



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111152440 B

(45) 授权公告日 2021.04.23

(21) 申请号 202010042638.7

B29C 48/605 (2019.01)

(22) 申请日 2020.01.15

B29C 48/65 (2019.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 冯萍

申请公布号 CN 111152440 A

(43) 申请公布日 2020.05.15

(73) 专利权人 五邑大学

地址 529000 广东省江门市蓬江区东成村  
22号

(72) 发明人 徐百平 喻慧文 张志旋 肖书平

曹明轩 杜遥雪

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有

限公司 44205

代理人 肖云

(51) Int. Cl.

B29C 48/41 (2019.01)

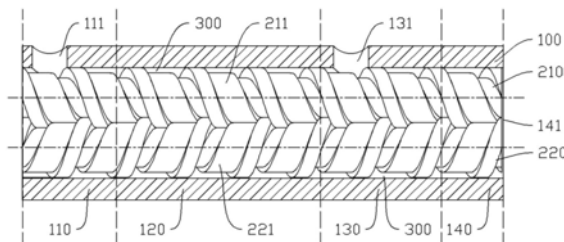
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

## (54) 发明名称

一种异向旋转挤出装置、挤出机及物料制作方法

## (57) 摘要

一种异向旋转挤出装置,包括机筒和设置于机筒内的螺杆机构,其特征在于,螺杆机构包括第一螺杆和第二螺杆;第一螺杆的顶径和根径分别与第二螺杆的根径和顶径始终互相啮合;第一螺杆的根径与顶径之间设置有第一阶梯曲线结构,第二螺杆的根径与顶径之间设置有始终与第一阶梯曲线结构相切的第二阶梯曲线结构;第一螺杆和第二螺杆异向旋转。本发明通过第一阶梯曲线结构和第二阶梯曲线结构加强了扰动作用。通过第一阶梯曲线结构和第二阶梯曲线结构将原本互相封闭的两螺杆变得彼此开放,有效减少啮合区的压延作用。此外,通过第一阶梯曲线结构和第二阶梯曲线结构还将原本两螺杆分开的C型室拓展为了整体的“8”型室。



1. 一种异向旋转挤出装置,包括机筒(100)和设置于所述机筒(100)内的螺杆机构(200),其特征在于,所述螺杆机构(200)包括第一螺杆(210)和第二螺杆(220);所述第一螺杆(210)的顶径和根径分别与所述第二螺杆(220)的根径和顶径始终互相啮合;所述第一螺杆(210)的根径与顶径之间设置有第一阶梯曲线结构(211),所述第二螺杆(220)的根径与顶径之间设置有始终与所述第一阶梯曲线结构(211)相切的第二阶梯曲线结构(221);所述第一螺杆(210)和第二螺杆(220)异向旋转;所述第一阶梯曲线结构(211)与所述第一螺杆(210)的顶径和根径走势一致;所述第二阶梯曲线结构(221)与所述第二螺杆(220)的根径与顶径走势一致。

2. 根据权利要求1所述的异向旋转挤出装置,其特征在于,所述第一螺杆(210)的横截面轮廓和第二螺杆(220)的横截面轮廓皆包括数量相等的连续的多段曲线弧。

3. 根据权利要求2所述的异向旋转挤出装置,其特征在于,所述第一螺杆(210)的横截面轮廓和第二螺杆(220)的横截面轮廓皆由六段曲线弧构成;

第一螺杆(210)的横截面轮廓的六段曲线弧依次为AB、BC、CD、DE、EF和FA,BC、DE、FA为非圆曲线弧,AB、CD、EF为圆弧,AB、CD和EF对应的直径分别为D、 $d_M$ 和d,AB、CD和EF对应的圆心角分别为 $\alpha$ 、 $\beta$ 和 $\gamma$ ,D、 $d_M$ 、d、 $\alpha$ 、 $\beta$ 和 $\gamma$ 满足关系式:

$$\alpha + \beta + \gamma = 2\pi - 2 \arcsin \left( \frac{\sqrt{[(2D+d)^2 - d_M^2](d_M^2 - d^2)}}{2d_M(D+d)} \right) + 2 \arccos \left( \frac{(D+d)^2 + D^2 - d_M^2}{2D(D+d)} \right);$$

第二螺杆(220)的横截面轮廓的六段曲线弧依次为 $A_1B_1$ 、 $B_1C_1$ 、 $C_1D_1$ 、 $D_1E_1$ 、 $E_1F_1$ 和 $F_1A_1$ , $B_1C_1$ 、 $D_1E_1$ 、 $F_1A_1$ 为非圆曲线弧, $A_1B_1$ 、 $C_1D_1$ 、 $E_1F_1$ 为圆弧, $A_1B_1$ 、 $C_1D_1$ 和 $E_1F_1$ 对应的直径分别为D、 $D+d-d_M$ 和d, $A_1B_1$ 、 $C_1D_1$ 、 $E_1F_1$ 对应的圆心角分别与圆弧AB、CD和EF对应的圆心角相同。

4. 根据权利要求1所述的异向旋转挤出装置,其特征在于,所述第一阶梯曲线结构(211)和第二阶梯曲线结构(221)皆有多个且数量一致;多个所述第一阶梯曲线结构(211)呈阶梯状设置于所述第一螺杆(210)的根径与顶径之间,多个所述第二阶梯曲线结构(221)呈阶梯状设置于所述第二螺杆(210)的根径与顶径之间,多个所述第一阶梯曲线结构(211)分别与多个所述第二阶梯曲线结构(221)一一对应相切。

5. 根据权利要求1所述的异向旋转挤出装置,其特征在于,第一螺杆(210)和第二螺杆(220)的顶径皆与所述机筒(100)的内腔壁相切。

6. 根据权利要求1所述的异向旋转挤出装置,其特征在于,所述螺杆结构(200)将所述机筒(100)的内腔依次划分为输送段(110)、熔融段(120)、排气段(130)以及混炼挤出段(140);所述机筒(100)上对应所述输送段(110)位置设置有进料口(111),所述机筒(100)上对应所述排气段(130)位置设置有排气口(131),所述机筒(100)上对应所述混炼挤出段(140)位置的末端设置有出料口(141)。

7. 根据权利要求1所述的异向旋转挤出装置,其特征在于,所述螺杆机构(200)还包括与所述第一螺杆(210)的结构相同的第三螺杆(230),所述第三螺杆(230)与所述第二螺杆(220)始终互相啮合;所述第三螺杆(230)和第一螺杆(210)的转向相同。

8. 根据权利要求1所述的异向旋转挤出装置,其特征在于,所述第一螺杆(210)和第二螺杆(220)皆采用锥形结构。

9. 一种异向旋转挤出机,其特征在于,包括权利要求1至8任一所述的异向旋转挤出装置。

10. 一种应用权利要求1至8任一所述异向旋转挤出装置的物料制作方法,其特征在于,包括以下步骤:

加入物料;

第一螺杆(210)和第二螺杆(220)异向旋转,并通过所述第一螺杆(210)和第二螺杆(220)呈周期性变化的啮合点推进所述物料;

通过所述第一螺杆(210)和第二螺杆(220)旋转产生的热量和外部加热对所述物料进行熔融,使物料形成熔体;

通过所述第一螺杆(210)、第二螺杆(220)、机筒(100)进行拉伸压缩捏合最终形成目标物。

## 一种异向旋转挤出装置、挤出机及物料制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于多螺杆挤出机领域,具体涉及一种异向旋转挤出装置、挤出机及物料制作方法。

### 背景技术

[0002] 同、异向多螺杆挤出机主要包括机筒和安装于机筒内腔的多根螺杆,其中,异向双螺杆挤出机是异向多螺杆挤出机中应用最为广泛的。传统的异向双螺杆挤出机多采用两根螺杆等速反向旋转的工作模式,物料被封闭在若干个独立的C型室内向出口方向推进,并由于正位移作用而会产生很强的建压能力。

[0003] 目前,形成的各个C型室之间相互独立、不开放,缺乏彼此间的混合机理,左右两根螺杆间存在压延间隙,对螺杆产生横向外推作用,导致异向双螺杆只能在较低转速下旋转,影响产量的同时也影响熔融混炼效果。因此异向多螺杆挤出机对物料的熔融和塑化混合效果的提升仍然有限,尤其是挤出速度过低,一般不超过400转/分钟,还有很大的提升空间。

### 发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种异向旋转挤出装置,所述异向旋转挤出装置的结构简单,提高了熔融混炼效果并解决了挤出速度过低的问题。本发明还提出了一种异向旋转挤出机、一种物料制作方法。

[0005] 根据本发明第一方面实施例的异向旋转挤出装置,包括机筒和设置于所述机筒内的螺杆机构,所述螺杆机构包括第一螺杆和第二螺杆;所述第一螺杆的顶径和根径分别与所述第二螺杆的根径和顶径始终互相啮合;所述第一螺杆的根径与顶径之间设置有第一阶梯曲线结构,所述第二螺杆的根径与顶径之间设置有始终与所述第一阶梯曲线结构相切的第二阶梯曲线结构;所述第一螺杆和第二螺杆异向旋转;所述第一阶梯曲线结构与所述第一螺杆的顶径和根径走势一致;所述第二阶梯曲线结构与所述第二螺杆的根径与顶径走势一致。

[0006] 根据本发明实施例的异向旋转挤出装置,至少具有如下技术效果:通过始终互相啮合的第一螺杆与第二螺杆进行异向旋转,可以实现两根螺杆之间相互擦拭,实现了加工过程的自洁。通过第一阶梯曲线结构和第二阶梯曲线结构让啮合点实现了横向周期性的变化,加强了扰动作用。同时,通过第一阶梯曲线结构和第二阶梯曲线结构将原本互相封闭的两螺杆变得彼此开放,可以有效减少啮合区的压延作用,大幅度地提高了螺杆的转速。此外,通过第一阶梯曲线结构和第二阶梯曲线结构还将原本两螺杆分开的C型室拓展为了整体的“8”型室,能有效强化熔融塑化作用的同时还具备更稳定的建压能力。

[0007] 根据本发明的一些实施例,所述第一螺杆的横截面轮廓和第二螺杆的横截面轮廓皆包括数量相等的连续的多段曲线弧。

[0008] 根据本发明的一些实施例,所述第一螺杆的横截面轮廓和第二螺杆的横截面轮廓皆由六段曲线弧构成;第一螺杆的横截面轮廓的六段曲线弧依次为AB、BC、CD、DE、EF和FA,

BC、DE、FA为非圆曲线弧,AB、CD、EF为圆弧,AB、CD和EF对应的直径分别为D、 $d_M$ 和d,AB、CD和EF对应的圆心角分别为 $\alpha$ 、 $\beta$ 和 $\gamma$ ,D、 $d_M$ 、d、 $\alpha$ 、 $\beta$ 和 $\gamma$ 满足关系式:

$$[0009] \quad \alpha + \beta + \gamma = 2\pi - 2 \arcsin \left( \frac{\sqrt{[(2D+d)^2 - d_M^2](d_M^2 - d^2)}}{2d_M(D+d)} \right) \\ + 2 \arccos \left( \frac{(D+d)^2 + D^2 - d_M^2}{2D(D+d)} \right) ;$$

[0010] 第二螺杆的横截面轮廓的六段曲线弧依次为 $A_1B_1$ 、 $B_1C_1$ 、 $C_1D_1$ 、 $D_1E_1$ 、 $E_1F_1$ 和 $F_1A_1$ , $B_1C_1$ 、 $D_1E_1$ 、 $F_1A_1$ 为非圆曲线弧, $A_1B_1$ 、 $C_1D_1$ 、 $E_1F_1$ 为圆弧, $A_1B_1$ 、 $C_1D_1$ 和 $E_1F_1$ 对应的直径分别为D、 $D+d-d_M$ 和d, $A_1B_1$ 、 $C_1D_1$ 、 $E_1F_1$ 对应的圆心角分别与圆弧AB、CD和EF对应的圆心角相同。

[0011] 根据本发明的一些实施例,所述第一阶梯曲线结构和第二阶梯曲线结构皆有多个且数量一致;多个所述第一阶梯曲线结构呈阶梯状设置于所述第一螺杆的根径与顶径之间,多个所述第二阶梯曲线结构呈阶梯状设置于所述第一螺杆的根径与顶径之间,多个所述第一阶梯曲线结构分别与多个所述第二阶梯曲线结构一一对应相切。

[0012] 根据本发明的一些实施例,第一螺杆和第二螺杆的顶径皆与所述机筒的内腔壁相切。

[0013] 根据本发明的一些实施例,所述螺杆结构将所述机筒的内腔依次划分为输送段、熔融段、排气段以及混炼挤出段;所述机筒上对应所述输送段位置设置有进料口,所述机筒上对应所述排气段位置设置有排气口,所述机筒上对应所述混炼挤出段位置的末端设置有出料口。

[0014] 根据本发明的一些实施例,所述螺杆机构还包括与所述第一螺杆的结构相同的第三螺杆,所述第三螺杆与所述第二螺杆始终互相啮合;所述第三螺杆和第一螺杆的转向相同。

[0015] 根据本发明的一些实施例,所述第一螺杆和第二螺杆皆采用锥形结构。

[0016] 根据本发明第二方面实施例的异向旋转挤出机,包括上述任一的异向旋转挤出装置。

[0017] 根据本发明实施例的异向旋转挤出机,至少具有如下技术效果:通过异向旋转挤出装置实现了加工过程的自洁、加强了扰动作用、有效减少啮合区的压延作用,大幅度地提高了螺杆的转速。此外,通过异向旋转挤出装置能有效强化熔融塑化作用的同时还具备更稳定的建压能力。

[0018] 根据本发明第三方面实施例的物料制作方法,包括以下步骤:加入物料;第一螺杆和第二螺杆异向旋转,并通过所述第一螺杆和第二螺杆呈周期性变化的啮合点推进所述物料;通过所述第一螺杆和第二螺杆旋转产生的热量和外部加热对所述物料进行熔融,使物料形成熔体;通过所述第一螺杆、第二螺杆、机筒进行拉伸压缩捏合最终形成目标物。

[0019] 根据本发明实施例的物料制作方法,至少具有如下技术效果:通过第一螺杆和第二螺杆的异向旋转可以自动推动物料的前行,同时,因为第一螺杆和第二螺杆的特异性,可以使转速得到加快,因为高转速而产生的热量又可以进一步用于熔融物料,可以使生产效率提高的同时能源得到更有效的利用。此外,还可以进一步提高对物料的拉伸、压缩、捏合等效果。

[0020] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

### 附图说明

[0021] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0022] 图1为本发明第一方面实施例的结构示意图;

[0023] 图2为本发明第一方面实施例的分段示意图;

[0024] 图3为本发明第一方面实施例的双螺杆截面轮廓示意图;

[0025] 图4为本发明第一方面实施例的双螺杆立体示意图;

[0026] 图5为本发明第一方面实施例的具备两个阶梯结构的结构示意图;

[0027] 图6为本发明第一方面实施例的三螺杆机构示意图。

[0028] 附图标记:

[0029] 筒100、输送段110、进料口111、熔融段120、排气段130、排气口131、混炼挤出段140、出料口141、

[0030] 螺杆机构200、第一螺杆210、第一阶梯曲线结构211、第二螺杆220、第二阶梯曲线结构221、第三螺杆230、

[0031] 流道300。

### 具体实施方式

[0032] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0033] 在本发明的描述中,如果有描述到第一、第二、第三、第四等等只是用于区分技术特征为目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

[0034] 本发明的描述中,除非另有明确的限定,设置、连接等词语应做广义理解,所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本发明中的具体含义。

[0035] 下面参考图1至图6描述根据本发明第一方面实施例的异向旋转挤出装置。

[0036] 根据本发明第一方面实施例的异向旋转挤出装置,包括机筒100和设置于机筒100内的螺杆机构200,螺杆机构200包括第一螺杆210和第二螺杆220;第一螺杆210的顶径和根径分别与第二螺杆220的根径和顶径始终互相啮合;第一螺杆210的根径与顶径之间设置有第一阶梯曲线结构211,第二螺杆220的根径与顶径之间设置有始终与第一阶梯曲线结构211相切的第二阶梯曲线结构221;第一螺杆210和第二螺杆220异向旋转;第一阶梯曲线结构211与第一螺杆210的顶径和根径走势一致;第二阶梯曲线结构221与第二螺杆220的根径与顶径走势一致。

[0037] 参考图1至图4,第一螺杆210和第二螺杆220在旋转时,第一螺杆210的顶径和根径分别与第二螺杆220的根径和顶径始终处于互相啮合的状态,同时第一阶梯曲线结构211和第二阶梯曲线结构221也会保持始终相切的状态,因此会在第一螺杆210、第二螺杆220的连

心线附近形成一排啮合点,并且啮合点在连心线上发生横向的周期性变化。此外,第一螺杆210和第二螺杆220啮合之后也会形成上啮合区、下啮合区,同时第一阶梯曲线结构211和第二阶梯曲线结构221的存在会将原本第一螺杆210和第二螺杆220啮合之后形成的独立的左右C型室连通并拓展为了整体的“8”型室,进而使得两个螺杆上的流道300彼此之间开放,增加了混合效果。第一螺杆210和第二螺杆220始终处于异向旋转的状态,能够使第一螺杆210和第二螺杆220之间相互擦拭达到自洁的效果。在一些实施例中,第一螺杆210和第二螺杆220的根径、顶径以及第一阶梯曲线结构211、第二阶梯曲线结构221通常都采用光滑的螺棱结构。

[0038] 根据本发明实施例的异向旋转挤出装置,通过始终互相啮合的第一螺杆210与第二螺杆220进行异向旋转,可以实现两根螺杆之间相互擦拭,实现了加工过程的自洁。通过第一阶梯曲线结构211和第二阶梯曲线结构221让啮合点实现了横向周期性的变化,加强了扰动作用。同时,通过第一阶梯曲线结构211和第二阶梯曲线结构221将原本互相封闭的两螺杆变得彼此开放,可以有效减少啮合区的压延作用,大幅度地提高了螺杆的转速。此外,通过第一阶梯曲线结构211和第二阶梯曲线结构221还将原本两螺杆分开的C型室拓展为了整体的“8”型室,能有效强化熔融塑化作用的同时还具备更稳定的建压能力。

[0039] 在本发明的一些实施例中,第一螺杆210的横截面轮廓和第二螺杆220的横截面轮廓皆包括数量相等的连续的多段曲线弧。参考图3,这里选取了较为典型的一个横截面的轮廓图,结合图4进行查看,可以发现截面轮廓展示的第一阶梯曲线结构211和第二阶梯曲线结构221的截面状态不是一个标准的圆弧,而是采用的连续的多段曲线弧的方式。采用连续的多段曲线弧的结构可以在保证第一阶梯曲线结构211和第二阶梯曲线结构221将第一螺杆210和第二螺杆220左右开放的同时又保证具备较高的翻动和强制剥离效果。图3中展示的六段曲线弧是3段圆弧和3段非圆曲线弧组合的结构,在实际应用中,第一螺杆210好而第二螺杆220的横截面轮廓也可包括N段圆弧和N段非圆曲线弧组合的结构,只需保证满足实际使用即可。

[0040] 在本发明的一些实施例中,第一螺杆210的横截面轮廓和第二螺杆220的横截面轮廓皆由六段曲线弧构成。参照图3、4,其中C为第一螺杆210的旋转中心 $O_1$ 与第二螺杆220的旋转中心 $O_2$ 之间连线的距离。第一螺杆210和第二螺杆220的顶径的直径皆为D,第一螺杆210和第二螺杆220的根径的直径皆为d,那么有: $d=2C-D$ 。第一螺杆210在根径和顶径之间采用了第一阶梯曲线结构211,设第一阶梯曲线结构211的直径为 $d_M$ , $d < d_M < D$ ,那么此时在图3所示的横截面轮廓内,第二阶梯曲线结构221的直径为 $D+d-d_M$ 。从图3中可以看出第一螺杆210的横截面轮廓由六段曲线弧连接构成,六段曲线弧依次为AB、BC、CD、DE、EF和FA,其中,BC、DE和FA为非圆曲线弧,而AB、CD和EF为圆弧,且AB、CD和EF对应的直径分别为D, $d_M$ 和d,对应的圆心角分别为 $\alpha$ 、 $\beta$ 和 $\gamma$ ,圆心角 $\gamma$ 满足:

$$[0041] \quad \alpha + \beta + \gamma = 2\pi - 2 \arcsin \left( \frac{\sqrt{[(2D+d)^2 - d_M^2](d_M^2 - d^2)}}{2d_M(D+d)} \right)$$

$$[0042] \quad + 2 \arccos \left( \frac{(D+d)^2 + D^2 - d_M^2}{2D(D+d)} \right)$$

[0043] 以 $O_1E$ 为极径,引入辅助角 $\varepsilon_1$ ,以逆时针方向为正,则曲线弧DE对应的极角 $\theta_1(\varepsilon_1)$ 表

示为:

$$[0044] \quad \theta_1(\varepsilon_1) = \arcsin\left(\frac{D \sin \varepsilon_1}{\sqrt{(D+d)^2 + D^2 - 2(D+d)D \cos \varepsilon_1}}\right) - \varepsilon_1$$

[0045] 对应的极径 $\rho_1(\varepsilon_1)$ 表示为:

$$[0046] \quad \rho_1(\varepsilon_1) = \frac{1}{2} \sqrt{(D+d)^2 + D^2 - 2(D+d)D \cos \varepsilon_1}$$

[0047] 其中,  $0 \ll \varepsilon_1 \ll \arccos\left(\frac{(D+d)^2 + D^2 - d_M^2}{2D(D+d)}\right)$ 。

[0048] 以 $O_1C$ 为极径, 引入辅助角 $\varepsilon_2$ , 以逆时针方向为正, 曲线弧BC对应的极角 $\theta_2(\varepsilon_2)$ 为:

$$[0049] \quad \theta_2(\varepsilon_2) = \varepsilon_2 - \arcsin\left(\frac{((D+d-d_M)) \sin \varepsilon_2}{\sqrt{(D+d)^2 + (D+d-d_M)^2 - 2(D+d)(D+d-d_M) \cos \varepsilon_2}}\right),$$

[0050] 对应的极径 $\rho_2(\varepsilon_2)$ 表示为:

$$[0051] \quad \rho_2(\varepsilon_2) = \frac{1}{2} \sqrt{(D+d)^2 + (D+d-d_M)^2 - 2(D+d)(D+d-d_M) \cos \varepsilon_2}$$

[0052] 其中,  $0 \ll \varepsilon_2 \ll \arccos\left(\frac{(2D+d)d + (D+d-d_M)^2}{2(D+d)(D+d-d_M)}\right)$ 。

[0053] 以 $O_1F$ 为极径, 引入辅助角 $\varepsilon_3$ , 以逆时针方向为正, 曲线弧FA对应的极角 $\theta_3(\varepsilon_3)$ 为:

$$[0054] \quad \theta_3(\varepsilon_3) = -\arcsin\left(\frac{D \sin \varepsilon_3}{\sqrt{(D+d)^2 + D^2 - 2(D+d)D \cos \varepsilon_3}}\right) + \varepsilon_3,$$

[0055] 对应的极径 $\rho_3(\varepsilon_3)$ 为:

$$[0056] \quad \rho_3(\varepsilon_3) = \frac{1}{2} \sqrt{(D+d)^2 + D^2 - 2(D+d)D \cos \varepsilon_3}$$

[0057] 其中,  $0 \ll \varepsilon_3 \ll \arccos\left(\frac{D+d}{2D}\right)$ 。

[0058] 从图3中可以看出第二螺杆220的横截面轮廓同样由六段曲线弧构成, 且结构与第一螺杆210的横截面轮廓相似, 六段曲线弧依次为 $A_1B_1$ 、 $B_1C_1$ 、 $C_1D_1$ 、 $D_1E_1$ 、 $E_1F_1$ 和 $F_1A_1$ , 其中 $A_1$ 和A点重合。其中, 三段圆弧分别为 $A_1B_1$ 、 $C_1D_1$ 和 $E_1F_1$ , 对应的直径分别为 $D$ 、 $D+d-d_M$ 和 $d$ , 对应的圆心角分别与圆弧AB、CD和EF对应的圆心角相同。采用六段曲线弧可以较为完好的满足现有阶段的生产需求, 达到所预期的效果。

[0059] 在本发明的一些实施例中, 第一阶梯曲线结构211和第二阶梯曲线结构221皆有多个且数量一致; 多个第一阶梯曲线结构211呈阶梯状设置于第一螺杆210的根径与顶径之间, 多个第二阶梯曲线结构221呈阶梯状设置于第一螺杆210的根径与顶径之间, 多个第一阶梯曲线结构211分别与多个第二阶梯曲线结构221一一对应相切。图4中展示的是第一阶梯曲线结构211和第二阶梯曲线结构221都只有一个的时候情形。在实际使用时, 可以根据使用的需求, 适当的增加第一阶梯曲线结构211和第二阶梯曲线结构221的数量, 这样可以获得更大的扰动作用和混炼作用。图5中展示的便是第一阶梯曲线结构211和第二阶梯曲线结构221都具有两个时的结构示意图。

[0060] 在本发明的一些实施例中, 第一螺杆210的根径和顶径与第二螺杆220的根径和顶径相等。第一螺杆210和第二螺杆220的顶径皆与机筒100的内腔壁相切。这样可以带来更大

的扰动和混炼作用。

[0061] 在本发明的一些实施例中,第一螺杆210、第二螺杆220、机筒100形成流道300,流道300用于物料通行。

[0062] 在本发明的一些实施例中,第一螺杆210和第二螺杆220的转速相等。当第一螺杆210和第二螺杆220结构200类似时,两者的转速如果相同,则第一螺杆210的根径、顶径和第二螺杆220的顶径、根径之间会具备线速度差,利用这一线速度差可以更加完美的实现自我清洁的作用。

[0063] 在本发明的一些实施例中,螺杆结构200将机筒100的内腔依次划分为输送段110、熔融段120、排气段130以及混炼挤出段140;机筒100上对应输送段110位置设置有进料口111,机筒100上对应排气段130位置设置有排气口131,机筒100上对应混炼挤出段140位置的末端设置有出料口141。在熔融段120,第一螺杆210和第二螺杆220高速旋转产生的热量会用于熔融物料,如果热量不够的话,在熔融段120还可以引入外来加热手段辅助进行加热熔融。在熔融段120,物料会逐渐成为熔体,之后会在第一螺杆210和第二螺杆220推动下进入到排气段130。在排气段130,第一阶梯曲线结构211和第二阶梯曲线结构221相互啮合形成的推、刮作用促进了界面更新,扩大了排气面积,物料汇集在此处产生负压作用,加速了废气从排气口排出,同时第一螺杆210和第二螺杆220推动下进入到混炼挤出段140。在混炼挤出段140,第一螺杆210和第二螺杆220高速异向啮合运转,同时因为第一阶梯曲线结构211和第二阶梯曲线结构221使第一螺杆210的螺槽的和第二螺杆220的螺槽的彼此开放、并加强了扰动作用,使得上下啮合区产生截然不同的拉伸分散压力及压缩捏合作用,强化了混炼塑化作用,有效减少啮合区的压延作用,大幅度地提高了螺杆的转速,使成为熔体的物料能够稳定从出料口141挤出。

[0064] 在本发明的一些实施例中,螺杆机构200还包括与第一螺杆210的结构相同的第三螺杆230,第三螺杆230与第二螺杆220始终互相啮合;第三螺杆230和第一螺杆210的转向相同。采用三螺杆的结构可以带来更大挤压效果,更大的提高挤压效率。因为第一螺杆210和第二螺杆220本身便没有具体的限定,所以第三螺杆230实质上既可以与第一螺杆210相同也可以与第二螺杆220相同,只是在与第一螺杆210相同时便与第二螺杆220啮合,在与第二螺杆220相同时,便与第一螺杆210啮合。图6中所示便是三螺杆机构200示意图,通常第一螺杆210、第二螺杆220、第三螺杆230是根据啮合情况排列成“一字型”并啮合。

[0065] 在本发明的一些实施例中,第一螺杆210和第二螺杆220皆采用锥形结构。采用锥形结构可以提供更大的拉伸场作用。

[0066] 根据本发明第二方面实施例的异向旋转挤出机,包括上述任一的异向旋转挤出装置。

[0067] 根据本发明实施例的异向旋转挤出机,通过异向旋转挤出装置实现了加工过程的自洁、加强了扰动作用、有效减少啮合区的压延作用,大幅度地提高了螺杆的转速。此外,通过异向旋转挤出装置能有效强化熔融塑化作用的同时还具备更稳定的建压能力。

[0068] 根据本发明第三方面实施例的物料制作方法,包括以下步骤:加入物料;第一螺杆210和第二螺杆220异向旋转,并通过第一螺杆210和第二螺杆220之间呈周期性变化的啮合点推进物料;通过第一螺杆210和第二螺杆220旋转产生的热量和外部加热对物料进行熔融,使物料形成熔体;通过第一螺杆210、第二螺杆220、机筒100进行拉伸压缩捏合最终形成

目标物。

[0069] 根据本发明实施例的物料制作方法,通过第一螺杆210和第二螺杆220的异向旋转可以自动推动物料的前行,同时,因为第一螺杆210和第二螺杆220的特异性,可以使转速得到加快,因为高转速而产生的热量又可以进一步用于熔融物料,可以使生产效率提高的同时能源得到更有效的利用。此外,还可以进一步提高对物料的拉伸、压缩、捏合等效果。

[0070] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0071] 尽管上述结合附图对本发明实施例作了详细说明,但是本发明不限于上述实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。



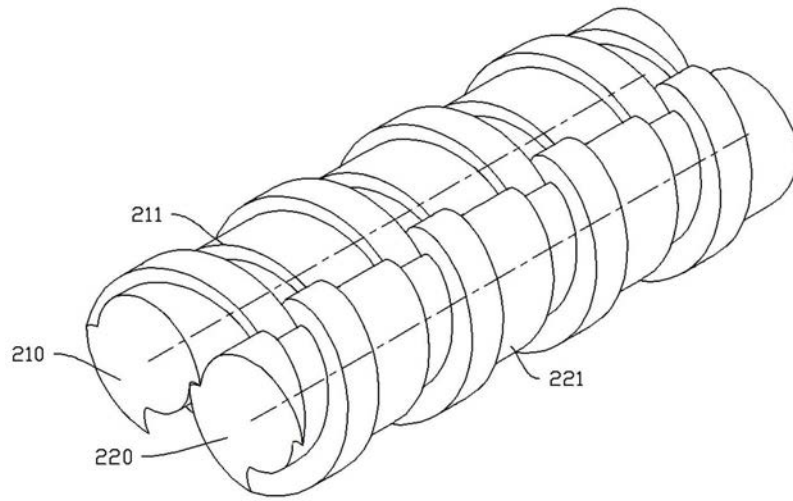


图4

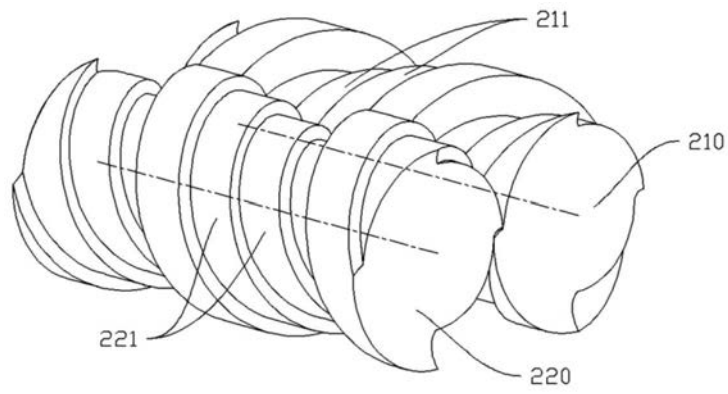


图5

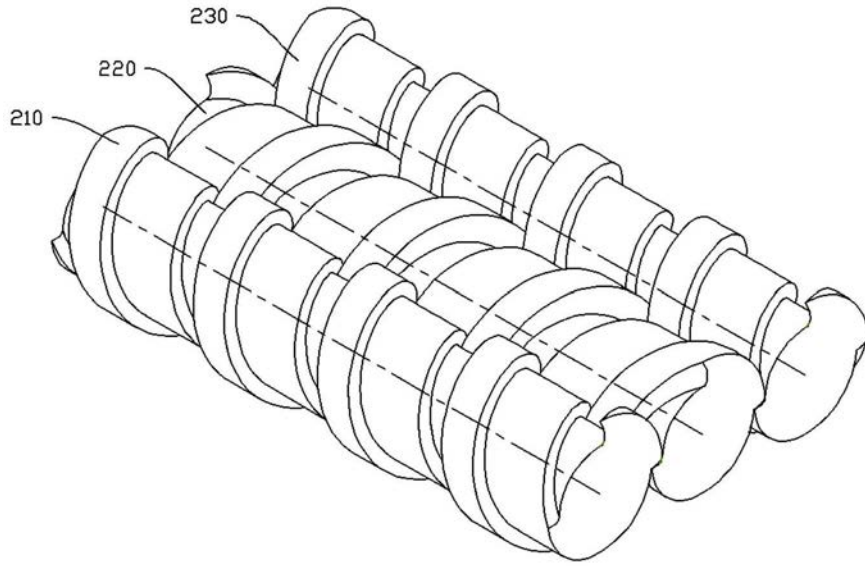


图6