



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103057087 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201210560423. X

B29C 45/53(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 12. 20

(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 殷小春 杨智韬 冯彦洪
何和智

(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 蔡茂略

(51) Int. Cl.

B29C 47/52(2006. 01)

B29C 47/36(2006. 01)

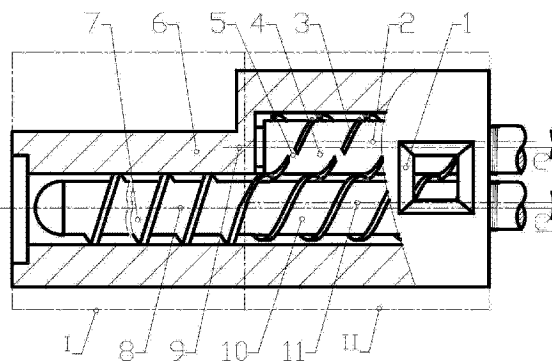
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

高分子材料斜面滚柱体积拉伸流变塑化运输方法及设备

(57) 摘要

本发明公开了高分子材料斜面滚柱体积拉伸流变塑化运输方法及设备。利用定子内孔与转子偏心,滚柱被置于转子上沿圆周均匀分布的多个斜面沟槽中,滚柱轴线与转子轴线平行且滚柱表面与转子斜面沟槽的斜面相切,转子旋转时在物料的阻力和转子斜面沟槽的斜面反推力作用下,滚柱做与定子内表面相切的行星滚动,在定子、转子和滚柱围成的空间中的物料,由于体积随转子旋转周期性变化而受到体积拉伸形变支配作用被塑化运输。实现该方法的设备结构单元为斜面滚柱塑化运输单元,斜面滚柱塑化运输单元可与各种螺杆挤压单元或者各种柱塞注射单元组合成挤出机或者注射机的斜面滚柱塑化注射装置。



1. 一种高分子材料斜面滚柱体积拉伸流变塑化运输方法,其特征在于:物料在由定子内壁、置于定子内腔中并与定子偏心的转子外壁、布置在转子表面斜面沟槽中的滚柱、两端挡料板围成的封闭空间中随转子旋转周期性变化而受到拉伸形变支配作用被塑化运输。

2. 一种实现权利要求1所述方法的高分子材料斜面滚柱体积拉伸流变塑化运输设备,其特征在于:由一个或者多个斜面滚柱塑化运输单元组合构成,所述斜面滚柱塑化运输单元主要由圆柱内腔的空心定子(1)、圆柱形滚柱(2)、圆柱形转子(3)、第一挡板(5)和第二挡板(6)构成,其中转子(3)置于定子(1)内腔并与定子(1)偏心设置,多个滚柱均匀分布于开设在转子表面上的斜面沟槽(4)中,定子(1)两侧分别设第一挡板(5)和第二挡板(6);第一挡板(5)或第二挡板(6)设有进料缺口或出料口;多个斜面滚柱塑化运输单元中的前一个斜面滚柱塑化运输单元的第一挡板(5)与后一个斜面滚柱塑化运输单元的第二挡板(6)连接。

3. 根据权利要求2所述的设备,其特征在于:所述转子(3)与定子(1)的偏心量(e)大于0小于定子(1)内腔半径与转子(3)半径之差。

4. 根据权利要求2所述的设备,其特征在于:所述转子与定子的偏心量(e)大于定子内腔半径与转子半径之差的二分之一,小于定子内腔半径与转子半径之差。

5. 根据权利要求2所述的设备,其特征在于:在转子(3)上沿圆周均匀分布开设3个以上斜面沟槽(4)。

高分子材料斜面滚柱体积拉伸流变塑化输运方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及高分子材料塑化加工方法与设备,具体是指一种高分子材料斜面滚柱体积拉伸流变塑化输运方法及设备。

技术背景

[0002] 高分子材料塑化加工目前主要采用的是基于剪切形变的塑化输运方法,所采用的设备是以螺杆机械为主。螺杆机械在塑化加工过程中依靠螺杆旋转时对物料的拖曳作用,物料的速度梯度与其流动变形方向垂直。这种加工方法通常存在着产量低、压力波动较高、温度波动和产量波动较大等问题,直接导致制品尺寸波动和性能下降以及对物料适应性窄等缺陷。通过一定的理论研究,对常规螺杆进行了一系列的改进,螺杆机械是基于剪切流变的塑化输运设备,其塑化输运的能力依然强烈依赖于物料的物理性能,其塑化输运性能的提升空间有限。

[0003] 高分子材料动态塑化成型加工方法与设备是基于以上问题而提出的创新性的塑化加工方法与设备。与改变螺杆长径比以及改变螺杆结构进行塑化加工过程的优化不同,高分子材料动态塑化成型方法是一种基于动态剪切流变的新的塑化加工方法,是将振动力场引入塑料塑化加工全过程。采用该方法与设备相比传统螺杆设备缩短了热机械历程、降低了加工能耗、提高了制品性能以及增强了对物料的适应能力。但是该方法的本质还是基于剪切流变的螺杆塑化输运设备,无法从根本上解决塑化输运能力依赖于物料与金属料筒表面之间的摩擦力和物料内摩擦力的问题,因此,其降低塑化输运能耗与提高塑化输运能力的空间也很有限。

[0004] 高分子材料叶片塑化挤出机是一种基于拉伸流变的高分子塑化输运设备,该设备的塑化输运机理是基于拉伸流变作用下的一种全新塑化输运方法,具有物料热机械历程短、能耗低、适应性广以及体积小等特点。但是由于其结构相对复杂,设备安装比较复杂。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种体积拉伸形变作为支配作用的高分子材料塑化输运方法,以解决高分子材料加工过程中、能耗高、效率低、对物料适应性差等问题。

[0006] 本发明的目的还在于提供实现上述方法的斜面滚柱体积拉伸流变塑化输运设备。

[0007] 本发明目的通过如下技术方案实现:

[0008] 一种高分子材料斜面滚柱体积拉伸流变塑化输运方法:物料在由定子内壁、置于定子内腔中并与定子偏心的转子外壁、布置在转子表面斜面沟槽中的滚柱、两端挡料板围成的封闭空间中随转子旋转周期性变化而受到拉伸形变支配作用被塑化输运。

[0009] 实现所述方法的高分子材料斜面滚柱体积拉伸流变塑化输运设备:由一个或者多个斜面滚柱塑化输运单元组合构成,所述斜面滚柱塑化输运单元主要由圆柱内腔的空心定子、圆柱形滚柱、圆柱形转子、第一挡板和第二挡板构成,其中转子置于定子内腔并与定子偏心设置,多个滚柱均匀分布于开设在转子表面上的斜面沟槽中,定子两侧分别设第一挡

板和第二挡板；第一挡板或第二挡板设有进料缺口或出料口；多个斜面滚柱塑化运输单元中的前一个斜面滚柱塑化运输单元的第一挡板与后一个斜面滚柱塑化运输单元的第二挡板连接。

[0010] 所述转子与定子的偏心量大于 0，小于定子内腔半径与转子半径之差。进一步地，所述转子与定子的偏心量大于定子内腔半径与转子半径之差的二分之一，小于定子内腔半径与转子半径之差。

[0011] 在转子上沿圆周均匀分布开设 3 个以上斜面沟槽。

[0012] 本发明转子旋转时在物料的阻力和转子斜面沟槽的斜面反推力作用下，滚柱做与定子内表面相切的行星滚动；由定子内表面、转子外表面、滚柱以及两个挡板形成一个空间容积，在滚柱做与定子内表面相切的行星滚动过程中，该空间容积由小到大再由大到小周期性变化；该容积由小到大变化时，物料的不断纳入，该空间容积由大到小变化时物料在正应力的主要作用下被研磨、压实、排气，同时在来自定子的外加热辅助作用下熔融塑化并被排除，实现物料的塑化运输过程。多个斜面滚柱塑化运输单元串联叠加可以组合成挤出机，斜面滚柱塑化运输单元可与各种螺杆挤压单元或各种柱塞注射单元组合成挤出机或者注射机的斜面滚柱塑化注射装置。

[0013] 本发明采用了斜面滚柱体积拉伸流变塑化运输方法及设备，解决了螺杆塑化运输设备主要依赖物料与料筒表面之间的摩擦力和物料内摩擦力来进行加工的方法，与传统的螺杆塑化运输技术及设备相比，具有如下优点：

[0014] 1、完成塑化运输过程所经历的热机械历程大大缩短、塑化运输能耗降低

[0015] 2、塑化运输过程是由体积周期性变化的体积拉伸形变支配作用，对物料适应性强，塑化运输效率高

附图说明

[0016] 图 1 为高分子材料斜面滚柱体积拉伸流变塑化运输设备的结构示意图；

[0017] 图 2 为图 1 中 A-A 向剖视图；

[0018] 图 3 为实施例 1 的高分子材料斜面滚柱体积拉伸流变塑化运输设备应用于挤出机的结构示意图；

[0019] 图 4 为图 3 中 B-B 向的剖视图；

[0020] 图 5 为实施例 2 的螺杆斜面滚柱塑化挤出机应用于注射装置的结构示意图。具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明，但是本发明所要求保护的范围并不局限于实施例所表述的范围。

[0022] 实施例 1

[0023] 参考图 1、图 2，高分子材料斜面滚柱体积拉伸流变塑化运输设备为斜面滚柱塑化运输单元，主要是由具有圆柱内腔的空心定子 1、置于定子 1 内腔中并与定子 1 偏心的圆柱形的转子 3，布置在转子 3 斜面沟槽 4 中的滚柱 2，以及布置在转子两侧的第一挡板 5 和第二挡板 6 等组成。转子 3 偏心安装在空心定子 1 中，转子 3 与定子 1 的偏心量可以调整，其值大于 0 小于定子内腔半径与转子半径之差，优选转子与定子的偏心量大于定子内腔半径与转子半径之差的二分之一，小于定子内腔半径与转子半径之差。滚柱 2 安装在转子上沿

圆周均匀分布的三个以上斜面沟槽 4 中,滚柱 2 轴线与转子 3 轴线平行且滚柱 2 表面与转子 3 斜面沟槽 4 的斜面相切。当转子 3 逆时针旋转时,滚柱 2 在物料的阻力和转子 3 斜面沟槽 4 的斜面反推力作用下,滚柱 2 做与定子 1 内表面相切的行星滚动,从而由定子 1 内表面、转子 3 外表面、滚柱 2 以及第一挡板 5 和第二挡板 6 形成一个空间容积,该容积做周期性变化。当容积由小变大时可以通过第一挡板 5 上的进料缺口 A 纳入物料,容积由大变小时,物料在正应力的主要作用下被研磨、压实、排气、塑化,同时在来自定子的外加热辅助作用下塑化熔融,并由第二挡板 6 上的出料口 B 排出。

[0024] 实施例 2

[0025] 如图 3 和图 4 所示,螺杆斜面滚柱塑化挤出机主要由螺杆挤压单元 I、斜面滚柱塑化单元 II、III、IV 和驱动轴 1、料斗 2、分流器 5 和过渡套 6 组成。其中螺杆挤压单元 I 包括螺杆 3 和料筒 4;螺杆挤压单元 I 与斜面滚柱塑化单元 II、III、IV 串联叠加安装;即螺杆挤压单元 I 与斜面滚柱塑化单元 II、III、IV 从右到左依次设置。斜面滚柱塑化单元 II、III、IV 的转子都与螺杆 3 同轴固定连接,螺杆 3 与驱动轴 1 同轴固定连接。料斗 2 固定在螺杆挤压单元 I 的料筒 4 上,斜面滚柱塑化单元 II 的第一挡板与螺杆挤压单元 I 的料筒 4 同心固定连接,斜面滚柱塑化单元 III 的第一挡板与斜面滚柱塑化单元 II 的第二挡板同心固定连接,斜面滚柱塑化单元 IV 的第一挡板与斜面滚柱塑化单元 III 的第二挡板同心固定连接,过渡套 6 与斜面滚柱塑化单元 IV 的第二挡板同轴固定连接。斜面滚柱塑化单元 II 的定子相对于转子的偏心方向与斜面滚柱塑化单元 III 的定子相对于转子的偏心方向相反,斜面滚柱塑化单元 IV 的定子相对于转子的偏心方向与斜面滚柱塑化单元 III 的定子相对于转子的偏心方向相反。分流器 5 被置于过渡套 6 的圆腔内并与斜面滚柱塑化单元 IV 的转子同轴固定连接。斜面滚柱塑化单元 II 的第二挡板上的出料口与斜面滚柱塑化单元 III 的第一挡板上的进料口相连通,斜面滚柱塑化单元 III 的第二挡板上的出料口与斜面滚柱塑化单元 IV 的第一挡板上的进料口相连通。驱动轴 1 带动螺杆挤压单元 I 的螺杆和斜面滚柱塑化单元 II、III、IV 的转子旋转时,来自料斗 2 的物料被纳入螺杆挤压单元 I,经塑化后依次进入斜面滚柱塑化单元 II、III、IV 中进一步塑化和均化,在经连接在过渡套 6 上的模具挤出、冷却、定型得到制品。

[0026] 实施例 3

[0027] 如图 5 所示,斜面滚柱塑化注射装置主要由全斜面滚柱塑化挤出机 I、柱塞注射单元 II 和集料器 1 组成;其中,全斜面滚柱塑化挤出机 I 结构和工作原理完全同实施例 2 中的螺杆斜面滚柱塑化挤出机;柱塞注射单元 II 主要由注射油缸 2、注射活塞 3、注射料筒 4 和喷嘴 5 组成。集料器 1 的进料端面与全斜面滚柱塑化挤出机 I 的过渡套 6(见图 3、4)上的出料端面固定连接,集料器 1 的出料端面与柱塞注射单元 II 的注射料筒 4 的进料端面固定连接。由全斜面滚柱塑化挤出机 I 塑化好的熔体经过集料器 1 进入柱塞注射单元 II 的注射料筒 4 中,在熔体的压力下柱塞注射单元 II 的注射活塞 3 后退,当柱塞注射单元 II 的注射料筒 4 中储料量达到注射制品要求的计量值时全斜面滚柱塑化挤出机 I 停止塑化,注射机的塑化计量工序结束。待注射机完成充模、保压工序后,在制品冷却阶段全斜面滚柱塑化挤出机 I 开始塑化,注射机开始制品成型的下一个周期。

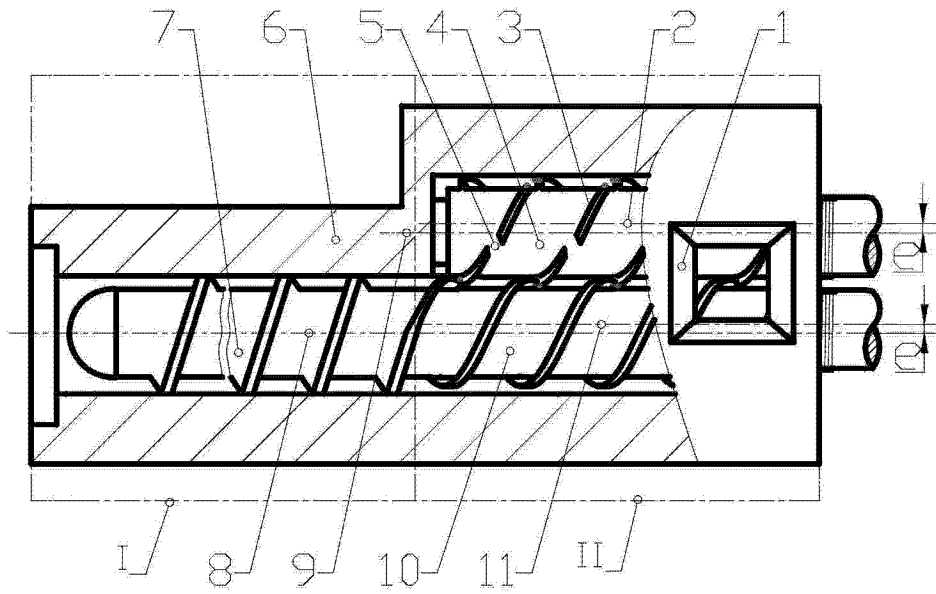


图 1

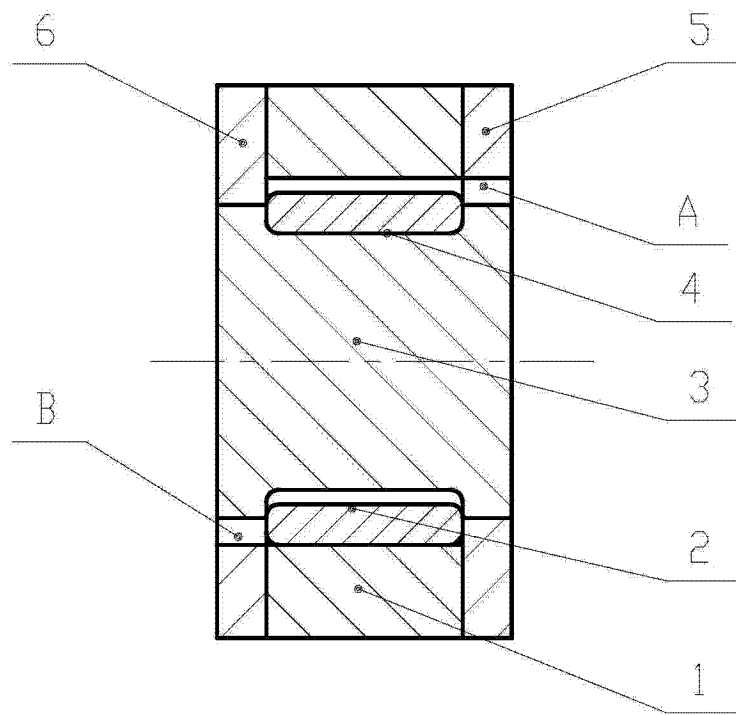


图 2

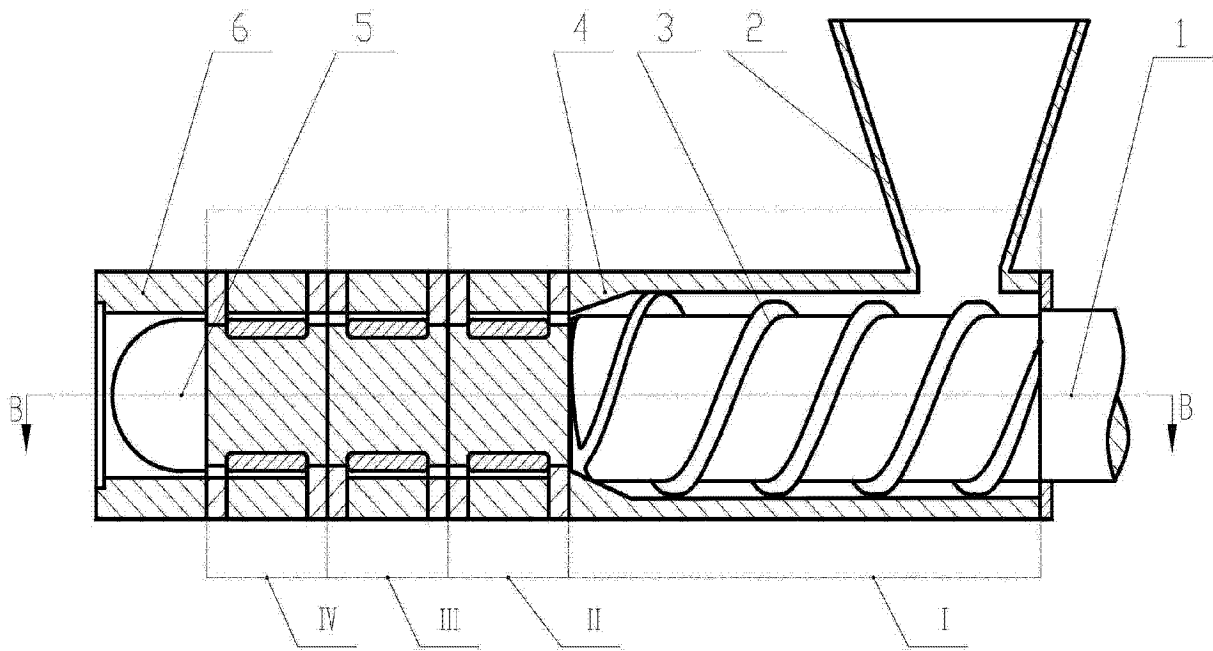


图 3

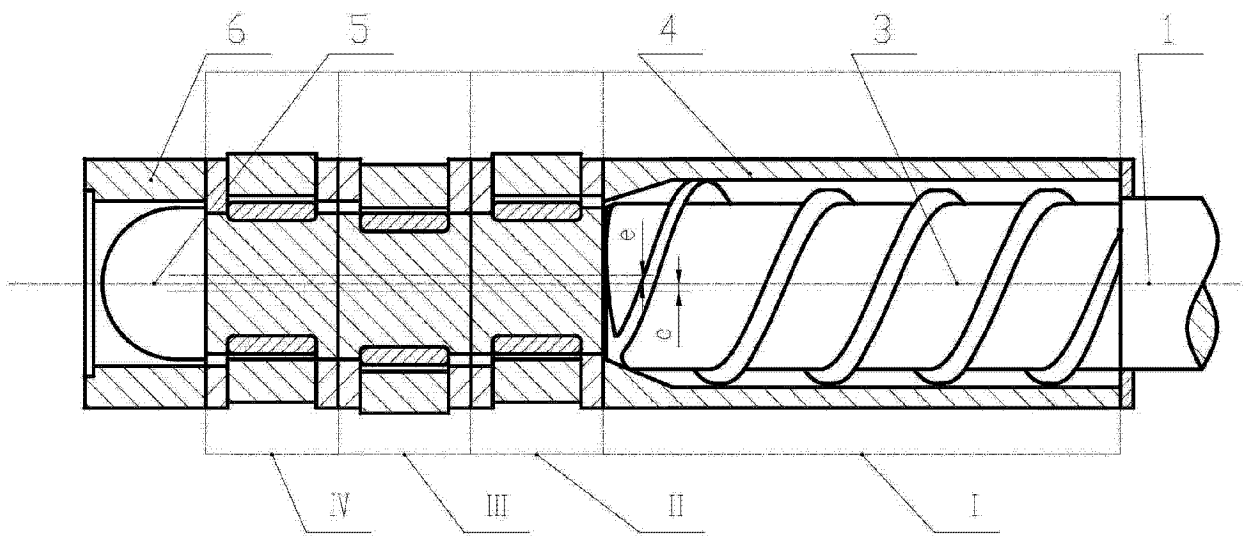


图 4

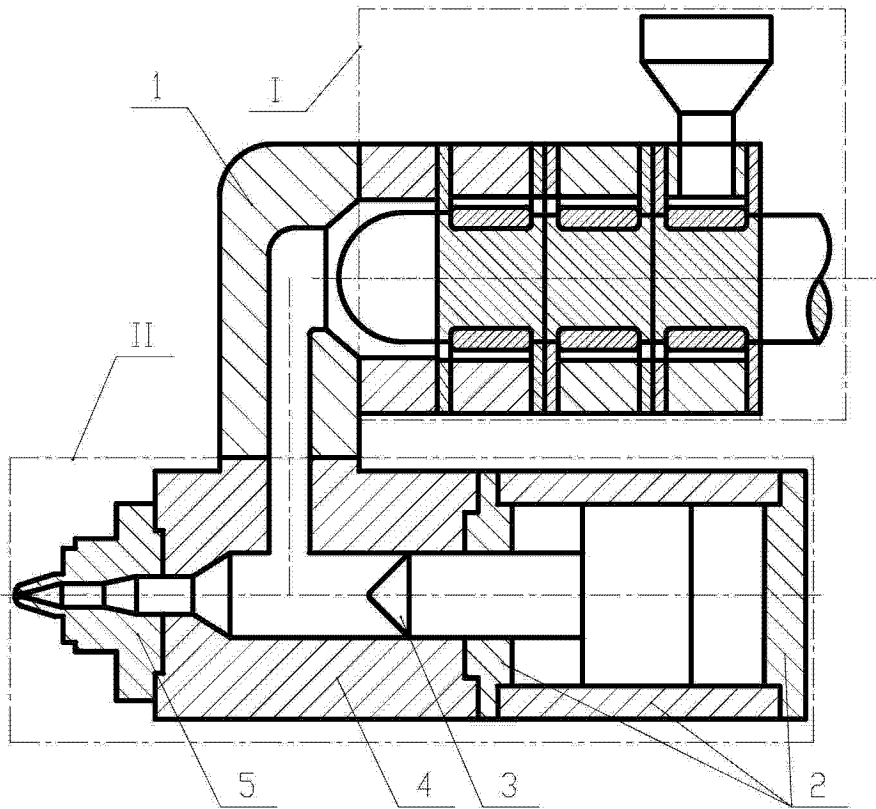


图 5