11向挤出段12段方向通过楔形间隙时会产生速度梯度,形成强拉伸流动。并且熔融的材料通过该楔形间隙时还会受到螺旋形状的屏障螺棱132推动作用,从而使熔融的材料还会受到剪切力,使熔融材料受到高剪切流动。因此,能够实现凝胶的分散混合以及进一步的塑炼熔融作用,确保供给挤出段12的是完全熔融的材料,保证通过挤出段12后,模压发泡板材的质量。

[0055] 进料段11的螺距大于挤出段12的螺距,以使料筒3内产生压缩比,压缩比越大,熔融的材料受到的挤出比也就越大,模压发泡的板材的质量就越好。

[0056] 可选地,主螺棱131的螺旋角比屏障螺棱132的螺旋角小 $14^{\circ}$ - $29^{\circ}$ ,螺旋角是螺棱螺旋线的切线与杆体1横断面之间的夹角。本实施例中主螺棱131的螺旋角为 $31^{\circ}$ ,屏障螺棱132的螺旋角为 $50^{\circ}$ ,使混合段13既能对熔融的材料具有较强的拉伸能力,还能具有较高的剪切能力。

[0057] 可选地,杆体1上进料段11的一端还设置有连接轴2,连接轴2与杆体1同轴连接,连接轴2上设置有键槽21,键槽21通过键能够与驱动电机的输出端相连接。

[0058] 如图6和图7所示,主螺棱131也包括第三侧斜面1311和第四侧斜面1312,第三侧面位于螺旋方向的内侧,第四侧斜面1312位于螺旋方向的外侧,第三侧斜面1311垂直于杆体1设置,第三侧斜面1311与杆体1的连接处进行倒圆角加工,第四侧斜面1312的顶端靠近第三侧斜面1311的顶端,底端远离第三侧斜面1311的底端,保证主螺棱131向挤出段12方向具有很高的推动力。

[0059] 显然,本实用新型的上述实施例仅仅是为了清楚说明本实用新型所作的举例,而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型权利要求的保护范围之内。

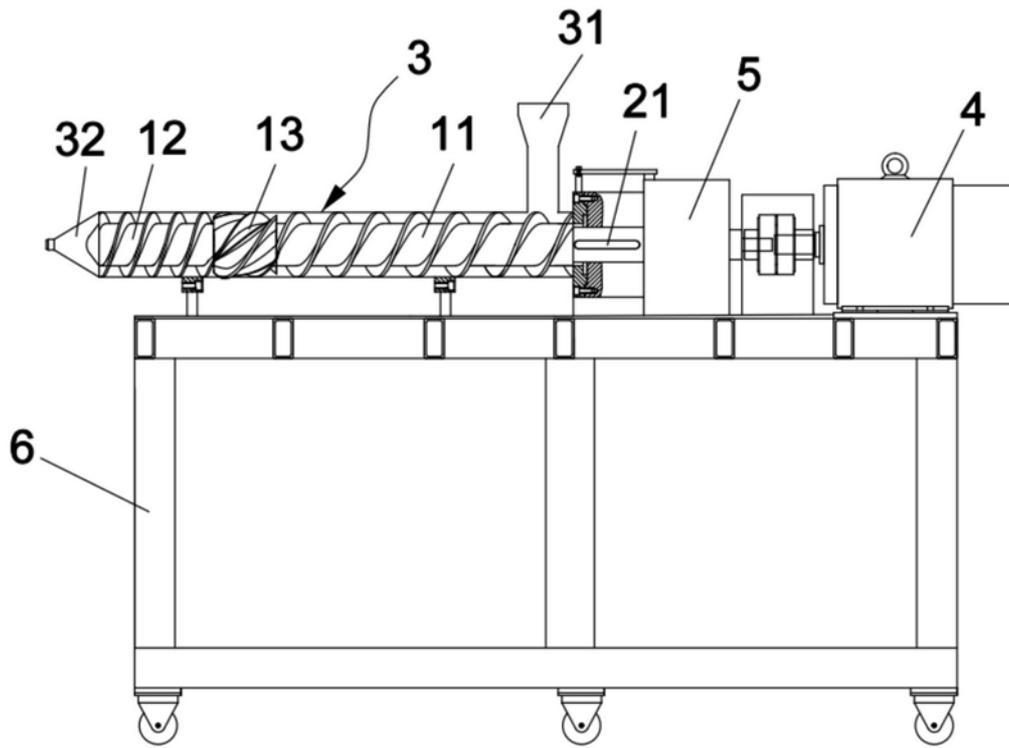


图1

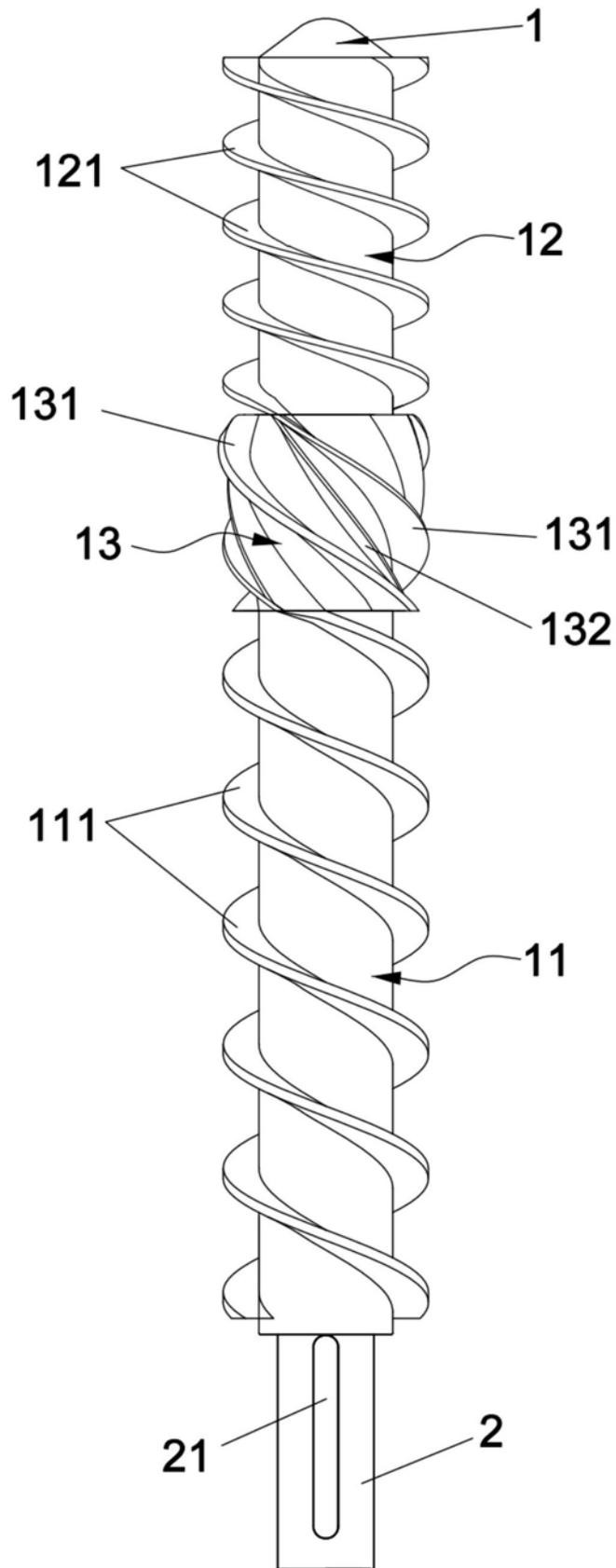


图2

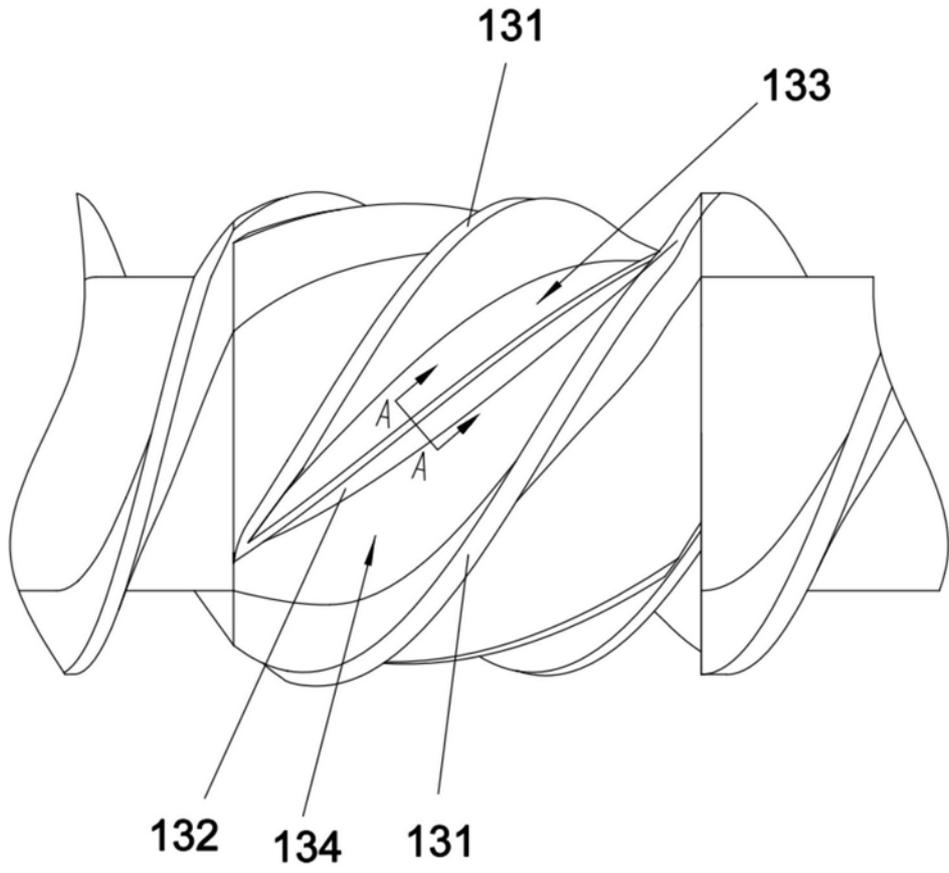


图3

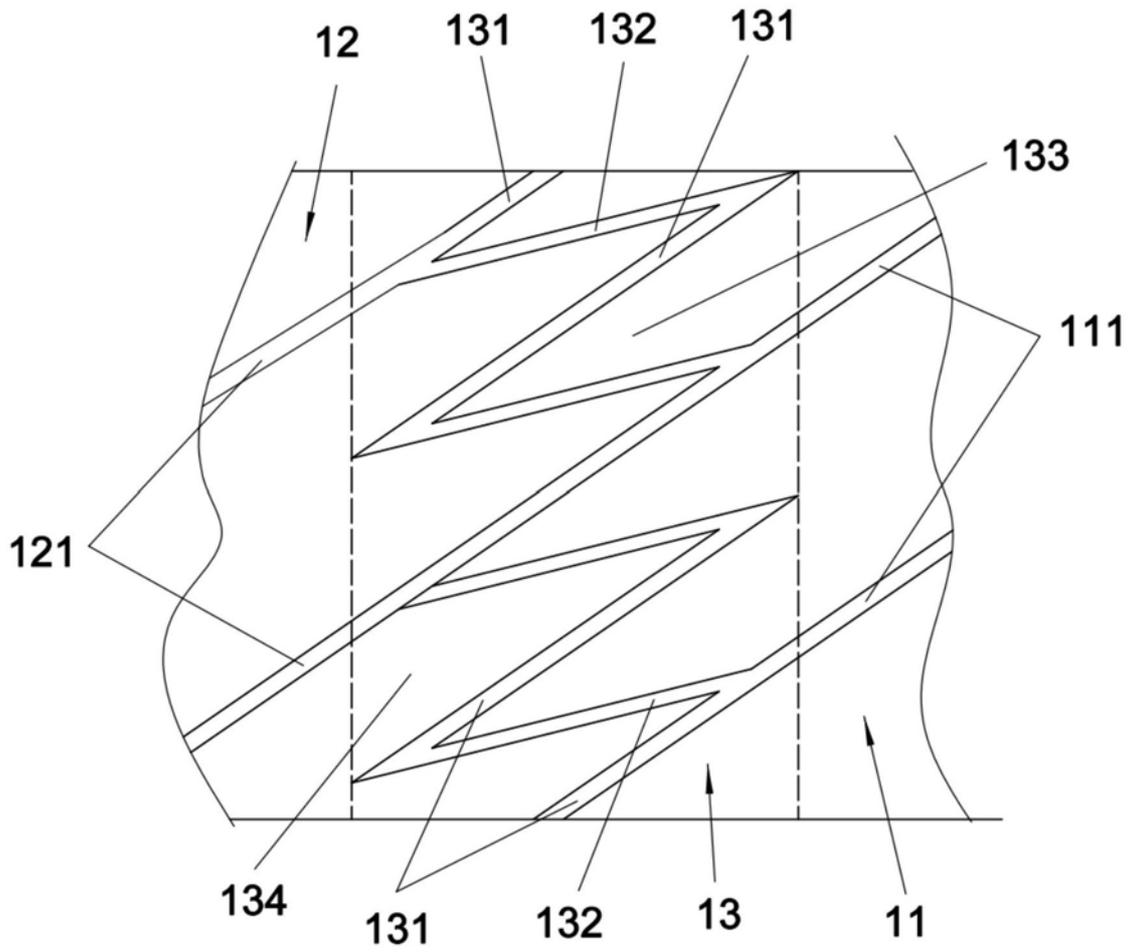


图4

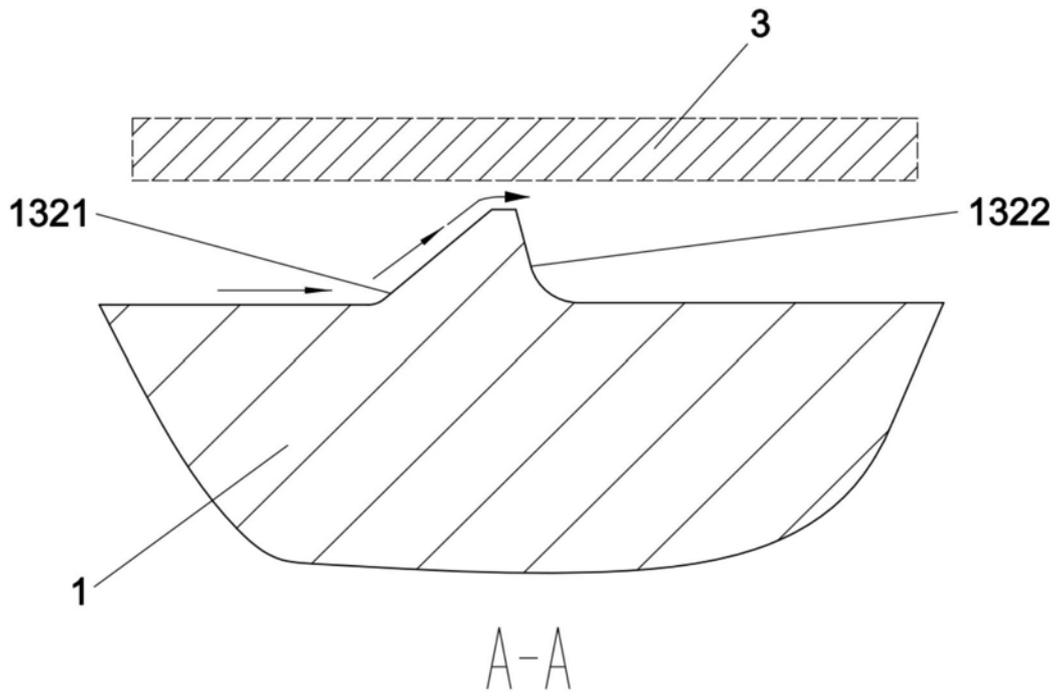


图5

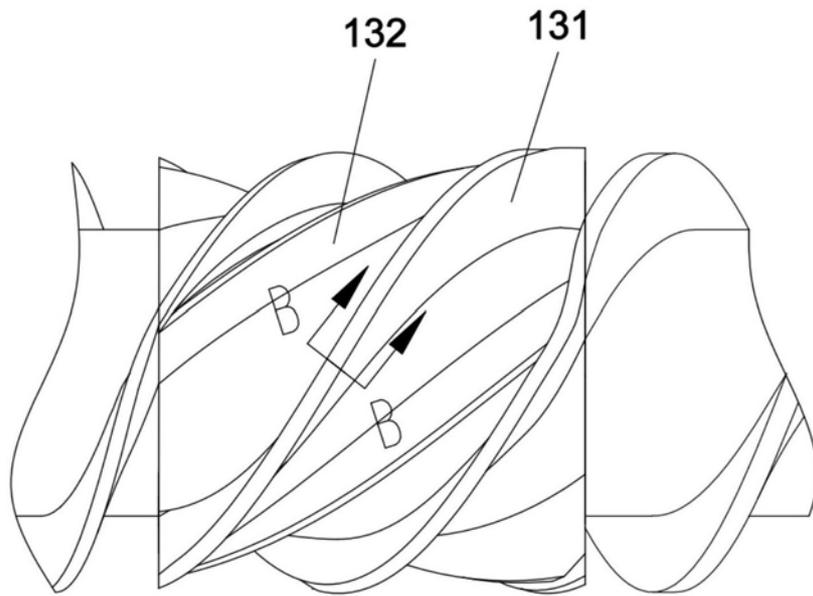
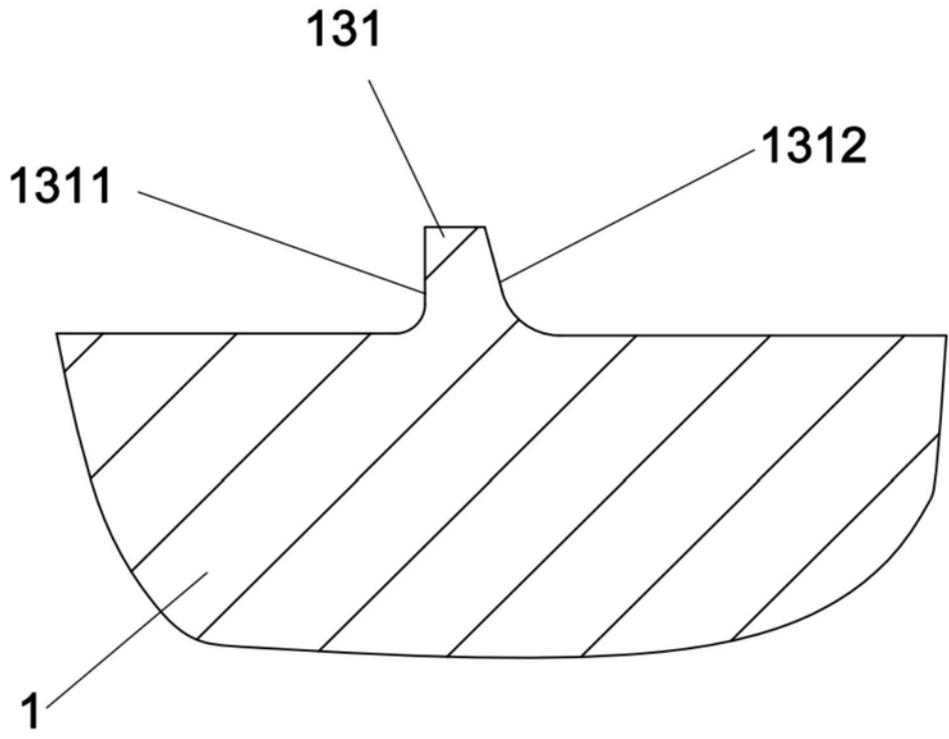


图6



B-B

图7