



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103874568 B

(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201280050392.1

(22)申请日 2012.10.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103874568 A

(43)申请公布日 2014.06.18

(30)优先权数据

A1503/2011 2011.10.14 AT

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.04.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/AT2012/050159 2012.10.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/052987 DE 2013.04.18

(73)专利权人 奥地利埃瑞玛再生工程机械设备
有限公司

地址 奥地利安斯费尔登

(72)发明人 K.菲奇廷格 M.哈克尔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公
司 72001

代理人 陈浩然 李婷

(51)Int.Cl.

B29B 13/10(2006.01)

B29B 17/04(2006.01)

B29C 47/10(2006.01)

B02C 18/08(2006.01)

B01F 15/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 1407923 A, 2003.04.02,

EP 2316562 A1, 2011.05.04,

CN 1353636 A, 2002.06.12,

审查员 徐娟

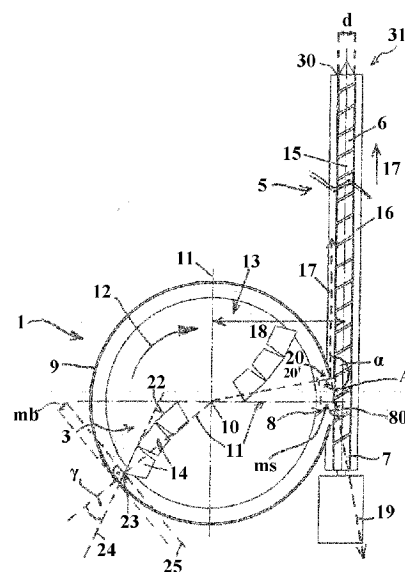
权利要求书4页 说明书12页 附图3页

(54)发明名称

用于对合成材料预处理并随后输送、塑化或
者聚结的装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于对合成材料预处理并
随后输送或者塑化的装置,具有容器(1),该容器
具有能够围绕转动轴线(10)转动的混合和/或拆
碎工具(3),其中在侧壁(9)中构造了开口(8),通
过该开口能够将合成材料取出,其中设置了输送
器(5),具有在壳体(16)中旋转的螺旋件(6)。本
发明的特征在于,输送机(5)的纵轴线(15)的逆
向于输送方向(17)的假想的延长部在转动轴线
(10)处经过,其中纵轴线(15)在逸出侧相对于与
纵轴线(15)平行的径向部(11)偏移了间距(18),
并且螺旋件(6)的L/D比例是 ≥ 7 ,并且径向最外
部的最靠近底部的混合和/或拆碎工具(3)满足
下列关系: $\gamma = k \cdot d + K$ 其中d...螺旋件(6)的以mm计的
直径K...处于范围15至35之内的因子,k...处于
范围0.08至0.2之内的因子。



1. 用于对合成材料预处理并随后输送、塑化或者聚结的装置, 具有用于要被加工的材料(1), 其中在容器(1)中设置了至少一个能够围绕转动轴线(10)转动的环绕的混合和/或拆碎工具(3)以用于混合、加热和视情况拆碎合成材料, 其中混合和/或拆碎工具(3)包括工具和/或刀具(14), 它们利用其前缘(22)在转动或者说运动方向(12)上对合成材料混合地、拆碎地、切割地和/或加热地作用, 其中在容器(1)的侧壁(9)中在混合和/或拆碎工具(3)或者最下方的靠近底部的混合和/或拆碎工具(3)的高度的范围内构造了开口(8), 通过该开口能够将预处理的合成材料从容器(1)的内部取出, 其中设置了至少一个输送器(5)以用于接纳预处理的材料, 具有至少一个在壳体(16)中旋转的塑化的或者聚结的螺旋件(6), 其中壳体(16)具有处于其端侧(7)或者在其围壁内的用于要由螺旋件(6)获取的材料(80), 并且入料口(80)与开口(8)处在连接之中, 其特征在于, 输送器(5)或者最靠近入料口(80)的螺旋件(6)的中央纵轴线(15)的逆向于输送器(5)的输送方向(17)的假想的延长部在转动轴线(10)处不与该转动轴线相交地经过, 其中输送器(5)或者最靠近入料口(80)的螺旋件(6)的纵轴线(15)在逸出侧或者说在下游沿着混合和/或拆碎工具(3)的转动或者说运动方向(12)相对于容器(1)的与纵轴线(15)平行的、从混合和/或拆碎工具(3)的转动轴线(10)沿着输送器(5)的输送方向(17)向外指向的径向部(11)偏移了间距(18), 并且径向最外部的最靠近底部的混合和/或拆碎工具(3)或者说径向最外部的工具和/或刀具(14)的迎角(γ)满足下列关系:

$$\gamma = k \cdot d + K$$

其中

d...螺旋件(6)的以mm计的标称直径

K...处于范围15至35之内的因子,

k...处于范围0.08至0.2之内的因子

其中迎角(γ)在靠近底部的混合和/或拆碎工具(3)或者工具和/或刀具(14)的径向最外部的点(23)中测得并且具体地说该角在所述前缘(22)的延长部(24)和通过该点(23)延伸的径向部之间测得, 并且螺旋件(6)的长度(L)与螺旋件(6)的标称直径d的比例 ≥ 7 , 其中螺旋件(6)的长度从入料口(80)的沿着螺旋件(6)的输送方向处于下游的边缘(20')或者最远地处于下游的点(20)处起量, 量至螺旋件(6)的末端或者对于螺旋件(6)的远离容器的远侧端部(31)来说量至最早的关于螺旋件(6)的输送方向最远地处在上游的在壳体(16)内的用于熔化物的出口(30), 其中对于与容器(1)处于连接之中的输送器(5)而言, 由切向于混合和/或拆碎工具(3)的径向最外部的点的飞圆或者说切向于在开口(8)处经过的合成材料以及法向于容器(1)的径向部(11)地取向的、沿着混合和/或拆碎工具(3)的转动或者说运动方向(12)指向的转动方向(19)的方向向量和输送器(5)的在各个单一点中或者说在开口(8)的整个区域中或者说在直接沿径向在开口(8)之前的区域中的输送方向的方向向量形成的标积为零或者负数。

2. 按权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述装置设置用于出于回收目的对热塑性废料进行预处理并随后输送、塑化或者聚结。

3. 按权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述输送器(5)是挤出机。

4. 按权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述前缘(22)是笔直的。

5. 按权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述螺旋件(6)的长度(L)与螺旋件(6)的标

称直径d的比例 ≥ 10 。

6. 按权利要求1所述的装置,其特征在于,迎角 γ 处在 20° 至 60° 的范围内。

7. 按权利要求6所述的装置,其特征在于,迎角 γ 处在 30° 至 50° 的范围内。

8. 按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,迎角(γ)满足下列关系:

$$\gamma = k1 * D_B + K1$$

其中

D_B ...圆柱形切割压缩机或者说容器(1)的以mm计的内直径或者同等高度的基于相同的包容体积换算的虚拟的圆柱形容器的以mm计的内直径,

$K1$...在范围12到40之内的因子,

$k1$...在范围0.005到0.015之内的因子。

9. 按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,迎角(γ)对于具有小于750mm的直径 D_B 的容器(1)而言处在 20° 至 35° 的范围内。

10. 按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,迎角(γ)对于具有750mm至1300mm的直径 D_B 的容器(1)而言处在 28° 至 47° 的范围内。

11. 按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,迎角(γ)对于具有大于1300mm的直径 D_B 的容器(1)而言处在 35° 至 55° 的范围内。

12. 按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,工具的径向间距 mb 从靠近底部的混合和/或拆碎工具(3)或者设置在那里的工具和/或刀具(14)的径向最外部的点(23)量起或者说从由该点(23)定义的飞圆量起,量至容器(1)的侧壁(9)的内表面,该径向间距 mb 满足下列关系:

$$mb = k3 * D_B$$

其中

D_B ...圆柱形容器的以mm计的内直径或者同等高度的基于相同的包容体积换算的虚拟的圆柱形容器的以mm计的内直径,并且

$k3$...在范围0.006至0.16内的常数 mb 。

13. 按权利要求12所述的装置,其特征在于,工具的径向间距 mb 处于15mm至120mm的范围内。

14. 按权利要求13所述的装置,其特征在于,工具的径向间距 mb 处于20mm至80mm的范围内。

15. 按权利要求12所述的装置,其特征在于,对于在范围 20° 至 33° 之内的迎角(γ)而言工具的最小径向间距 mb 处于15mm至20mm的范围内并且/或者对于在范围 45° 至 60° 之内的迎角(γ)而言工具的最小径向间距 mb 大于35mm。

16. 按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,在工具(3)和螺旋件(6)之间的最小可能的间距 ms 通过下列关系描述:

$$ms \leq k2 * d + K2$$

其中

d ...螺旋件(6)的以mm计的标称直径,

$K2$...在范围20至100内的因子,

$k2$...在范围0.03至0.4内的因子,

其中间距 m_s 在最下方的靠近底部的混合和/或拆碎工具(3)或者设置在那里的工具和/或刀具(14)的径向最外部的点(23)和位于靠近入料口(80)的螺旋件(6)的包壳末端上的点之间测得,更确切地说沿着径向部(11)测得,该径向部由转动轴线(10)出发并且穿过开口(8)和入料口(80)。

17.按权利要求16所述的装置,其特征在于, K_2 是在范围20至80内的因子。

18.按权利要求17所述的装置,其特征在于, k_2 是在范围0.04至0.25内的因子。

19.按权利要求16所述的装置,其特征在于,所述间距 m_s 处在15mm至150mm的范围内。

20.按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,设置至少一个另外的沿径向进一步处于内部的工具或者刀具(14),其中每个工具或者刀具(14)的迎角在其相应径向最外部的点上在其前缘(22)的延长部(24)和通过该点延伸的径向部(11)之间测得,该迎角比相邻的进一步在外的工具或者刀具(14)的迎角相应较小。

21.按权利要求20所述的装置,其特征在于,在同一个水平的平面内设置所述至少一个另外的沿径向进一步处于内部的工具或者刀具(14)。

22.按权利要求20所述的装置,其特征在于,设置多个另外的沿径向进一步处于内部的工具或者刀具(14)。

23.按权利要求20所述的装置,其特征在于,所述前缘(22)是笔直的。

24.按权利要求20所述的装置,其特征在于,所述在径向上最远地处于内部的工具或者刀具(14)的迎角在 0° 至 30° 的范围内。

25.按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,混合和/或拆碎工具(3)的径向最外部的点的转动方向(19)的方向向量和输送器(5)的输送方向的方向向量围成大于或等于 90° 且小于或等于 180° 的角度(α),其在开口(8)的关于混合和/或拆碎工具(3)的转动或者说运动方向(12)处于上游的进入侧的边缘(20')处在这两个方向向量的交点中测得。

26.按权利要求24所述的装置,其特征在于,所述角度(α)在最远地处在上游的点(20)中在该边缘或者说开口(8)处测得。

27.按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,转动或者说运动方向(12)的方向向量和输送器(5)的输送方向的方向向量围成在 170° 和 180° 之间的角度(β),其在这两个方向向量的交点中在开口(8)的中心测得。

28.按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,所述间距(18)大于或者等于输送器(5)或者说螺旋件(6)的壳体(16)的一半的内直径,并且/或者大于或者等于容器(1)的半径的7%。

29.按权利要求28所述的装置,其特征在于,所述间距(18)大于或者等于容器(1)的半径的20%。

30.按权利要求29所述的装置,其特征在于,所述间距(18)大于或者等于容器(1)的半径。

31.按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,输送器(5)的纵轴线(15)的逆向于输送方向的假想的延长部按照与容器(1)的横截面相割的形式设置并且至少部分地穿过容器(1)的内腔。

32.按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,输送器(5)切向地在容器(1)上或者说切向于容器(1)的横截面地延伸或者说输送器(5)或者说螺旋件(6)的纵轴线(15)或者说离入料口(80)最近的螺旋件(6)的纵轴线或者壳体(16)的内壁或者螺旋件(6)的包壳

末端切向于容器(1)的侧壁(9)的内侧面地延伸。

33.按权利要求32所述的装置,其特征在于,所述螺旋件(6)在其端侧(7)与驱动器连接并且在其对置的端部处向着设置在壳体(16)的端部处的出口进行输送。

34.按权利要求33所述的装置,其特征在于,所述螺旋件(6)在其对置的端部处向着挤出机头部进行输送。

35.按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,开口(8)不间接并且直接且没有显著间隔地与入料口(80)连接。

36.按权利要求35所述的装置,其特征在于,所述开口(8)没有移交路段或者输送螺旋件地与入料口(80)连接。

37.按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,混合和/或拆碎工具(3)包括工具和/或刀具(14),它们在转动或者说运动方向(12)上对合成材料拆碎地、切割地并且加热地作用。

38.按权利要求37所述的装置,其特征在于,所述工具和/或刀具(14)在能够转动的工具架(13)上或在该工具架处构造或者设置。

39.按权利要求37所述的装置,其特征在于,所述工具架(13)平行于底面(2)设置。

40.按权利要求37所述的装置,其特征在于,所述工具架(13)是支撑板。

41.按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,混合和/或拆碎工具(3)或者刀具(4)的对合成材料作用的在转动或者说运动方向(12)上指向的前部区域或者说前缘(22)相比沿转动或者说运动方向(12)靠后的或者说后进的区域不同地构造、安置、弯曲和/或设置。

42.按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,容器(1)基本圆柱形地构造有平坦的底面(2)和垂直于其取向的柱筒围罩形的侧壁(9),并且/或者混合和/或拆碎工具(3)的转动轴线与容器(1)的中央中轴线重合,并且或者转动轴线或者中央中轴线垂向并且/或者法向于底面(2)地取向。

43.按权利要求37所述的装置,其特征在于,最下方的工具架(13)或者说最下方的混合和/或拆碎工具(3)和/或开口(8)靠近底部地在相对于底面(2)的少许间隔中设置。

44.按权利要求43所述的装置,其特征在于,所述下方的工具架(13)或者说最下方的混合和/或拆碎工具(3)和/或开口(8)在容器(1)的高度的最下四分之一的范围内设置。

45.按权利要求44所述的装置,其特征在于,所述下方的工具架(13)或者说最下方的混合和/或拆碎工具(3)和/或开口(8)在相对于底面(2)10mm至400mm的间隔中设置。

46.按权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,输送器(5)是具有唯一的进行压缩的螺旋件(6)的单螺旋挤出机或者是双或多螺旋挤出机,其中单个螺旋件的标称直径d彼此大小相同。

用于对合成材料预处理并随后输送、塑化或者聚结的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对合成材料预处理并随后输送、塑化或者聚结的装置。

背景技术

[0002] 由现有技术已知大量不同构造类型的类似装置,其包括接纳容器或者说用于将要回收的合成材料拆碎、加热、软化以及制备的切割压缩机以及连接在其上的用于将以如此方式预备的材料熔化的输送器或者说挤出机。其中的目的在于,获得质量尽可能高价值的、多为粒料形式的最终产品。

[0003] 因此例如在EP 123 771或者EP 303 929中描述了具有接纳容器和连接在其上的挤出机的装置,其中被供应给接纳容器的合成材料通过拆碎和混合工具的旋转得到拆碎并被带入到颤动循环中并通过加入的能量而通过得到加热。由此形成具有足够良好的热均匀性的混合物。该混合物在相应的停留时间之后从接纳容器移出、送到螺旋挤出机中并就此塑化或者说熔化。其中螺旋挤出机近似设置在拆碎工具的高度上。利用这种方式将软化的合成材料碎物通过混合工具主动地压入或者说塞入到挤出机中。

[0004] 然而大多这些长久以来已知的设计方案却在于螺旋件出口处获得的得到加工的合成材料的质量方面并且/或者在螺旋件的产量或者说物料通过率方面不尽人意。

[0005] 对于产品的最终质量而言具有重要意义的一方面是从切割压缩机到达输送器或者挤出机的预处理的或者说软化的聚合材料的质量,而且还在于在入料以及输送或者说可能的挤出时的情况。另外,在此,螺旋件的单个区域或者说范围的长度以及螺旋件的参数例如其厚度、螺槽深度等等也是重要的。

[0006] 对于当前这里的切割压缩机-输送器-组合来说相应地呈现特别的关系,因为进入输送器的材料不直接地、未经加工地以及冷却地进入,而是已然在切割压缩机中得到过预处理,也就是说得到过加热、软化以及/或者部分晶化等等。这对于入料以及材料的质量而言都具有决定性。

[0007] 这两种系统,即切割压缩机和输送器互相影响,并且入料和进一步的输送或者说可能的压缩的结果很大程度地取决于材料的预处理和粘度。

[0008] 相应于此重要的区域是切割压缩机与输送器之间的接口,也就是得到均匀化预处理的材料从切割压缩机被运送到输送器或者说挤出机中的区域。一方面,这是一种纯粹的在机械方面的问题情况,因为在此两个不同工作的装置必须相互耦合。此外,该接口对于聚合材料而言也是难题,因为该材料在此大多靠近熔化区域地存在于剧烈软化的状态中而又不允许熔化。如果温度过低,那么通过率以及质量就会降低,如果温度过高,那么在某些位置上就会发生不期望的熔化,从而阻碍入料。

[0009] 此外,精确的定量添加以及输送器的喂料是困难的,因为这涉及了封闭的系统并且不存在直接的入口用于入料,而是实施从切割压缩机出来的材料的喂料,也就是会非直接地、例如通过重量测定的定量添加器受到影响。

[0010] 所以具有决定意义的是,不仅在机械方面有所考虑地、而且也要对聚合物特性有

所理解地实施转送过程并同时关注整个工序的经济性,也就是关注高的通过率以及相应的质量。在此要注意部分对立的前提条件。

[0011] 对于先前所提到的从现有技术中已知的装置而言普遍的是,混合以及拆碎工具的输送或者说转动方向并从而材料碎物在接纳容器中循环的方向以及挤出机的输送方向基本上相同或者说同向。这一刻意如此选择的布置方案源自于这样的期望,即尽可能地将材料塞入到螺旋件中或者说对其进行强制性喂料。这种将碎物沿着螺旋件输送方向塞入到输送器或者说挤出机螺旋件中的思想也是绝对显而易见的并对应于技术人员的普遍想法,因为碎物由此不必调换其运动方向并从而不需要为换向而耗费额外的力量。就此以及有源于此的进展始终都着眼于提供尽可能高的螺旋件填充度以及增强堵塞效果。例如也尝试过将挤出机的入料区域锥状地进行扩展或者将拆碎工具镰形地弯曲,从而让它们能够将软化的材料刮抹式地喂入到螺旋件中。通过在进入侧将挤出机相对于容器从径向位置移入切向位置,进一步增强了堵塞效果并且合成材料被环绕的工具更加用力地送入或者说压入到挤出机中。

[0012] 这样的装置即便伴有反复的问题,但基本能够满意地运行和工作。

[0013] 因此,例如对于具有微小的能量含量的材料例如PET纤维或者薄膜而言,或者对于具有过早的粘性或软化点的材料例如聚乳酸(PLA)而言,始终又要关注这样的效果,即,合成材料在压力下被刻意同向地塞入到挤出机的入料区域中会导致材料直接在挤出机的入料区域后亦或在入料区域内过早熔化。由此一方面降低了挤出机的输送效果,另外也还可能令熔化物部分地回流到切割压缩机或者说接纳容器的区域中,这将导致尚未熔化的碎片粘附在熔化物上,从而令熔化物再度冷却并部分僵化并且以这种方式由部分僵化的熔化物以及固态合成材料碎物形成疤痕式的产物或者说结合体。由此阻塞挤出机的入料并且混合以及拆碎工具粘连。作为进一步的结果,挤出机的通过率降低,因为螺旋件不再有足够的填充。另外就此而言混合以及拆碎工具会被滞住。原则上必须在这样的情况下将设备停机并彻底清洁。

[0014] 此外,对于这样的聚合物材料而言还出现这样的问题,即,其在切割压缩机中已然被加热到近似其熔化范围。如果就此而言入料区域被装满,那么材料就会熔化并且减少入料。

[0015] 而且对于大多伸长的、条形的、纤维式的具有一定程度的纵向延展性和微小厚度或者说刚度的材料即例如对于切成条的塑料膜而言也存在问题。这首先源自于长形材料在螺旋件的入料口的逸出侧末端被绊住,其中条的一个端部伸入到接纳容器中并且另一个端部在入料区域中。由于不仅混合工具而且螺旋件都同向运转或者说施加相同的输送方向和压力组分给材料,所以条的两端在相同方向上被拉力以及压力加载并且条不会再松开。这又导致材料在该区域中聚结、入料口的横截面变窄并且入料行为变差并进一步导致通过率受损。此外,由于提高了该区域中的装料压力而会发生熔化,从而又出现先前提到的问题。

[0016] 在这样同向转动的切割压缩机上连接了不同的挤出机或者输送器,其中结果基本上是完全可以接受且引人关注的。然而申请人为进一步改善整个系统而施行了广泛的调查。

发明内容

[0017] 本发明因而基于的目的是,克服所提到的缺点并改进先前所述类型的装置,从而除了通常材料之外,敏感的或者条形的材料也能由螺旋件毫无问题地纳入,并且对于高的材料质量而言节省能源地并且伴有高且恒定的通过率地对其加工或者说处理。

[0018] 为此目的,本发明提出一种用于对合成材料预处理并随后输送、塑化或者聚结的装置,具有用于要被加工的材料容器,其中在容器中设置了至少一个能够围绕转动轴线转动的环绕的混合和/或拆碎工具以用于混合、加热和视情况拆碎合成材料,其中混合和/或拆碎工具包括工具和/或刀具,它们利用其前缘在转动或者说运动方向上对合成材料混合地、拆碎地、切割地和/或加热地作用,其中在容器的侧壁中在混合和/或拆碎工具或者最下方的靠近底部的混合和/或拆碎工具的高度的范围内构造了开口,通过该开口能够将预处理的合成材料从容器的内部取出,其中设置了至少一个输送器以用于接纳预处理的材料,具有至少一个在壳体中旋转的塑化的或者聚结的螺旋件,其中壳体具有处于其端侧或者在其围壁内的用于要由螺旋件获取的材料的入料口,并且入料口与开口处在连接之中,其特征在于,输送器或者最靠近入料口的螺旋件的中央纵轴线的逆向于输送器的输送方向的假想的延长部在转动轴线处不与该转动轴线相交地经过,其中输送器或者最靠近入料口的螺旋件的纵轴线在逸出侧或者说在下游沿着混合和/或拆碎工具的转动或者说运动方向相对于容器的与纵轴线平行的、从混合和/或拆碎工具的转动轴线沿着输送器的输送方向向外指向的径向部偏移了间距,并且径向最外部的最靠近底部的混合和/或拆碎工具或者说径向最外部的工具和/或刀具的迎角(γ)满足下列关系:

[0019] $\gamma = k \cdot d + K$

[0020] 其中

[0021] d ...螺旋件的以mm计的标称直径

[0022] K ...处于范围15至35之内的因子,

[0023] k ...处于范围0.08至0.2之内的因子

[0024] 其中迎角(γ)在靠近底部的混合和/或拆碎工具或者工具和/或刀具的径向最外部的点中测得并且具体地说该角在所述前缘的延长部和通过该点延伸的径向部之间测得,并且螺旋件的长度与螺旋件的标称直径 d 的比例 ≥ 7 ,其中螺旋件的长度从入料口的沿着螺旋件的输送方向处于下游的边缘或者最远地处于下游的点处起量,量至螺旋件的末端或者对于螺旋件的远离容器的远侧端部来说量至最早的关于螺旋件的输送方向最远地处在上游的在壳体内的用于熔化物的出口,其中对于与容器处于连接之中的输送器而言,由切向于混合和/或拆碎工具的径向最外部的点的飞圆或者说切向于在开口处经过的合成材料以及法向于容器的径向部地取向的、沿着混合和/或拆碎工具的转动或者说运动方向指向的转动方向的方向向量和输送器的在各个单一点中或者说在开口的整个区域中或者说在直接沿径向在开口之前的区域中的输送方向的方向向量形成的标积为零或者负数。

[0025] 就此而言首先采取的措施是,在输送器尤其挤出机仅具有一个唯一的螺旋件的情况下输送器尤其挤出机的中心纵轴线的逆向于输送器的输送方向的假想的延长部,或者在其具有多于一个的螺旋件的情况下离入料口最近的螺旋件的逆向于输送器的输送方向的纵轴线在转动轴线处不与之相交地经过,其中当输送器具有唯一的螺旋件时该输送器的纵轴线或者距离入料口最近的螺旋件的纵轴线在逸出侧沿工具的转动方向相对于与纵轴线平行的、由混合和/或拆碎工具的转动轴线在输送器的输送方向上向外指向的容器径向部

偏移一定的距离。

[0026] 因此混合工具的输送方向和输送器的输送方向不再如现有技术中已知的那样同向,而是至少略微反向,从而降低先前所提到的堵塞效应。通过刻意调换混合和拆碎工具的转动方向,与迄今已知的装置相比降低了入料区域上的装料压力并且降低了装满的风险。多余的材料利用这种方式不会以过度的压力塞入或者说刮抹到输送器的入料区域中,而是相反多余的材料甚至顺势再度被从那里去除,从而虽然材料始终足够地处于入料区域中,但是仅被加载了微小的压力。利用这种方式能够将螺旋件足够地填充并始终充足地加入材料而不会导致螺旋件被过度填充并进而导致可能令材料熔化的局部压力峰值。

[0027] 利用这种方式可以阻止材料在入料的区域中熔化,从而提高运行效率、延长保养间隔并且缩短因可能的维修以及清洁措施引起的停机时间。

[0028] 利用滑芯能够以公知的方式调节螺旋件的填充度,通过降低装料压力,滑芯能够明显地更为敏感地反应并且螺旋件的填充度能够更为准确地设定。尤其是在材料较重的情况下,例如对于由高密度聚乙烯 (HDPE) 或者PET形成的研磨物料而言,能够轻易地找到设备的最佳运行点。

[0029] 此外作为惊奇之处已得到有利证明的是,已然要被软化至近似熔化物的材料能够在按照发明的反向运行中更好地加入。尤其是当材料已经处于黏软的或者说软化的状态下,螺旋件对由来自容器壁附近的黏软的环形成的材料进行切割。对于沿着螺旋件的输送方向的转动方向而言,该环较早地被移远,并且不会通过螺旋件实施刮平,从而减少进料。这通过按本发明的对转动方向的调换得以避免。

[0030] 此外,在加工上述条形的或者说纤维式的材料时,所形成的僵持物或者说聚结物能够轻易地除去或者说压根不能生成,因为在沿混合工具的转动方向处于逸出侧或者说下游的开口棱边上混合工具的向量以及输送器的向量指向几乎相反的或者至少略微反向的方向,从而长形的条不能围绕该棱边弯曲并且僵持,而是被混合卷流在接纳容器中再度分解。

[0031] 总之,通过按本发明的设计方案改善了入料行为并且明显增大了通过率。包括切割压缩机和输送器的整个系统由此更加稳定并高效。

[0032] 另外申请人还发现,通过特别地设计混合和拆碎工具能够实现令人称奇的有利效果,其对输送器或者挤出机的入料行为有着直接的影响。

[0033] 因此按本发明还作出了这样的设置,即沿径向最外部的靠近底部的混合和/或拆碎工具或者说沿径向最外部的工具和/或刀具的前缘的迎角满足关系 $\gamma = k \cdot d + K$,

[0034] 其中

[0035] d ...螺旋件在入料口区域中的以mm计的平均直径

[0036] K ...处于范围15至35之内的因子或者说常数,

[0037] k ...处于范围0.08至0.2之内的因子。

[0038] 迎角 γ 就此而言在靠近底部的混合和/或拆碎工具或者工具和/或刀具的径向最外部的点中测得并且具体地说该角处于尤其笔直的前缘的延长部和通过该最外部的点延伸的容器径向部之间。在该关系下 L/D 比例在任何情况下都大于等于7,优选大于等于10或者更大,优选大于15。螺旋件的直径指的是入料口下游的区域内的平均直径。

[0039] 在容器中环绕的工具对材料不仅具有堵塞螺旋件的作用而且还具有混合作用,该

混合作用将容器中的材料翻滚并彻底混合。在存在刀具的情况下,它们也具有切割或者说拆碎的作用。

[0040] 这意味着,相对于径向部的迎角越小,螺旋件就越小。迎角越小,要加工的材料在切割压缩机中就越多地翻滚并越少量地将其塞入螺旋件。迎角越大,工具或者刀具就越发填塞地作用,由此材料在切割压缩机中就存留的不甚长久并且颗粒被不甚频繁地得到切割。

[0041] 螺旋件越小,颗粒就必然也越小,其中已经压缩的和软化的颗粒在入料区域中近似流体地呈现。这意味着,材料必须被多次翻滚,从而材料被工具加载得更为剧烈或者说被刀具切割得更为猛烈并且相应于此颗粒变得更小。设备的具有较小螺旋件的工具由此是力求的并且必须相应地配备有较小的迎角。

[0042] 螺旋件越大,工具就能够被越多地填塞或者说刮抹,也就是说迎角变得越大,因为较大的螺旋件对应较大的颗粒或者说包括并加工较大的颗粒。

[0043] 通过给出的关系为该特别的系统找到了在切割和填塞之间的最佳值。

[0044] 在该关联下令人称奇地提出,因为基于混合工具的相反的转动方向引起的柔和的填塞行为的缘故,在切割压缩机中能够使用锋利的工具,其将更多能量带入到材料中。切割压缩机可以相应地在较高温度下运行,这又导致了在降低停机时间的同时获得更好的均匀性。按本发明通过工具的特别的迎角联合其调换的工具转动方向实行了特别良好并有效的能量引入。

[0045] 此外,这样的包括了具有如此设置的工具和相应的转动方向的切割压缩机以及连接的挤出机的组合出乎意料地导致了挤出机中材料的熔化效率改善,因为已然有良好预热的碎物到达螺旋件中。由此补偿可能的不均匀性并且由容器进入到螺旋件壳体并接着被压缩和熔化的材料具有高度的热和机械均匀性。相应地,在挤出机或者说聚合物加工螺旋件的末端上的塑化物或者说聚合物体的最终质量非常高并且可以使用因预加工和入料的缘故而对聚合物柔和地处理并特别轻微地将剪切效率带入材料以便将其熔化的螺旋件。

[0046] 此外,通过常数持久提高或者说通过效率更为均匀并且入料工作可靠且在装填螺旋件时没有问题。

[0047] 本发明的其他有利设计方案通过下述特征描述:

[0048] 在实践中优选的迎角处于 20° 至 60° 尤其 30° 至 50° 的范围内。

[0049] 按照优选的改进有利的是,迎角 γ 附加地也满足关系 $\gamma = k1 * D_B + K1$,其中

[0050] $D_B \cdots$ 圆柱形切割压缩机或者说容器的以mm计的内直径或者同等高度的基于相同的包容体积换算的虚拟的圆柱形容器的以mm计的内直径;

[0051] $K1 \cdots$ 在范围12到40之内的因子或者说常数;

[0052] $k1 \cdots$ 在范围0.005到0.015之内的因子。

[0053] 对于切割的系统即具有刀具的容器而言存在最外部的工具的迎角与切割压缩机直径有关的趋势。容器的直径越大,相对于径向部的迎角就越大并且工具与切割压缩器壁的间距必然也越大。工具于是相比翻滚更多填塞地作用。在距容器壁的间距非常小时,那么容器壁和工具间之间的颗粒便得到挤磨并且垫圈会阻滞。

[0054] 在这一关联下经实验证明有利的是,迎角对于具有小于750mm的直径的容器而言处于 20° 至 35° 的范围内、对于具有从750mm到1300mm的直径的容器而言处于 28° 至 47° 的范

围内并且对于具有大于1300mm的直径的容器而言处于35°至55°的范围内。

[0055] 恰恰在该关联下特别有利的是,工具的径向间距 m_b ,从靠近底部的混合和/拆碎工具的径向最外部的点量起、或者从设置在那里的工具和/或刀具量起、或者说从由该点定义的飞圆量起,直到容器的侧壁的内表面,满足关系 $m_b = k_3 \cdot D_B$,其中

[0056] D_B ...圆柱形容器的以mm计的内直径或者同等高度的基于相同的包容体积换算的虚拟的圆柱形容器的以mm计的内直径,并且

[0057] k_3 ...在范围0.006至0.16内的常数。

[0058] 有利的是,工具的径向间距 m_b 处于15mm至120mm的范围内,优选处于20mm至80mm的范围内。

[0059] 迎角越小,工具就越靠近容器壁。迎角越大,刀具的切割就越发拖曳或者说牵拽,并且工具必然就离容器壁越远,以便防止阻滞以及由此引起的因夹住的碎物造成的制动。

[0060] 就此而言通过尝试发现,对于在范围20°至33°内的迎角而言,工具的最小径向间隔 m_b 优选在15mm至20mm的范围内。对于在范围45°至60°内的迎角而言,工具的最小径向间隔 m_b 有利地大于35mm。

[0061] 另外申请人还发现,通过将混合和拆碎工具相对于螺旋件特别地间隔开来能够实现有利的效果,其对输送器或者挤出机的入料行为有直接的影响。于是按照一种有利的改进作出如下设置,工具和螺旋件之间的尽可能小的间距 m_s 通过关系 $m_s \leq k \cdot d + K$ 描述,其中

[0062] d ...螺旋件的在入料口区域中的以mm计的平均直径,

[0063] K ...在范围20至100尤其20至80内的因子或者说常数;

[0064] k ...在范围0.03至0.4尤其0.04至0.25内的因子。

[0065] 优选让间距 m_s 处于15mm至150mm的范围内。该间距 m_s 就此由最下方的靠近底部的混合和/或拆碎工具或者设置在那里的耸起的工具和/或刀具的径向最外部的点起量,直至位于靠近入料口的螺旋件的包壳末端上的点。间隔 m_s 就此而言沿着径向部延伸,该径向部由容器的转动轴线出发并且穿过开口和入料口直至螺旋件。间距 m_s 指的是当工具尖部在螺旋件上顺延转过时工具相对于螺旋件所占据的尽可能小的间距。当螺旋件切向地布置在容器上时,在运行中最外部的工具尖部在开口或者说入料口处经过。该间距在此期间持续变化并存在最小间距 m_s 。

[0066] 按照一种另外的实施例,设置至少一个、优选多个其他的沿径向进一步在内的工具或者刀具。各个工具或者刀具的、像迎角 γ 那样在其相应径向最外部的点上在其尤其笔直的前缘的延长部和通过该点延伸的径向部之间测得的迎角相应地比直接相邻的进一步在外的工具或者刀具的迎角小。其他工具或者刀具优选处于同一水平面上并且设置在同一支撑片上。由于在容器的进一步靠内的区域中工具的角速度较低,所以工具须更加沿径向取向,在0°至30°优选5°至25°的范围内,以便相应地沿圆周方向将材料加速。

[0067] 按照本发明的一种有利的改进,输送器被如此布置在接纳容器上,从而由切向于混合和/或拆碎工具的径向最外部的点的飞圆或者说切向于在开口处抹过的合成材料以及法向于接纳容器径向部地取向的、沿着混合和/或拆碎工具的转动或者说运动方向指向的方向向量(转动方向的方向向量)和输送器的在各个单一点中或者说在开口的整个区域中或者说在各个单一点中或者说在整个直接沿径向在开口之前的区域中的输送方向的方向向量的标积为零或者负数。直接沿径向在开口之前的区域被定义为开口前的如下的区域,

即对于该区域来说,材料就要穿过开口,但是还没有通过开口。利用这种方式能够实现先前提到的优点并且能够有效避免那些通过堵塞效果引起的在入料口区域中的聚结物形成。就此而言尤其不能将混合工具和螺旋件在空间上相互布置,例如转动轴线须不能法向于底面或者输送器或者说螺旋件的纵轴线地取向。转动方向的方向向量和输送方向的方向向量处于一个优选水平的平面内或者说处于一个法向于转动轴线取向的平面内。

[0068] 一种另外的有利设计方案在于,混合和/或拆碎工具的转动方向的方向向量与输送器的输送方向的方向向量围成大于或者等于 90° 并且小于或等于 180° 的角度,其中该角度在这两个方向向量的交点中在关于转动或者说运动方向上游设置的开口边缘上测得,尤其是在最远地设置在上游的点中在该边缘或者说开口上测得。由此描述了这样的角度区域,即在该角度区域中输送器必须设置在接纳容器上,以便实现有利的效果。其中在开口的整个区域中或者说在开口的各个单个的点中达成了对材料作用的力的至少略微相反的取向或者说在极端情形下达成了压力中性的横向取向。开口的任一点中都不会存在混合工具和螺旋件的方向向量的标积为正的情况,因此不止一次地在开口的局部区域出现过大的堵塞效应。

[0069] 本发明的一种另外的有利设计方案在于,转动或者说运动方向的方向向量与输送方向的方向向量围成 170° 和 180° 之间的角度,其在这两个方向向量的交点中在开口的中心处测得。这样的设置方案例如在输送器切向地设置在切割压缩机上时适用。

[0070] 为了确保不出现过大的堵塞效应,有利的是,纵轴线相对于径向部的间隔或者说偏移大于或者等同于输送器或者说螺旋件的壳体的半个内直径。

[0071] 另外在下面这种意义上是有利的,即纵轴线相对于径向部的间隔或者说偏移测定得大于等于接纳容器的半径的7%、优选大于等于20%。对于具有延长的入料区域或者说槽匣或扩展的凹袋的输送器来说可以有利的是,所述间隔或者说所述偏移大于或者等于接纳容器的半径。这尤其对于下述情况适用,即输送器切向地连接在接纳容器上或者说切向于容器横截面地延伸。

[0072] 在此特别有利的是,输送器或者说螺旋件的纵轴线或者说离入料口最近的螺旋件的纵轴线或者壳体的内壁或者螺旋件的包壳末端切向于容器的侧壁的内侧面地延伸,其中优选螺旋件在其端侧与驱动器连接并且在其对置的端部处向着设置在壳体的端部处的出口尤其挤出机头部进行输送。

[0073] 对于沿径向偏移而又未切向布置的输送器而言有利的是,输送器的纵轴线的逆向于输送方向的假想的延长部至少部分作为割线地穿过接纳容器的内腔。

[0074] 有利的是,开口不间接并且直接且不带有例如输送螺旋件的增长的间隔部或者移交路段地与入料口连接。从而能够有效并且柔和地进行材料移交。

[0075] 在容器中环绕的混合和拆碎工具的转动方向的调换在任何情况下都不只是随意性地或者不加安排地进行,并且无论是对于已知的装置而言还是对于按本发明的装置而言都不能尤其因此将混合工具任意地在反向上旋转,因为混合和拆碎工具在一定程度上不对称地或者说方向有所针对地设置,从而其仅仅在唯一的侧面或者说在一个方向上作用。假如将这样的器件刻意地沿着错误方向转动,那么既不会构成良好的混合卷流,也不会将材料足够地拆碎或者加热。各个切割压缩机因此具有预定不变的混合和拆碎工具转动方向。

[0076] 在这一关联下特别有利的是,作用在合成材料上的在转动或者说运动方向上指向

的混合和/或拆碎工具前部区域或者说前缘与沿转动或者说运动方向靠后的或者说后进区域相比不同地构造、弯曲、安置或者说设置。

[0077] 工具和/或刀具能够要么直接固定在轴上,要么优选地在尤其平行于底面地设置的能够转动的工具支架或者说支撑盘上设置或者说构造在其内或者在其上,视情况一体地成型。

[0078] 所提及的效果基本上不仅对于压缩性的挤出机或者说聚结设备而言意义重大,而且对于没有或者少有压缩性的输送螺旋件来说也具有意义。在此也避免了局部的过度喂料。

[0079] 在一种另外的特别有利的设计方案中,接纳容器基本柱筒形地带有平坦的底面和垂直于其取向的柱筒围罩形的侧壁。另外,在结构方面简单的是,转动轴线与接纳容器的中央中轴线重合。在一种另外的有利设计方案中,转动轴线或者容器的中央中轴线垂向并且/或者法向于底面地取向。通过这种特别的几何构造,在结构稳固以及装置构造简单的同时优化了入料行为。

[0080] 在这一关联下还有利的是,混合和/或拆碎工具或者在设置有多个重叠布置的混合和/或拆碎工具的情况下最下方的离底部最近的混合和/或拆碎工具以及开口以相对于底面微小的间距尤其设置在接纳容器的高度的最下四分之一区域中。其中所述间隔从开口或者说入料口的最下缘起量至容器的边缘区域中的容器底部。由于角部边缘大多被倒圆,所以所述间距从开口的最下缘起量沿着侧壁的向下假想的延长部直至容器底部的向外假想的延长部。合适的间隔是10至400mm。

[0081] 容器不必非要具有圆柱形的形状,即便这种形状出于实践以及制造技术上的缘由是有利的。

[0082] 与圆柱形状不同的容器形状,例如截锥形的容器或者具有椭圆或蛋形概貌的柱筒形容器必须换算成等同于圆柱形容器的包容体积,其中假设该虚拟的容器的高度等于其直径。在此,将设定的混合卷流(在顾及安全间距的情况下)大大提升的容器高度不予考虑,因为该过大的容器尺寸是没用的并且因此对材料加工没有影响。

[0083] 输送器这一概念在当前不仅理解为具有非压缩性或者无压缩性的螺旋件的设备即纯粹的输送螺旋件,而且也理解为具有聚结的或者塑化的作用的挤出机螺旋件。

[0084] 挤出机或者说挤出机螺旋件这一概念在当前文本中不仅理解为能够以其将材料完全或者部分熔化的挤出机或者说螺旋件,而且也能够理解为以其将软化的材料仅仅聚结而不熔化的挤出机。对于聚结螺旋件而言,材料仅仅短时间地被剧烈压缩和剪切而不被塑化。聚积螺旋件因此给其出口发送并未彻底熔化的材料,而是该材料由仅在其表面熔化的碎物形成,所述碎物仿佛烧结那样结合在一起。不过,在这两种情况下都通过螺旋件将压力施加到材料上并将其压缩。

[0085] 在后面的附图中描述的示例始终是具有唯一的螺旋件的输送器例如单轴或者说单螺旋挤出机。作为替代当然也可以给输送器设置多于一个的螺旋件,例如双或者多轴输送器或挤出机,尤其可以设置多个一致的至少具有相同直径d的螺旋件。

附图说明

[0086] 本发明的其他特征和优点在对下面非限制性地理解的发明对象实施例的描述中

给出,这些实施例在附图中示意性地并且不是按比例地示出:

[0087] 图1示出了带有近似切向地连接的挤出机的按本发明的装置的垂直剖面;

[0088] 图2示出了图1实施形式的水平剖面;

[0089] 图3示出了另一种具有最小偏移的实施形式;

[0090] 图4示出了另一种具有较大偏移的实施形式。

具体实施方式

[0091] 在附图中,容器和螺旋件或者混合工具都不是按比例尺地示出的,既不是这样的,也不是彼此成比例的。因此例如在事实中容器大多比这里所展示的那样大,或者螺旋件比这里所展示的那样长。

[0092] 在图1和图2中示出的有利的用于制备或者说回收合成材料的切割压缩机-挤出机-组合具有圆柱形的容器或者说切割压缩机或者说打碎机1,其具有平坦的、水平的底面2和法向于其取向的、垂直的柱筒围罩形的侧壁9。

[0093] 在与底面2间隔较小的情况下,最大约为侧壁9的高度的10至20%亦或更小-从底面2起量直到侧壁9的最上缘-,设置了平行于底面2取向的平坦的支撑片或者说设置了工具支架13,该支撑片/该工具支架能够围绕中央的转动轴线10转入到以箭头12标记的转动或者说运动方向上,所述转动轴线同时也是容器1的中央的中心轴线。支撑片13通过马达21驱动,该马达位于容器1之下。在支撑片13的顶面上设置了刀具或者说工具例如切割刀14,其和支撑片13一起形成混合和/或拆碎工具3。

[0094] 如同示意性展示的那样,刀具14在支撑片13上不是对称地设置,而是在其指向转动或者说运动方向12的前缘22上特殊地构造、安置或者说设置,以便能够在机械方面特定地对合成材料起作用。混合和拆碎工具3的径向最外缘相对近地、近似为容器1的半径11的5%地来到侧壁9的内表面上。

[0095] 容器1在上方具有灌入口,通过其将有待加工的物料例如由合成材料膜形成的批料例如借助于输送设备沿着箭头的方向投入。作为替代方案也可以将容器1关闭并且至少抽真空到在技术上真空的程度,其中材料通过闸门系统置入。该物料被环绕的混合和/或拆碎工具3捕捉到并且以混合卷流的形式旋起,其中物料沿着垂直的侧壁9升高并且近似在有效的容器高度H的范围内通过重力作用又向内部和下方回落到容器中心区域中。该容器1的有效高度H近似等于其内直径D。在容器1中也构成混合卷流,其中材料不仅从上向下而且也沿着转动方向旋流。这样的装置因此基于混合和拆碎工具3的特殊设置而仅以预定的转动或者说运动方向12运行并且转动方向12不能随意地或者在没有采取附加的改变的情况下来回转动。

[0096] 置入的合成材料由环绕的混合和拆碎工具3拆碎、混合并且就此通过置入的机械摩擦能量得到加热和软化而不被熔化。在容器1中一定程度的停留时间之后,通过开口8从容器1中逸出均匀化的、软化的、黏软而又没有熔化的材料,正如下面详细研究的那样,该材料被置入到挤出机5的入料区域中并且在那里被螺旋件6获得并在后续中熔化。

[0097] 在当前唯一的拆碎和混合工具3的高度上,在容器1的侧壁9中构造了所说的开口8,通过其将预加工的合成材料从容器1的内部带出。材料在切向地设置在容器1的单螺旋件-挤出机5上传递,其中挤出机5的壳体6具有用于要由螺旋件6获得的材料的位于该壳体

围壁内的入料口80。这样的实施形式具有的优点是,螺旋件6能够从在附图中下方的侧端开始通过仅示意性示出的驱动器驱动,从而使得螺旋件6的在附图中上方的侧端由驱动器保持自由。这实现的是,用于由螺旋件6输送的、塑化的或者聚结的合成材料的出口被设置在右侧的侧端上,例如以未示出的挤出机头部的形式。合成材料能够因此而不换向地由螺旋件6通过所述出口输送,这对于图3和4所示的实施形式而言并不是随便就能实现的。

[0098] 入料口80与开口8处于材料输送或者说传递连接之中并且在当前情况下直接、非间接并且无较长中间件或者间隔地与开口8连接。仅设置了一个非常短的传递区域。

[0099] 在壳体16中有一压缩性的螺旋件6围绕其纵轴线15能够转动地安置。螺旋件6和挤出机5的纵轴线15重合。挤出机5将材料沿着箭头17的方向输送。挤出机5是本身已知的传统的挤出机,其中软化的材料得到压缩并且由此被熔化,并且熔化物于是在对立的侧面在挤出机头部逸出。

[0100] 混合和/或拆碎工具3或者说刀具14处在与挤出机5的中央纵轴线15近似等同的高度或者说平面上。刀具14的最外端充分地螺旋件6的架梁间隔开来。

[0101] 在按照图1和2的实施形式中,挤出机5如同已经提到的那样切向地连接在容器1上或者说切向于其横截面地延伸。挤出机5或者说螺旋件6的中央纵轴线15的逆向于挤出机5的输送方向17向后的假想延长部在图示中在转动轴线10旁经过而不与其相交。挤出机5或者说螺旋件6的纵轴线15在逸出侧相对于与纵轴线15平行的、从混合和/或拆碎工具3的转动轴线10沿着挤出机5的输送方向17向外指向的容器1径向部偏移了间距18。在当前情况下,挤出机5的纵轴线15的向后假想的延长部不穿过容器1的内腔,而是紧促地在其旁边经过。

[0102] 所述间距18略大于容器1的半径。挤出机5因此少许向外偏移或者说入料区域略深。

[0103] 概念“反向”、“相对”或者“相反”在此理解为那些并非为锐角的向量彼此的取向,正如下面详述的那样。

[0104] 换句话说,切向于混合和/或拆碎工具3的最外部的点的飞圆或者说切向于在开口8处经过的合成材料地取向并且沿着混合和/或拆碎工具3的转动或者说运动方向12指向的转动方向12方向向量19和在输送方向上平行于中央纵轴线15延伸的挤出机5输送方向方向向量17的标积在开口8的各个单个的点中或者说在沿径向就在开口8之前的区域中到处为零或者为负,无处为正。

[0105] 对于图1和2所示的入料口而言,转动方向12的方向向量19和输送方向的方向向量17的标积在开口8的每个点中为负。

[0106] 在输送方向的方向向量17和转动方向19的方向向量之间的角度 α 是在最远地处在转动方向12的上游的开口8处的点20中或者说在最远地处于上游的开口8的边缘处测得的,计为近似最大约 170° 。

[0107] 当沿着开口8在图2中向下也就是沿着转动方向进一步行进,那么在这两个方向向量之间的钝角始终变大。在开口8的中心,方向向量间的角度近似为 180° 并且标积最大程度地为负,由此进一步往下,该角度甚至 $>180^\circ$ 并且标积又略微减小,但是始终保持为负。但是该角度不再作为角度 α 描述,因为它不是在点20中测得的。

[0108] 图2中没有展示的、在开口8的中心或者说中央测得的、在转动方向18的方向向量

和输送方向17的方向向量之间的角度 β 近似为 178° 至 180° 。

[0109] 按照图2的装置表示了第一临界情况或者说极限值。对于这样的布置方式而言可以实现非常柔和的堵塞效应或者说特别有利的喂料并且这样的装置尤其对于在熔化区域附近加工的敏感材料或者对于长条形的物料来说是有利的。

[0110] 迎角 γ 在图2中有所展示并且在最靠近底部的混合和/或拆碎工具3或者说工具或者说刀具14的径向最外侧的点上测得。该迎角 γ 位于最外侧刀具的在图2中笔直的作为切割棱边构成的前缘22的延长部24和容器1的通过点23延伸的径向部11之间。在图2中迎角近似为 25° 。

[0111] 对于按图2的装置而言还设置了两个另外的在径向上进一步在内的刀具14,该刀具在同一支撑板13上并靠地设置。刀具14的迎角类似于迎角 γ 地测得并且更确切地说在其相应径向最外部的点上在其笔直的前缘22的延长部和通过该点延伸的径向部11之间测得。居中的刀具14的前缘22的迎角计为近似 23° ,径向最靠内的刀具14的迎角计为近似 22° 。图2当然不是按比例。较小的迎角预示着较小的角速度。

[0112] L/D比例,即螺旋件6的长度L与螺旋件(6)的标称直径d的比例在图2中高于15,其中螺旋件6的长度L起量于在螺旋件6的输送方向上处于下游的边缘20'或者起量于最远地处在下游的入料口80的点20,量至螺旋件6的末端或者对于螺旋件6的远离容器的远侧端部31来说量至最早的、关于螺旋件6的输送方向最远地处在上游的在壳体16内的用于熔化物的出口30。

[0113] 工具的径向间距 m_b 从径向最外部的点23量起或者说从刀具的最远地处于外部的尖部或者说由此定义的飞圆量起,量至容器1的侧壁9的内表面,这在图2中示例性地有所展示。该间距满足关系 $m_b = k \cdot D_B$ 。工具或者说刀具14超过支撑板13地突起或者说突出。

[0114] 工具和螺旋件之间的最小间距 m_s 从径向最外部的点23量起或者说从刀具的最远地处于外部的尖部或者说由此定义的飞圆量起,量至螺旋件6的包壳末端,这在图2中同样示例性地有所展示。间距 m_s 基本上关于入口80的长度位于居中处并且在径向部11上,该径向部与挤出机5的纵轴线15成 90° 地取向。当工具3进一步向下或者向上运动时,该间隔又变大。当入料口80以其长度如图2中那样关于 90° 径向部对称时,在入料口80的边缘处所述间隔最大。

[0115] 在图3和4中,间隔 m_b 和迎角 γ 未有所展示。图3和4首先致力于明确挤出机的连接可能性。

[0116] 在图3中示出了一种替换性的实施形式,其中挤出机5非切向地,而是以其端侧7连接在容器1上。螺旋件6和挤出机5的壳体在开口8的区域中与容器1的内壁的轮廓匹配并且浅显地缩回。挤出机5的任何部分都不通过开口8伸入到容器1的内腔中。

[0117] 间距18在此相应于容器1的半径11的5至10%并且近似相应于壳体16的一半的内直径d。该实施形式因此示为具有最小偏移或者说间距18的第二临界情况或者说极限值,其中混合和/或拆碎工具3的转动或者说运动方向12至少少许地与挤出机5的输送方向17相反并更确切地说在开口8的总面积的范围内。

[0118] 标积在图3中在那个临界值的、最远地处于上游的点20中正好为零,其中所述点处于开口8的最远地处于上游的边缘上。输送方向的方向向量17和转动方向19的方向向量之间的角 α 在图3的点20中测得为正好 90° 。当沿着开口8向下也就是在转动方向12上进一步行

进,那么所述方向向量之间的角度始终变大并且成 $>90^\circ$ 的钝角,且标积同时为负。在任何的点上或者在开口8的任何区域内标积都不为正或者角度都不小于 90° 。由此不会一次性地在开口8的部分区域中进行局部的过量喂料或者说在开口8的任何区域内都不会发生有害的过高的堵塞效应。

[0119] 其中也存在与纯径向的布置方案的决定性区别,因为对于挤出机5的全径向布置方式而言在点20中或者说在边缘20'处会出现 $<90^\circ$ 的角度 α 并且开口8的在附图中位于径向部11上方或者说处于上游或者说处于进入侧的区域会有正的标积。从而在这些区域中会有局部熔化的合成物料聚集。

[0120] 在图4中示出了另外的替代性实施形式,其中挤出机在逸出侧相比在图3中略远地偏移而又不像在图1和2中那样是切向的。在当前情况下,正如在图3中那样,挤出机5的纵轴线15的向下假设的延长部相割地穿过容器1的内腔。这样的结果是,沿着容器1的周向测量,开口8比在图3所示的实施形式中宽。而且间距18相应地比在图3中大,但又略小于半径11。在点20中测得的角度 α 约为 150° ,从而相对于图3中的装置而言降低了堵塞效应,这无疑对于敏感的聚合体而言更为有利。从容器1出发地观察,右侧的内部边缘或者说壳体16的内壁切向地连接在容器1上,从而与图3有所区别的是,未构成钝角的过渡边缘。在该处于最下游的开孔8的点中,在图4中最左侧,角度为近似 180° 。

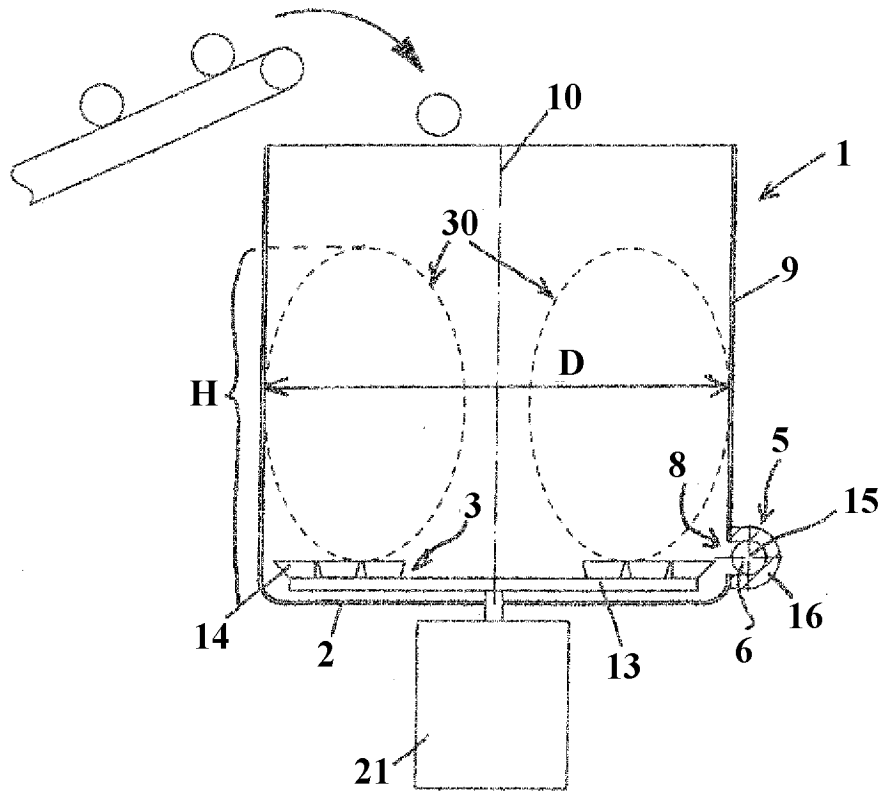


图 1

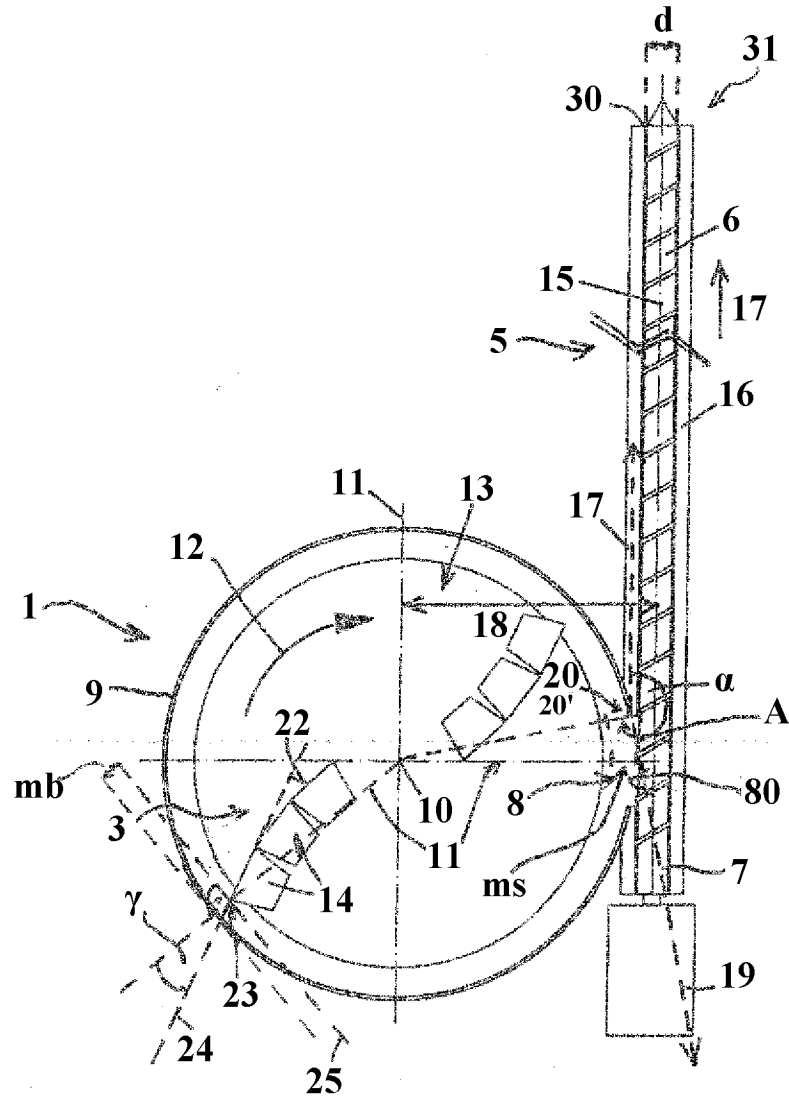


图 2

