



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103182775 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201310070251. 2

(22) 申请日 2013. 03. 05

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381 号

专利权人 广州华新科实业有限公司

(72) 发明人 瞿金平 杨智韬

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 蔡茂略

(51) Int. Cl.

B29C 47/40(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101020357 A, 2007. 08. 22,

CN 101020357 A, 2007. 08. 22,

CN 101219565 A, 2008. 07. 16,

CN 203141814 U, 2013. 08. 21,

CN 1231633 A, 1999. 10. 13,

US 2631016 A, 1953. 03. 10,

审查员 陆万祥

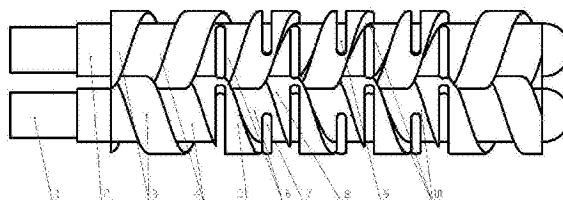
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种双螺杆体积置换拉伸形变塑化加工方法
及设备

(57) 摘要

本发明公开了一种双螺杆体积置换拉伸形变塑化加工方法及设备。该设备在第一螺杆和第二螺杆的螺槽中都增设圆周挡块,在第一螺杆和第二螺杆的螺棱上都开设圆周挡块啮合槽,第一螺杆或第二螺杆上螺槽中的圆周挡块与第二螺杆或第一螺杆上螺棱上的圆周挡块啮合槽啮合。双螺杆旋转时,一根螺杆的螺槽中两个圆周挡块与料筒内表面形成的曲面菱形空间的容积被另一螺杆的螺棱上两个圆周挡块啮合槽之间的曲面菱形实体体积置换,实现物料的压实、塑化,并从曲面棱形空间的下游顶部缺口排出。本发明可实现高分子材料挤出加工或与柱塞注射单元组合实现注塑加工,具有物料混炼塑化效果好、热机械历程短、能耗低、适应性广、拆装方便等特点。



1. 一种双螺杆体积置换拉伸形变塑化加工方法,其特征在于:啮合区的物料被强制向前输送,通过在全啮合异向旋转双螺杆旋转时,一根螺杆的螺槽中两个圆周挡块与料筒内表面形成的曲面菱形空间的容积被另一螺杆的螺棱上两个圆周挡块啮合槽之间的曲面菱形实体体积置换,实现物料的压实、塑化,并从曲面菱形空间的下游顶部缺口排出,进入下一个曲面菱形空间,在多次体积置换时拉伸形变支配作用下完成连续塑化输运过程;所述圆周挡块呈圆环状,圆周挡块的高度与螺棱的高度相同;在第一螺杆和第二螺杆的螺棱上都开设圆周挡块啮合槽,圆周挡块啮合槽呈圆周凹槽状,圆周挡块啮合槽的深度与螺槽的深度相同;在螺棱上圆周挡块啮合槽将螺棱分割成第一曲面菱形实体和第二曲面菱形实体。

2. 一种实现权利要求1所述加工方法的设备,其特征在于:包括第一螺杆、第二螺杆,所述第一螺杆和第二螺杆位于料筒内,分别与驱动装置连接;在第一螺杆和第二螺杆的螺槽中都增设圆周挡块,圆周挡块呈圆环状,圆周挡块的高度与螺棱的高度相同;在第一螺杆和第二螺杆的螺棱上都开设圆周挡块啮合槽,圆周挡块啮合槽呈圆周凹槽状,圆周挡块啮合槽的深度与螺槽的深度相同;在螺棱上圆周挡块啮合槽将螺棱分割成第一曲面菱形实体和第二曲面菱形实体;相邻两个圆周挡块与第一曲面菱形实体和第二曲面菱形实体形成曲面菱形空间;圆周挡块与第一曲面菱形实体和第二曲面菱形实体端面均存在缺口;第一螺杆或第二螺杆为异向旋转双螺杆,第一螺杆或第二螺杆上螺槽中的圆周挡块与第二螺杆或第一螺杆上螺棱上的圆周挡块啮合槽啮合。

3. 根据权利要求2所述的设备,其特征在于:所述缺口的宽度大于0小于1/2第一螺杆或第二螺杆的螺距。

4. 根据权利要求3所述的设备,其特征在于:所述缺口的宽度为1/5-1/2第一螺杆或第二螺杆的螺距。

5. 根据权利要求2所述的设备,其特征在于:在料筒的一端设有料斗,另一端设有模头。

6. 根据权利要求5所述的设备,其特征在于:所述设备还包括集料器和注射料筒;集料器的进料端面与模头上的出料端面固定连接,集料器的出料端面与注射料筒的进料端面固定连接;注射料筒前端设有喷嘴,后端设有注射油缸;注射活塞设置在注射油缸内,并伸入注射料筒的空腔中,注射料筒的空腔还分别与集料器的流道和喷嘴连通,集料器的流道还与模头上的出口连通。

一种双螺杆体积置换拉伸形变塑化加工方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及高分子材料塑化加工方法与设备,特别是涉及双螺杆塑化加工,具体是指一种高分子材料双螺杆体积拉伸形变加工方法与设备。

技术背景

[0002] 双螺杆挤出加工是高分子材料加工过程中的一种重要方法,相对于单螺杆挤出加工,双螺杆挤出机喂料特性好,且具有更好的混炼、排气、反应和自洁功能,适用于加工热稳定性差的塑料和共混料。双螺杆挤出加工的物料输送主要还是依赖于靠螺杆旋转时对物料的拖曳作用,这种输送过程受剪切应力支配,所以当前的高分子材料双螺杆挤出加工普遍存在物料塑化输运所经历的热机械历程长、塑化混炼效果差、能耗高、设备结构大、对物料特性依赖性强等缺陷。虽然在双螺杆挤出共混等加工过程中为了提高混合、混炼效果在螺杆的某些部位增设捏合元件使局部流场被拉伸流变控制,但是这种局部流场的变化并未改变双螺杆挤出机或各种多螺杆挤出机中物料的塑化输运过程受剪切流变支配的机理。特别是近年来挤出机螺杆转速高速化趋势在实现了高产量、高效率的同时,也带来了一系列问题:如物料在螺杆内停留时间减少会导致物料混炼塑化不均;物料经受过度剪切可能造成物料急骤升温 and 热分解;挤出稳定性控制困难会造成挤出物几何尺寸波动等问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种双螺杆体积置换拉伸形变塑化加工方法,以解决高分子材料成型加工过程中混炼塑化不均、物料经历的热机械历程长、能耗高、物料易热分解问题。

[0004] 本发明的目的还在于提供一种实现双螺杆体积置换拉伸形变塑化加工方法的设备。

[0005] 本发明目的通过如下技术方案实现:

[0006] 一种双螺杆体积置换拉伸形变塑化加工方法:啮合区的物料被强制向前输送,通过在全啮合异向旋转双螺杆旋转时,一根螺杆的螺槽中两个圆周挡块与料筒内表面形成的曲面菱形空间的容积被另一螺杆的螺棱上两个圆周挡块啮合槽之间的曲面菱形实体体积置换,实现物料的压实、塑化,并从曲面菱形空间的下游顶部缺口排出,进入下一个曲面菱形空间,在多次体积置换时拉伸形变支配作用下完成连续塑化输运过程。

[0007] 一种实现双螺杆体积置换拉伸形变塑化加工方法的设备,包括第一螺杆、第二螺杆,所述第一螺杆和第二螺杆位于料筒内,分别与驱动装置连接,在第一螺杆和第二螺杆的螺槽中都增设圆周挡块,圆周挡块呈圆环状,圆周挡块的高度与螺棱的高度相同;在第一螺杆和第二螺杆的螺棱上都开设圆周挡块啮合槽,圆周挡块啮合槽呈圆周凹槽状,圆周挡块啮合槽的深度与螺槽的深度相同;在螺棱上圆周挡块啮合槽将螺棱分割成第一曲面菱形实体和第二曲面菱形实体;相邻两个圆周挡块与第一曲面菱形实体和第二曲面菱形实体形成曲面菱形空间;圆周挡块与第一曲面菱形实体和第二曲面菱形实体端面均存在缺口;第一

螺杆或第二螺杆为异向旋转双螺杆,第一螺杆或第二螺杆上螺槽中的圆周挡块与第二螺杆或第一螺杆上螺棱上的圆周挡块啮合槽啮合。

[0008] 进一步地,所述缺口的宽度大于 0 小于 $1/2$ 第一螺杆或第二螺杆的螺距。更进一步地,所述缺口的宽度为 $1/5-1/2$ 第一螺杆或第二螺杆的螺距。

[0009] 进一步地,所述第一螺杆和第二螺杆位于料筒内,在料筒的一端设有料斗,另一端设有模头。更进一步地,所述设备还包括集料器和注射料筒;集料器的进料端面与模头上的出料端面固定连接,集料器的出料端面与注射料筒的进料端面固定连接;注射料筒前端设有喷嘴,后端设有注射油缸;注射活塞设置在注射油缸内,并伸入注射料筒的空腔中,注射料筒的空腔还分别与集料器的流道和喷嘴连通,集料器的流道还与模头上的出口连通。

[0010] 本发明采用了基于双螺杆拉伸流变塑化输运方法,解决高分子材料成型加工过程中混炼塑化不均、物料经历的热机械历程长、能耗高、物料易热分解问题,与传统高分子材料加工技术相比,具有以下优点:

[0011] 1、物料在菱形空间的体积置换,可实现物料在拉伸形变支配作用下的塑化输运过程,相对于传统剪切流变支配的螺杆拖曳塑化输送过程,完成塑化输运过程所经历的热机械历程大大缩短,塑化输运能耗降低;

[0012] 2、物料在双螺杆输送过程中具有连续通道,相对于传统双螺杆在输送过程中物料的非连续输送,挤出的稳定性大大提高;

[0013] 3、强化了高分子材料塑化混炼效果,对物料适应性提高;

[0014] 4、拆装简易,便于推广应用。

附图说明

[0015] 图 1 为双螺杆体积置换拉伸形变塑化加工设备的结构示意图;

[0016] 图 2 为图 1 中曲面菱形实体和曲面菱形空间展开图;

[0017] 图 3 为双螺杆体积置换拉伸形变塑化挤出设备的结构示意图;

[0018] 图 4 为双螺杆体积置换拉伸形变塑化注射设备的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步的说明,但本发明要求保护的范围并不局限于实施例表述的范围。

[0020] 实施例 1

[0021] 如图 1、2 所示,一种双螺杆体积置换拉伸形变塑化加工设备,包括第一螺杆 1、第二螺杆 2,第一螺杆 1 或第二螺杆 2 为异向旋转双螺杆,设置在料桶内,分别与驱动装置连接;在第一螺杆 1 和第二螺杆 2 的螺槽 4 中都增设圆周挡块 7,圆周挡块 7 呈圆环状,圆周挡块 7 的高度与螺棱 3 的高度相同;在第一螺杆 1 和第二螺杆 2 的螺棱 3 上都开设圆周挡块啮合槽 9,圆周挡块啮合槽 9 呈圆周凹槽状,圆周挡块啮合槽 9 的深度与螺槽 4 的深度相同;在螺棱 3 上圆周挡块啮合槽 9 将螺棱 3 分割成第一曲面菱形实体 5 和第二曲面菱形实体 8;相邻两个圆周挡块 7 与第一曲面菱形实体 5 端面和第二曲面菱形实体 8 端面形成曲面菱形空间 6;圆周挡块 7 与第一曲面菱形实体 5 和第二曲面菱形实体 8 端面均存在缺口 10,缺口 10 宽度大于 0 小于 $1/2$ 螺距,缺口的宽度优选为 $1/5-1/2$ 第一螺杆或第二螺杆的

螺距螺距。第一螺杆 1 或第二螺杆 2 上的螺棱 3 与第二螺杆 2 或第一螺杆 1 上的螺槽 4 完全啮合；第一螺杆 1 或第二螺杆 2 上螺槽 4 中的圆周挡块 7 与第二螺杆 2 或第一螺杆 1 上螺棱 3 上的圆周挡块啮合槽 9 完全啮合。

[0022] 一种双螺杆体积置换拉伸形变塑化加工方法，第一螺杆 1 和第二螺杆 2 啮合旋转时，啮合区的物料被强制向前输送，进入双螺杆体积拉伸形变体积置换塑化输送区。图 2 为双螺杆物料体积置换区展开图，参考图 1、图 2，物料从第二曲面菱形实体 8 和圆周挡块 7 之间的缺口 10 进入由两个圆周挡块 7 与第一曲面菱形实体 5 端面和第二曲面菱形实体 8 端面形成曲面菱形空间 6 中，在另一内啮合第二螺杆 2 的第一曲面菱形实体 5 的挤压下，从曲面菱形空间 6 顶部的缺口 10 排出，并进入下一曲面菱形空间 6 进行连续塑化挤出，实现体积置换塑化输运。由于多次菱形空间体积置换可实现拉伸形变支配作用下的物料塑化输运，而实现体积置换的缺口 10 作为塑化输送过程的连续通道，将保证物料在连续塑化输送过程的稳定性，相对于传统双螺杆在输送过程中物料的非连续输送，挤出的稳定性大大提高；物料在菱形空间的体积置换，可实现物料在拉伸形变支配作用下的塑化输运过程，相对于传统剪切流变支配的螺杆拖曳塑化输送过程，完成塑化输运过程所经历的热机械历程大大缩短，塑化输运能耗降低；因此双螺杆体积置换拉伸形变塑化加工方法最终可实现热机械历程短、能耗降低、挤出稳定的高分子材料塑化输运过程。该方法强化了高分子材料塑化混炼效果，对物料适应性提高；本发明的设备结构相对简单，拆装简易，便于推广应用。

[0023] 实施例 2

[0024] 参考图 3，双螺杆体积置换拉伸形变塑化挤出设备，主要由第一螺杆 1、第二螺杆 2、料斗 12、料筒 13、模头 14 和驱动装置组成，其中第一螺杆 1、第二螺杆 2 与图 1、2 中的双螺杆相同，位于料筒 13 内，分别与驱动装置连接；在第一螺杆 1 和第二螺杆 2 的螺槽 4 中都增设圆周挡块 7，圆周挡块 7 呈圆环状，圆周挡块 7 的高度与螺棱 3 的高度相同；在第一螺杆 1 和第二螺杆 2 的螺棱 3 上都开设圆周挡块啮合槽 9，圆周挡块啮合槽 9 呈圆周凹槽状，圆周挡块啮合槽 9 的深度与螺槽 4 的深度相同；在料筒 13 的一端设有料斗 12，另一端设有模头 14；物料从料斗 12 进入双螺杆体积拉伸形变塑化单元，经过不断的体积置换塑化，最后再经连接在螺杆挤压单元的料筒 13 上的模头 14 进入模具挤出、冷却、定型得到制品。

[0025] 实施例 3

[0026] 参考图 4，双螺杆体积置换拉伸形变塑化注射设备主要由双螺杆体积拉伸形变塑化输运设备 I、柱塞注射单元 II 和集料器 15 组成；其中，柱塞注射单元 II 主要由注射油缸 16、注射活塞 17、注射料筒 18、喷嘴 19 等组成。集料器 15 的进料端面与双螺杆体积拉伸形变塑化输运设备 I 的模头 14 上的出料端面固定连接，集料器 15 的出料端面与柱塞注射单元 II 的注射料筒 18 的进料端面固定连接；注射料筒 18 前端设有喷嘴 19，后端设有注射油缸 16；注射活塞 17 设置在注射油缸 16 内，并伸入注射料筒 18 的空腔中，注射料筒 18 的空腔还分别与集料器 15 的流道和喷嘴 19 连通，集料器 15 的流道还与模头 14 上的出口连通。参考图 1、2、3，双螺杆体积拉伸形变塑化输运设备 I 主要由第一螺杆 1、第二螺杆 2、料斗 12、料筒 13 和模头 14 组成，其中第一螺杆 1 和第二螺杆 2 位于料筒 13 内，分别与驱动装置连接；在料筒 13 的一端设有料斗 12，另一端设有模头 14；在第一螺杆 1 和第二螺杆 2 的螺槽 4 中都增设圆周挡块 7，圆周挡块 7 呈圆环状，圆周挡块 7 的高度与螺棱 3 的高度相同；在第一螺杆 1 和第二螺杆 2 的螺棱 3 上都开设圆周挡块啮合槽 9，圆周挡块啮合槽 9 呈

圆周凹槽状,圆周挡块啮合槽 9 的深度与螺槽 4 的深度相同。物料从料斗 12 进入双螺杆体积拉伸形变塑化单元,由双螺杆体积拉伸形变塑化输运设备 I 塑化好的熔体经过集料器 15 进入柱塞注射单元 II 的注射料筒 18 中,在熔体的压力下柱塞注射单元 II 的注射活塞 17 后退,当柱塞注射单元 II 的注射料筒 18 中储料量达到注射制品要求的计量值时双螺杆体积拉伸形变塑化输运设备 I 停止塑化,注射机的塑化计量工序结束。待注射机完成充模、保压工序后,在制品冷却阶段双螺杆体积拉伸形变塑化输运设备 I 开始塑化,注射机开始制品成型的新一个周期。

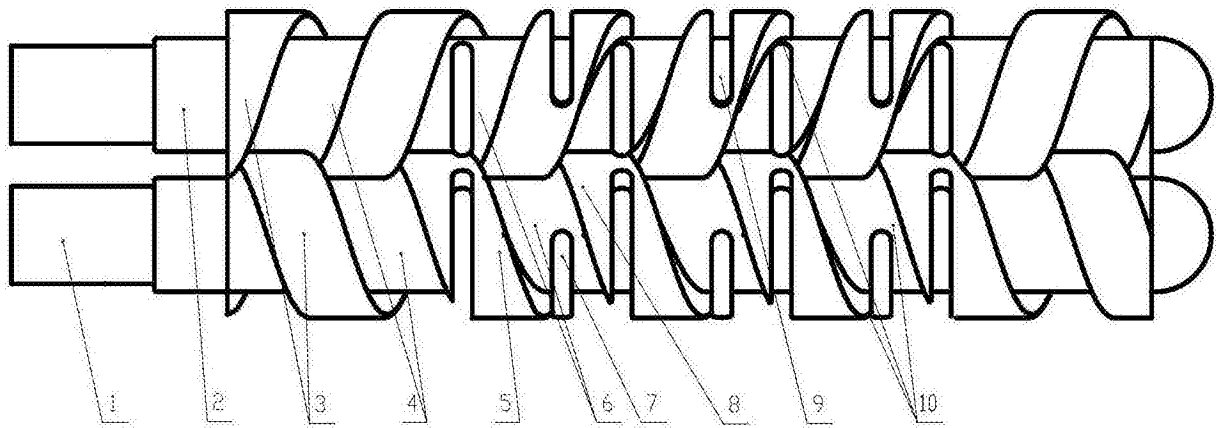


图 1

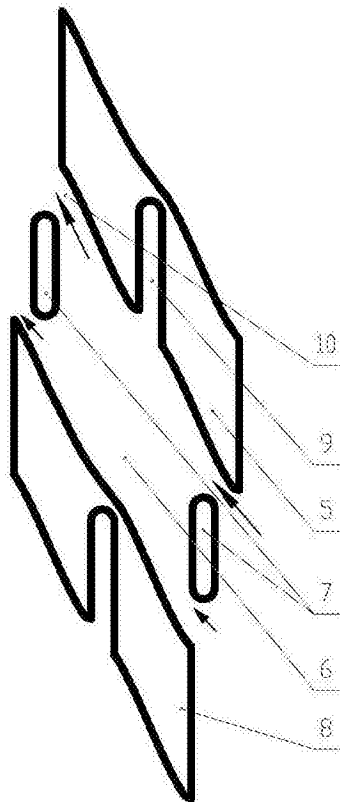


图 2

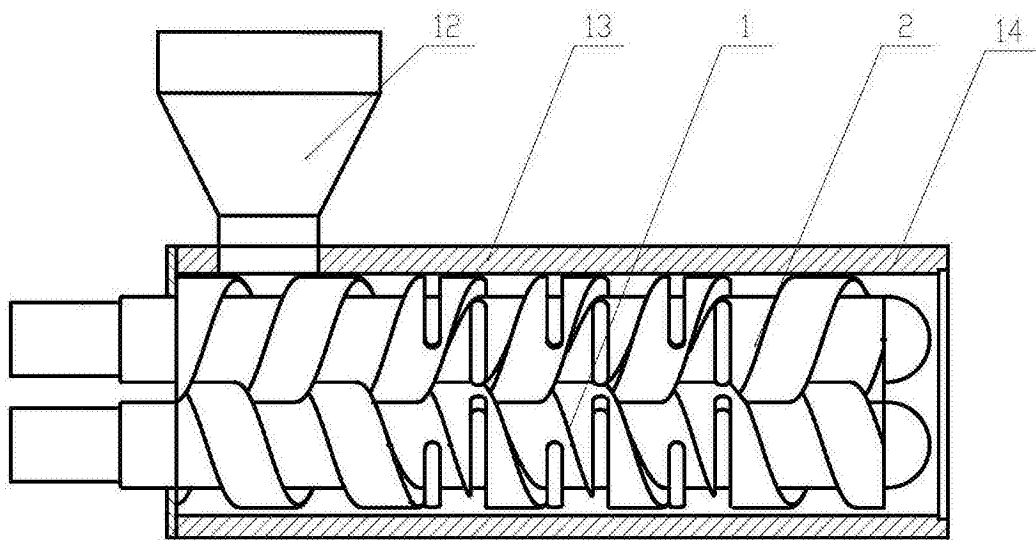


图 3

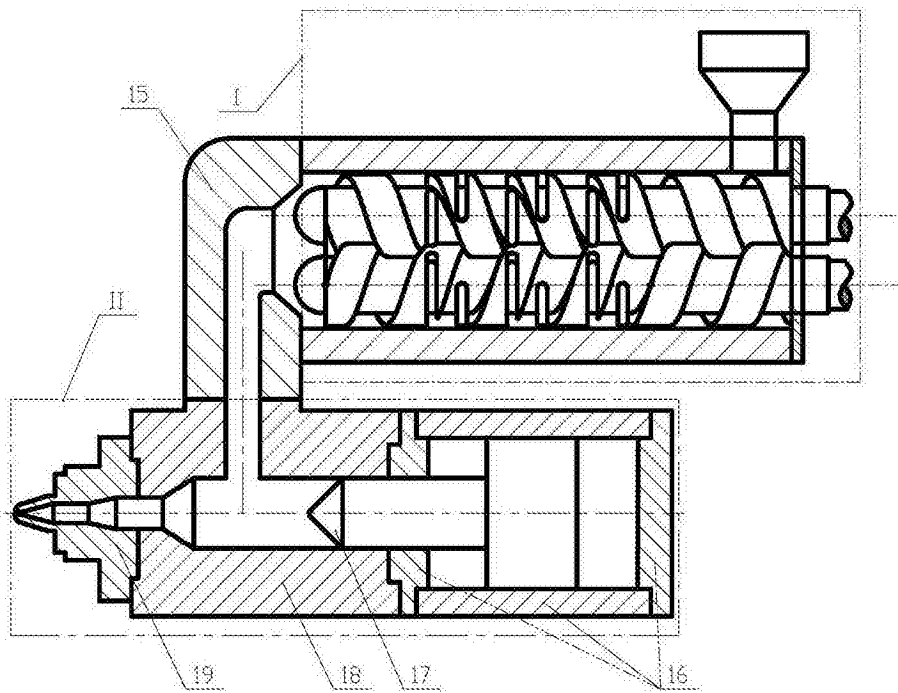


图 4