



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113681777 B

(45) 授权公告日 2023.09.01

(21) 申请号 202111010847.4  
 (22) 申请日 2021.08.31  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 113681777 A  
 (43) 申请公布日 2021.11.23  
 (73) 专利权人 江苏双星彩塑新材料股份有限公司  
 地址 223808 江苏省宿迁市彩塑工业园区井头街1号  
 (72) 发明人 吴培服 邓十全 吴迪 池卫 罗海洋  
 (74) 专利代理机构 北京尚德技研知识产权代理事务所(普通合伙) 11378  
 专利代理师 严勇刚 段泽贤

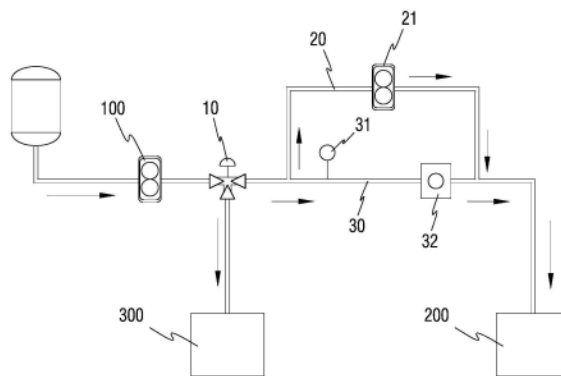
(51) Int.Cl.  
 B29C 31/04 (2006.01)  
 F17D 1/14 (2006.01)  
 F17D 3/01 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 109056082 A, 2018.12.21  
 CN 213686236 U, 2021.07.13  
 黄克英. “聚酯直接纺和切片熔体的输送及分配”. 《广东化纤技术通讯》. 1988,  
 审查员 陈红年

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称  
 一种熔体输送方法及设备

(57) 摘要

本申请公开了一种熔体输送设备,包括熔体输送总泵、成品制造装置、造粒装置以及流量分配阀,其中,所述流量分配阀同步将熔体输送总泵输送的熔体的一部分通过管道输送至所述成品制造装置、将剩余部分的熔体通过管道输送至造粒装置;所述流量分配阀和所述成品制造装置之间并联设置有两路管道,其中第一路管道中的熔体流量由第二路管道中的压力控制。另外,本申请还公开了一种熔体输送方法。本申请通过设置两路并联的管道,第一路管道作为补偿管道,第二路管道作为主输送管道,第一路管道在负担额外的需求量的输送的同时,负责调控下游方向的熔体波动,从而减少了塑料成品的瑕疵,提升了成品的品质。



1. 一种用于熔体输送设备的熔体输送方法,所述熔体输送设备包括熔体输送总泵(100)、成品制造装置(200)、造粒装置(300)以及流量分配阀(10);其中,造粒装置(300)获得的是塑料制品的半成品,其熔体流量不需要精确控制;成品制造装置(200)获得的是塑料成品,其熔体流量需要精确控制;所述流量分配阀(10)和所述成品制造装置(200)之间并联设置有两路管道,其中第一路管道(20)中设置有用于熔体流量控制的补偿输送泵(21),第二路管道(30)中设置有用于检测熔体压力的压力变送器(31)和用于计量熔体流量的计量泵(32),计量泵(32)设置在压力变送器(31)的下游;其特征在于,所述方法包括如下步骤:经过至少一个流量分配阀(10),同步将熔体输送总泵(100)输送的熔体的一部分输送至成品制造装置(200)、将剩余部分的熔体输送至造粒装置(300);将输送至成品制造装置(200)的熔体通过并联的两路管道输送,其中第一路管道(20)中的补偿输送泵(21)的熔体流量由第二路管道(30)中的压力变送器(31)的压力控制;计量泵(32)和压力变送器(31)之间的管道长度为 $\Delta L$ ,计量泵(32)的流量变化与压力变送器(31)的压力变化的开始时间差值为 $\Delta t$ ,二者之间的比值 $\Delta L/\Delta t$ 作为控制补偿输送泵(21)的开度变化的梯度值。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,熔体输送总泵(100)输送的熔体量大于成品制造装置(200)的需求量。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,第一路管道(20)和第二路管道(30)的总流量等于成品制造装置(200)的需要量。

4. 一种用于权利要求1-3之一的方法的熔体输送设备,包括熔体输送总泵(100)、成品制造装置(200)、造粒装置(300)以及流量分配阀(10);所述流量分配阀(10)和所述成品制造装置(200)之间并联设置有两路管道,其中第一路管道(20)中设置有用于熔体流量控制的补偿输送泵(21),第二路管道(30)中设置有用于检测熔体压力的压力变送器(31)和用于计量熔体流量的计量泵(32),计量泵(32)设置在压力变送器(31)的下游;其特征在于,所述第一路管道(20)的入口设置在所述流量分配阀(10)之后、压力变送器(31)之前,所述第一路管道(20)的出口设置在所述成品制造装置(200)之前、流量分配阀(10)之后。

5. 如权利要求4所述的熔体输送设备,其特征在于,所述第一路管道(20)的出口设置在计量泵(32)之后。

## 一种熔体输送方法及设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及化工领域的塑料制品生产技术,特别涉及塑料制品生产过程中的熔体输送方法及设备。

### 背景技术

[0002] 塑料制品在工业和生活领域应用十分广泛。常用的塑料制品包括由聚乙烯(PE)、聚氯乙烯(PVC)、聚苯乙烯(PS)、聚酯(PET)、聚丙烯(PP)、尼龙等热塑性高分子化合物制备的各种塑料薄膜、塑料纤维长丝等。

[0003] 在现有技术文献《熔体输送系统存在的问题及解决措施》(合成纤维,2002年03期,张玉梅)中,分析了熔体从聚酯装置终聚釜经熔体出料泵,输送至长丝装置,再由多路阀及三台增压泵送至十二条长丝生产线的工艺流程。其中提及,为了使熔体输送压力稳定,该系统采用了串级控制的方案。在面临流量压力控制中由于压力变送器离增压泵距离较近,增压泵运行中产生的脉冲信号导致控制器运行失衡,增压泵出现无故跳停的问题的时候,该文献提及调整压力变送器的位置的技术解决方案。

[0004] CN 101481827 B公开了一种聚酯熔体输送压力的控制方法及其系统,聚酯熔体压力控制分为聚酯熔体出料泵流量控制、终聚熔体过滤器后压力控制、熔体出料泵速度控制、切粒机流量控制和切粒机速度控制五个控制环节,聚酯熔体出料泵流量控制、终聚熔体过滤器后压力控制和切粒机流量控制由主环和副环组成串级控制回路,熔体出料泵速度控制分别由熔体出料泵速度PID控制模块控制,切粒机速度控制分别由切粒机速度PID控制模块控制。

[0005] 从上述现有技术的描述可以看出,现有技术对于熔体流量的控制,仅仅停留在通过压力反馈进行简单的串级控制熔体流量的阶段。但是,由于塑料熔体的粘度相较于其它流体要大很多,因而存在熔体流量相对压力反馈滞后的问题。亦即,当测得的熔体压力超过(或者低于)阈值的时候再采取措施控制流量,输送管道中实际输送的熔体的量已经远超过(或者远低于)阈值了。另一方面,如果将压力变送器的位置调整尽量靠近熔体分配阀,则压力瞬时变化就需要熔体分配阀马上进行调整,剧烈的瞬时调整很容易引起控制信号发散导致控制失效,而且流量瞬时的剧烈变化也会引起强烈的输送脉冲,破坏了输送的稳定性。

[0006] 总之,现有的熔体输送系统通过简单的串级控制,难以获得平稳的输送效果,不利于后续制备流程获得优异的塑料成品。

### 发明内容

[0007] 本申请要解决的技术问题是提供一种熔体输送方法及设备,以减少或避免前面所提到的问题。

[0008] 为解决上述技术问题,本申请提出了一种熔体输送设备,包括熔体输送总泵、成品制造装置、造粒装置以及流量分配阀,其中,所述流量分配阀同步将熔体输送总泵输送的熔体的一部分通过管道输送至所述成品制造装置、将剩余部分的熔体通过管道输送至造粒装

置;所述流量分配阀和所述成品制造装置之间并联设置有两路管道,其中第一路管道中的熔体流量由第二路管道中的压力控制。

[0009] 优选地,所述第一路管道中设置有用于熔体流量控制的补偿输送泵,所述第二路管道中设置有用于检测熔体压力的压力变送器。

[0010] 优选地,所述第一路管道的入口设置在所述流量分配阀之后、压力变送器之前,所述第一路管道的出口设置在所述成品制造装置之前、流量分配阀之后。

[0011] 优选地,所述第二路管道中还设置有用于计量熔体流量的计量泵,计量泵设置在压力变送器的下游;所述第一路管道的入口设置在所述流量分配阀之后、压力变送器之前,所述第一路管道的出口设置在所述成品制造装置之前、计量泵之后。

[0012] 优选地,计量泵和压力变送器之间的管道长度  $\Delta L$ ,与计量泵的流量变化与压力变送器的压力变化的开始时间差值  $\Delta t$ ,二者之间的比值  $\Delta L / \Delta t$  作为控制补偿输送泵的开度变化的梯度值。

[0013] 优选地,熔体输送总泵输送的熔体量大于成品制造装置的需求量。

[0014] 优选地,第一路管道和第二路管道的总流量等于成品制造装置的需要量。

[0015] 另外,本申请还提出了一种熔体输送方法,包括如下步骤:经过至少一个流量分配阀,同步将熔体输送总泵输送的熔体的一部分输送至成品制造装置、将剩余部分的熔体输送至造粒装置;将输送至成品制造装置的熔体通过并联的两路管道输送,其中第一路管道中的熔体流量由第二路管道中的压力控制。

[0016] 本申请通过设置两路并联的管道,第一路管道作为补偿管道,第二路管道作为主输送管道,第一路管道在负担额外的需求量的输送的同时,负责调控下游方向的熔体波动,从而减少了塑料成品的瑕疵,提升了成品的品质。

## 附图说明

[0017] 以下附图仅旨在于对本申请做示意性说明和解释,并不限定本申请的范围。

[0018] 其中,图1显示的是根据本申请的一个具体实施例的熔体输送设备的结构示意图。

[0019] 图2显示的是根据本申请的另一个具体实施例的熔体输送设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0020] 为了对本申请的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本申请的具体实施方式。其中,相同的部件采用相同的标号。

[0021] 本申请提供了一种如图1所示的熔体输送设备,所述熔体输送设备可用于将各种塑料树脂的熔体输送给成品制造装置以制备各种塑料成品,所述塑料树脂包括并不限于聚乙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚酯、聚丙烯、尼龙等热塑性高分子化合物。所述塑料成品包括并不限于塑料薄膜、纤维长丝等。

[0022] 如图,本申请提供的熔体输送设备包括熔体输送总泵100、至少一个成品制造装置200、至少一个造粒装置300以及至少一个流量分配阀10,流量分配阀10同步将熔体输送总泵100输送过来的熔体的一部分通过管道输送至成品制造装置200,将剩余部分的熔体通过管道输送至造粒装置300。所述熔体可直接来自于聚合终端的熔体出料罐,也可以间接来自于聚合母料再熔获得的树脂熔体。所述成品制造装置200可以是任何一种现有的塑料制品

制造装置,包括塑料薄膜的拉伸成型装置或塑料长丝拉制成型装置等。

[0023] 现有技术通常将造粒装置作为成品制造装置的备份,熔体输送总泵将全部熔体都输送给成品制造装置,当成品制造装置发生问题停机的时候,再转而将熔体输送给造粒装置。这不能解决成品方向的熔体流量偏少的问题。本申请熔体输送方案中,熔体是同步向两个方向输送的,当成品方向的熔体流量发生波动的时候,可以通过造粒方向的熔体流量加以增减调控。

[0024] 亦即,本申请中,熔体输送总泵100输送的熔体量大于成品制造装置200的需求量,因而可以根据成品制造装置200的需求,灵活控制流量分配阀10的开度,使得输送给造粒装置300的熔体量发生变化以满足成品方向的需求。由于造粒装置300获得的是塑料制品的半成品,因而造粒方向的熔体流量不需要精确控制,而成品制造装置200获得的是塑料薄膜、纤维长丝等塑料成品,要获得高品质的塑料成品就需要精确控制这方向的熔体流量。

[0025] 另外,如图所示,流量分配阀10和成品制造装置200之间并联设置有两路管道,其中第一路管道20中的熔体流量由第二路管道30中的压力控制。在一个具体实施例中,第一路管道20中设置有用于熔体流量控制的补偿输送泵21,第二路管道30中设置有用于检测熔体压力的压力变送器31。在另一个具体实施例中,第一路管道20的入口设置在流量分配阀10之后、压力变送器31之前,第一路管道20的出口设置在成品制造装置200之前、压力变送器31之后。

[0026] 本申请设置两路并联的管道,第一路管道20作为补偿管道,第二路管道30作为主输送管道,第一路管道20和第二路管道30的总流量等于成品制造装置200的需要量。正常情况,第二路管道30作为主输送管道输送所需熔体的大部分,例如80%的需求量,一旦压力变送器31测得第二路管道30中的压力变大,也就意味着需要减少成品方向的输送量,例如通过压力变送器检测到的熔体压力控制流量分配阀10的熔体分配量,将更多的熔体向造粒方向输送。然而此时第二管道30中,从流量分配阀10到压力变送器31之间已经积压了一部分过量的熔体,现有技术这部分过量熔体只能任由向下游输送。本申请通过设置第一路管道20,在负担额外的例如20%的需求量的输送的同时,负责调控下游方向的熔体波动,例如将积压过量的熔体通过补偿输送泵21抽走一部分,从而将过量的熔体在一段时间内缓冲分配到下游相对较长的一段输送距离上。同样的,当压力变送器31测得第二路管道30中的压力变小,则同样的,流量分配阀10的熔体分配量由压力变送器检测到的熔体压力控制,减少向造粒方向的熔体输送量。同时减小第一路管道20中的补偿输送泵21的熔体输送量,使第二路管道30中缺少的部分流量可以在一段时间内得到局部补充,从而可以降低下游方向的熔体流量降低幅度。本申请的上述两路管道并联设置,虽然不能绝对去除熔体输送波动,但是可以尽可能平衡波动,从而可以提升后续成品的品质。

[0027] 另外,还可以在第二路管道30中设置用于计量熔体流量的计量泵32,计量泵32设置在压力变送器31的下游。此时,第一路管道20的入口设置在流量分配阀10之后、压力变送器31之前,第一路管道20的出口设置在成品制造装置200之前、计量泵32之后。

[0028] 计量泵32作为压力变送器31的一个补充设计,用于测量第二路管道30中的实际熔体流量。如前所述,本申请的熔体输送设备并不仅限于一种熔体的输送,在某些情况下,也可以输送成分不同的熔体物料。不同熔体的粘度不同,通过第二路管道30中的压力控制第一路管道20中的熔体流量的参数也会发生变化。因此,本申请在上述实施例中,在第二路管

道30又设置了计量泵32,通过测量获得的计量泵32和压力变送器31之间的管道长度 $\Delta L$ ,与计量泵32的流量变化与压力变送器31的压力变化的开始时间差值 $\Delta t$ ,则二者之间的比值 $\Delta L/\Delta t$ 作为控制补偿输送泵21的开度变化的梯度值,从而可以完美解决不同熔体情况下补偿输送泵21的控制问题,提高了设备的通用性。

[0029] 例如,当下游的计量泵32的流量发生变化的时候,压力变化并未到达上游的压力变送器31,二者之间变化开始的时间差值 $\Delta t$ 代表了熔体性状传递变化的时间,通过管道长度 $\Delta L$ 与时间差值 $\Delta t$ 的比值,可以计算获得熔体性状传递变化的速度,这个速度正好可以用于控制补偿输送泵21逐渐到达控制值的开度变化的梯度值。例如,通过压力变送器31测得第二路管道30中的压力变化,需要控制补偿输送泵21的输送量达到某个控制值,此时本申请并不是将补偿输送泵21的开度一下子调整至所需大小,而是从零开始,以 $\Delta L/\Delta t$ 的数值作为调整开度大小的梯度值,逐渐调整补偿输送泵21的开度直至所需大小,从而可以针对不同性状的熔体灵活获得在一段时间内缓冲分配到下游相对较长的一段输送距离上的技术效果。

[0030] 下面参照附图进一步说明本申请的熔体输送方法。当然,本申请的熔体输送方法实际上在上述有关设备的介绍中已有夹杂描述,以下通过概括形式作为本申请的总结补充。

[0031] 如图,本申请的熔体输送方法,包括如下步骤:经过至少一个流量分配阀10,同步将熔体输送总泵100输送的熔体的一部分输送至成品制造装置200、将剩余部分的熔体输送至造粒装置300;将输送至成品制造装置200的熔体通过并联的两路管道输送,其中第一路管道20中的熔体流量由第二路管道30中的压力控制。

[0032] 在一个具体实施例中,熔体输送设备中还可以并联设置有多个流量分配阀10,用于将熔体输送总泵100输送的熔体通过并联设置的多个流量分配阀10分别输送给多个成品制造装置200以及多个造粒装置300,这取决于熔体的产能与成品制造装置的消耗量相匹配的问题。例如,假设熔体的产能是每天50吨,一条成品生产线的消耗量是每天20吨,则可能需要设置两条成品生产线和1-2条造粒生产线,如图2所示。

[0033] 本领域技术人员应当理解,虽然本申请是按照多个实施例的方式进行描述的,但是并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案。说明书中如此叙述仅仅是为了清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体加以理解,并将各实施例中所涉及的技术方案看作是可以相互组合成不同实施例的方式来理解本申请的保护范围。

[0034] 以上所述仅为本申请示意性的具体实施方式,并非用以限定本申请的范围。任何本领域的技术人员,在不脱离本申请的构思和原则的前提下所作的等同变化、修改与结合,均应属于本申请保护的范围。

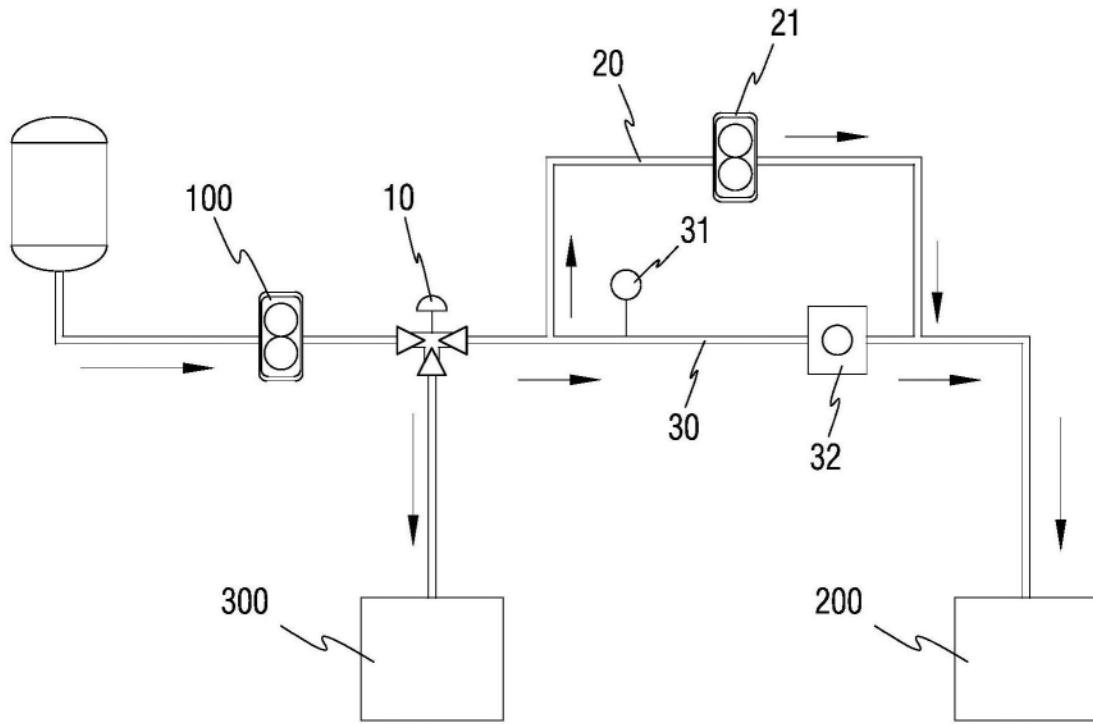


图1

