



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101628453 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 25

(21) 申请号 200910144484. 6

(56) 对比文件

(22) 申请日 2009. 08. 09

CN 201279885 Y, 2009. 07. 29, 全文.

CN 101219565 A, 2008. 07. 16, 全文.

(73) 专利权人 江苏维达机械有限公司

CN 201493971 U, 2010. 06. 02, 权利要求

地址 215611 江苏省张家港市塘桥镇西塘公路 288 号

1-2.

审查员 张晓艳

(72) 发明人 武停放

(74) 专利代理机构 张家港市高松专利事务所

(普通合伙) 32209

代理人 孙高

(51) Int. Cl.

B29B 7/34 (2006. 01)

B29B 7/60 (2006. 01)

B29B 7/58 (2006. 01)

B29C 47/52 (2006. 01)

B29C 45/46 (2006. 01)

B29C 45/53 (2006. 01)

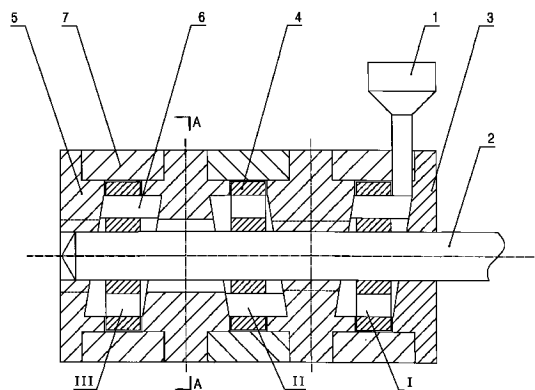
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 7 页

(54) 发明名称

基于拉伸流变与剪切流变的高分子材料塑化运输装置

(57) 摘要

本发明公开了一种在 高分子塑化运输过程中对物料同时进行拉伸和剪切的基于拉伸流变与剪切流变的高分子材料塑化运输装置, 包括: 设置在同一根传动轴上的至少一个塑化运输单元, 所有塑化运输单元串接一起, 每个塑化运输单元包括: 进料盘、排料盘以及置于进料盘、排料盘之间的挤压盘和布置于挤压盘矩形通孔内沿圆周方向均匀分布的若干齿形推杆。多个塑化运输单元的串联叠加可以组合成全复合动态塑化输送挤出机, 塑化运输单元与各种螺杆挤压单元或各种柱塞注射单元可以组合成各种挤出机或注射机的复合动态塑化注射装置。



1. 基于拉伸流变与剪切流变的高分子材料塑化运输装置,其特征在于包括设置在同一根传动轴上至少一个塑化运输单元,所有塑化运输单元串接一起,每个塑化运输单元包括:活动穿设在传动轴上的进料盘、排料盘以及固定在传动轴上的挤压盘,挤压盘位于进料盘和排料盘之间,进料盘和排料盘的内侧端面上分别开设有相互配合的由浅至深、再由深至浅的环形槽,进料盘上设置有进料口,排料盘上设置有出料口,并且进料口与出料口相互错开,挤压盘上沿周向均匀布置有至少三个矩形通孔,每个矩形通孔中设置有齿形推杆,每个齿形推杆与相应的矩形通孔之间留有过料通道,并且所有齿形推杆的两端被进料盘与排料盘所约束。

2. 根据权利要求1所述的塑化运输装置,其特征在于:所述的挤压盘上沿周向均匀布置有四个矩形通孔。

基于拉伸流变与剪切流变的高分子材料塑化运输装置

技术领域

[0001] 本发明涉及到高分子材料的塑化运输装置,尤其涉及到基于拉伸流变与剪切流变的高分子材料塑化运输装置。

背景技术

[0002] 目前,高分子材料成型加工无论是挤出还是注射都是通过螺杆来完成的,螺杆对塑料原料的输送、熔融与塑化的过程所用能量占高分子材料加工能耗的绝大部分。在螺杆机械中,物料的塑化运输主要是靠螺杆旋转时对物料的拖曳作用:固体输送为摩擦拖曳,熔体输送为粘性拖曳,物料的速度梯度与其流动和变形方向垂直,这种流动与变形主要受剪切应力支配。因此,可以认为,目前广泛应用的螺杆机械是基于剪切流变的高分子材料塑化运输设备,这样设备的塑化运输能力强烈依赖于物料与金属料筒内表面之间的摩擦力和物料内摩擦力。所以目前在螺杆机械中通常采取在料筒上开槽以增加与物料的摩擦力、增大螺杆的长径比、优化螺杆结构等措施可以在一定程度上解决上述问题,但这些措施往往都会造成物料的热机械历程加长、能耗增加、设备结构体积庞大等缺陷。

[0003] 高分子材料的电磁动态成型加工设备在一定程度上缩短了成型加工过程物料的热机械历程、降低了能耗,但其本质上仍然是基于剪切流变的螺杆塑化运输设备,无法从根本上解决塑化运输能力依赖于物料与金属料筒内表面之间的摩擦力和物料内摩擦力的问题,因此,其降低能耗和提高塑化运输能力的程度有限。

[0004] 叶片塑化输送单元及由其组成的高分子材料运输设备首次真正意义上实现了正应力起主要作用的物料塑化运输、体积小、能耗低。所谓的叶片塑化输送单元是采用具有圆柱内腔的空心定子、置于定子内腔中并与定子偏心的圆柱形转子、布置于转子的径向矩形通孔中若干沿转子圆周方向均匀分布的叶片以及在定子两侧布置并与定子同心安装的挡料盘等零件组成的空间可变的塑化输送单元。这种塑化运输设备主要是通过正应力实现对物料的塑化运输,即主要采用拉伸流变实现物料的塑化运输,而剪切作用小;目前广泛应用的螺杆运输设备对物料的塑化运输则以剪切为主,拉伸作用小;所以说,这两种塑化运输系统对高分子材料的加工都仅仅采用某一种手段(拉伸或剪切),都没有能够发挥两种加工手段的综合优势。迄今为止,还没有能够有效融合拉伸和剪切这两种技术的高分子材料塑化运输设备。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种在分子塑化运输过程中对物料同时进行拉伸和剪切的基于拉伸流变与剪切流变的高分子材料塑化运输装置。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:基于拉伸流变与剪切流变的高分子材料塑化运输装置,包括:设置在同一根传动轴上至少一个塑化运输单元,所有塑化运输单元串接一起,每个塑化运输单元包括:活动穿设在传动轴上的进料盘、排料盘以及固定在传动轴上的挤压盘,挤压盘位于进料盘和排料盘之间,进料盘和排料盘的内侧端面上分

别开设有相互配合的由浅至深、再由深至浅的环形槽,进料盘上设置有进料口,排料盘上设置有出料口,并且进料口与出料口相互错开,挤压盘上沿周向均匀布置有至少三个矩形通孔,每个矩形通孔中设置有齿形推杆,每个齿形推杆与相应的矩形通孔之间留有过料通道,并且所有齿形推杆的两端被进料盘与排料盘所约束。

[0007] 所述的挤压盘上沿周向均匀布置有四个矩形通孔。

[0008] 本发明的有益效果是:本发明采用进料盘、排料盘以及置于进料盘、排料盘之间的挤压盘和布置于挤压盘矩形通孔内沿圆周方向均匀分布的若干齿形推杆组成塑化输送单元。进料盘和排料盘的内端面、挤压盘的两端面及若干齿形推杆构成的空间,挤压盘在传动轴带动下旋转时,齿形推杆由于受进料盘和排料盘内端面的约束而在挤压盘矩形通孔内作轴向往复移动,致使上述空间容积由小到大、再由大到小周期性变化,处于该空间的物料主要受到两方面作用:

[0009] ①该空间容积由小变大时,物料被逐渐纳入,该空间容积由大变小时物料被研磨、压实、排气,并在来自外辅加热作用下熔融塑化并被排出,实现物料在很短的热机械历程内完成塑化输运过程。该空间容积在由小到大、再由大到小变化时,物料的流动和变形所通过的截面积也由小到大、再由大到小周期性变化,物料的速度梯度与其流动和变形方向一致,这种流动和变形主要是正应力支配,可以认为是基于拉伸流变的塑化输运过程;

[0010] ②由于挤压盘旋转、进料盘和排料盘静止,位于上述空间中的物料同时还受到剪切作用,这种剪切力大小可变、且与上述空间容积的变化相反。

[0011] 位于上述空间中的物料同时受到正应力和剪切应力的联合作用,而且所受到的正应力和剪切应力的大小呈周期性动态变化,所以这种塑化输运单元被定义为复合动态塑化输运单元。

[0012] 相对于单纯的拉伸流变单元或剪切流变单元,复合动态塑化输运单元对物料塑化、混炼效果更好、物料的热机械历程更短、能耗更低。多个复合动态塑化输运单元的串联叠加可以组合成全复合动态塑化输送挤出机,复合动态塑化输运单元与各种螺杆挤压单元或各种柱塞注射单元可以组合成各种挤出机或注射机的复合动态塑化注射装置。

[0013] 本发明解决了螺杆塑化输运过程中物料的塑化与输运主要依赖于物料与金属材料筒内表面之间的摩擦力与物料内摩擦力的问题和叶片塑化输运单元只能提供单纯的拉伸流变问题。与螺杆塑化输运技术及设备相比,具有如下优点:

[0014] 1、完成塑化输运过程所经历的热机械历程大大缩短,塑化输运能耗降低;

[0015] 2、塑化输运靠特定形状的空间容积变化完成,具有完全正位移特性,效率高;

[0016] 3、塑化输运过程在很短的热机械历程内完成,相应的塑化输运设备体积小;

[0017] 4、塑化输运能力不依赖于物料的物理特性和物料内外部的摩擦拖曳力。

[0018] 本发明与叶片塑化输运技术与设备相比,具有如下优点:

[0019] 1、叶片塑化输运设备的叶片布置于转子径向的矩形通孔中,由于受到转子强度的限制,能布置于其间的叶片对数有限,而本发明中的齿形推杆沿挤压盘的圆周方向均匀布置,对挤压盘的强度几乎没有影响,安装齿形推杆的数量可以完全根据物料加工的需要来定,从而保证了物料输运的稳定性更好;

[0020] 2、叶片塑化输运设备中物料主要受正应力作用,剪切效果小。本发明的复合动态塑化输运设备集成了拉伸流变与剪切流变的技术优势,位于其中的物料同时受正应力和剪

切应力联合作用,其强度呈周期性变化,这种复合动态的加工手段使物料塑化更快、混合效果更好,且不易降解。

附图说明

[0021] 图 1 是本发明的剖面结构示意图。

[0022] 图 2 是图 1 的 A-A 剖面结构示意图。

[0023] 图 3 是图 1 的右视结构示意图。

[0024] 图 4 是图 1 中单个塑化运输单元的剖面结构示意图。

[0025] 图 5 是图 4 的 B-B 剖面结构示意图。

[0026] 图 6 是图 4 的右视结构示意图。

[0027] 图 7 是图 4 的 K 向结构示意图。

[0028] 图 8 是本发明的实际应用结构示意图。

[0029] 图 1 至图 8 中:1、进料斗,2、传动轴,3、进料盘,31、进料口,32、环形槽,4、挤压盘,41、过料通道,5、排料盘,51、出料口,52、环形槽,6、齿形推杆,7、机筒,10、集料器,11、注射油缸,12、注射活塞,13、注射料筒,14、喷嘴。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图,详细描述本发明的具体实施方案。

[0031] 如图 1 所示,本发明所述的基于拉伸流变与剪切流变的高分子材料塑化运输装置,包括:设置在同一根传动轴 2 上三个塑化运输单元即塑化运输单元 I、II 和 III,这三个塑化运输单元 I、II 和 III 串接一起,塑化运输单元 I 的进料口与进料斗 1 相连通,塑化运输单元 II 的进料口与塑化运输单元 I 的出料口相连通,塑化运输单元 III 的进料口与塑化运输单元 II 的出料口相连通,如图 4 所示,每个塑化运输单元包括:活动穿设在传动轴 2 上的进料盘 3、排料盘 5 以及固定在传动轴 1 上的挤压盘 4,挤压盘 4 位于进料盘 3 和排料盘 5 之间、其两侧端面分别与进料盘 3 的内侧端面和排料盘 5 的内侧端面间隙配合,其间隙通常在 0.1 ~ 0.2 毫米之间,进料盘 3 的内侧端面上开设有由浅至深(0 ~ 180 度)、再由深至浅(180 ~ 360 度)的环形槽 32,排料盘 5 的内侧端面上开设有与环形槽 32 相配合的由浅至深(180 ~ 360 度)、再由深至浅(0 ~ 180 度)的环形槽 52,这样就保证了环形槽 32 底部的任何一点沿轴向到环形槽 52 底部的相应点的距离相等,进料盘 3 上开设有与环形槽 32 相通的进料口 31——参见图 2 所示,排料盘 5 上设置有与环形槽 52 相通的出料口 51——参见图 3 所示,并且进料口 31 与出料口 51 相互错开——参见图 6、图 7 所示,挤压盘 4 上沿周向均匀布置有四个矩形通孔,每个矩形通孔中设置有齿形推杆 6,每个齿形推杆 6 与相应的矩形通孔之间留有过料通道 41,并且所有齿形推杆 6 的两端被进料盘 3 与排料盘 5 所约束;本实施例中,塑化运输单元 I 的排料盘 5 与、塑化运输单元 II 的进料盘 3 采用了一体化结构,塑化运输单元 II 的排料盘 5 与、塑化运输单元 III 的进料盘 3 采用了一体化结构。实际应用时,塑化运输单元 I、II 和 III 的进料盘 3 和排料盘 5 分别固定在三个机筒 7 上,塑化运输单元 I 上装置进料斗 1,这样便构成了一台全复合动态塑化挤出机。

[0032] 上述塑化运输装的工作过程为:高分子材料在通过塑化运输单元 I、II 和 III 时,三个塑化运输单元中的挤压盘 4 在传动轴 2 的带动下旋转,齿形推杆 6 的两端面被进料盘 3

和排料盘 5 的内侧面约束于挤压盘 4 的矩形通孔内作轴向往复移动；由挤压盘 4 右侧端面、进料盘 3 的内端面以及任意两个相邻的齿形推杆 6 围成的空间容积由小到大、再由大到小周期性变化；当该空间由小到大时，塑化输运单元由进料口 31 进料，当该空间由大到小时，高分子材料被不断压实，在压实过程中，高分子材料同时被拉伸和剪切，并从挤压盘 4 的过料通道 41 经排料盘 5 的出料口 51 中排出。这样就使得高分子材料的塑化更快、混合效果更好，且不易降解。

[0033] 如图 8 所示，全复合动态塑化挤出机与主要由注射油缸 11、注射活塞 12、注射料筒 13 和喷嘴 14 构成的柱塞注射单元以及集料器 10 构成复合动态塑化注射机。高分子材料经过进料斗 1、塑化输运单元 I、II 和 III 以及集料器 10，进入到注射料筒 13 中，在熔体压力作用下，注射活塞 12 后退；当注射料筒 13 中的储料量达到注射制品要求的计量值时，全复合动态塑化挤出机停止塑化，注射机的塑化计量工作结束。待注射机完成了充模、保压工序之后，在制品冷却阶段，全复合动态塑化挤出机开始塑化，注射机开始下一个制品成型周期。

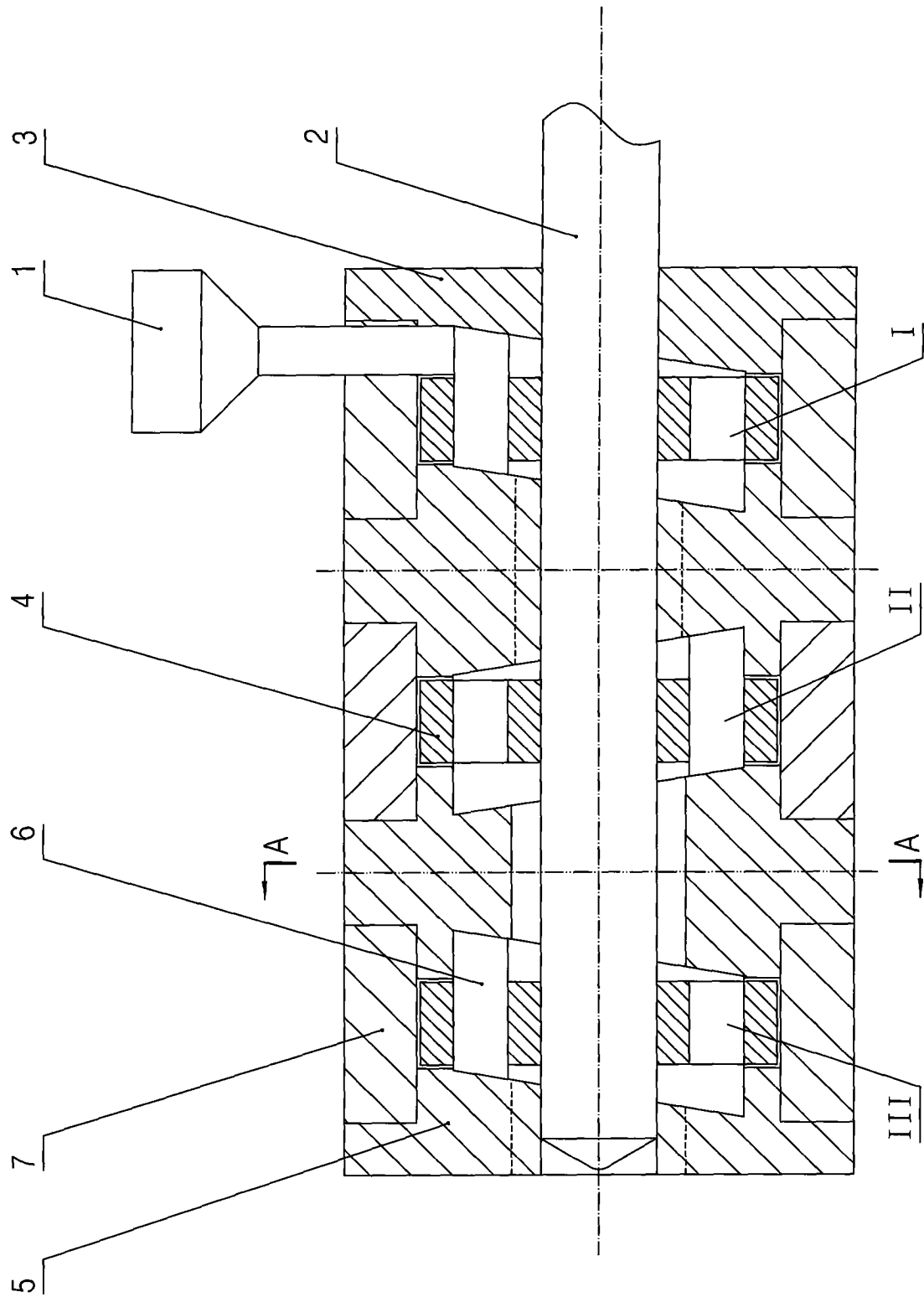


图 1

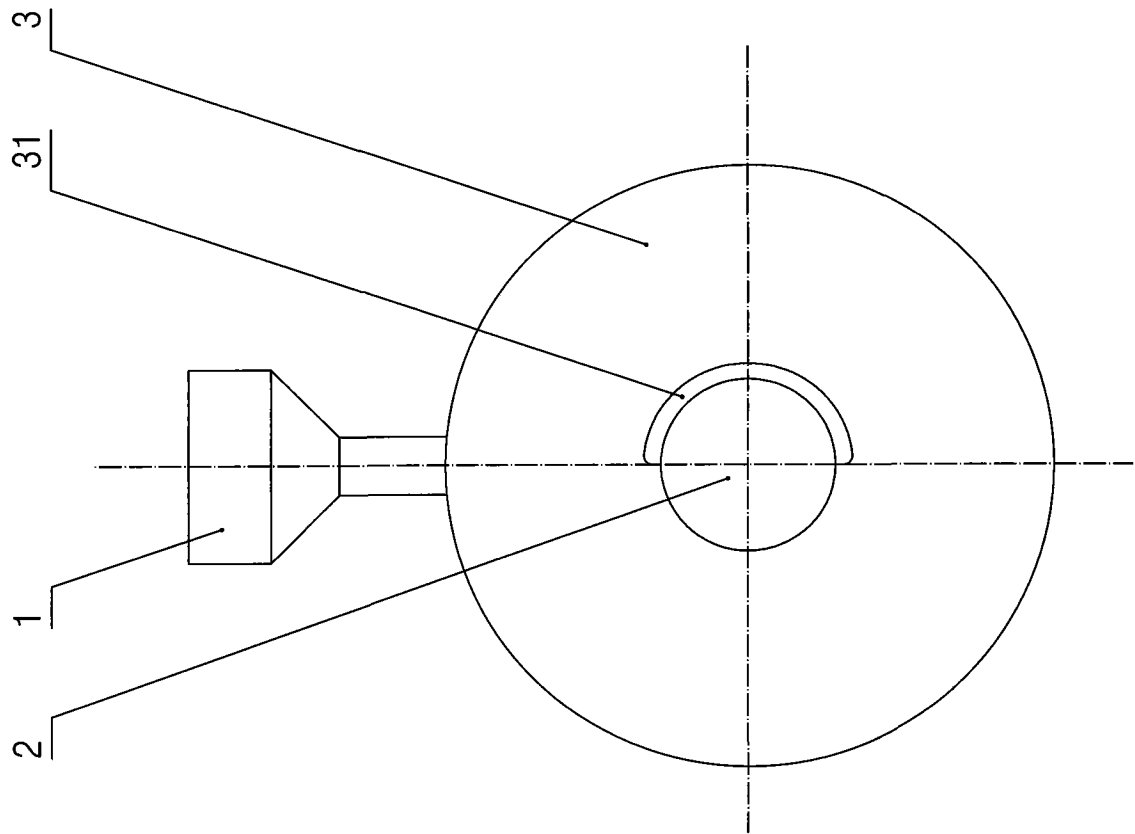


图 2

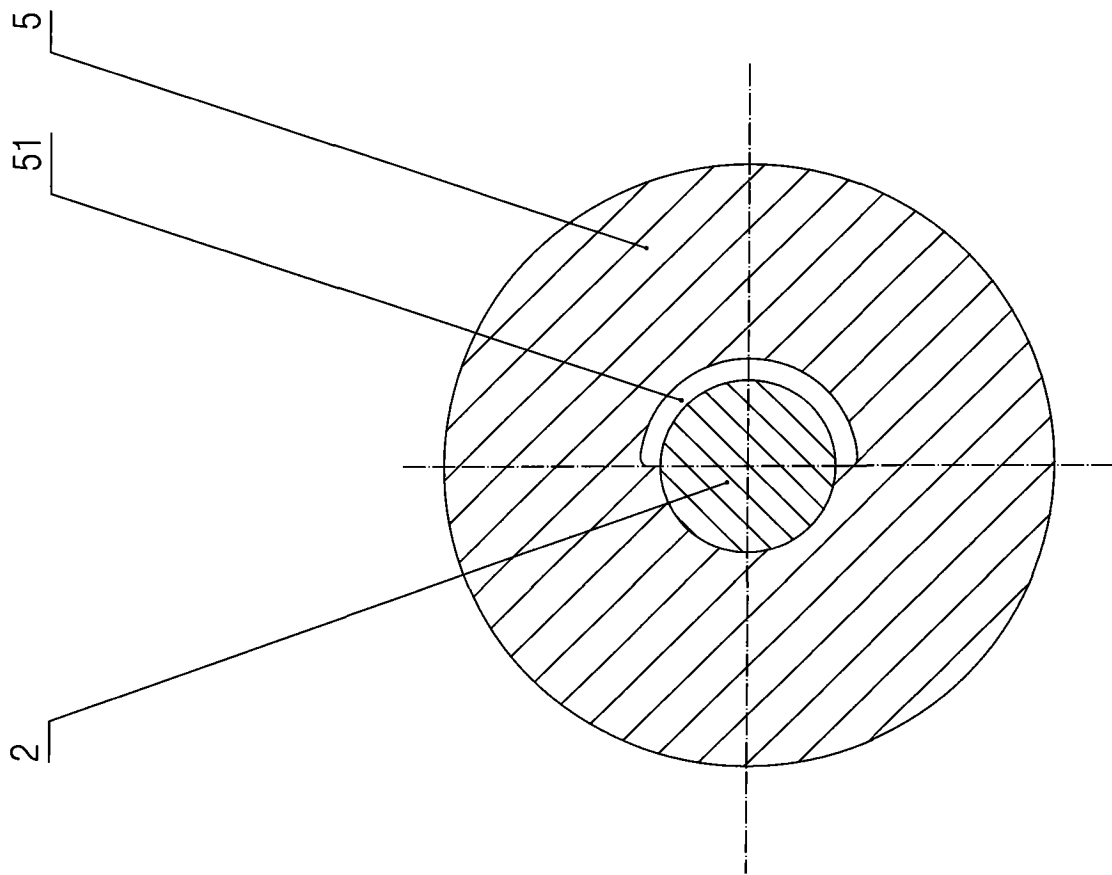


图 3

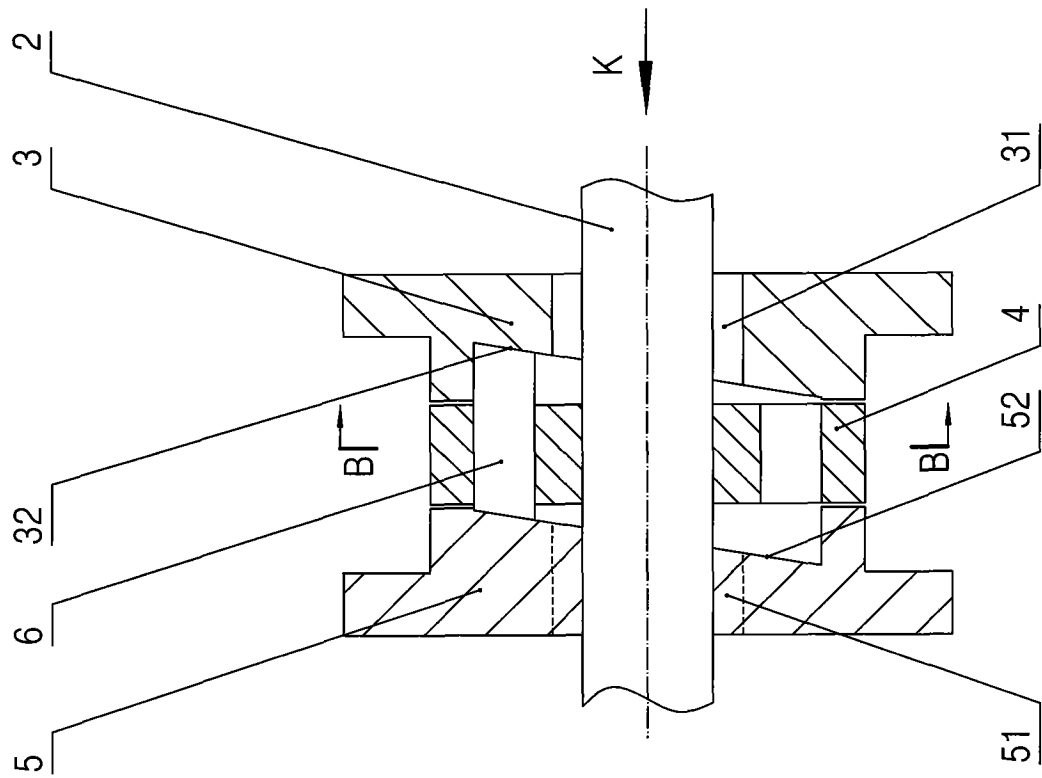


图 4

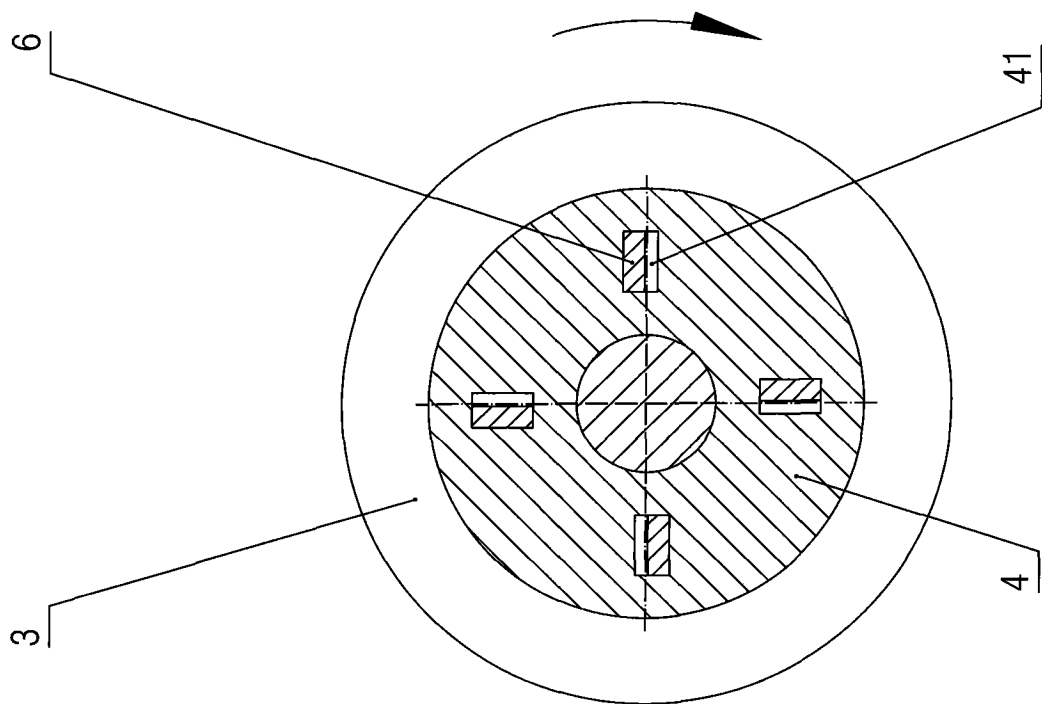


图 5

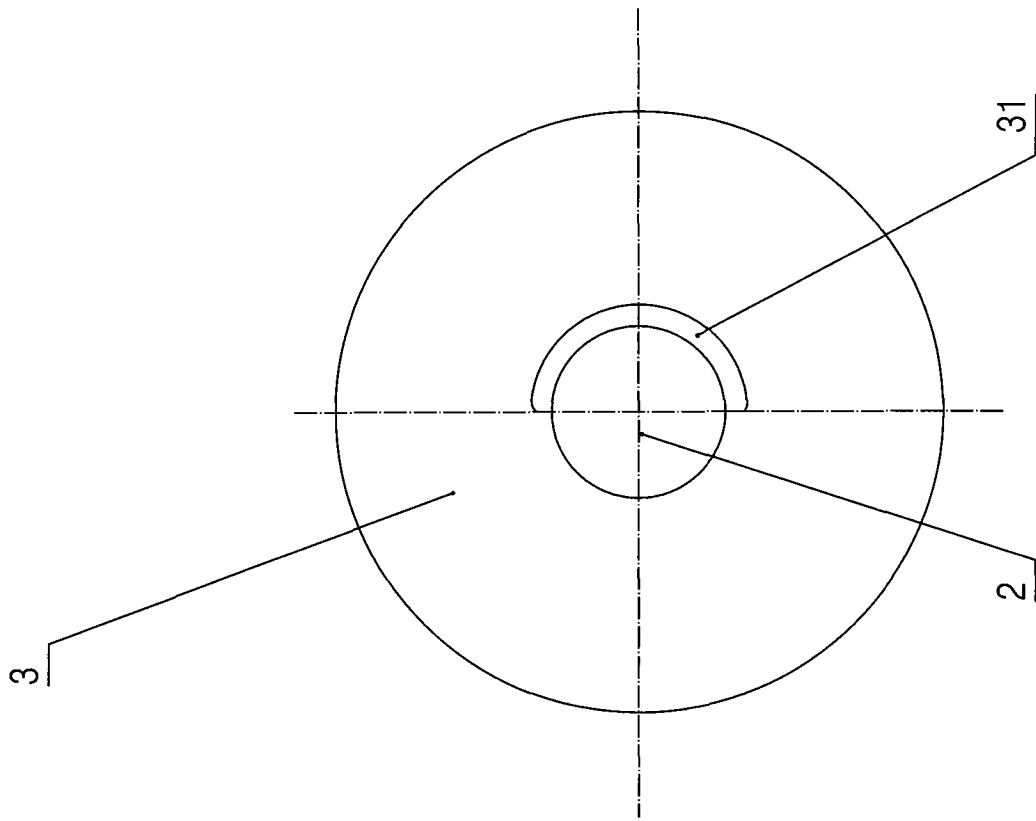


图 6

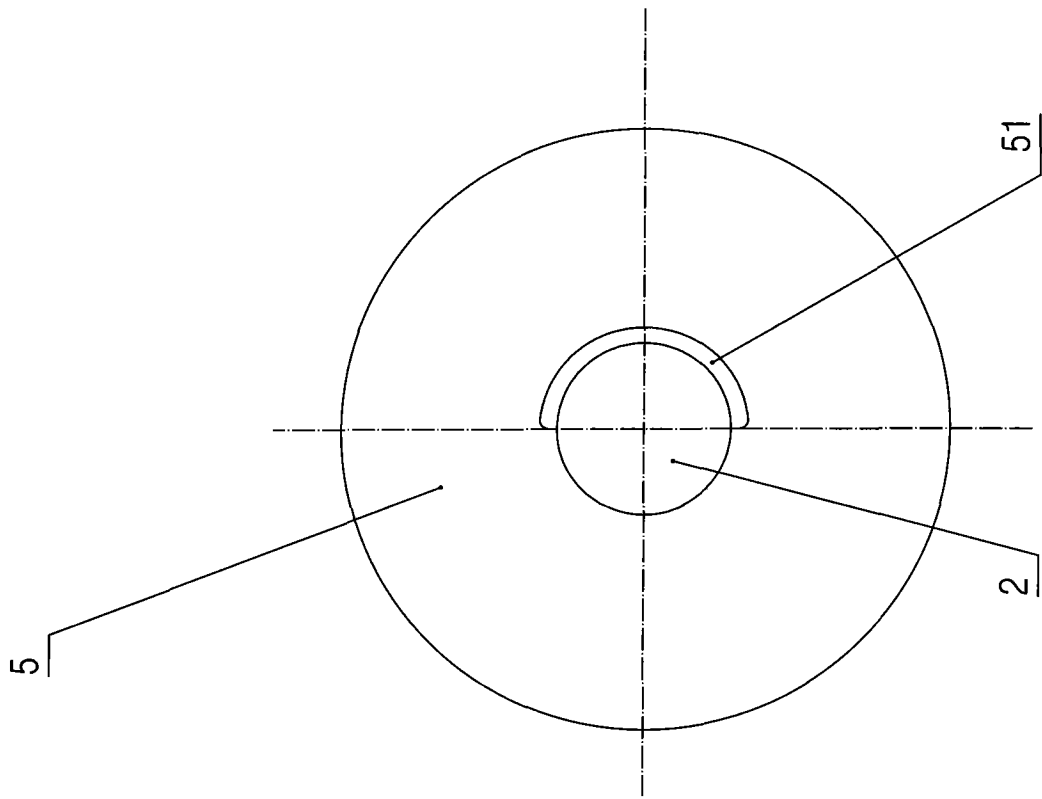


图 7

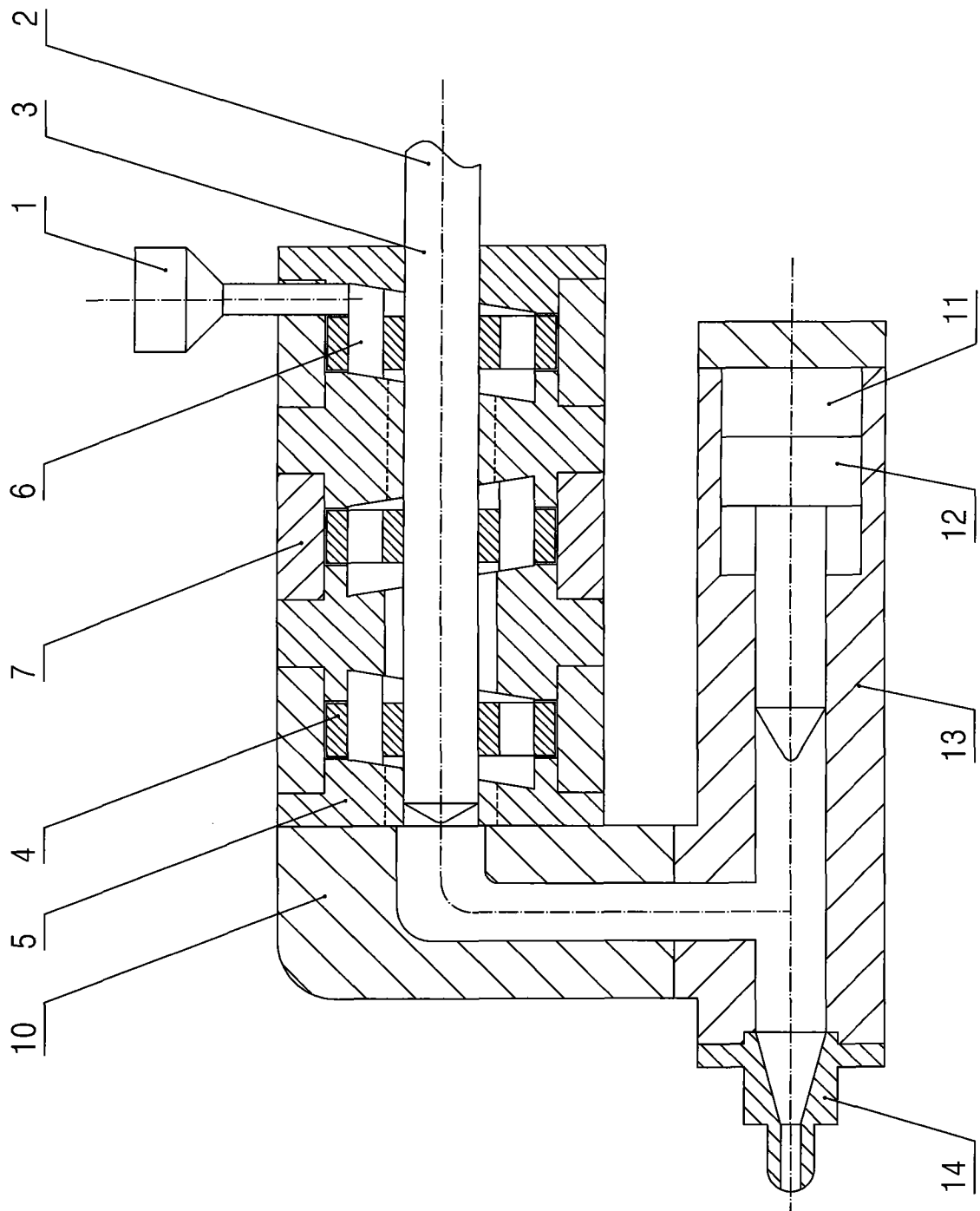


图 8