



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02100799.3

[43] 公开日 2003 年 8 月 13 日

[11] 公开号 CN 1435310A

[22] 申请日 2002.1.29 [21] 申请号 02100799.3

[71] 申请人 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 吴大鸣 丁玉梅 陈卫红 刘颖
许红

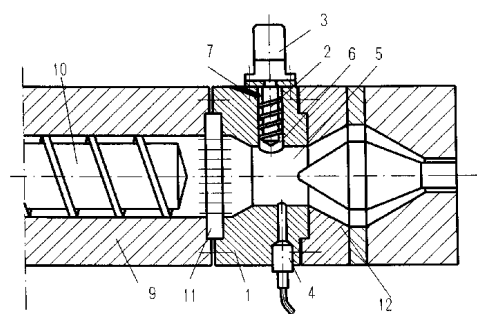
[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 韩飘扬

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称 螺杆挤出熔融物的稳压装置及方法

[57] 摘要

本发明涉及一种螺杆挤出熔融物的稳压装置及方法。该装置包括：在螺杆挤出机机筒与挤出机头之间有一连接体，其中部开有物料通道，主螺杆输送的物料通过连接体进入机头，在连接体侧壁上开有稳压孔，其中装有稳压件，稳压件由驱动装置带动在稳压孔中运动对挤出物料加压或减压。该方法：用压力传感器对机头的熔融物料工作压力值和极限值进行设定，用传感器传出的压力波动信号，即时控制稳压孔中稳压件的运动，对通道中熔融物料加压或减压。当熔融物料压力小于或等于设定的工作压力时，稳压件对熔融物料施压来提高熔融物压力，当熔融物料压力大于设定工作压力时，将多余的熔融物料由稳压件从通道中引入稳压孔来降低熔融物料的压力；当熔融物料压力超过设定的极限值时，熔融物料从溢流孔流出。



ISSN 1008-4274

1、一种螺杆挤出熔融物的稳压装置，包括连接体、稳压件、驱动装置和压力传感器，在螺杆挤出机机筒与挤出机头之间有一连接体，其中部开有物料通道，主螺杆输送的物料通过连接体进入机头，其特征在于，在连接体侧壁上开有稳压孔，其中装有稳压件，稳压件由驱动装置带动并由挤出物料的设定压力值控制稳压件在稳压孔中运动对挤出物料施加压力。驱动装置由与物料通道相联通的压力传感器控制，稳压孔的侧壁上设有溢流孔。

2、根据权利要求1所述的稳压装置，其特征在于：稳压件为螺杆，螺杆由驱动装置驱动在稳压孔中作旋转运动，溢流口设在螺杆螺纹末尾的侧壁处。

3、根据权利要求1所述的稳压装置，其特征在于：稳压件是活塞组件，由动力驱动并带动活塞组件在稳压孔中轴向运动对物料加压或减压，在活塞加压杆后退的极限位置的稳压孔侧壁开有溢流孔。

4、一种用权利要求1所述的装置的调压方法，其特征在于，根据对挤出精度的要求，压力传感器对挤出机头的熔融物料工作压力值和极限值进行设定；用传感器传出的压力波动信号，即时控制稳压孔中稳压件的运动以对通道中熔融物料加压或减压：当熔融物料压力小于设定的工作压力时，稳压件对熔融物料施加压力来提高熔融物压力，当熔融物料压力大于设定工作压力时，由稳压件的运动将多余的熔融物料从通道中引入稳压孔中来降低熔融物料的压力；当熔融物料压力超过设定的极限值时，熔融物料从溢流孔流出。

5、根据权利要求4所述的稳压方法，其特征在于：即时控制稳压孔中稳压件的运动对熔融物料加压或减压，是控制装在稳压孔中的小螺杆的转速，根据压力传感器设定的工作压力值及极限压力值确定小螺杆的转速和卸压极限转速，当通道中的物料以符合挤出精度要求的正常压力挤出时，小螺杆以正常转速旋转，当挤出物料的压力超过设定的工作压力值时，降低小螺杆的转速，熔融物进入到螺杆的螺槽中使熔融物的压力降低；当挤出物料的压力超过设定的极限压力值时，小螺杆以卸压转速旋转，直至让熔融物从溢流孔排出，当挤出物料的压力低于工作压力值时，提高螺杆的转速，熔融物被螺杆加压推入通道中提高熔融物压力。

6、根据权利要求4所述的稳压方法，其特征在于：即时控制稳压孔中稳压件的运动对熔融物料加压或减压，是控制装在稳压孔中的活塞组件沿稳压孔的轴向运动，设定对挤出机头的熔融物料压力控制的正常工作压力值，即：设定驱动装置的汽缸3-A内的介质压力，并调整活塞加压杆8在稳压孔中部的一

螺杆挤出熔融物的稳压装置及方法

(一) 技术领域

本发明涉及一种熔融挤出加工机械，特别是螺杆挤出机上的稳压装置及调整挤出压力波动的方法。

(二) 背景技术

在聚合物的加工中，螺杆挤出机的螺杆既起到熔融、混合、输送物料的作用，又起到建立压力的作用，然而，在挤出加工过程中，由于受物料的性质、喂料波动、回收料掺加比例、操作工艺条件变化等等诸多因素的影响，熔融物从挤出机机头流出时的压力波动较大，致使挤出物料均匀性下降，影响加工的质量。在挤出聚合物制品时，由于压力波动造成的尺寸误差可达4%左右，这是目前造成挤出加工制品精度不高的主要原因之一。在“聚合物熔体齿轮泵的研究”（《塑料工业》第29卷第4期）一文中，报道了在挤出机出口和机头入口中间串联安装一个聚合物熔体齿轮泵，挤出加工的熔融物料要全部通过聚合物熔体齿轮泵输送到挤出机头挤出。该装置的调压原理是：只利用螺杆挤出机对物料的熔融和塑化功能，而挤出建压功能由熔体齿轮泵完成，熔体泵在进口充满聚合物熔体的条件下，依靠啮合齿间容积的改变使聚合物熔体压力提高并向前输送，由于熔体泵具有正位移输送特性，使得出口压力和流量稳定。该齿轮泵大小要与挤出机匹配，而且压力变化必须小到齿轮泵不会缺料或过度进料。这种与挤出机相串联的熔体泵存在着入口压力不能过高的限制，由此会造成挤出机塑化压力不足，降低塑化质量的缺点。此外，由于物料需全部通过齿轮泵，容易发生泄漏，对动密封要求严格；齿轮轴承是靠熔融物润滑，对熔融物的粘度也有一定要求。中国专利“聚合物的挤制”（申请号98807071.5 公开号CN 1263492A）提出一种聚合物挤出时的调压装置和调压方法，该装置在螺杆挤出机的挤制孔口前串装有第一齿轮泵，与前述作用一样，该齿轮泵在挤出机头前重新建压以控制将固定量的聚合物连续输送至挤出机机头。为了保证第一齿轮泵不过度进料，在第一齿轮泵与机筒出口间并联有第二小齿轮泵，当第一齿轮泵入口压力超过选定水平时，小齿轮泵除去连续流的部分物料，直至第一齿轮泵的入口压力降至选定水平，从而起到辅助第一齿轮泵调压作用。但是，该辅助调压装置及方法是以解决挤制导电性聚合物时压力过大使电性能发生变化为主要目的，所以该装置只有除料卸压作用，而不能在第一齿轮泵缺料时进行压力补偿（即只能卸压，不能增压）。该挤出稳压方法实质上与上述熔融齿轮泵调压方

定位置；当挤出物料的压力超过工作压力值时，驱动活塞组件后退，熔融物料进入稳压孔对熔融物减压；当挤出物料的压力超过极限压力值时，活塞组件退到溢流孔之后的极限位置，熔融物从溢流孔排出；当挤出物料的压力小于设定的工作压力时，活塞加压杆前进，稳压孔中熔融物料推入通道，对熔融物加压。

法一样，即是以串联的第一齿轮泵建压控制定量出料为主，当螺杆输送压力过高时，用第二齿轮泵卸料减压以保证第一齿轮泵入口压力。对聚合物挤出过程中压力上下波动没有即时的调整作用。在“处理纤维素溶液用的装置及该装置的应用方法”（中国专利 ZL 95190755.7）提出一种用于流动的聚合物溶液喷丝或挤出时的调压装置，它与普通储料机头类似，串装在喷头或挤出孔前有一导向件，导向件具有足够大的容积满足高粘度物料流入的需要，导向件中装有活塞，利用活塞的运动来调整导向件的容积，即时存入部分物料，它有两个主要作用，一是：保证在更换喷头时储存足够的物料（活塞运动到极限位置）保证即时给料，从而减少物料停留时间，避免物料积聚“死区”。二是：在正常输送物料的时候，（活塞处于中部位置）根据压力波动，活塞做微小运动，调整物流压力。该调压装置虽然有调压作用，但是与前述齿轮泵一样串联于挤出孔口前，物料需全部通过该装置，且活塞沿着物料挤出方向运动，对物料连续流干扰较大，特别是活塞需要运动到极限位置时，对喷出（或挤出）的物料再建压，容易引起压力的波动，不能满足精密挤出加工的需要。

（三）发明内容

本发明要解决的技术问题是：

提出一种以提高螺杆挤出精度为目的，即时调压装置及相应的调压方法。该装置调压时，可以保持主螺杆塑化、输送物料压力与挤出压力的连贯性，不需对挤出机头前的物料连续流再建压，只对连续流压力的上、下波动进行减压或增压的调整，对主连续流不发生大的干扰。结构简单，密封可靠。

本发明的要点之一是提供一种螺杆挤出熔融物的调压装置。在螺杆挤出机机筒与挤出机头之间有一连接体，其中部开有物料通道，主螺杆输送的物料通过连接体通道进入机头，在连接体侧壁上开有稳压孔，其中装有稳压件，稳压件由驱动装置带动并由挤出物料的设定压力值控制在稳压孔中运动对挤出物料施加压力。驱动装置由与物料通道相联通的压力传感器控制，压力传感器传出熔融物料压力波动的信号即时控制驱动装置操纵稳压件的运动，当熔融物料压力小于或等于设定的工作压力时，稳压件在稳压孔中做加压动作（如沿稳压孔前进），对熔融物料施加压力，从而提高熔融物的挤出压力。当熔融物料压力大于设定工作压力时，稳压件减、卸压动作（如沿稳压孔后退），稳压孔留出的容积，将部分熔融物料从通道中引入稳压孔中，则降低了通道中熔融物料连续流的挤出压力。在稳压孔内壁上开有溢流孔，当熔融物料压力超过设定的极限值时，熔融物料可以从溢流孔流出，起到卸压作用。

上述的稳压装置较好的方案是：稳压孔中装有的稳压件是一小螺杆，由驱动装置驱动可在稳压孔中旋转。小螺杆的直径根据主螺杆的大小及挤出物料的特性设计，以不影响主螺杆的输送、塑化压力为原则。在小螺杆2的螺纹末尾的稳压孔侧壁处设有溢流孔，可以排出物料。根据压力传感器传出的压力波动信号控制小螺杆的转速进行调压或卸压，即：当挤出物料的压力超过设定的工作压力值时，螺杆的转速降低，熔融物进入到螺杆螺槽中的量增加，使熔融物的压力降低；当挤出物料的压力超过设定的极限压力值时，熔融物从溢流孔排出；当挤出物料的压力低于工作压力值时，螺杆的转速提高，熔融物被螺杆加压推入通道中，提高熔融物压力。

上述的稳压孔中装有的稳压件还可以是活塞组件，由动力驱动并带动活塞组件在稳压孔中轴向运动对物料加压或减压，在活塞组件后退的极限位置的稳压孔侧壁开有溢流孔。

本发明的另一要点是提供一种螺杆挤出熔融物的调压方法：

根据对挤出精度的要求，设定机头熔融物料工作压力值和极限值，该压力值对不同的物料特性及操作条件是不同的，压力值由压力传感器测量设定；根据传感器传出的压力波动信号，通过控制系统即时控制稳压孔中稳压件的运动，对通道中熔融物料加压或减压：当熔融物料压力小于或等于设定的工作压力时，稳压件对熔融物料施加压力来提高熔融物压力，当熔融物料压力大于设定工作压力时，由稳压件的运动将多余的熔融物料从通道引入稳压孔中来降低熔融物料的压力；当熔融物料压力超过设定的极限值时，熔融物料从溢流孔流出。

上述调压方法较好的方案是，在稳压孔中装有小螺杆作为稳压件，调节装在稳压孔中的小螺杆的转速来平衡熔融物料的压力波动：根据对挤出精度的要求，由压力传感器设定挤出机头的熔融物料工作压力值和极限值；然后根据设定的工作压力值及极限压力值确定小螺杆的转速和卸压极限转速，当通道中的物料以符合挤出精度要求的正常压力挤出时，小螺杆以正常转速旋转。当挤出物料的压力超过设定的工作压力值时，降低小螺杆的转速，熔融物进入到螺杆的螺槽中使熔融物的压力降低；当挤出物料的压力超过设定的极限压力值时，小螺杆以卸压转速旋转让熔融物从溢流孔排出；当挤出物料的压力低于工作压力值时，提高螺杆的转速，熔融物被螺杆加压推入通道中提高熔融物压力。该螺杆调压方法较为平稳、可靠。

本发明的效果：

本发明以提高普通螺杆挤出机挤出精度为目的，采用在挤出机物料通道一侧开稳压孔，并联设置调压装置，保持螺杆挤出熔融物时塑化、输送

与挤出压力的连贯性，避免在机头处塑化压力减低，调压时减少对通道中物料流的干扰；靠稳压件的加压或减压有效地调节挤出熔融物压力的波动，从而保证制品在稳定状态下成型，明显提高挤出制品的尺寸精度。尤以螺杆稳压结构调压效果最佳，调压平稳，稳压效果好，密封可靠。

（四）附图说明

图 1 是本发明稳压装置的稳压件是小螺杆时的结构图。

图 2 是本发明稳压装置的稳压件是气缸、活塞组件时的结构图。

图 3 是用图 1 的稳压装置与挤出机和机头连接的结构图。

（五）具体实施方式

实施例 1

如图 1 所示，本实施例的稳压件是螺杆结构的稳压装置。由连接体 1、小螺杆 2、驱动装置 3 和压力传感器 4 组成，在连接体 1 中部设有物料通道 5，在通道 5 侧壁开有稳压孔 6，螺杆 2 设置在稳压孔 6 中，小螺杆 2 由驱动装置 3（例如：通常的电机和减速器）驱动在稳压孔中作旋转运动，溢流孔 7 设在小螺杆 2 的螺纹末尾的稳压孔侧壁处。压力传感器 4（普通的压力传感器）与连接体的物料通道相联通，压力传感器通过一般的控制方法控制驱动装置 3 来控制小螺杆 2 的转速。用本实例的稳压装置的调压方法：根据对挤出精度的要求，设定压力传感器对挤出机头的熔融物料进行控制的工作压力值和极限压力值，该压力值对不同的物料特性及操作条件是不同的，可即时设定；根据设定的工作压力值及极限压力值确定小螺杆的正常转速和卸压极限转速，当通道中的物料以符合挤出精度要求的正常压力挤出时，小螺杆以稳定的正常转速旋转。当挤出物料的压力超过设定的工作压力值时，降低螺杆的转速，熔融物进入到螺杆的螺槽中使熔融物的压力降低；当挤出物料的压力超过设定的极限压力值时，小螺杆以卸压转速旋转，直至让熔融物从溢流孔排出；当挤出物料的压力低于工作压力值时，提高小螺杆的转速，熔融物被螺杆加压推入通道中提高熔融物压力。小螺杆的直径及转速范围根据挤出机螺杆的大小及物料性质、操作条件匹配确定。

实施例 2：

如图 2 所示：本实例的稳压件是活塞结构的稳压装置，稳压装置由连接体、活塞组件、驱动装置和压力传感器组成。在连接体 1 中部设有物料通道 5，在通道 5 侧壁开有稳压孔 6，活塞加压杆 8 设置在稳压孔 6 中，其端部联有活塞 3-B，活塞装于连接体外的活塞缸内，由动力驱动其推进或后退运动，带动活塞加压杆在稳压孔 6 中作轴向移动，驱动装置可以是如图 2 所示的气缸 3-A，通过泵站驱动气缸活塞 3-B 推动活塞加压杆 8 的往

复运动。气缸 3-A 也可以是液压缸。溢流孔 7 设在活塞加压杆 8 后退移动极限位置之前的侧壁处。由压力传感器 4 的信号控制驱动装置，使活塞加压杆 8 在稳压孔 6 中作往复的轴向运动。用本实例的稳压装置的调压方法：根据挤出精度的要求，设定挤出机头的熔融物料压力控制的正常工作压力值，即：设定驱动装置的汽缸 3-A 内的介质压力，并调整活塞加压杆 8 在稳压孔中部的一定位置；当挤出物料的压力超过正常工作压力值时，活塞 3-B 带动活塞加压杆 8 后退，熔融物料进入稳压孔 6 中，使熔融物的压力降低；当挤出物料的压力超过极限压力值时，活塞加压杆 8 退到溢流孔 7 之后的极限位置，熔融物从溢流孔排出；当挤出物料的压力小于设定工作压力时，活塞加压杆 8 前进，稳压孔 6 中熔融物料推入通道，使熔融物的压力增高，达到调整压力波动的目的。

如图 3 所示，本发明调压装置由与挤出机机筒 9 和机头连接的连接体一侧并联引出，熔融物料由挤出机螺杆 10 输送通过多孔板 11 进入稳压装置，经过连接体 1 的流道 5 再进入机头，经过机头 12 得到制品。熔融物料在通过稳压装置时，由压力传感器 4 监测熔融物料的压力，根据熔融物料的压力变化通过驱动装置 3 控制螺杆转速变化，从而实现对熔融物料加压或减压达到稳压的作用。减少或消除现有技术的调压方法对挤出机通道中物流重新建压的较大干扰，保持原有主螺杆建压、输送物料功能，靠稳压件的运动可调节对熔融物施加或卸减压力的作用，有效的调整挤出熔融物时各种因素引起的压力波动，从而保证制品在稳定状态下成型，明显提高挤出制品的尺寸精度。

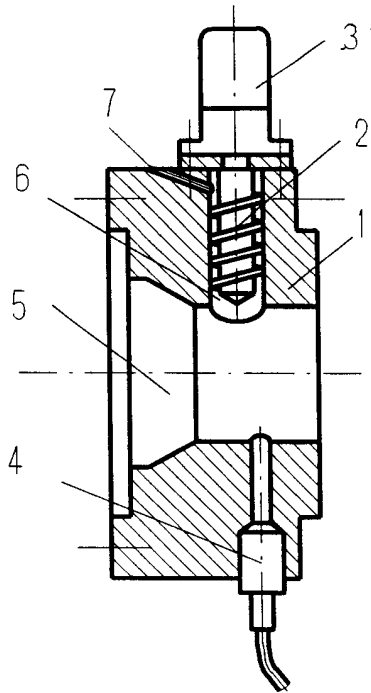


图 1

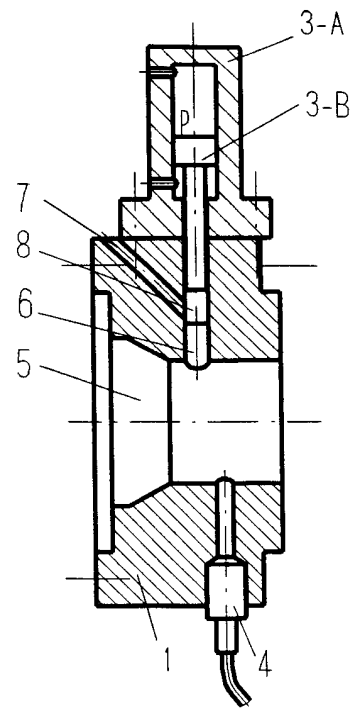


图 2

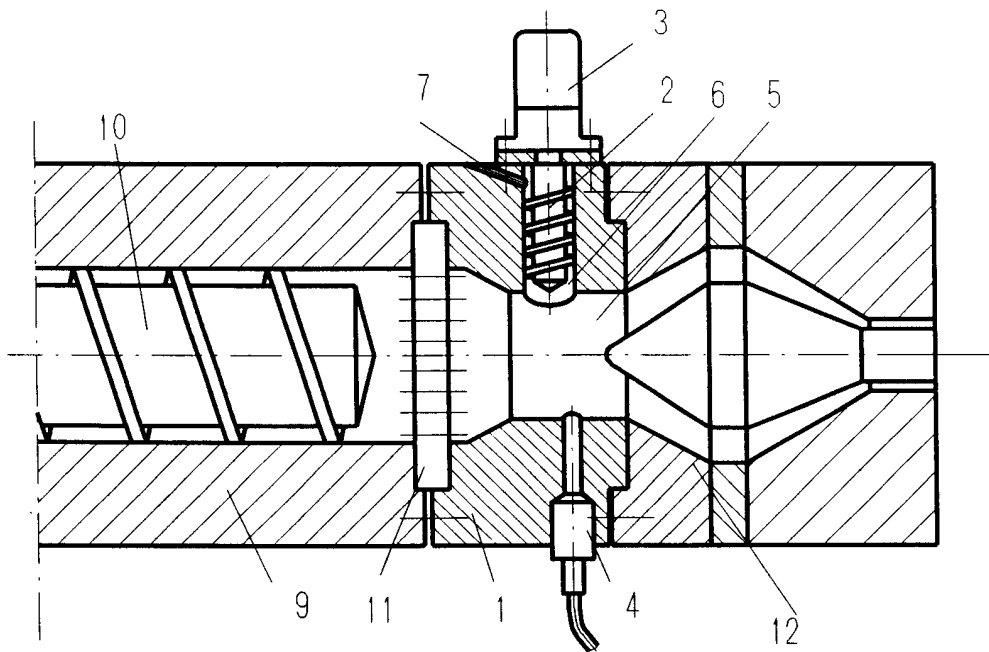


图 3