



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107627568 A

(43)申请公布日 2018.01.26

(21)申请号 201710788943.9

(22)申请日 2017.09.05

(71)申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

申请人 广州华新科实业有限公司

(72)发明人 瞿金平

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 谢静娜

(51)Int.Cl.

B29C 45/46(2006.01)

B29C 45/56(2006.01)

B29C 45/18(2006.01)

B29C 45/17(2006.01)

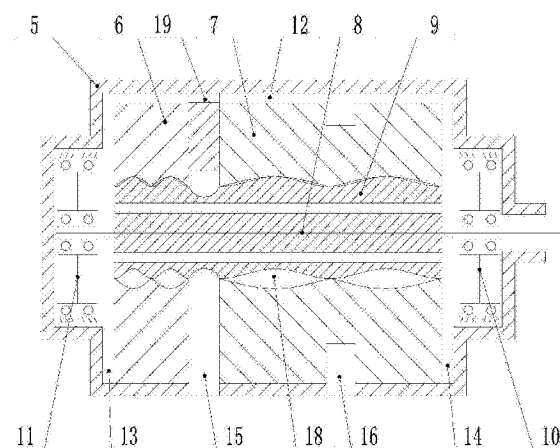
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

基于偏心转子的同步塑化计量注射成型方法
及设备

(57)摘要

本发明公开一种基于偏心转子的同步塑化计量注射成型方法及设备,其方法是通过在液压马达中设置偏心的驱动转子,利用驱动转子控制偏心转子塑化输运装置中负载转子的转速,使物料在偏心转子塑化输运装置中进行塑化熔融的同时,定量地挤出至模具的型腔中,实现熔融塑化计量和注射充模的同步完成。其设备中,液压马达包括输出轴、驱动转子和驱动定子,驱动转子在驱动定子中进行偏心转动,输出轴设于驱动转子中部,输出轴的输出末端与负载转子连接,且驱动转子、输出轴和负载转子同轴设置。本发明原理简单,但可有效实现注塑机的塑化计量与注射充模过程同步进行,省去了传统注塑成型加工过程中螺杆注射前进和塑化退回动作。



1. 基于偏心转子的同步塑化计量注射成型方法, 其特征在于, 通过在液压马达中设置偏心的驱动转子, 利用驱动转子控制偏心转子塑化输运装置中负载转子的转速, 使物料在偏心转子塑化输运装置中进行塑化熔融的同时, 定量地挤出至模具的型腔中, 实现熔融塑化计量和注射充模的同步完成。

2. 用于权利要求1所述方法的基于偏心转子的同步塑化计量注射成型设备, 其特征在于, 包括相连接的偏心装置塑化输送装置和液压马达, 偏心装置塑化输送装置包括相配合的负载定子和负载转子, 负载转子在负载定子内进行偏心转动;

液压马达包括输出轴、驱动转子和驱动定子, 驱动转子在驱动定子中进行偏心转动, 输出轴设于驱动转子中部, 输出轴的输出末端与负载转子连接, 且驱动转子、输出轴和负载转子同轴设置。

3. 根据权利要求2所述基于偏心转子的同步塑化计量注射成型设备, 其特征在于, 所述驱动转子包括相连接的第一偏心螺旋段和第二偏心螺旋段, 且第一偏心螺旋段和第二偏心螺旋段的螺旋方向相反。

4. 根据权利要求3所述基于偏心转子的同步塑化计量注射成型设备, 其特征在于, 所述驱动定子包括同轴设置的驱动主定子和驱动辅定子, 驱动转子的第一偏心螺旋段对应设于驱动辅定子中, 驱动转子的第二偏心螺旋段对应设于驱动主定子中。

5. 根据权利要求2所述基于偏心转子的同步塑化计量注射成型设备, 其特征在于, 所述液压马达还包括马达外壳, 马达外壳设于驱动定子外周, 马达外壳内的两端分别设有输入偏心支承座和输出偏心支承座, 输出轴的两端分别与输入偏心支承座和输出偏心支承座连接。

6. 根据权利要求5所述基于偏心转子的同步塑化计量注射成型设备, 其特征在于, 所述马达外壳上设有进油口和出油口, 驱动定子两端分别与马达外壳之间形成第一腔室和第二腔室, 驱动转子上分布有若干转子通孔, 第一腔室与第二腔室之间通过各转子通孔连通; 驱动转子与驱动定子之间形成液压油流道, 驱动定子的外周分布有多个排油槽, 进油口与液压油流道连通, 液压油流道两端分别与第一腔室和第二腔室连通, 各排油槽连通两端分别与第一腔室和第二腔室连通, 各排油槽中部与出油口连通。

7. 根据权利要求2所述基于偏心转子的同步塑化计量注射成型设备, 其特征在于, 所述液压马达中, 驱动转子沿自身轴线进行自转的同时, 也沿驱动定子的轴线进行等速反向公转。

基于偏心转子的同步塑化计量注射成型方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及高分子材料注射成型技术领域,特别涉及一种基于偏心转子的同步塑化计量注射成型方法及设备。

背景技术

[0002] 注射成型是塑料制品的主要成型方法之一,是塑料加工工业和塑料机械工业中的一个重要组成部分。目前,常用的塑料注射成型机主要有柱塞式注射成型机、往复螺杆式注射成型机和螺杆塑化柱塞注射式注射成型机三种。注射成型是一种间歇式的成型方法,以往复螺杆式注射成型机为例,注射成型原理为螺杆旋转将物料向前输送,并使其塑化,塑化好的物料被输运并储存到螺杆头部,在头部熔融物料的压力作用下,螺杆在转动的同时又发生后退,当螺杆头部溶料体积达到所需的注射量后,螺杆在外力作用下充当柱塞,以高压高速将螺杆头部的熔料注入型腔,接着,注射装置对熔融物料保持一定的压力进行补缩,当保压到型腔中浇口封闭后,制品在型腔内冷却定型,此时螺杆旋转后退对物料进行计量塑化,以准备下一个注射周期。在整个注射成型过程中,计量塑化与注射充模是分步进行的,即一段时间中仅能够完成一个注塑工序,各工序无法同时展开,极大的降低了注塑成型机的工作效率,使得整个注射周期增长,注射过程能耗增大。此外,由于物料塑化时螺杆后退,使螺杆有效长度缩短,物料塑化效果较差,且料筒中大量未塑化好的物料参与注射时的直线运动,其摩擦阻力变大,注射过程能耗进一步增大,注射速度和注射位置难以准确控制,影响注射制品的质量和力学性能,限制了制品的应用范围。

[0003] 为此,申请号为201410206552.8的发明专利申请中公开了一种偏心转子体积脉动形变塑化输运方法及装置,对聚合物加工采用了一种新的方法,使得高分子材料在整个塑化加工过程中受体积脉动形变支配。其中,利用偏心转子自转与等速反向公转时在定子内腔中的滚动作用,使偏心转子与定子之间的物料体积沿定子的轴向和径向交替地周期性变化,实现物料的体积脉动形变塑化输运。偏心转子挤出机包括定子和置于定子内腔中的转子,由于偏心转子自转与等速反向公转时在定子内腔中滚动,偏心转子与定子之间的空间体积沿定子的轴向和径向交替地发生周期性变化,定子和转子之间的物料被周期性压缩与释放时承受体积脉动形变作用,完成包括固体压实、熔融塑化、混合混炼、熔体输送的体积脉动正位移塑化输运过程。

[0004] 由此可见,针对传统柱塞式注射机和往复螺杆式注射机无法实现塑化计量与脉动注射同步进行的问题,若也能利用偏心转子塑化输运装置的体积脉动正位移输送特性,开发一种具有塑化输运效果好、成型周期短、中间环节少、注射装置体积小、注射过程能耗低和运动惯性小等优点的偏心转子同步塑化计量注射成型方法及设备,对高分子材料加工成型具有重要意义。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种基于偏心转子的同步塑化计量

注射成型方法,该方法原理简单,但可有效实现注塑机的塑化计量与注射充模过程同步进行。

[0006] 本发明的另一目的在于提供一种用于实现上述方法的基于偏心转子的同步塑化计量注射成型设备。

[0007] 本发明的技术方案为:一种基于偏心转子的同步塑化计量注射成型方法,通过在液压马达中设置偏心的驱动转子,利用驱动转子控制偏心转子塑化输运装置中负载转子的转速,使物料在偏心转子塑化输运装置中进行塑化熔融的同时,定量地挤出至模具的型腔中,实现熔融塑化计量和注射充模的同步完成。

[0008] 其中,同步塑化计量注射成型过程包括注射和压缩两个阶段,注射阶段是在模具合拢但是还没有完全合紧的情况下,偏心转子塑化输运装置在熔融塑化的同时将定量的物料于较低的压力下快速地挤出注入到模具型腔中;压缩阶段是注射完成后,模具进一步闭合,对型腔内的熔料施加均匀的压缩力,使熔体进一步被压实。

[0009] 所述偏心转子塑化输运装置中,当处于保压过程(即上述压缩阶段)时,驱动转子带动负载转子低速旋转,在高压力和低流量的条件下保持型腔压力并进行补缩;

[0010] 当保压至型腔中浇口封闭时,型腔中的物料进行冷却定型,负载转子停止转动,偏心转子塑化输运装置停机储能,偏心转子塑化输运装置中的熔融物料由外置的加热装置进行保温。

[0011] 本发明用于上述方法的基于偏心转子的同步塑化计量注射成型设备,包括相连接的偏心装置塑化输送装置和液压马达,偏心装置塑化输送装置包括相配合的负载定子和负载转子,负载转子在负载定子内进行偏心转动;

[0012] 液压马达包括输出轴、驱动转子和驱动定子,驱动转子在驱动定子中进行偏心转动,输出轴设于驱动转子中部,输出轴的输出末端与负载转子连接,且驱动转子、输出轴和负载转子同轴设置(即输出轴相对于驱动定子的偏心距、驱动转子相对于驱动定子的偏心距、以及负载转子相对于负载定子的偏心距相等)。其中,输出轴的主要作用是向负载转子输出转速和扭矩。

[0013] 所述驱动转子包括相连接的第一偏心螺旋段和第二偏心螺旋段,且第一偏心螺旋段和第二偏心螺旋段的螺旋方向相反,以抵消运转过程中负载转子施加的部分轴向推力。

[0014] 所述驱动定子包括同轴设置的驱动主定子和驱动辅定子,驱动转子的第一偏心螺旋段对应设于驱动辅定子中,驱动转子的第二偏心螺旋段对应设于驱动主定子中。

[0015] 所述液压马达还包括马达外壳,马达外壳设于驱动定子外周,马达外壳内的两端分别设有输入偏心支承座和输出偏心支承座,输出轴的两端分别与输入偏心支承座和输出偏心支承座连接。其中,马达外壳对整个液压马达起密封作用,输入偏心支承座和输出偏心支承座对输出轴起支撑作用,输出轴在偏心支承座的支撑作用下使得驱动转子的轴线与驱动定子的轴线存在一定的偏心距。

[0016] 所述马达外壳上设有进油口和出油口,驱动定子两端分别与马达外壳之间形成第一腔室和第二腔室,驱动转子上分布有若干转子通孔,第一腔室与第二腔室之间通过各转子通孔连通;驱动转子与驱动定子之间形成液压油流道,驱动定子的外周分布有多个排油槽(马达外壳上分布有若干个通孔,驱动主定子与驱动辅定子上的排油槽通过这些一一对应连通),进油口与液压油流道连通,液压油流道两端分别与第一腔室和第二腔室连通,各

排油槽两端分别与第一腔室和第二腔室连通,各排油槽中部与出油口连通。

[0017] 所述液压马达中,驱动转子沿自身轴线进行自转的同时,也沿驱动定子的轴线进行等速反向公转。

[0018] 上述基于偏心转子的同步塑化计量注射成型设备使用时,液压马达的驱动原理为:液压油从马达外壳上的进油口进入液压油流道(即偏心的驱动转子与驱动定子之间的间隙)中,沿着液压油流道向其两端流动至两侧的第一腔室和第二腔室内,该过程中促使驱动转子在驱动定子的内腔中自转,同时进行等速反向公转,驱动转子带动输出轴也转动,从而通过输出轴带动偏心装置塑化输送装置中的负载转子在负载定子的内腔中进行自转,同时进行等速反向公转。液压油经过第一腔室和第二腔室后,流入驱动定子上的排油槽,最后油出油口流出。

[0019] 本发明相对于现有技术,具有以下有益效果:

[0020] 本基于偏心转子的同步塑化计量注射成型设备通过在液压马达中设置偏心的驱动转子,利用驱动转子的角位移来控制偏心转子塑化输运装置中负载转子的角位移,使物料在偏心转子塑化输运装置中进行塑化熔融的同时,定量地挤出至模具的型腔中,实现了塑化计量与注射充模过程的同步完成,省去了传统注塑成型加工过程中螺杆注射前进和塑化退回动作,减少了单次注射成型循环时间,精简装置,其成型周期缩短、中间环节减少、注射过程能耗大幅降低。

[0021] 本基于偏心转子的同步塑化计量注射成型设备结构简单、易于拆装,能保证塑化计量注射所需物料量、直接加工复合材料体系。

[0022] 本基于偏心转子的同步塑化计量注射成型设备中,利用偏心转子液压马达作为驱动与传动,能实现输出轴在自转的同时等速反向公转,可直接替换传统的液压控制系统或电机和动力分配系统,具有结构紧凑、适用范围广、输出扭矩大、承载能力强、转动惯性小等优点,除了可应用于偏心转子挤出机或注塑机上外,还可以用于其他有自转公转要求的负载上。

附图说明

[0023] 图1为本基于偏心转子的同步塑化计量注射成型设备的结构示意图。

[0024] 图2为图1中液压马达的内部结构示意图。

[0025] 图3为图2在驱动定子的端面结构示意图。

[0026] 图4为图2中输出轴的运动轨迹原理示意图。

[0027] 上述各图中,各标号所示部件如下:1为模具,2为负载定子,3为负载转子,4为液压马达,5为马达外壳,6为驱动辅定子,7为驱动主定子,8为输出轴,9为驱动转子,10为输出偏心支承座,11为输入偏心支承座,12为排油槽,13为第一腔室,14为第二腔室,15为进油口,16为出油口,17为型腔,18为液压油流道,19为通孔。

具体实施方式

[0028] 下面结合实施例,对本发明作进一步的详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0029] 实施例

[0030] 本实施例一种基于偏心转子的同步塑化计量注射成型设备,如图1所示,包括相连

接的偏心装置塑化输送装置和液压马达4,偏心装置塑化输送装置包括相配合的负载定子2和负载转子3,负载转子在负载定子内进行偏心转动;偏心装置塑化输送装置的输出端设置模具1,模具内具有型腔17。

[0031] 如图2所示,液压马达包括输出轴8、驱动转子9和驱动定子,驱动转子在驱动定子中进行偏心转动,输出轴设于驱动转子中部,输出轴的输出末端与负载转子连接,且驱动转子、输出轴和负载转子同轴设置(即输出轴相对于驱动定子的偏心距、驱动转子相对于驱动定子的偏心距、以及负载转子相对于负载定子的偏心距相等)。其中,输出轴的主要作用是向负载转子输出转速和扭矩。驱动转子包括相连接的第一偏心螺旋段和第二偏心螺旋段,且第一偏心螺旋段和第二偏心螺旋段的螺旋方向相反,以抵消运转过程中负载转子施加的部分轴向推力。驱动定子包括同轴设置的驱动主定子7和驱动辅定子6,驱动转子的第一偏心螺旋段对应设于驱动辅定子中,驱动转子的第二偏心螺旋段对应设于驱动主定子中。

[0032] 液压马达还包括马达外壳5,马达外壳设于驱动定子外周,马达外壳内的两端分别设有输入偏心支承座11和输出偏心支承座10,输出轴的两端分别与输入偏心支承座和输出偏心支承座连接。其中,马达外壳对整个液压马达起密封作用,输入偏心支承座和输出偏心支承座对输出轴起支撑作用,输出轴在偏心支承座的支撑作用下使得驱动转子的轴线与驱动定子的轴线存在一定的偏心距。马达外壳上设有进油口15和出油口16,驱动定子两端分别与马达外壳之间形成第一腔室13和第二腔室14,驱动转子上分布有若干转子通孔,第一腔室与第二腔室之间通过各转子通孔连通;驱动转子与驱动定子之间形成液压油流道18,如图3所示,驱动定子的外周分布有多个排油槽12(马达外壳上分布有若干个通孔19,驱动主定子与驱动辅定子上的排油槽通过这些一一对应连通),进油口与液压油流道连通,液压油流道两端分别与第一腔室和第二腔室连通,各排油槽连通两端分别与第一腔室和第二腔室连通,各排油槽中部与出油口连通。

[0033] 液压马达中,驱动转子沿自身轴线进行自转的同时,也沿驱动定子的轴线进行等速反向公转(如图4所示)。

[0034] 上述基于偏心转子的同步塑化计量注射成型设备使用时,液压马达的驱动原理为:液压油从马达外壳上的进油口进入液压油流道(即偏心的驱动转子与驱动定子之间的间隙)中,沿着液压油流道向其两端流动至两侧的第一腔室和第二腔室内,该过程中促使驱动转子在驱动定子的内腔中自转,同时进行等速反向公转,驱动转子带动输出轴也转动,从而通过输出轴带动偏心装置塑化输送装置中的负载转子在负载定子的内腔中进行自转,同时进行等速反向公转。液压油经过第一腔室和第二腔室后,流入驱动定子上的排油槽,最后油出油口流出。

[0035] 通过上述设备可实现一种基于偏心转子的同步塑化计量注射成型方法,具体为:通过在液压马达中设置偏心的驱动转子,利用驱动转子控制偏心转子塑化输运装置中负载转子的转速,使物料在偏心转子塑化输运装置中进行塑化熔融的同时,定量地挤出至模具的型腔中,实现熔融塑化计量和注射充模的同步完成。

[0036] 其中,同步塑化计量注射成型过程包括注射和压缩两个阶段,注射阶段是在模具合拢但是还没有完全合紧的情况下,偏心转子塑化输运装置在熔融塑化的同时将定量的物料于较低的压力下快速地挤出注入到模具型腔中;压缩阶段是注射完成后,模具进一步闭合,对型腔内的熔料施加均匀的压缩力,使熔体进一步被压实。

[0037] 所述偏心转子塑化输运装置中,当处于保压过程(即上述压缩阶段)时,驱动转子带动负载转子低速旋转,在高压力和低流量的条件下保持型腔压力并进行补缩;

[0038] 当保压至型腔中浇口封闭时,型腔中的物料进行冷却定型,负载转子停止转动,偏心转子塑化输运装置停机储能,偏心转子塑化输运装置中的熔融物料由外置的加热装置进行保温。

[0039] 如上所述,便可较好地实现本发明,上述实施例仅为本发明的较佳实施例,并非用来限定本发明的实施范围;即凡依本发明内容所作的均等变化与修饰,都为本发明权利要求所要求保护的範圍所涵盖。

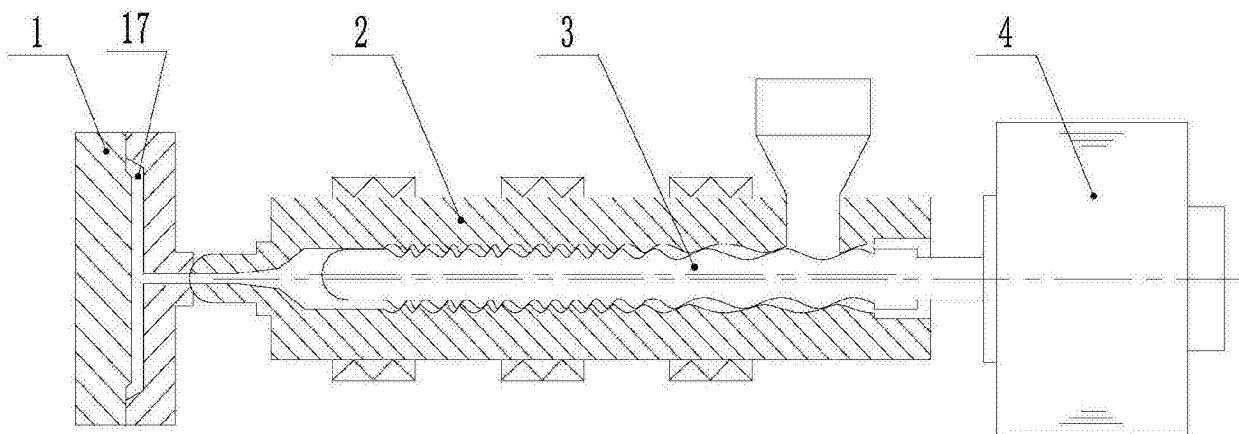


图1

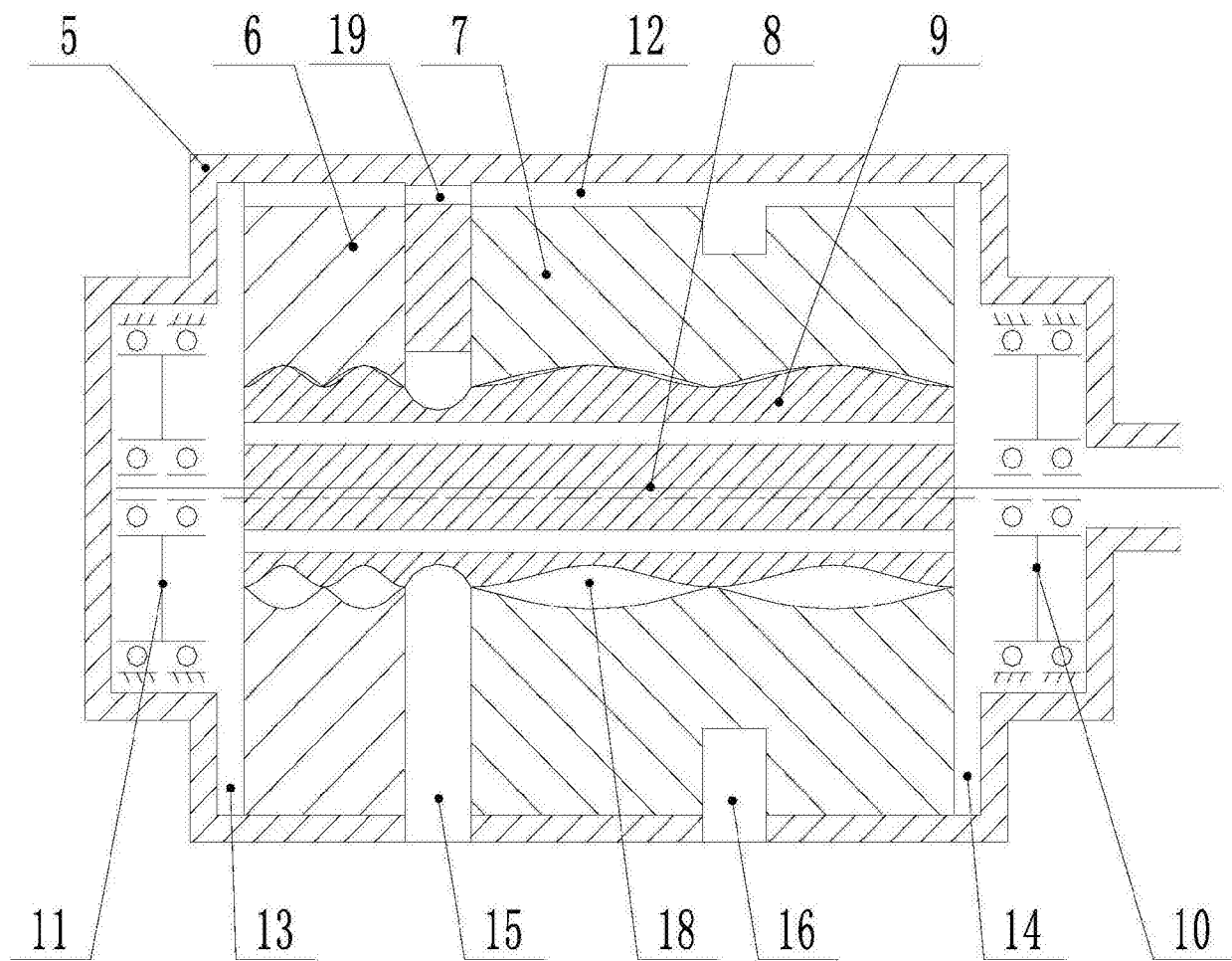


图2

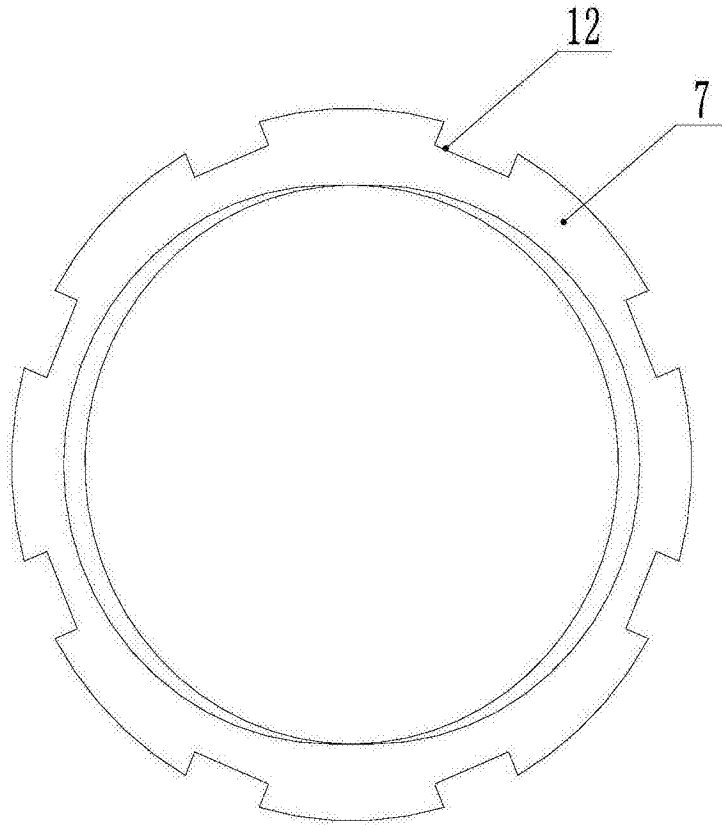


图3

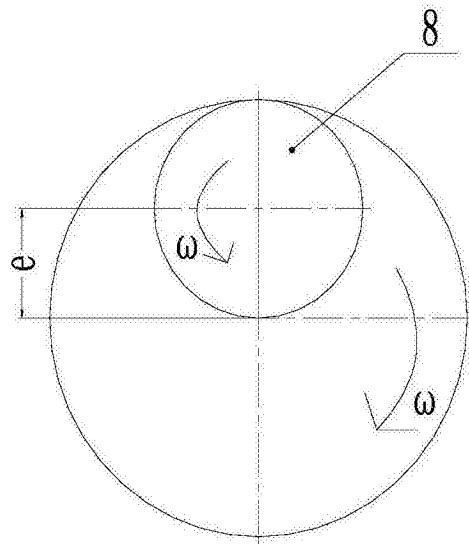


图4