



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108943624 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201710388620.0

(22)申请日 2017.05.27

(71)申请人 苏州锦珂塑胶科技有限公司

地址 215200 江苏省苏州市吴江庞金路  
1188号

(72)发明人 陈明华

(74)专利代理机构 上海市锦天城律师事务所

31273

代理人 刘民选

(51) Int. Cl.

B29C 45/50(2006.01)

B29C 45/58(2006.01)

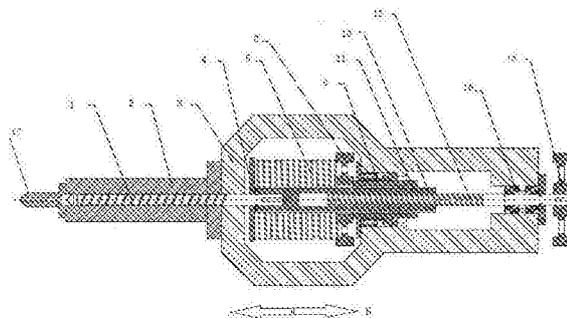
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种高性能电动注塑装置

(57)摘要

本发明提供一种高性能电动注塑机构及一种注塑成型机,包括一螺杆;一螺杆驱动轴,所述螺杆驱动轴包括滚珠花键和滚珠螺母;一滚珠丝杠和一轴向导向机构。本发明提供的注塑系统以及注塑机,执行注射动作时,需要运动的部件少,只有螺杆、螺杆驱动轴等机构,而其他驱动和传动部件均不随注射动作做轴向运动,注射运动时系统的质量轻,运动惯量大大减小,因此注射动作的响应速度、精度都大大提高,同时也大大降低了驱动功率。



1. 一种注塑成型机的注塑系统,其特征在于,包括:
  - 一螺杆;
  - 一螺杆驱动轴,所述螺杆驱动轴包括滚珠花键和滚珠螺母,所述螺杆装配在所述螺杆驱动轴上;
  - 一滚珠丝杠,所述滚珠丝杠与所述螺杆驱动轴的所述滚珠螺母配合安装,所述滚珠丝杠使所述螺杆驱动轴和所述螺杆沿轴线方向前后移动;和
  - 一轴向导向机构,所述轴向导向机构与所述螺杆驱动轴的滚珠花键配合安装。
2. 如权利要求1所述的注塑系统,其特征在于,所述注塑系统中,所述螺杆和所述螺杆驱动轴做轴向前后移动,所述滚珠丝杠和所述轴向导向机构不做轴向前后移动。
3. 如权利要求1所述的注塑系统,其特征在于,所述螺杆驱动轴为一体式设置。
4. 如权利要求1所述的注塑系统,其特征在于,所述注塑系统还包括一弹性储能装置和一挡环,其中,所述挡环装配于所述螺杆的近螺杆驱动轴的一端,使得所述挡环的运动状态与所述螺杆相同,所述弹性储能装置的一端装配于所述挡环上,另一端保持固定。
5. 如权利要求4所述的注塑系统,其特征在于,所述弹性储能机构和所述螺杆驱动轴同轴设置。
6. 如权利要求1所述的注塑系统,其特征在于,所述轴向导向机构的内腔与所述螺杆驱动轴的滚珠花键通过滚珠配合安装,使得所述轴向导向机构对所述螺杆驱动轴做前后轴向移动的导向,同时也提供所述螺杆驱动轴圆周方向的限位。
7. 一种注塑成型机,包括如权利要求1-6任一项所述的注塑系统以及合模系统。

## 一种高性能电动注塑装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于塑料领域,涉及一种在注塑成型机等中使用的电动式注塑机构。

### 背景技术

[0002] 塑料行业的消费速度一直在增长,因此,注塑机整体技术水平的提高对于增强塑料行业的竞争力至关重要。

[0003] 目前,注塑机主要包括电机、减速传动系统、螺杆、丝杠螺母副等部件,其中,螺杆是注塑机的重要部件,用来对塑料进行输送、压实、熔化、搅拌和施压,上述所有动作都是通过螺杆在料筒内的旋转以及沿轴向移动来完成的。在螺杆旋转时,塑料对于机筒内壁、螺杆螺槽底面、螺棱推进面以及塑料与塑料之间在都会产生摩擦及相互运动。

[0004] 注塑时间对于塑料的成型有着至关重要的作用,同时需要保证注塑系统具有足够的响应速度(即螺杆加速度),从而保证能在短时间内将熔体注入模具的型腔中。目前传统的注塑装置中,注射过程当中需要运动的部件结构量多且复杂(例如,包括螺杆、伺服电机、预塑传动系统、轴承组、注射螺母及射出滑板座等部件)。根据牛顿第二定律,当注射压力一定的时候,如果射出运动系统的总质量较大,则螺杆获得的加速度随之下降,即注射响应速度受到极大削减,无法在极短时间内达到要求的注射速度,对高速射出要求的工况影响很大。另外,目前传统的射出系统中的运动部件的直线导向以滑动摩擦方式实现,其接触面磨损快、发热多、润滑要求高、润滑不足时出现爬行现象,同时也增加了驱动电机额外消耗的功率。

[0005] 有鉴于此,如何设计一种新的电动注塑系统及包含该系统的注塑机,以消除现有技术中的上述缺陷和不足,是业内相关技术人员亟待解决的一项课题。

### 发明内容

[0006] 为了克服现有技术中的技术问题,本发明提供了一种电动注塑系统及包含该注塑系统的注塑机,在执行注射动作时,需要运动的部件比目前传统的注塑成型机少的多,运动惯量大大减小,注射系统的效应速度和注射精度都大大提高。

[0007] 本发明第一方面,提供一种注塑成型机的注塑系统,包括:

[0008] 一螺杆;

[0009] 一螺杆驱动轴,所述螺杆驱动轴包括滚珠花键和滚珠螺母,所述螺杆装配在所述螺杆驱动轴上;

[0010] 一滚珠丝杠,所述滚珠丝杠与所述螺杆驱动轴的所述滚珠螺母配合安装,所述滚珠丝杠使所述螺杆驱动轴和所述螺杆沿轴线方向前后移动;和

[0011] 一轴向导向机构,所述轴向导向机构与所述螺杆驱动轴的滚珠花键配合安装。

[0012] 优选地,所述注塑系统中,所述螺杆和所述螺杆驱动轴做轴向前后移动,所述滚珠丝杠和所述轴向导向机构不做轴向前后移动。

[0013] 优选地,所述螺杆驱动轴为一体式设置。

[0014] 优选地,所述注塑系统还包括一弹性储能装置和一挡环,其中,所述挡环装配于所述螺杆的近螺杆驱动轴的一端,使得所述挡环的运动状态与所述螺杆相同,所述弹性储能装置的一端装配于所述挡环上,另一端保持固定。

[0015] 优选地,所述弹性储能机构和所述螺杆驱动轴同轴设置。

[0016] 优选地,所述轴向导向机构的内腔与所述螺杆驱动轴的滚珠花键通过滚珠配合安装,使得所述轴向导向机构对所述螺杆驱动轴做前后轴向移动的导向,同时也提供所述螺杆驱动轴圆周方向的限位。

[0017] 本发明第二方面,提供一种注塑成型机,包括如本发明第一方面所述的注塑系统以及合模系统。

[0018] 与现有技术相比较,本发明所提供的技术方案具有以下优点:

[0019] 1. 本发明提供的注塑系统以及注塑机中,螺杆驱动轴包括滚珠花键和滚珠螺母,为一体式设置,同时实现了滚珠花键和滚珠螺母的双重功能,提供导向作用的同时大大降低了注塑系统运行过程中的摩擦系数,提升了射出加速度。

[0020] 2. 本发明提供的注塑系统以及注塑机中,执行注射动作时,需要运动的部件很少,只有螺杆和螺杆驱动轴(以及选择性配置的弹性储能装置,包括但不限于弹簧等)做轴向前后移动,而电机、齿轮/皮带传动部、轴承组、滚珠丝杠、轴向导向机构及射出滑板座等其它部件均保持固定,不随注射动作做轴向前后运动,注塑系统的移动部分的质量很轻,在注射压力一定的情况下,射出运动系统的总质量大大减小,运动惯量大大减小,螺杆获得的加速度大大提升,因此注射系统的效应速度和注射精度都大大提高。

[0021] 3. 本发明的注塑系统中的注射螺杆与螺杆驱动轴直接装配,无需额外的安装加工过程,使得注射螺杆与螺杆驱动轴可以保持同步运动,并且,螺杆驱动轴也为一体加工设计,注塑系统的稳定性大大提高。

[0022] 4. 本发明提供的注塑系统以及注塑机设有弹性储能装置,并且与注射螺杆的尾部连接,预塑过程中能够进行背压压力补偿,并且压缩储能,在注射过程中释放弹性储能装置,可将推力直接地、准确地作用在螺杆上,有效地提升射出压力和速度;并且,弹性储能机构和螺杆驱动轴同轴设置,提高了注塑系统的稳定性。

[0023] 5. 本发明中弹性储能装置的应用,预塑过程中能够进行背压压力补偿,并且压缩储能,有效降低了注射驱动电机的额定功率,减小注射系统的成本。

## 附图说明

[0024] 关于本发明的优点与精神可以通过以下的发明详述及附图得到进一步的了解。

[0025] 图1是本发明所提供的注塑系统的第一实施例的原理示意图。

[0026] 图2是本发明所提供的注塑系统的第一实施例的结构俯视图。

[0027] 图3是本发明所提供的注塑系统的第一实施例的驱动/传动过程俯视图。

## 具体实施方式

[0028] 下面结合附图详细说明本发明的具体实施例。然而,应当将本发明理解成并不局限于以下描述的这种实施方式,并且本发明的技术理念可以与其他公知技术或功能与那些公知技术相同的其他技术组合实施。

[0029] 在以下具体实施例的说明中,为了清楚展示本发明的结构及工作方式,将借助诸多方向性词语进行描述,但是应当将“前”、“后”、“左”、“右”、“外”、“内”、“向外”、“向内”、“轴向”、“径向”等词语理解为方便用语,而不应当理解为限定性词语。

[0030] 术语说明

[0031] 1、螺杆驱动轴:本发明的螺杆驱动轴一体设置,指的是将滚珠花键和滚珠螺母作为一个整体,即同一根中空轴的外表面加工成花键,内腔加工成滚珠螺母,作为螺杆驱动轴,其在连轴和传动的同时,通过其内圈的滚珠螺母和滚珠丝杠配合(螺杆驱动轴和滚珠丝杠非一体加工),为滚珠丝杠提供轴向导向,从而保证滚珠丝杠的推动力方向始终与整个射出部分(包括螺杆+螺杆驱动轴+滚珠丝杠)的轴线重合。

[0032] 2、轴向导向机构:与螺杆驱动轴的滚珠花键部分配合安装,对其做轴向限位,同时提供轴向前后移动的导向。

[0033] 本发明的目的在于提供一种高性能注塑系统以及配置有该注塑系统的注塑机,减轻注塑系统运行时的负载,提升注塑系统的响应速度及精度,同时减小注塑系统的驱动功率,提升效能降低成本。

[0034] 下面结合附图1-3详细说明本发明的具体实施例。

[0035] 本发明提供的注塑系统,包括:

[0036] 螺杆1、料筒2、固定机架3、挡环4、弹簧5、预塑电机6、第一预塑齿轮7、第二预塑齿轮8、第一轴承组9、螺杆驱动轴10、轴向导向机构11、滚珠丝杠12、注射电机13、第一注射齿轮14、第二注射齿轮15、第二轴承组16、喷嘴17。

[0037] 在本说明书中,移动部件的“前进”是指朝靠近喷嘴17的方向移动,“后退”是指朝远离喷嘴17的方向移动。

[0038] 在本说明书中,所述“后端”、“后侧”是指向远离螺杆方向延伸的一端。

[0039] 在本说明书中,所述“沿轴线方向前后移动”、“前后轴向移动”指的是相对于固定机架前后移动。

[0040] 本发明的实施方式中,一种优选的预塑过程中的驱动机构包括预塑电机6、第一预塑齿轮7和第二预塑齿轮8,需注意的是,本领域技术人员可采取其他可替代的驱动方式来完成预塑驱动机构的功能,包括但不限于采用中空轴电机驱动等本领域技术人员所熟知的方式。

[0041] 本发明的实施方式中,一种优选的注射过程中的驱动机构包括注射电机13、第一注射齿轮14和第二注射齿轮15,需注意的是,本领域技术人员可采取其他可替代的驱动方式来完成注射驱动机构的功能,包括但不限于采用电机直驱等本领域技术人员所熟知的方式。

[0042] 本发明的实施方式中,优选地,注塑系统包括配合安装的螺杆驱动轴和轴向导向机构,对其做轴向限位,同时提供轴向前后移动的导向,本领域技术人员可采用其他可替换的结构实现将驱动机构的旋转传递至螺杆,并使螺杆轴向移动的功能。

[0043] 实施例一:

[0044] 以下,参照图1-3对本发明第一实施方式的注塑系统结构进行说明。

[0045] 图1示出了本发明第一实施方式的注塑系统的原理示意图。

[0046] 图2是以剖面的方式表示第一实施方式的注塑系统的俯视图。

[0047] 料筒为2,固定机架为3,固定机架3用于对注塑系统进行支承。料筒2通过螺栓固定联接在固定机架3的前端,在料筒2的前端设有喷嘴17,在喷嘴17的前方可配置有合模系统(图示未标出)。

[0048] 起到推出构件的作用的螺杆1,螺杆1的主体与料筒2的内腔配合安装,螺杆1可沿料筒2的轴线做前后或旋转运动。

[0049] 螺杆1的尾端与螺杆驱动轴10的前端固连,保证螺杆1的运动状态与螺杆驱动轴10的运动状态相同。

[0050] 螺杆驱动轴10为一体式设置,包括滚珠花键和滚珠螺母,即指将滚珠花键和滚珠螺母作为一个整体加工,即同一根中空轴的外表面加工成花键,内腔加工成滚珠螺母,起到传动连轴作用。螺杆驱动轴10在连轴和传动的同时,通过其内圈的滚珠螺母和滚珠丝杠12配合安装。

[0051] 螺杆驱动轴10的滚珠花键靠近滚珠丝杠12的一端为中空部,该中空部的内腔加工成滚珠螺母,滚珠螺母的内腔与滚珠丝杠12的一端配合安装,滚珠丝杠12的另一端通过第二轴承组16安装在固定机架3的尾端,从而对滚珠丝杠12进行轴向限位固定,滚珠丝杠12可绕轴线做旋转运动。

[0052] 轴向导向机构11的内腔与螺杆驱动轴10的滚珠花键通过滚珠配合安装,从而使得轴向导向机构11对螺杆驱动轴10做前后轴向运动的导向,同时也做圆周方向的限位。

[0053] 轴向导向机构11的外圈通过第一轴承组9安装于固定机架3的中部,从而使得轴向导向机构11的轴向被限位固定,但其可沿轴线做旋转运动。

[0054] 第二注射齿轮15与滚珠丝杠12的尾端联接,第二注射齿轮15旋转可带动滚珠丝杠12旋转运动,驱动螺杆驱动轴10的滚珠螺母轴向运动,从而驱动螺杆1前后运动。

[0055] 挡环4安装在螺杆1的尾端(即挡环4的运动状态与螺杆1相同),弹簧5的一端固定在挡环4的端面,另一端固定在第二预塑齿轮8的端面。

[0056] 预塑电机6固定在固定机架3上,第一预塑齿轮7安装在预塑电机6的轴上,第二预塑齿轮8固定连接在轴向导向机构11的端面,第一预塑齿轮7和第二预塑齿轮8直接啮合或通过皮带(或链条等)传动。

[0057] 注射电机13固定在固定机架3上,第一注射齿轮14安装在注射电机13的轴上,和第二注射齿轮15直接啮合或通过皮带(或链条等)传动。

[0058] 预塑电机6和注射电机13使螺杆1完成旋转或轴向前后运动。

[0059] 以下,参照图1-3对本发明第一实施方式的注塑装置的工作过程进行说明。

[0060] 1. 预塑阶段:

[0061] 预塑电机6提供动力,通过第一预塑齿轮7传递给第二预塑齿轮8,第二预塑齿轮8带动轴向导向机构11旋转,从而通过轴向导向机构11和螺杆驱动轴10的滚珠花键配合带动螺杆驱动轴10绕轴线旋转,驱动螺杆1转动,进行预塑动作。

[0062] 在预塑的过程中,螺杆1在料筒2内旋转,同时相对于料筒2沿轴线B方向直线后退,注射电机15旋转,使得滚珠丝杠12转动,螺杆驱动轴10后退。此时,挡环4跟随螺杆1直线后退,压缩弹簧5,为预塑阶段提供背压补偿;其他背压压力由注射电机13和预塑电机6的转差产生,优选地可以通过压力传感器等装置的配合使用进行闭环控制,调节背压大小。

[0063] 预塑阶段完成,预塑电机6锁止不转,注射电机13提供动力,通过第一注射齿轮14

和第二注射齿轮15驱动滚珠丝杠12转动,再由螺杆驱动轴10的滚珠螺母和滚珠丝杠12的配合,驱动螺杆驱动轴10直线后退,螺杆1后退,完成螺杆1的松退。

[0064] 2.注射阶段:

[0065] 预塑电机6锁止不转,注射电机13提供动力,通过第一注射齿轮14和第二注射齿轮15驱动滚珠丝杠12转动,再由螺杆驱动轴10的滚珠螺母和滚珠丝杠12配合,直接推动螺杆驱动轴10和螺杆1相对于料筒2沿轴线B直线前进,完成螺杆1的注射动作,该过程中,弹簧5伸展,释放的弹簧力为注射动作提供部分压力。

[0066] 因此,上述整个过程只有螺杆1、挡环4、弹簧5、螺杆驱动轴10进行轴向前进或后退,进行直线移动,其他动力元件和传动元件等均不做轴向移动。整个注射装置的射出加速度大大提高,进而提升了注塑系统的响应加速度和速度,保证了射出动作的控制精度,同时弹簧提供的背压补偿和注射压力也增强,减小了注射系统的驱动功率,提高了注塑系统的整体工艺,提升效能,降低成本。

[0067] 本发明还提供一种注塑机,该注塑机采用了本发明上述提到的注塑装置,在进行注塑工艺过程中的射出动作的负载小,加速度大大提高,有助于提高注塑产品的工艺质量。

[0068] 综上所述,本发明所提供的注塑系统以及注塑机的技术方案具有以下技术效果:

[0069] 1.螺杆驱动轴为一体式设置,同时实现了滚珠花键和滚珠螺母的双重功能,提供导向作用的同时大大降低了注塑系统运行过程中的摩擦系数,提升了射出加速度。

[0070] 2.执行注射动作时,需要运动的部件很少,只有螺杆和螺杆驱动轴(以及选择性配置的弹性储能装置,包括但不限于弹簧等)做轴向前后移动,而电机、齿轮/皮带传动部、轴承组、滚珠丝杠、轴向导向机构及射出滑板座等其它部件均保持固定,不随注射动作做轴向前后运动,注塑系统的移动部分的质量很轻,在注射压力一定的情况下,射出运动系统的总质量大大减小,运动惯量大大减小,螺杆获得的加速度大大提升,因此注射系统的效应速度和注射精度都大大提高。

[0071] 3.注射螺杆与螺杆驱动轴直接装配,无需额外的安装加工过程,使得注射螺杆与螺杆驱动轴可以保持同步运动,并且,螺杆驱动轴也为一体加工设计,注塑系统的稳定性大大提高。

[0072] 4.设有弹性储能装置,并且与注射螺杆的尾部连接,预塑过程中能够进行背压压力补偿,并且压缩储能,在注射过程中释放弹性储能装置,可将推力直接地、准确地作用在螺杆上,有效地提升射出压力和速度;并且,弹性储能机构和螺杆驱动轴同轴设置,提高了注塑系统的稳定性。

[0073] 5.弹性储能装置在预塑过程中能够进行背压压力补偿,并且压缩储能,有效降低了注射驱动电机的额定功率,减小注射系统的成本。

[0074] 如无特别说明,本文中出现的类似于“第一”、“第二”的限定语并非是指对时间顺序、数量、或者重要性的限定,而仅仅是为了将本技术方案中的一个技术特征与另一个技术特征相区分。同样地,本文中出现的类似于“一”的限定语并非是指对数量的限定,而是描述在前文中未曾出现的技术特征。同样地,本文中在数词前出现的类似于“大约”、“近似地”的修饰语通常包含本数,并且其具体的含义应当结合上下文意理解。同样地,除非是有特定的数量量词修饰的名词,否则在本文中应当视作即包含单数形式又包含复数形式,在该技术方案中即可以包括单数个该技术特征,也可以包括复数个该技术特征。

[0075] 本说明书中所述的只是本发明的较佳具体实施例,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对本发明的限制。凡本领域技术人员依本发明的构思通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在本发明的范围之内。

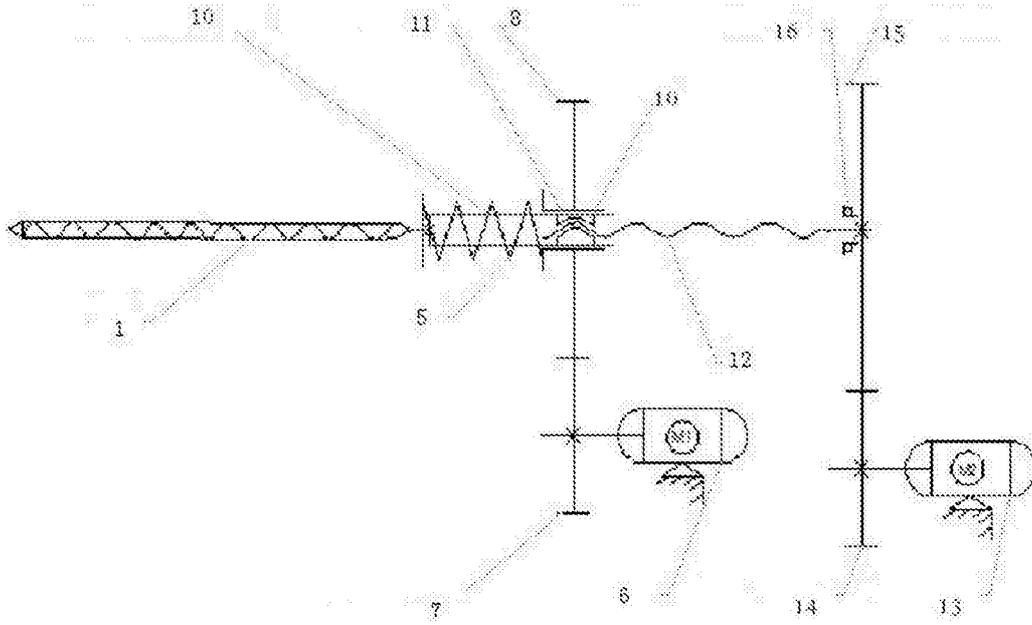


图1

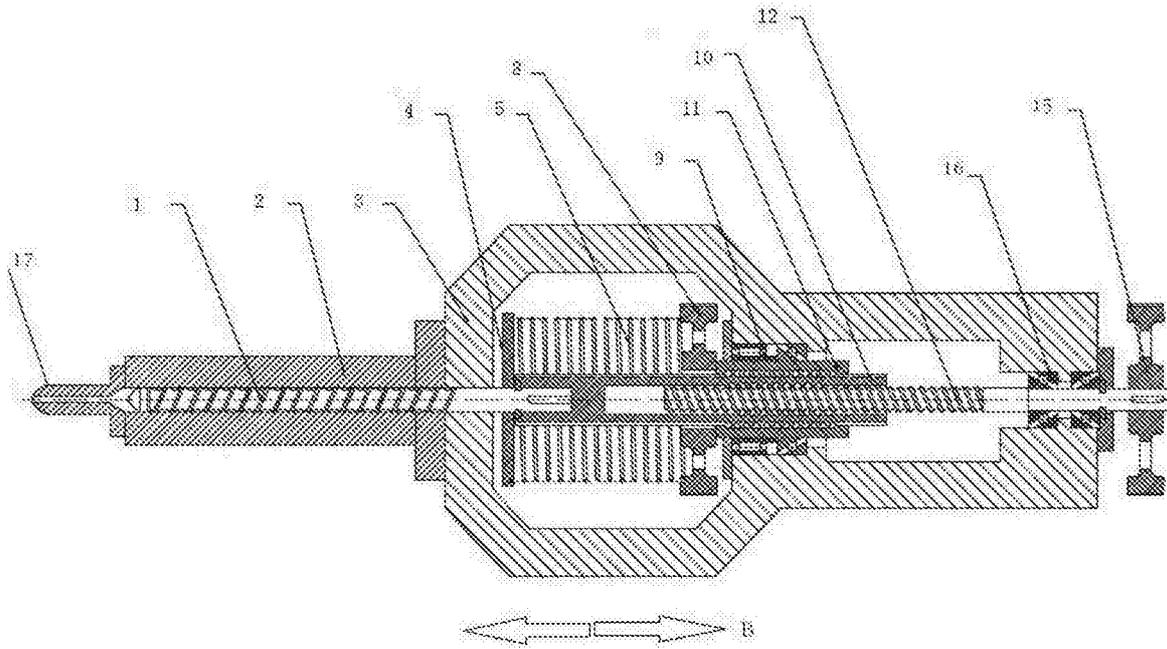


图2

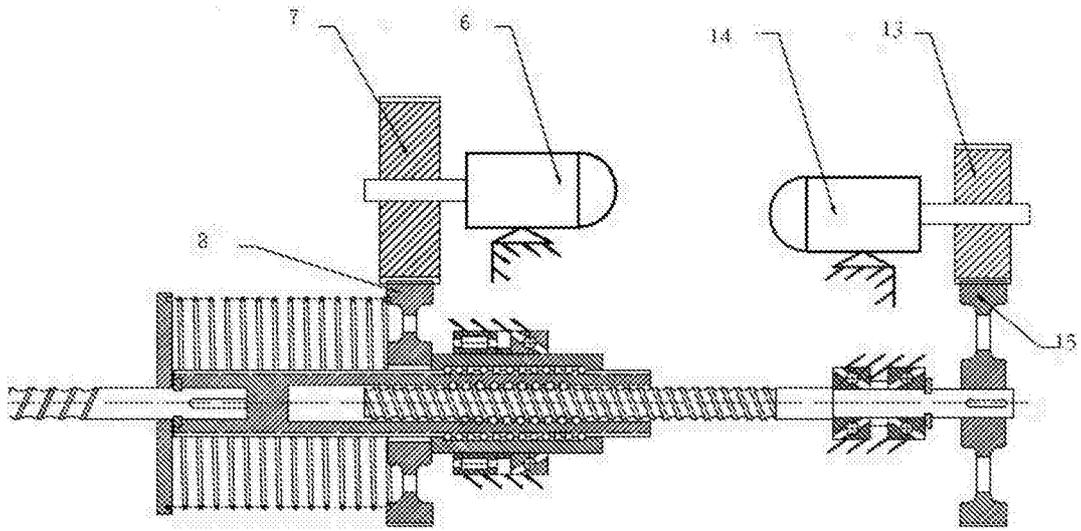


图3