



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101733916 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 25

(21) 申请号 200810227241. 4

CN 201296027 Y, 2009. 08. 26, 权利要求书.

(22) 申请日 2008. 11. 26

CN 2721376 Y, 2005. 08. 31, 权利要求 1 及说明书附图 1-4.

(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

审查员 黄璐

(72) 发明人 杨卫民 王建 谢鹏程 丁玉梅
阎华 安瑛 刘勇

(51) Int. Cl.

B29C 45/76 (2006. 01)

B29C 45/73 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1724240 A, 2006. 01. 25, 全文.

CN 1987104 A, 2007. 06. 27, 权利要求 1-8 及说明书附图 1-4.

CN 2855704 Y, 2007. 01. 10, 权利要求 1.

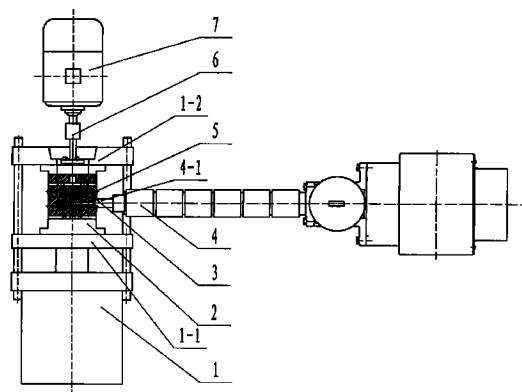
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

熔体微分式精密注射成型机

(57) 摘要

本发明熔体微分式精密注射成型机, 主要由注塑系统、合模系统和计量分流系统组成, 注塑系统和合模系统跟常规注射成型机的相同, 计量分流系统包括行星齿轮泵、联轴器、驱动电机、控制器和加热装置, 行星齿轮泵有一个主进口和多个出口, 用于高温熔体的输送、分流、增压和计量。其是一种能生产微型制品的注射成型机, 结合了常规注射成型机的优势, 引入计量分流系统突破现有微注射成型机的缺陷, 不仅能够实现塑化效果好、注射压力和注射速度高的优点, 又能够实现精确计量, 实现高精度、高精细零件的大批量、低成本生产。本发明采用常规注射成型机的注塑系统和合模系统, 因此可直接对普通注射成型机改进, 加入计量分流系统实现微分注射成型的功能。



1. 一种熔体微分式精密注射成型机,其特征在于:主要由注塑系统、合模系统和计量分流系统组成,注塑系统和合模系统跟常规注塑成型机的相同;计量分流系统包括行星齿轮泵、联轴器、驱动电机、控制器和加热装置,驱动电机输出轴通过联轴器同行星齿轮泵的主动齿轮轴相连,行星齿轮泵有一个主进口和多个出口,主进口与多个进口分支相连,每个分支经过齿轮泵后有相应的一个出口;计量分流系统一端设置在合模系统的定模板上,另一端与模具相连;在注射过程中,熔体经过注塑系统在机筒中熔融塑化后,受螺杆压力注射,经由注塑系统的喷嘴进入计量分流系统的行星齿轮泵的主进口中,再经由进口分支分别进入泵体中。

2. 根据权利要求1所述的熔体微分式精密注射成型机,其特征在于:其计量分流系统的行星齿轮泵采用高精度计量行星齿轮泵。

3. 根据权利要求1所述的熔体微分式精密注射成型机,其特征在于:其计量分流系统的加热装置的加热器采用加热棒或热油。

4. 根据权利要求1所述的熔体微分式精密注射成型机,其特征在于:其计量分流系统的多个出口流道采用热流道。

熔体微分式精密注射成型机

技术领域

[0001] 本发明涉及注塑装备技术领域,特指一种可实现微型制品成型的精密注射成型机。

背景技术

[0002] 随着科学技术的进步,产品不断向微型化方向发展,因而产生了新世纪产业需求的微机电系统技术。微注塑成型技术以容易实现低成本大规模生产具有精密微细结构零件的优点成为世界制造技术的研究热点之一。成品质量以毫克为计算单位,成品几何尺寸以微米为度量单位的微注塑成型技术,是一门新兴先进制造技术,同传统的、常规的注塑成型技术相比,其对成型材料、成型工艺及成型设备等方面都提出了不同要求。

[0003] 微注塑成型技术发展之初,并未有专用注射成型机用于微型零件制造。生产实际中,通常采用传统的中、大型注射成型机配合多模腔模具设计实现零件制备,这不仅对模具的流道平衡设计要求很高,而且零件的成型品质也难以控制。因此,需要专用的注射成型机适应零件微型化和高精度的要求,与传统注塑成型技术相比,微注塑成型技术对生产设备有许多特殊要求,主要表现为高注射速率、精密注射量计量和快速反应能力。

[0004] 现有的液压/气压式驱动的微注射成型机其优点是所能达到的注射压力和注射速度高,可以满足微注塑成型工艺的要求;缺点是控制精度较差。全电式驱动即设备所有单元均采用伺服电机驱动,其优点是控制精度高,反应速度快,对环境污染小;缺点是伺服电机输出的推力有限,所能达到的注射压力和速度不高。螺杆式微注射成型机的塑化、计量和注射均由一组螺杆完成,各单元旋转和往复运动均在一条轴线上,构造简单,容易控制。但是由于螺杆前端的止逆环结构,设备对一次注射量的控制精度较差。而且螺杆式虽然塑化效果较好,但是仍然存在着小尺寸螺杆加工难度大,使用寿命有限和塑化时间较长等问题。柱塞式微注射成型机通常塑化量较小,塑化的品质不高,混料性能也较差。对于柱塞式微注射成型机,虽然其对注射量的控制精度较螺杆式高,但是其塑化量小,混料性能差,材料的塑化品质较螺杆式差,不利于成型表面质量和光学特性要求较高的零件。而螺杆柱塞混合式微注射成型机,则综合了柱塞式和螺杆式的优点,以螺杆作为塑化单元,柱塞作为计量和注射单元,使微注塑成型的控制精度和零件的成型品质均有明显提高,但是通常其结构较为复杂,控制和维护较柱塞式和螺杆式繁琐。

[0005] 微注射成型机是注塑成型设备发展的一个新方向,开创了微细结构零件和系统制造研究的新途径,其突出优点就是能够实现高精度、高精细零件的大批量、低成本生产。随着各国致力于微机电系统(MEMS)及精细CAD/CAE/CAM制品开发的力度不断加强,精细微结构制品的市场将持续增长,对精密微注射成型机的需求也会相应逐年增加,微注射成型机在先进制造领域必将发挥日益重要的作用。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种能够生产微型制品的注射成型机,其不仅能够实现普通

螺杆式注射成型机的塑化效果好、注射压力和注射速度高的优点,又能够实现精确计量。

[0007] 本发明熔体微分式精密注射成型机,主要由注塑系统、合模系统和计量分流系统组成,注塑系统和合模系统跟常规注塑成型机的相同;计量分流系统包括行星齿轮泵、联轴器、驱动电机、控制器和加热装置,驱动电机输出轴通过联轴器同行星齿轮泵的主动齿轮轴相连,行星齿轮泵是有一个主进口和多个出口,主进口与多个进口分支相连,每个分支经过齿轮泵后有相应的一个出口;计量分流系统一端设置在合模系统的定模板上,另一端与模具紧密相连。加热装置对行星齿轮泵进行加热并控制其温度,以保证熔体能够在泵中的顺畅流通,计量分流系统主要用于高温熔体的输送、分流、增压和计量。

[0008] 可选用现有的高精度计量的行星齿轮泵,其在各种温度、粘度、压力的条件下,可保证稳定的可重复流量,实现高精度计量的目的。

[0009] 计量分流系统的加热装置的加热器可采用加热棒,这样可以方便对行星齿轮泵做改装,即在泵体加工上放置加热棒的孔即可。

[0010] 计量分流系统的多个出口流道还可采用热流道,可以准确的控制出口流道的温度,保证流体的流通。

[0011] 本发明熔体微分式精密注射成型机的注塑成型工艺过程同常规注塑成型工艺过程的不同之处在于其注射过程。在注射过程中,熔体经过注塑系统在机筒中熔融塑化后,受螺杆压力注射,经由注塑系统的喷嘴进入计量分流系统的行星齿轮泵的主进口中,再经由进口分支分别进入泵体中;计量分流系统的控制器控制驱动电机工作,经联轴器驱动齿轮驱动轴工作,即驱动行星齿轮泵工作,熔体经过行星齿轮的增压计量作用从出口流出,即刻进入模具的微型型腔中成型微型制品;由此完成熔体微分式精密注射成型机的注射过程。注射过程同时,需要加热装置对行星齿轮泵加热并控制在适当温度,以保证熔体在其中能够在熔融状态下充分流动起来。

[0012] 本发明仍采用常规注射成型机的注塑系统和合模系统,因此可以直接对普通注射成型机进行改进,尤其是小型注射成型机,加入计量分流系统即可实现熔体微分式精密注射成型机的功能。

[0013] 本发明熔体微分式精密注射成型机的排布位置同常规注射成型机一致,有卧式和立式及两者相结合的基本形式。注塑系统可根据计量分流系统的行星齿轮泵的进口位置进行设置,也可根据注塑系统和合模系统的位置需求改变计量分流系统的进出口位置。

[0014] 使用本发明熔体微分式精密注射成型机进行微型制件的注塑成型,由于其采用常规注射成型机的注塑系统,因此可以实现塑化量大、塑化效果好、混料性能高的优点,又可实现注射压力和注射速度高的优点,满足微注塑成型工艺的要求;且不存在小尺寸螺杆加工难度大、使用寿命有限和塑化时间长的限制;另外,可通过行星齿轮泵实现一分多的微分流功能,达到利用普通注射成型机进行大批量微型制品的注塑成型的目的,且具有计量功能的行星齿轮泵可提高控制计量的精度。

[0015] 本发明熔体微分式精密注射成型机的突出优点就是能够结合常规注射成型机的优势,通过引入计量分流系统突破现有微注射成型机的一系列缺陷,实现高精度、高精细零件的大批量、低成本生产。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明熔体微分式精密注射成型机实施例 1 的俯视图。

[0017] 图 2 是本发明实施例 1 图 1 中计量微分系统部分的放大图。

[0018] 图 3 是本发明实施例 1 的计量微分系统部分的主视图。

[0019] 图 4 是本发明熔体微分式精密注射成型机实施例 2 的俯视图。

[0020] 图中：1. 合模系统，2. 模具，3. 行星齿轮泵，4. 注塑系统，5. 加热装置，6. 联轴器，7. 驱动电机，8. 微型制品；1-1. 动模板，1-2. 定模板，4-1. 喷嘴，3-1. 主进口，3-2. 进口分支，3-3. 主齿轮，3-4. 齿轮驱动轴，3-5. 出口，3-6. 小齿轮。

具体实施方式

[0021] 本发明熔体微分式精密注射成型机如图 1、图 2、图 3 和图 4 所示，由注塑系统 (4)、合模系统 (1) 和计量分流系统组成；注塑系统 (4) 和合模系统 (1) 跟常规注射成型机的相同，计量分流系统由行星齿轮泵 (3)、联轴器 (6)、驱动电机 (7)、控制器和加热装置 (5) 组成，行星齿轮泵 (3) 是有一个主进口 (3-1) 和多个出口 (3-5)，主进口 (3-1) 与多个进口分支 (3-2) 相连，每个分支经过齿轮泵后有相应的一个出口 (3-5)；本实施例 1 采用了一进六出的行星齿轮泵 (3)，其有一个主进口 (3-1) 和六个出口 (3-5)；本实施例 2 采用了一进十六出的行星齿轮泵 (3)，如图 4 所示，其有一个主进口 (3-1) 和十六个出口 (3-5) (上下两排)；计量分流系统设置在合模系统 (1) 的定模板 (1-2) 一端，另一端同模具 (2) 紧密连接，模具 (2) 的动模部分安装在合模系统 (1) 的动模板 (1-1) 上；本实施例 1 的注塑系统 (4) 同合模系统 (1) 呈中轴线垂直状态放置，本实施例 2 的注塑系统 (4) 同合模系统 (1) 呈同轴线水平状态放置，同常规注射成型机的放置位置相同。

[0022] 本发明熔体微分式精密注射成型机的注塑成型工艺过程同常规注塑成型工艺过程的不同之处在于其注射过程。在注射过程中，熔体经过注塑系统 (4) 在机筒中熔融塑化后，受螺杆压力注射，经由注塑系统 (4) 的喷嘴 (4-1) 进入计量分流系统的行星齿轮泵 (3) 的主进口 (3-1) 中，再经由进口分支 (3-2) 分别进入泵体中；计量分流系统的控制器控制驱动电机 (7) 工作，经联轴器 (6) 驱动齿轮驱动轴 (3-4) 工作，齿轮驱动轴 (3-4) 带动主齿轮 (3-3) 动作，同时带动小齿轮 (3-6) 动作，即行星齿轮泵开始工作，熔体经过行星齿轮的增压计量作用从出口 (3-5) 流出，即刻进入模具 (2) 的微型型腔中成型微型制品 (8)；由此完成熔体微分式精密注射成型机的注射过程。注射过程同时，需要加热装置 (7) 对行星齿轮泵 (3) 加热并控制在适当温度，以保证熔体在其中能够在熔融状态下充分流动起来。

[0023] 关于计量分流系统，在微分计量方面，对于常规的注射量 10g 的小型注射成型机，如果采用一进十六出的行星齿轮泵，其经过微分计量后，最大注射量为 0.625g。微注射成型设备的选择根据制品所需注射量而定，不同的设备其注射量从 0.001g 到 1g 不等。因此，其经过微分后的注射量完全可以达到微注射成型机的要求。

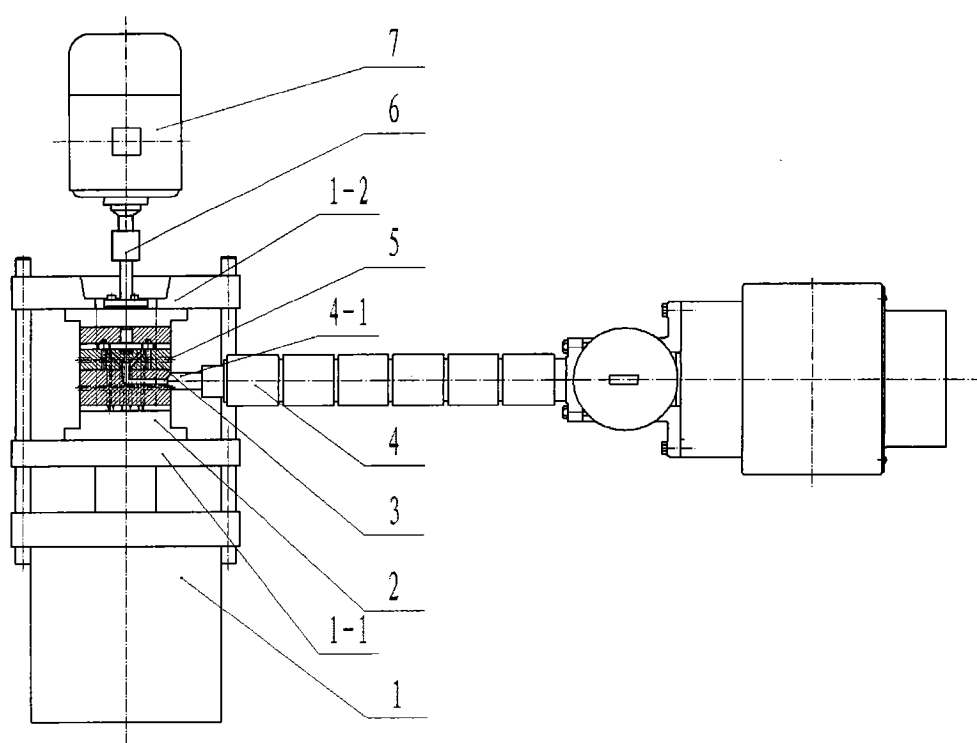


图 1

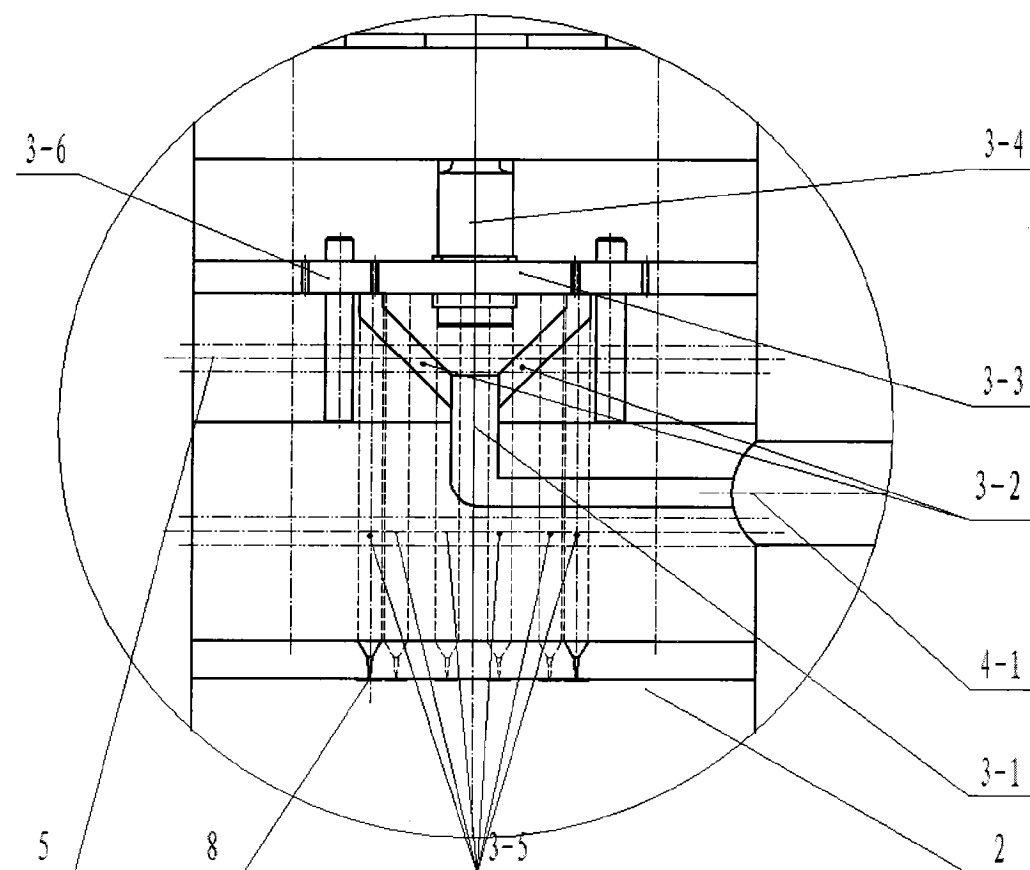


图 2

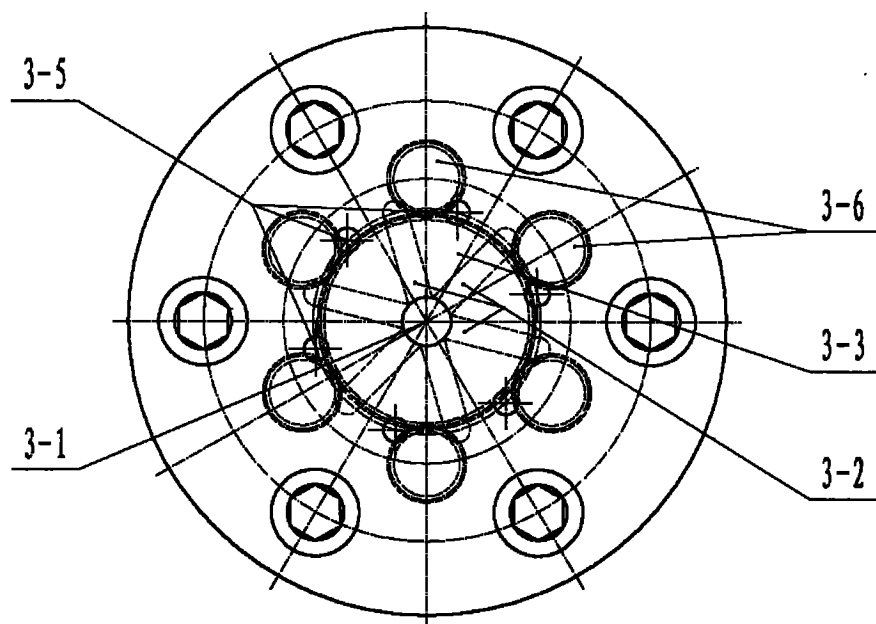


图 3

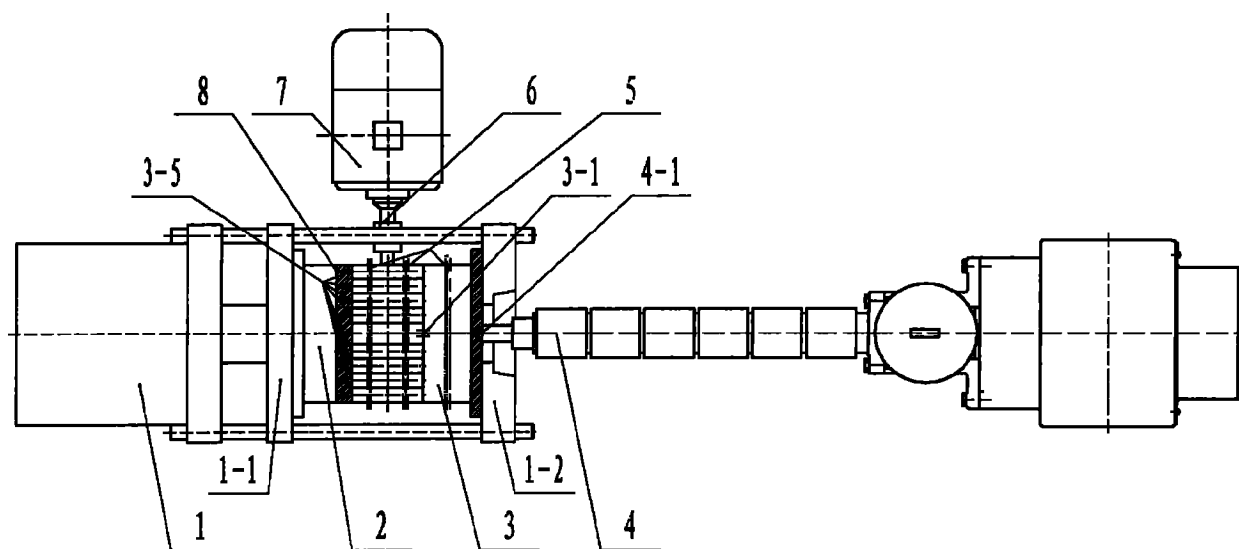


图 4