

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 2 月 1 日 (01.02.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/021146 A1

- (51) 国际专利分类号:
B29C 45/60 (2006.01) **B29C 45/47** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/110036
- (22) 国际申请日: 2022 年 8 月 3 日 (03.08.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202210879831.5 2022年7月25日 (25.07.2022) CN
- (71) 申请人: 五邑大学 (WUYI UNIVERSITY) [CN/CN];
中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号,
Guangdong 529000 (CN)。
- (72) 发明人: 徐百平 (XU, Baiping); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。
邱康 (QIU, Kang); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。喻慧文 (YU, Huiwen); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。肖书平 (XIAO, Shuping);

中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。谈灵操 (TAN, Lingcao); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。黄嘉荣 (HUANG, Jiarong); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。徐文华 (XU, Wenhua); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。

(74) 代理人: 广州嘉权专利商标事务所有限公司 (JIAQUAN IP LAW); 中国广东省广州市天河区黄埔大道西 100 号富力盈泰广场 A 栋 910, Guangdong 510627 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) Title: CHAOTIC SINGLE-SCREW EXTRUSION INJECTION DEVICE

(54) 发明名称: 一种混沌单螺杆挤出注射装置

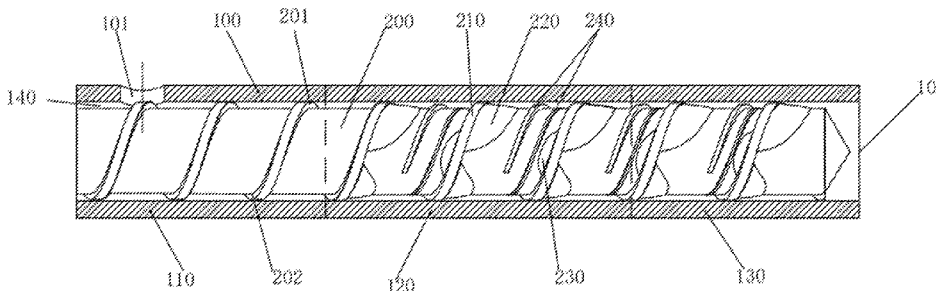


图 1

(57) Abstract: A chaotic single-screw extrusion injection device, comprising a machine barrel (100) and a screw (200). The screw (200) is arranged in the machine barrel (100); and screw flights (210), first disturbance members (220) and second disturbance members (230) are arranged on the outer surface of the screw (200). The screw flights (210) spirally extend in the axial direction of the screw (200). One end of each first disturbance member (220) is connected to a thrust surface (201) of a screw flight (210); and the other end of each first disturbance member (220) extends in the direction towards a dragging surface (202) of a screw flight (210). One end of each second disturbance member (230) is connected to the dragging surface (202) of a screw flight (210); and the other end of each second disturbance member (230) extends in the direction towards the thrust surface (201) of a screw flight (210). The device can generate a longitudinal extrusion drawing flow field, and superpose a transverse circular flow effect in the cross section of screw channels, so as to induce a chaotic mixing enhancing effect, thus effectively enhancing the melt plasticizing and mixing efficiencies of materials while ensuring smooth flow channels. In addition, the first disturbance members (220) and the second disturbance members (230) generate a wedge-shaped pressurization enhancing effect in the axial section of the screw (200), so as to form an enhanced melting and mixing mechanism, thereby more effectively improving the melting and plasticizing efficiency of the screw (200).

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:
— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种混沌单螺杆挤出注射装置, 包括机筒(100)和螺杆(200), 螺杆(200)设置于机筒(100)内, 螺杆(200)的外表面设有螺棱(210)、第一扰动件(220)和第二扰动件(230), 螺棱(210)沿螺杆(200)的轴向方向螺旋延伸, 第一扰动件(220)的一端与螺棱(210)的推力面(201)连接, 第一扰动件(220)的另一端向螺棱(210)的拖曳面(202)方向延伸, 第二扰动件(230)的一端与螺棱(210)的拖曳面(202)连接, 第二扰动件(230)的另一端向螺棱(210)的推力面(201)方向延伸; 能够产生纵向挤压拉伸流场, 叠加螺槽横截面内横向环流作用, 诱发混沌混合强化作用, 在保证流道顺畅的同时, 有效强化了物料的熔融塑化和混合混炼效率; 第一扰动件(220)和第二扰动件(230)在螺杆(200)轴向截面内产生楔形增压强化作用, 形成强化熔融混炼机制, 更加有效地提升螺杆(200)的熔融塑化效率。

一种混沌单螺杆挤出注射装置

技术领域

本申请实施例涉及但不限于挤出注射装置领域，尤其涉及一种混沌单螺杆挤出注射装置。

背景技术

单螺杆机构具有结构简单、操作维护方便、能够建立稳定的挤出压力的优点，被广泛应用于挤出成型和注射成型过程。单螺杆机构以摩擦拖曳机理为主，从螺棱法向截面来看，螺槽结构在展开后具有对称性，可以简化成方槽上盖拖动物理模型，固体输送、熔融、混炼及挤出建压均在这样的物理模型内完成，输送机理主要是摩擦拖曳输送。由于流道具有对称性，导致控制挤出过程的熔融塑化、混合混炼的效率低下，加工过程能耗巨大。为提高熔融塑化效率、提升混合混炼效果，目前工程界普遍采用分离型螺杆、屏障型螺杆、销钉螺杆等多种形式，主要通过分离固体床和熔池来强化传热，通过流体的切割分流来强化混合混炼，但强化元件尺度有限，作用不够显著，强化的机理仍局限在经典的层流混合；这些强化措施普遍存在加工弹性弱、固体物料容易阻塞螺槽、存在流道死区容易积料等缺陷。

发明内容

以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

本申请实施例提供了一种混沌单螺杆挤出注射装置，能够产生纵向挤压拉伸流场，叠加螺槽横截面环流作用，诱发混沌混合强化作用。

本发明解决其问题所采用的技术方案是：

一种混沌单螺杆挤出注射装置，包括：

机筒；

螺杆，所述螺杆设置于所述机筒内，所述螺杆的外表面设有螺棱、第一扰动件和第二扰动件，所述螺棱沿所述螺杆的轴向方向螺旋延伸，所述第一扰动件的一端与所述螺棱的推力面连接，所述第一扰动件的另一端向所述螺棱的拖曳面方向延伸，所述第二扰动件的一端与所述螺棱的拖曳面连接，所述第二扰动件的另一端向所述螺棱的推力面方向延伸。

进一步，所述第一扰动件和所述第二扰动件为曲面锥形结构。

进一步，所述第一扰动件和所述第二扰动件在所述螺棱和所述机筒的内壁之间形成用于产

生挤压拉伸作用的间隙。

进一步，相邻的两条所述螺棱之间形成螺槽。

进一步，所述螺槽内设有折流板，所述折流板形成螺旋线的延伸走向。

进一步，所述第一扰动件的中心线偏心距离小于或等于所述螺槽的深度，所述第二扰动件的中心线偏心距离小于或等于所述螺槽的深度。

进一步，所述第一扰动件的高度满足以下式子： $h_1=aH$ ， h_1 为第一扰动件的高度；所述第二扰动件的高度满足以下式子： $h_2=aH$ ， h_2 为第二扰动件的高度； H 为所述螺槽的深度， a 为权值参数， a 的取值范围为 0.01 至 1。

进一步，所述第一扰动件对应的圆心角的范围为 $\pi/10 \leq \alpha_1 \leq 2\pi$ ， α_1 为第一扰动件对应的圆心角；所述第二扰动件对应的圆心角的范围为 $\pi/10 \leq \alpha_2 \leq 2\pi$ ， α_2 为第二扰动件对应的圆心角。

进一步，所述折流板的高度小于或等于所述螺槽的深度。

进一步，所述折流板的中心线与所述螺杆的轴线呈偏心布置，所述折流板的偏心距离小于或等于所述螺槽的深度。

上述混沌单螺杆挤出注射装置至少具有以下有益效果：在注射成型过程中，螺杆产生轴向前进后退作用，混沌单螺杆挤出注射装置能够产生纵向挤压拉伸流场，叠加螺槽横截面内横向环流作用，诱发混沌混合强化作用，在保证流道顺畅的同时，有效强化了物料的熔融塑化和混合混炼效率；第一扰动件和第二扰动件在螺杆轴向截面内产生楔形增压强化作用，形成强化熔融混炼机制，更加有效地提升螺杆的熔融塑化效率。

附图说明

附图用来提供对本申请技术方案的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本申请的实施例一起用于解释本申请的技术方案，并不构成对本申请技术方案的限制。

图 1 是本申请实施例所提供的一种混沌单螺杆挤出注射装置的结构图；

图 2 是本申请实施例所提供的螺杆的结构图；

图 3 是第一扰动件和第二扰动件在螺杆横截面内几何构型的结构图；

图 4 是折流板在螺杆横截面内几何构型的结构图。

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申

请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

需要说明的是，虽然在装置示意图中进行了功能模块划分，在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于装置中的模块划分，或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。说明书、权利要求书或上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

本申请的实施例提供了一种混沌单螺杆挤出注射装置，包括机筒和螺杆，螺杆设置于机筒内，螺杆的外表面设有螺棱、第一扰动件和第二扰动件，螺棱沿螺杆的轴向方向螺旋延伸，第一扰动件的一端与螺棱的推力面连接，第一扰动件的另一端向螺棱的拖曳面方向延伸，第二扰动件的一端与螺棱的拖曳面连接，第二扰动件的另一端向螺棱的推力面方向延伸；能够产生纵向流场，叠加螺槽横截面内横向环流作用，诱发混沌混合强化作用，在保证流道顺畅的同时，有效强化了物料的熔融塑化和混合混炼效率；在注射成型过程中，螺杆产生轴向前进后退作用，第一扰动件和第二扰动件在螺杆轴向截面内产生楔形增压强化作用，形成强化熔融混炼机制，更加有效地提升螺杆的熔融塑化效率。

下面结合附图，对本申请实施例作进一步阐述。

参照图 1 和图 2，本申请的实施例提供了一种混沌单螺杆挤出注射装置。混沌单螺杆挤出注射装置包括机筒 100 和螺杆 200。

其中，螺杆 200 设置于机筒 100 内，螺杆 200 的外表面设有螺棱 210、第一扰动件 220 和第二扰动件 230，螺棱 210 沿螺杆 200 的轴向方向螺旋延伸，第一扰动件 220 的一端与螺棱 210 的推力面 201 连接，第一扰动件 220 的另一端向螺棱 210 的拖曳面 202 方向延伸，第二扰动件 230 的一端与螺棱 210 的拖曳面 202 连接，第二扰动件 230 的另一端向螺棱 210 的推力面 201 方向延伸。

螺棱 210 的左右两侧壁根据输送物料受力情况分别形成拖曳面 202 和推力面 201。

螺杆 200 的外表面与机筒 100 的内表面之间形成物料输送通道 140。

机筒 100 的一端的上侧设有进料口 101，另一端设有出料口 102，机筒 100 从进料口 101 至出料口 102 方向依次设置有输送段 110、熔融段 120 和计量段 130。计量段 130 包括混炼段及均化段。

在该实施例中，在注射成型过程中，螺杆 200 产生轴向前进后退作用，混沌单螺杆挤出注射装置能够产生纵向流场，叠加螺槽横截面内横向环流作用，诱发混沌混合强化作用，在保证流道顺畅的同时，有效强化了物料的熔融塑化和混合混炼效率；第一扰动件 220 和第

二扰动件 230 在螺杆 200 轴向截面内产生楔形增压强化作用，形成强化熔融混炼机制，更加有效地提升螺杆 200 的熔融塑化效率。

在某些实施例中，螺棱 210 的最外侧与机筒 100 的内表面相切配合。

在某些实施例中，第一扰动件 220 和第二扰动件 230 为曲面锥形结构。这使得混沌单螺杆挤出注射装置能够产生之字形纵向流场，叠加螺槽横截面内横向环流作用，诱发混沌混合强化作用。

在某些实施例中，第一扰动件 220 和第二扰动件 230 在螺棱 210 和机筒 100 的内壁之间形成用于产生挤压拉伸作用的间隙。当物料经过的时候，间隙对物料产生局部挤压拉伸作用。

在某些实施例中，相邻的两条螺棱 210 之间形成螺槽。

在某些实施例中，第一扰动件 220 和第二扰动件 230 从螺杆 200 的压缩段开始呈周期性布置。

参照图 3，在某些实施例中，第一扰动件 220 的中心线偏心距离小于或等于螺槽的深度，第二扰动件 230 的中心线偏心距离小于或等于螺槽的深度。即第一扰动件 220 的中心线偏心距离为 e_1 ， e_1 的取值范围为 0 至 H ；第二扰动件 230 的中心线偏心距离为 e_2 ， e_2 的取值范围为 0 至 H 。

在某些实施例中，第一扰动件 220 的高度满足以下式子： $h_1=aH$ ， h_1 为第一扰动件 220 的高度；第二扰动件 230 的高度满足以下式子： $h_2=aH$ ， h_2 为第二扰动件 230 的高度； H 为螺槽的深度， a 为权值参数， a 的取值范围为 0.01 至 1。

在某些实施例中，第一扰动件 220 对应的圆心角的范围为 $\pi/10 \leq \alpha_1 \leq 2\pi$ ， α_1 为第一扰动件 220 对应的圆心角；第二扰动件 230 对应的圆心角的范围为 $\pi/10 \leq \alpha_2 \leq 2\pi$ ， α_2 为第二扰动件 230 对应的圆心角。

例如，可以理解的是，对于曲面锥形结构的第一扰乱件和第二扰乱件，锥形的底边的一个顶点与螺杆 200 的圆心连成一条边，锥形的底边的另一个顶点与螺杆 200 的圆心连成另一条边，两条边形成圆心角。 $\angle AOB$ 为第一扰动件 220 对应的圆心角 α_1 。

在某些实施例中，第一扰动件 220 和第二扰动件 230 均采用多叶结构，当叶数为 N ，多叶结构的扰动件的相位差小于等于 $2\pi/N$ 。

第一扰动件 220 的导程和第二扰动件 230 的导程均可以与螺棱 210 的导程相同，也可以与螺棱 210 的导程不同。

参照图 4，在某些实施例中，螺槽内设有折流板 240，折流板 240 形成螺旋线的延伸走向。

在某些实施例中，折流板 240 在螺杆 200 横截面内呈突出结构；优选地，突出结构为矩

形或者类似矩形结构。

在某些实施例中，折流板 240 可以单叶，也可以多叶，多叶折流板 240 采用峰谷交错模式布置，最大幅度提升扰动作用，强化熔融混炼效果。

在某些实施例中，折流板 240 从螺杆 200 的压缩段开始呈周期性布置。

在某些实施例中，折流板 240 的高度小于或等于螺槽的深度。

第 i 个折流板 240 的高度为 hb_i ，则 hb_i 的取值范围为 0 至 H 。例如第一个折流板 240 的高度 hb_1 和第二个折流板 240 的高度 hb_2 均满足取值范围为 0 至 H 。

在某些实施例中，折流板 240 的中心线与螺杆 200 的轴线呈偏心布置，折流板 240 的偏心距离小于或等于螺槽的深度。

折流板 240 有多个，第 i 个折流板 240 的偏心距离为 eb_i ，则 eb_i 的取值范围为 0 至 H 。例如第一个折流板 240 的偏心距离 eb_1 和第二个折流板 240 的偏心距离 eb_2 均满足取值范围为 0 至 H 。

折流板 240 的导程可以与螺棱 210 的导程相同，也可以与螺棱 210 的导程不同。例如，折流板 240 的导程为 Lb ，折流板 240 的导程与螺棱 210 的导程相等，即有 $Lb=L$ 。又例如，折流板 240 第一叶导程为 $Lb_1=0.8L$ ，折流板 240 第二叶导程为 $Lb_2=1.2L$ 。

折流板 240 结构与螺杆 200 螺棱 210 成一定螺旋角度在螺槽内延伸，结构呈现流线型，且高度呈现周期性变化，多叶折流板 240 之间呈现峰谷交错布置，实现对流体的切割分流作用，同时在螺槽内引入同宿轨道扰动方式触发混沌混合，提供了螺槽内流体另外一种混沌混合机制，进一步强化了熔融和混炼效率。

在该实施例中，流线型的第一扰动件 220 和第二扰动件 230，以及流线型无突变的折流板 240，通过与主螺杆 200 轴线偏性设置螺旋扫略成型，引入偏性非对称作用，能有效降低了流体的滞止效应，提高了螺槽的自洁能力。

本申请的某些实施例，提供了一种塑化挤出方法，该塑化挤出方法应用如上的混沌单螺杆挤出注射装置。

物料从进料口 101 进入至机筒 100，螺杆 200 绕自身轴线旋转；受摩擦力的作用下，物料在物料流动通道中沿螺槽向出料口 102 运动并不断被压实，通过输送段 110，进入熔融段 120。

进入熔融段 120 的物料在螺杆 200 的旋转作用下沿螺槽不断前行，并进一步被压实形成固体床，在外加热和摩擦生热的作用下发生部分熔融；物料形成的固体床沿螺槽纵向不断被向前推进，受到第一扰动件 220、第二扰动件 230 和折流板 240 的协同作用而加速了熔融过

程。具体表现在：前行的物料受到第一扰动件 220 和第二扰动件 230 挤压变向作用，诱导混沌混合，同时沿着螺杆 200 轴向产生楔形增压作用，加速了熔膜迁移，有效地提升了熔融效率。此外，折流板 240 高度呈现周期性变化，多叶折流板 240 之间呈现峰谷交错布置，实现对流体的切割分流作用，同时在螺槽内引入同宿轨道扰动方式触发混沌混合，提供了螺槽内流体另外一种混沌混合机制，提供了分散熔融机理，进一步强化了熔融效率。熔融的物料在摩擦力的作用下继续向前输送，进入计量段 130。

进入计量段 130 的熔融的物料在摩擦力作用下继续前行。熔体受到第一扰动件 220、第二扰动件 230 和折流板 240 的作用，一方面通过曲面锥形扰动结构产生局部压缩拉伸作用，另一方面产生之字形纵向流场，叠加螺槽横截面内横向环流作用，诱发混沌混合强化作用，在保证流道顺畅的同时，有效强化了物料的混合混炼效率；另一方面，锥形扰动结构的存在，当注射成型过程中，螺杆 200 产生轴向前进后退作用时，在螺杆 200 轴向截面内产生楔形增压强化拉伸场作用，形成另外一种强化熔融混炼的机制，更加有效地提升螺杆 200 的混合混炼效率。并进一步完成了物料的熔融和塑化过程，熔融塑化的熔体随着螺杆 200 的后退运动不断被输送到螺杆 200 和机筒 100 之间形成的空腔中。

当螺杆 200 到达后退的极限位置后，在外加轴向推力的作用下沿机筒 100 轴线向前运动，推动螺杆 200 前方的塑化好的熔体从出料口 102 射出，实现注射运动，完成塑化注射一个周期。塑化注射属于周期性过程，当注射动作完成后，可以重复上述过程。

权 利 要 求 书

1. 一种混沌单螺杆挤出注射装置，其特征在于，包括：

机筒；

螺杆，所述螺杆设置于所述机筒内，所述螺杆的外表面设有螺棱、第一扰动件和第二扰动件，所述螺棱沿所述螺杆的轴向方向螺旋延伸，所述第一扰动件的一端与所述螺棱的推力面连接，所述第一扰动件的另一端向所述螺棱的拖曳面方向延伸，所述第二扰动件的一端与所述螺棱的拖曳面连接，所述第二扰动件的另一端向所述螺棱的推力面方向延伸。

2. 根据权利要求1所述的一种混沌单螺杆挤出注射装置，其特征在于，所述第一扰动件和所述第二扰动件为曲面锥形结构。

3. 根据权利要求1所述的一种混沌单螺杆挤出注射装置，其特征在于，所述第一扰动件和所述第二扰动件在所述螺棱和所述机筒的内壁之间形成用于产生挤压拉伸作用的间隙。

4. 根据权利要求1所述的一种混沌单螺杆挤出注射装置，其特征在于，相邻的两条所述螺棱之间形成螺槽。

5. 根据权利要求4所述的一种混沌单螺杆挤出注射装置，其特征在于，所述螺槽内设有折流板，所述折流板形成螺旋线的延伸走向。

6. 根据权利要求4所述的一种混沌单螺杆挤出注射装置，其特征在于，所述第一扰动件的中心线偏心距离小于或等于所述螺槽的深度，所述第二扰动件的中心线偏心距离小于或等于所述螺槽的深度。

7. 根据权利要求4所述的一种混沌单螺杆挤出注射装置，其特征在于，所述第一扰动件的高度满足以下式子： $h_1 = aH$ ， h_1 为所述第一扰动件的高度；所述第二扰动件的高度满足以下式子： $h_2 = aH$ ， h_2 为所述第二扰动件的高度； H 为所述螺槽的深度， a 为权值参数。

8. 根据权利要求1所述的一种混沌单螺杆挤出注射装置，其特征在于，所述第一扰动件对应的圆心角的范围为 $\pi/10 \leq \alpha_1 \leq 2\pi$ ， α_1 为所述第一扰动件对应的圆心角；所述第二扰动件对应的圆心角的范围为 $\pi/10 \leq \alpha_2 \leq 2\pi$ ， α_2 为所述第二扰动件对应的圆心角。

9. 根据权利要求5所述的一种混沌单螺杆挤出注射装置，其特征在于，所述折流板的高度小于或等于所述螺槽的深度。

10. 根据权利要求5所述的一种混沌单螺杆挤出注射装置，其特征在于，所述折流板的中心线与所述螺杆的轴线呈偏心布置，所述折流板的偏心距离小于或等于所述螺槽的深度。

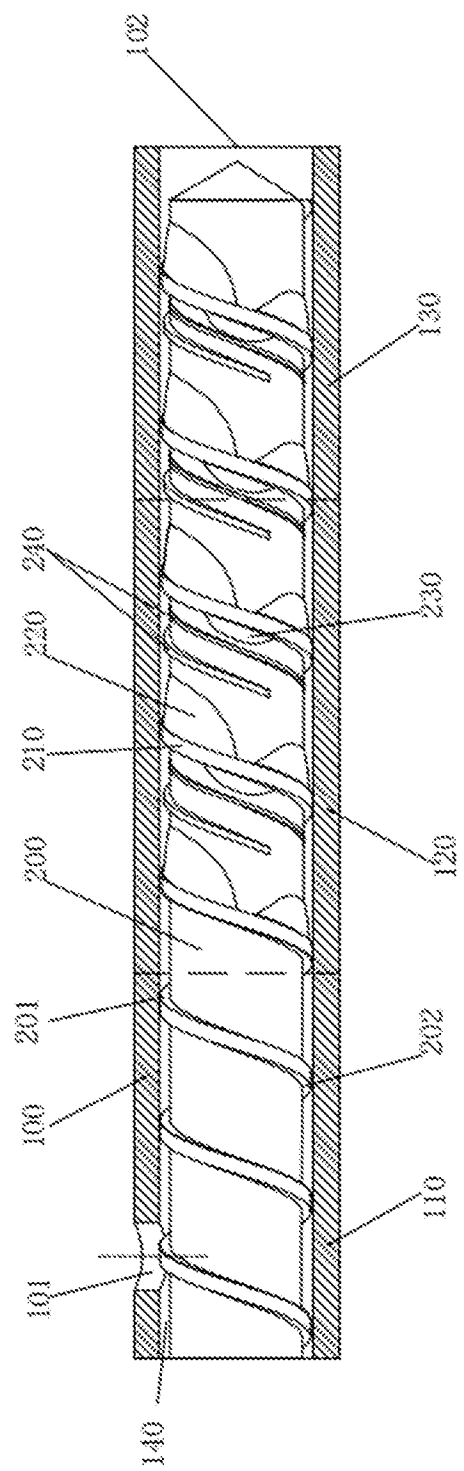


图 1

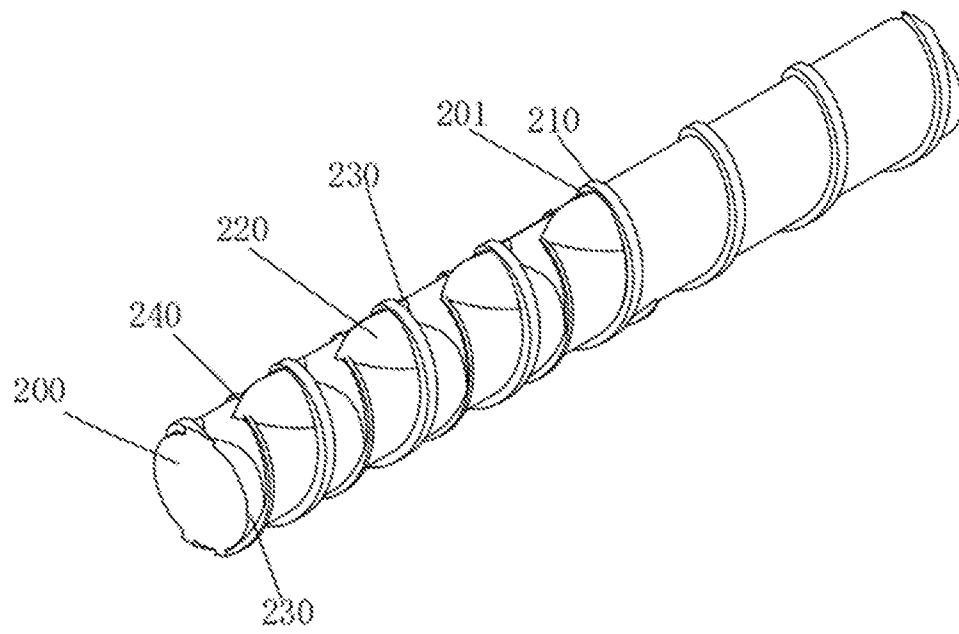


图 2

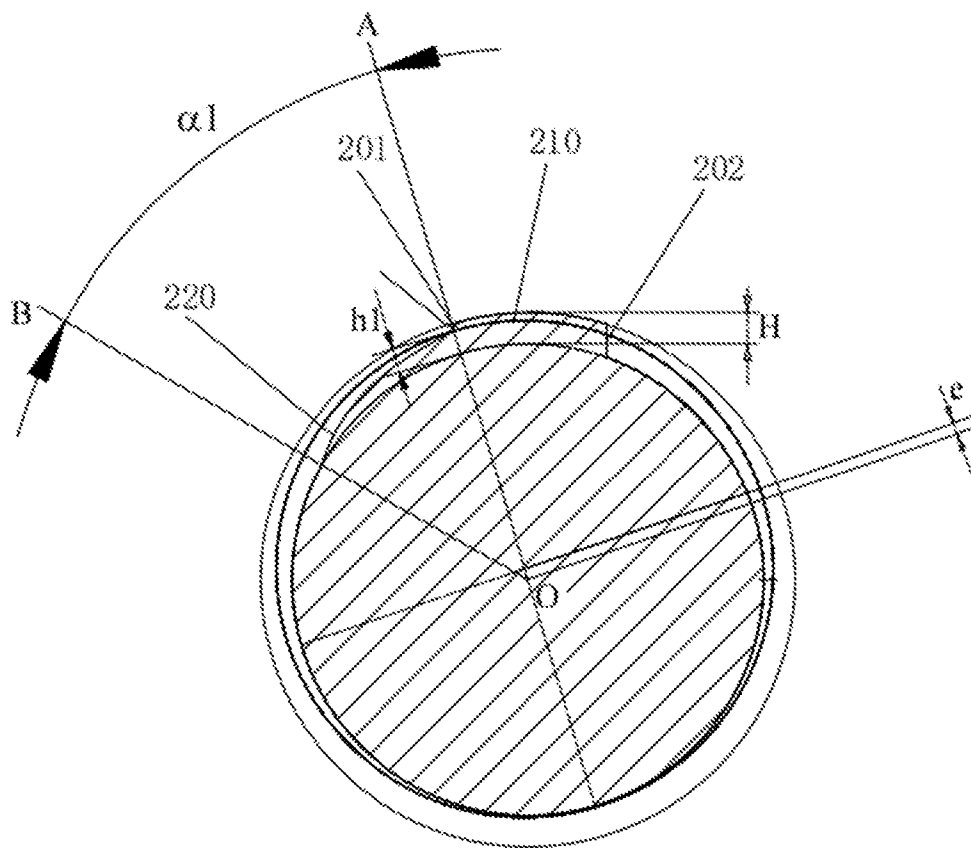


图 3

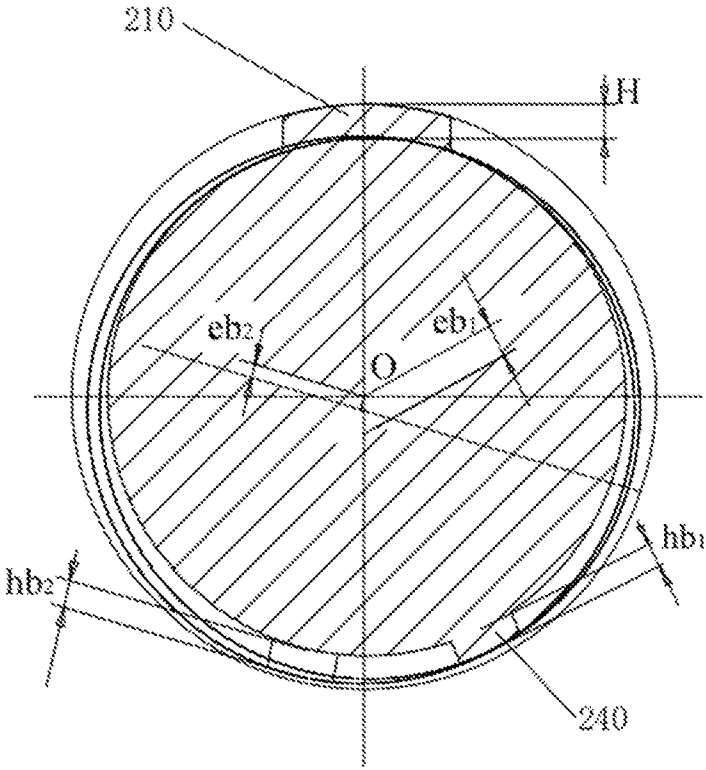


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/110036

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 45/60(2006.01)i; B29C 45/47(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, WPABS, WPABSC, ENTXT, ENTXTC, DWPI, 中国期刊网全文数据库, CJFD: 注塑, 注射, 螺杆, 螺棱, 扰动, 紊流, 涡流, 搅拌, 混合, 流线, 锥, 曲面, 弧面, inject+, screw+, spiral, mix+, agitat+, turbul+, vortex, cone?, cur+, arc+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 114368119 A (WUYI UNIVERSITY) 19 April 2022 (2022-04-19) description, paragraphs 1 and 4-64, and figures 1-8	1-4, 6-8
Y	CN 114368119 A (WUYI UNIVERSITY) 19 April 2022 (2022-04-19) description, paragraphs 1 and 4-64, and figures 1-8	5, 9-10
Y	CN 104527025 A (GUANGDONG INDUSTRY POLYTECHNIC) 22 April 2015 (2015-04-22) description, paragraph 42, and figures 1-7	5, 9-10
A	CN 101003176 A (GUANGDONG INDUSTRY POLYTECHNIC) 25 July 2007 (2007-07-25) entire document	1-10
A	CN 204471829 U (GUANGDONG INDUSTRY POLYTECHNIC) 15 July 2015 (2015-07-15) entire document	1-10
A	CN 1631649 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 29 June 2005 (2005-06-29) entire document	1-10
A	WO 2016112777 A1 (LI JIANGANG) 21 July 2016 (2016-07-21) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 November 2022

Date of mailing of the international search report

20 December 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/110036

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013208866 A (TOSHIBA MACHINE CO., LTD.) 10 October 2013 (2013-10-10) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/110036

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114368119	A	19 April 2022	None			
CN	104527025	A	22 April 2015	WO	2016107527	A1	07 July 2016
				US	2017296989	A1	19 October 2017
				EP	3122532	A1	01 February 2017
				CN	104527025	B	17 May 2017
				EP	3122532	B1	29 September 2021
				EP	3122532	A4	29 November 2017
CN	101003176	A	25 July 2007	CN	100566975	C	09 December 2009
CN	204471829	U	15 July 2015	None			
CN	1631649	A	29 June 2005	CN	100491108	C	27 May 2009
WO	2016112777	A1	21 July 2016	CN	104647721	A	27 May 2015
				CN	104647721	B	27 October 2017
JP	2013208866	A	10 October 2013	JP	5846998	B2	20 January 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/110036

A. 主题的分类 B29C 45/60(2006.01)i; B29C 45/47(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																													
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) B29C 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNTXT, WPABS, WPABSC, ENTXT, ENTXTC, DWPI, 中国期刊网全文数据库: 注塑, 注射, 螺杆, 螺棱, 扰动, 紊流, 涡流, 搅拌, 混合, 流线, 锥, 曲面, 弧面, inject+, screw+, spiral, mix+, agitat+, turbul+, vortex, cone?, cur+, arc+																													
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 114368119 A (五邑大学) 2022年4月19日 (2022 - 04 - 19) 说明书第1, 4-64段、附图1-8</td> <td>1-4, 6-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 114368119 A (五邑大学) 2022年4月19日 (2022 - 04 - 19) 说明书第1, 4-64段、附图1-8</td> <td>5, 9-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104527025 A (广东轻工职业技术学院) 2015年4月22日 (2015 - 04 - 22) 说明书第42段、附图1-7</td> <td>5, 9-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101003176 A (广东轻工职业技术学院) 2007年7月25日 (2007 - 07 - 25) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204471829 U (广东轻工职业技术学院) 2015年7月15日 (2015 - 07 - 15) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1631649 A (华南理工大学) 2005年6月29日 (2005 - 06 - 29) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2016112777 A1 (Li, Jiangang) 2016年7月21日 (2016 - 07 - 21) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013208866 A (TOSHIBA MACHINE CO., LTD.) 2013年10月10日 (2013 - 10 - 10) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 114368119 A (五邑大学) 2022年4月19日 (2022 - 04 - 19) 说明书第1, 4-64段、附图1-8	1-4, 6-8	Y	CN 114368119 A (五邑大学) 2022年4月19日 (2022 - 04 - 19) 说明书第1, 4-64段、附图1-8	5, 9-10	Y	CN 104527025 A (广东轻工职业技术学院) 2015年4月22日 (2015 - 04 - 22) 说明书第42段、附图1-7	5, 9-10	A	CN 101003176 A (广东轻工职业技术学院) 2007年7月25日 (2007 - 07 - 25) 全文	1-10	A	CN 204471829 U (广东轻工职业技术学院) 2015年7月15日 (2015 - 07 - 15) 全文	1-10	A	CN 1631649 A (华南理工大学) 2005年6月29日 (2005 - 06 - 29) 全文	1-10	A	WO 2016112777 A1 (Li, Jiangang) 2016年7月21日 (2016 - 07 - 21) 全文	1-10	A	JP 2013208866 A (TOSHIBA MACHINE CO., LTD.) 2013年10月10日 (2013 - 10 - 10) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																											
X	CN 114368119 A (五邑大学) 2022年4月19日 (2022 - 04 - 19) 说明书第1, 4-64段、附图1-8	1-4, 6-8																											
Y	CN 114368119 A (五邑大学) 2022年4月19日 (2022 - 04 - 19) 说明书第1, 4-64段、附图1-8	5, 9-10																											
Y	CN 104527025 A (广东轻工职业技术学院) 2015年4月22日 (2015 - 04 - 22) 说明书第42段、附图1-7	5, 9-10																											
A	CN 101003176 A (广东轻工职业技术学院) 2007年7月25日 (2007 - 07 - 25) 全文	1-10																											
A	CN 204471829 U (广东轻工职业技术学院) 2015年7月15日 (2015 - 07 - 15) 全文	1-10																											
A	CN 1631649 A (华南理工大学) 2005年6月29日 (2005 - 06 - 29) 全文	1-10																											
A	WO 2016112777 A1 (Li, Jiangang) 2016年7月21日 (2016 - 07 - 21) 全文	1-10																											
A	JP 2013208866 A (TOSHIBA MACHINE CO., LTD.) 2013年10月10日 (2013 - 10 - 10) 全文	1-10																											
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																													
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																									
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																												
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期																											
2022年11月24日		2022年12月20日																											
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																											
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		贾燕 电话号码 86-10-53962825																											

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/110036

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	114368119	A	2022年4月19日	无	
CN	104527025	A	2015年4月22日	WO	2016107527 A1 2016年7月7日
				US	2017296989 A1 2017年10月19日
				EP	3122532 A1 2017年2月1日
				CN	104527025 B 2017年5月17日
				EP	3122532 B1 2021年9月29日
				EP	3122532 A4 2017年11月29日
CN	101003176	A	2007年7月25日	CN	100566975 C 2009年12月9日
CN	204471829	U	2015年7月15日	无	
CN	1631649	A	2005年6月29日	CN	100491108 C 2009年5月27日
WO	2016112777	A1	2016年7月21日	CN	104647721 A 2015年5月27日
				CN	104647721 B 2017年10月27日
JP	2013208866	A	2013年10月10日	JP	5846998 B2 2016年1月20日