



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104626483 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201510069524.0

(22)申请日 2015.02.10

(73)专利权人 北京化工大学

地址 100029 北京市朝阳区北三环东路15号

(72)发明人 焦志伟 易婷 丁玉梅 阎华
谭晶 张莉彦 杨卫民

(51)Int.Cl.

B29C 45/54(2006.01)

B29C 45/58(2006.01)

B29C 45/60(2006.01)

B29C 45/62(2006.01)

审查员 王新艳

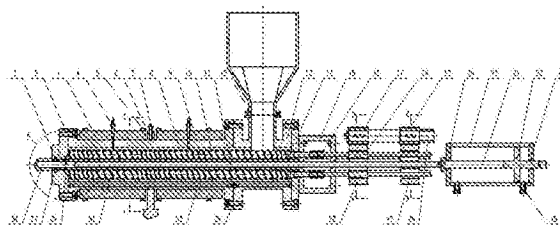
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种环形多螺杆混炼注射一体成型机

(57)摘要

本发明公开了一种环形多螺杆混炼注射一体成型机,属于高分子材料成型机械领域,特别是适合中型和大型注塑机,主要由密封圈、前端法兰、加热装置、热电偶、卡箍、支撑架、调节螺钉、主机筒、同向螺杆、内衬套、柱塞、料斗、加料机筒、后端法兰、连接体、花键套筒联轴器、前端传动齿轮、齿轮轴、后端传动齿轮、注射油缸前盖、注射油缸缸筒、注射活塞杆、注射油缸活塞、注射油缸后盖、油管接头、主传动轴、后端内外齿圈、前端内外齿圈、内六角螺钉、冷却水道、芯轴、单向流动组件、储料腔和喷嘴组成,由于环形多螺杆的螺杆每旋转一周都会增加物料混炼、均化、揉捏和剪切次数,混炼、熔融和分散混合能力强,物料融腔相互流通,使得物料受热均匀。



1. 一种环形多螺杆混炼注射一体成型机,其特征在于:主要由密封圈、前端法兰、加热装置、热电偶、卡箍、支撑架、调节螺钉、主机筒、同向螺杆、内衬套、柱塞、料斗、加料机筒、后端法兰、连接体、花键套筒联轴器、前端传动齿轮、齿轮轴、后端传动齿轮、注射油缸前盖、注射油缸缸筒、注射活塞杆、注射油缸活塞、注射油缸后盖、油管接头、主传动轴、后端内外齿圈、前端内外齿圈、内六角螺钉、冷却水道、芯轴、单向流动组件、储料腔和喷嘴组成,喷嘴通过螺纹与芯轴连接,喷嘴末端与芯轴安装在前端法兰内部,前端法兰与芯轴之间安装有密封圈,芯轴垂直截面处安装有环状均匀分布的八个单向流动组件;机筒依次由主机筒、加料机筒组成,主机筒中安装有内衬套,芯轴和内衬套形成的封闭区间内安装有八根环形同向螺杆,中间的芯轴不含有螺纹,中间的芯轴与机筒内壁一起形成环形螺杆及物料相互作用的空间,同向螺杆间两两相互啮合,且与芯轴及内衬套保持轴向平行;前端法兰、主机筒、加料机筒、后端法兰及连接体依次依靠内六角螺钉连接,卡箍将围在主机筒外的加热装置固定,料斗设置在加料机筒上,各段机筒内含有环形冷却水道调节塑化温度;八根环形同向螺杆由前端法兰和后端法兰进行前后轴向定位及调节,通过连接体内的花键套筒联轴器与传动部分的齿轮轴连接;传动部分由主传动轴、前端传动齿轮、后端传动齿轮、八根齿轮轴、前端内外齿圈和后端内外齿圈组成,前端传动齿轮与前端内外齿圈的外圈啮合、后端传动齿轮与后端内外齿圈的外圈啮合;前端内外齿圈的内圈与相间的四根齿轮轴的齿轮啮合,另外四根齿轮轴在前端内外齿圈的内圈与相间的四根齿轮轴的齿轮啮合段为光轴;后端内外齿圈的内圈与剩余相间的四根齿轮轴的齿轮啮合,另外四根齿轮轴在后端内外齿圈的内圈与剩余相间的四根齿轮轴的齿轮啮合段为光轴,电动机经减速之后将速度传递至主传动轴,主传动轴上的前端传动齿轮及后端传动齿轮同向旋转,前端传动齿轮及后端传动齿轮分别带动前端内外齿圈及后端内外齿圈同向旋转,前端内外齿圈及后端内外齿圈又分别带动前端四根齿轮轴和后端齿轮轴同向旋转;芯轴内部为中空结构,内部安装有柱塞,芯轴末端通过螺纹与后端法兰连接;注射油缸由注射油缸活塞、注射活塞杆、注射油缸缸筒、注射油缸前盖与注射油缸后盖组成;柱塞穿过芯轴后与后端液压油缸相连。

一种环形多螺杆混炼注射一体成型机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种混炼型塑料注塑机,属于高分子材料成型机械领域,特别是适合中型和大型注塑机。

背景技术

[0002] 注射系统是注塑机最主要的组成部分之一,注射系统最主要的作用为塑化和注射,即一方面将加入料筒中的物料进行加热,使其温度达到物料的熔融温度,另一方面在预塑完成之后对熔融的物料施加压力,使物料能够充满整个模具型腔。因此,对注射系统的要求即是有较强的塑化能力、足够的注射压力、注射速度以及准确计量供料的能力。按照结构的不同,注射系统可以分为柱塞式、螺杆式和螺杆预塑柱塞注射式三种,目前应用最广的是螺杆式注射系统,物料是依靠螺杆的剪切和外部加热而塑化,由于螺杆产生的压力被推向靠近喷嘴的前端,在螺杆转动的同时料筒在逐渐后移,达到一定位置时螺杆停止转动并将堆积在靠近喷嘴部分的物料以一定的压力注射入模具内部。螺杆预塑柱塞注射式注射系统同样是由螺杆来完成塑化作用,然而与螺杆式不同的是,螺杆预塑柱塞注射式注射系统是通过柱塞来完成对物料的注射和计量过程。

[0003] 螺杆式注射系统及螺杆预塑柱塞注射式注射系统中采用的螺杆多为单螺杆,此时,螺杆只能起到熔融、输送、计量、注射的作用而无法对物料进行共混。然而目前使用纯树脂进行注塑加工的情况较少,即使是对于具有颜色要求的制品注射成型,物料都需要在注塑之前通过双螺杆或是其他共混成型设备进行混合造粒,这不仅使物料的性能发生改变而且浪费了大量的能源,增加生产环节,提高生产成本。

[0004] 专利ZL2008200655772.3公开了一种塑料混炼注射装置。该装置采用平行或是锥形双螺杆代替螺杆式注塑系统中的单螺杆,利用双螺杆对物料进行共混改性,实现了混炼、注塑工艺的一体化,物料的输送量较大,剪切均匀,但是注射过程需要依靠液压或是其他机械力同时推动两根螺杆来将前端物料注入模具,需要克服的阻力十分大,结构复杂,而且双螺杆每个螺槽料腔中由于剪切次数较少,易产生受热不均,从而引起塑化不均匀,使得注入模具中的物料可能产生填充不满的现象。

[0005] 环形多螺杆是指偶数根同向螺杆环绕中心芯轴分布,螺杆之间两两相互啮合的结构,而中间的芯轴并不含有螺纹,其作用是与机筒内壁一起形成环形螺杆及物料相互作用的空间。环形多螺杆相当于多个双螺杆相互连通的结构,螺杆每旋转一周都会增加物料混合、均化、揉捏和剪切的次数,物料受热较均匀,设备的熔融和分散混合的能力强。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种环形多螺杆混炼注射一体成型机,该成型机能够实现混炼、注塑工艺的一体化,克服目前混炼、注塑分离,工序繁琐复杂、能源消耗量大、成本高的缺点;克服利用双螺杆代替单螺杆的螺杆式注射装置中,注射阻力大、双螺杆塑化不均的缺点;受热混合均匀,物料适用性广;结构紧凑简单,性能稳定。

[0007] 本发明为了实现以上目的,提出以下技术方案:一种环形多螺杆混炼注射一体成型机,主要由密封圈、前端法兰、加热装置、热电偶、卡箍、支撑架、调节螺钉、主机筒、同向螺杆、内衬套、柱塞、料斗、加料机筒、后端法兰、连接体、花键套筒联轴器、前端传动齿轮、齿轮轴、后端传动齿轮、注射油缸前盖、注射油缸缸筒、注射活塞杆、注射油缸活塞、注射油缸后盖、油管接头、主传动轴、后端内外齿圈、前端内外齿圈、内六角螺钉、冷却水道、芯轴、单向流动组件、储料腔、喷嘴组成,喷嘴通过螺纹与芯轴连接,喷嘴末端与芯轴安装在前端法兰内部,前端法兰与芯轴之间安装有密封圈,芯轴垂直截面处安装有环状均匀分布的八个单向流动组件;机筒依次由主机筒、加料机筒组成,主机筒中安装有内衬套,芯轴和内衬套形成的封闭区间内安装有八根环形同向螺杆,中间的芯轴并不含有螺纹,其作用是同向螺杆一起形成环形螺杆及物料相互作用的空间,同向螺杆间两两相互啮合,且与芯轴及内衬套保持轴向平行;前端法兰、主机筒、加料机筒、后端法兰、连接体依次依靠内六角螺钉连接,卡箍将围在主机筒外的加热装置固定,料斗设置在加料机筒上,各段机筒内含有环形冷却水道调节塑化温度;八根环形同向螺杆由前端法兰和后端法兰进行前后轴向定位及调节,通过连接体内的花键套筒联轴器与传动部分的齿轮轴连接;传动部分由主传动轴、前端传动齿轮、后端传动齿轮、八根齿轮轴、前端内外齿圈、后端内外齿圈组成,前端传动齿轮与前端内外齿圈的外圈啮合、后端传动齿轮与后端内外齿圈的外圈啮合,前端内外齿圈的内圈与相间的四根齿轮轴的齿轮啮合,另外四根齿轮轴在前端内外齿圈的内圈与相间的四根齿轮轴的齿轮啮合段为光轴;后端内外齿圈的内圈与剩余相间的四根齿轮轴的齿轮啮合,另外四根齿轮轴在后端内外齿圈的内圈与剩余相间的四根齿轮轴的齿轮啮合段为光轴,电动机经减速之后将速度传递至主传动轴,主传动轴上的前端传动齿轮及后端传动齿轮同向旋转,前端传动齿轮及后端传动齿轮分别带动前端内外齿圈及后端内外齿圈同向旋转,前端内外齿圈及后端内外齿圈又分别带动前端四根齿轮轴和后端齿轮轴同向旋转,由于由同一根输入轴输入,因而保证速度同步;芯轴内部为中空结构,内部安装有柱塞,芯轴末端通过螺纹与后端法兰连接;注射油缸由注射油缸活塞、注射活塞杆、注射油缸缸筒、注射油缸前盖与注射油缸后盖组成;柱塞穿过芯轴后与后端液压油缸相连,当油缸左侧充入液压油时柱塞后退,油缸右侧充入液压油时柱塞前移,完成注射动作。

[0008] 本发明一种环形多螺杆混炼注射一体成型机,其环形多螺杆数量为8根,也可以为12根或是更多偶数根数,螺杆数量越多,物料受剪切次数越多,混炼能力越强。

[0009] 本发明一种环形多螺杆混炼注射一体成型机,其传动采用前后两段分开驱动形式,当螺杆直径足够大、传动空间允许的情况下,也可以采用八根齿轮轴同时驱动的形式,螺杆转动的同步性更好。

[0010] 本发明一种环形多螺杆混炼注射一体成型机,其环形多螺杆为同向螺杆,转动时方向相同,也可以采用两两异向的螺杆,对于热敏性塑料更加适用。

[0011] 由以上技术方案可知,本发明与现有技术相比具有如下优点:

[0012] 1.实现了混炼注塑的一体化,节省能源、提高生产效率、减少机器的占地面积,不仅能最大程度地维持材料的原有性能,而且避免了中间环节所需要的包装、运输、搬运、仓储费用和中间污染。

[0013] 2.采用环形多螺杆结构进行物料的塑化过程,由于环形多螺杆的螺杆每旋转一周都会增加物料混炼、均化、揉捏和剪切的次数,混炼、熔融和分散混合的能力更强,塑化效率

高,产量大,且由于物料融腔相互流通,使得物料受热均匀,可以适用于多种聚合物的混炼加工,适用范围广。

[0014] 3.将螺杆塑化与柱塞注射及计量相结合,柱塞计量稳定准确,注射压力大。

[0015] 4.塑化过程中螺杆及机筒均无轴向移动,融料所经过的热历程基本相同,熔融物料轴向温差小,能有效保证塑化质量,进而保证注射成型制品质量。

附图说明

[0016] 图1是本发明一种环形多螺杆混炼注射一体成型机的结构示意图。

[0017] 图2是图1所示一种环形多螺杆混炼注射一体成型机前端局部放大图A。

[0018] 图3是图1所示一种环形多螺杆混炼注射一体成型机单向流动组件局部放大图B。

[0019] 图4是图1所示一种环形多螺杆混炼注射一体成型机C-C断面图。

[0020] 图5是图1所示一种环形多螺杆混炼注射一体成型机D-D断面图。

[0021] 图6是图1所示一种环形多螺杆混炼注射一体成型机E-E断面图。

[0022] 1-密封圈、2-前端法兰、3-加热装置、4-热电偶、5-卡箍、6-支撑架、7-调节螺钉、8-主机筒、9-同向螺杆、10-内衬套、11-柱塞、12-料斗、13-加料机筒、14-后端法兰、15-连接体、16-花键套筒联轴器、17-前端传动齿轮、18-齿轮轴、19-后端传动齿轮、20-注射油缸前盖、21-注射油缸缸筒、22-注射活塞杆、23-注射油缸活塞、24-注射油缸后盖、25-油管接头、26-主传动轴、27-后端内外齿圈、28-前端内外齿圈、29-内六角螺钉、30-冷却水道、31-芯轴、32-单向流动组件、33-储料腔、34-喷嘴

具体实施方式

[0023] 如图1所示,本发明一种环形多螺杆混炼注射一体成型机,主要由密封圈1、前端法兰2、加热装置3、热电偶4、卡箍5、支撑架6、调节螺钉7、主机筒8、同向螺杆9、内衬套10、柱塞11、料斗12、加料机筒13、后端法兰14、连接体15、花键套筒联轴器16、前端传动齿轮17、齿轮轴18、后端传动齿轮19、注射油缸前盖20、注射油缸缸筒21、注射活塞杆22、注射油缸活塞23、注射油缸后盖24、油管接头25、主传动轴26、后端内外齿圈27、前端内外齿圈28、内六角螺钉29、冷却水道30、芯轴31、单向流动组件32、储料腔33、喷嘴34组成,喷嘴34通过螺纹与芯轴31连接,喷嘴34末端与芯轴31安装在前端法兰2内部,前端法兰2与芯轴31之间安装有密封圈1,芯轴31垂直截面处通过螺纹安装有单向流动组件32;机筒依次由主机筒8、加料机筒13组成,主机筒8中安装有内衬套10,芯轴31和内衬套10形成的封闭区间内安装有八根环形同向螺杆9,同向螺杆9间两两相互啮合,且与芯轴31及内衬套10保持轴向平行;前端法兰2、主机筒8、加料机筒13、后端法兰14、连接体15依次依靠内六角螺钉29连接,卡箍5将围在主机筒8外的加热装置3固定,料斗12设置在加料机筒13上,各段机筒内含有环形冷却水道30调节塑化温度;八根环形同向螺杆9由前端法兰2和后端法兰14进行前后轴向定位及调节,通过连接体15内的花键套筒联轴器16与传动部分的齿轮轴18连接;传动部分由主传动轴26、前端传动齿轮17、后端传动齿轮19、八根齿轮轴18、前端内外齿圈28、后端内外齿圈27组成,前端传动齿轮17与前端内外齿圈28的外圈啮合、后端传动齿轮19与后端内外齿圈27的外圈啮合,前端内外齿圈28的内圈与相间的四根齿轮轴18的齿轮啮合,另外四根齿轮轴18在此段为光轴,后端内外齿圈27的内圈与剩余相间的四根齿轮轴18的齿轮啮合,另外四

根齿轮轴18在此段为光轴,电动机(图中未画出)经减速之后将速度传递至主传动轴26,主传动轴26上的前端传动齿轮17及后端传动齿轮19同向旋转,前端传动齿轮17及后端传动齿轮19分别带动前端内外齿圈28及后端内外齿圈27同向旋转,前端内外齿圈28及后端内外齿圈27又分别带动前端四根齿轮轴18和后端齿轮轴18同向旋转,由于由同一根输入轴输入,因而保证速度同步;芯轴31内部为中空结构,内部安装有柱塞11,芯轴31末端通过螺纹与后端法兰14连接;注射油缸由注射油缸活塞23、注射活塞杆22、注射油缸缸筒21、注射油缸前盖20与注射油缸后盖24组成;柱塞11穿过芯轴31后与后端液压油缸相连,当油缸左侧充入液压油时柱塞11后退,油缸右侧充入液压油时柱塞11前移,完成注射动作。

[0024] 本发明一种环形多螺杆混炼注射一体成型机,其环形多螺杆的同向螺杆12数量为8根,也可以为12根或是更多偶数根数,同向螺杆12数量越多,物料受剪切次数越多,混炼能力越强。

[0025] 本发明一种环形多螺杆混炼注射一体成型机,其传动采用前后两段分开驱动形式,当同向螺杆12直径足够大、传动空间允许的情况下,也可以采用八根齿轮轴21同时驱动的形式,同向螺杆12转动的同步性更好。

[0026] 本发明一种环形多螺杆混炼注射一体成型机,其环形多螺杆为同向螺杆12,转动时方向相同,也可以采用两两异向的螺杆,对于热敏性塑料更加适用。

[0027] 在预塑阶段,电动机(图中未画出)带动主传动轴26运动,主传动轴26经过前端内外齿圈28、后端内外齿圈27带动八根同向螺杆9同步转动。八根同向螺杆9通过前端法兰2和后端法兰14轴向定位,防止在旋转或注射过程中同向螺杆9向前或向后跑出。工作时,物料经料斗12加入,经过加料机筒13和主机筒8内八根同向螺杆9的反复作用,以及外部加热和剪切生热作用,物料不断地被剪切、拉伸、挤压、延展、破碎,最终塑化成熔体。在后端物料的作用下,单向流动组件32内部的钢珠向下挤压弹簧,从而形成溶体进入芯轴31前端的通道,熔融塑化的物料进而进入储料腔33,并不断在喷嘴34处聚集,此时,柱塞11可为物料塑化提供背压,同时可做塑化计量作用。当塑化量达到工艺要求时,开始注射。注射时,在注射压力的作用下,弹簧回弹并推动钢珠向上运动堵塞熔体入口,隔断物料通道,柱塞11在油缸的作用下向前运动,将其前端的熔体推出,流经喷嘴34注射至模具型腔。保压过程也通过柱塞11实现。在制品冷却过程中,设备又可开始下一次循环的物料预塑。

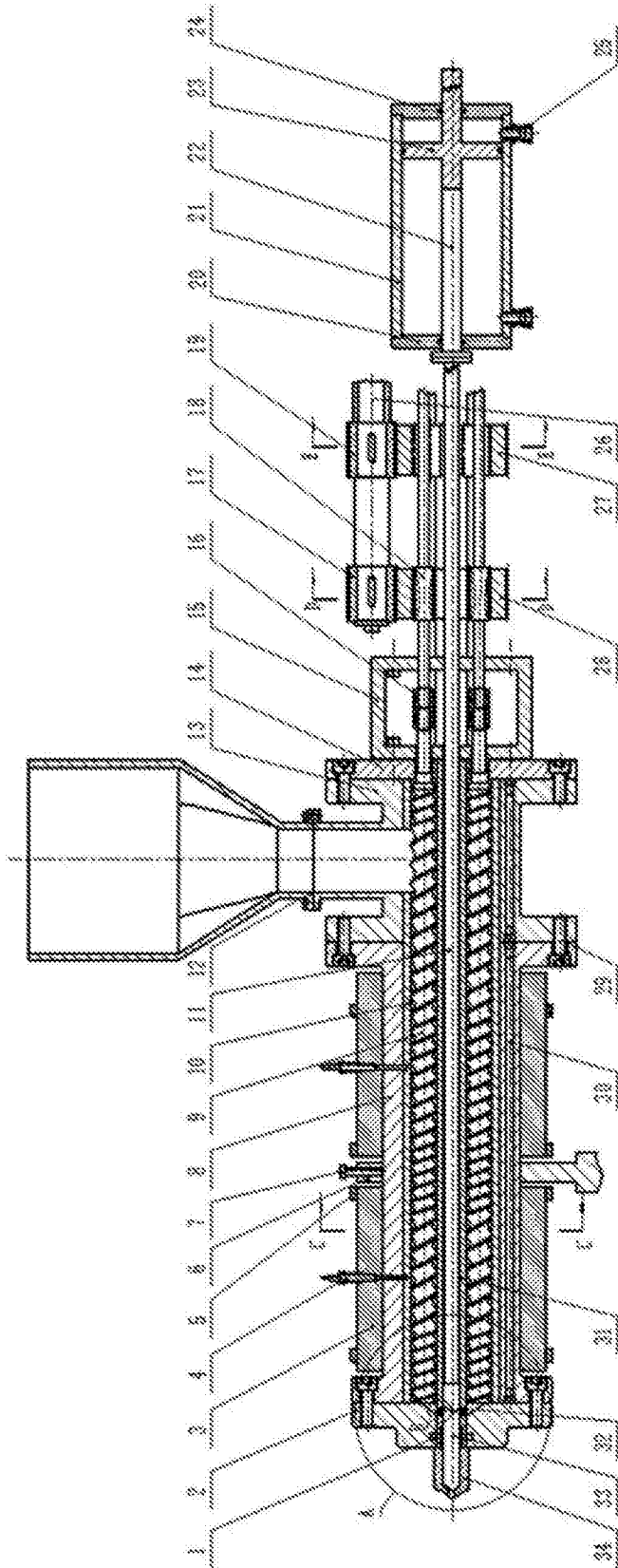


图1

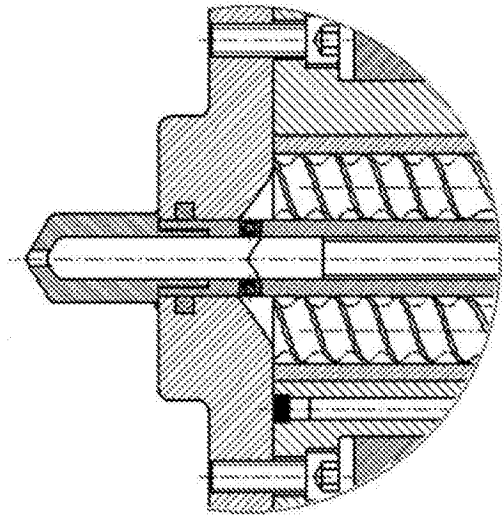


图2

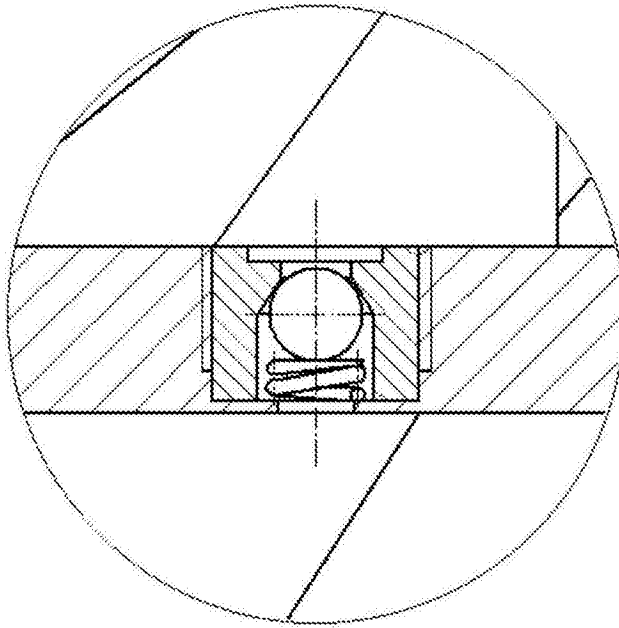


图3

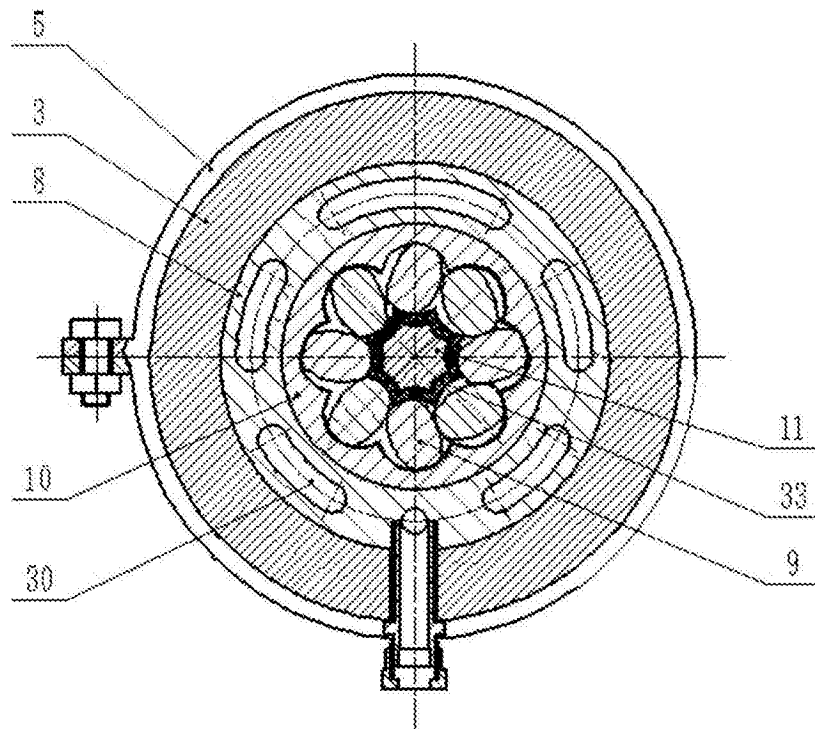


图4

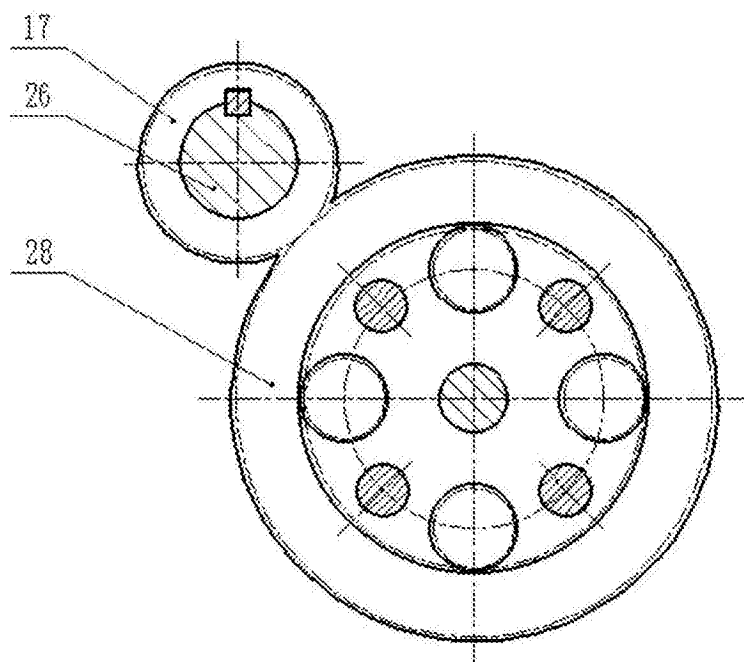


图5

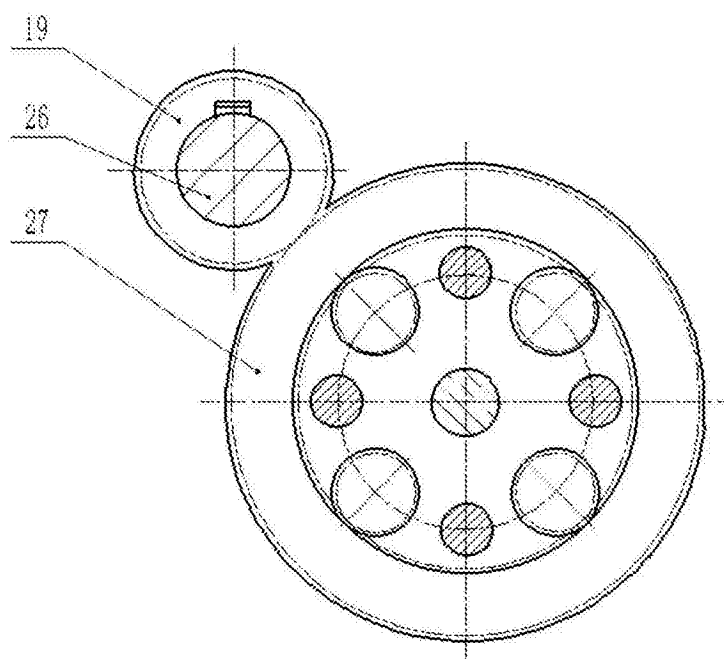


图6