



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103930248 B

(45)授权公告日 2017.06.27

(21)申请号 201280050416.3

(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 103930248 A

(43)申请公布日 2014.07.16

(30)优先权数据
A1510/2011 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/AT2012/050153 2012.10.12

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/052981 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 何逵游

(51)Int.Cl.
B29B 13/10(2006.01)
B29B 17/04(2006.01)
B29C 47/10(2006.01)
B01F 15/02(2006.01)
B02C 18/08(2006.01)

(56)对比文件
CN 1407923 A,2003.04.02,
CN 1549761 A,2004.11.24,
US 5783225 A,1998.07.21,
审查员 朱涛

权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

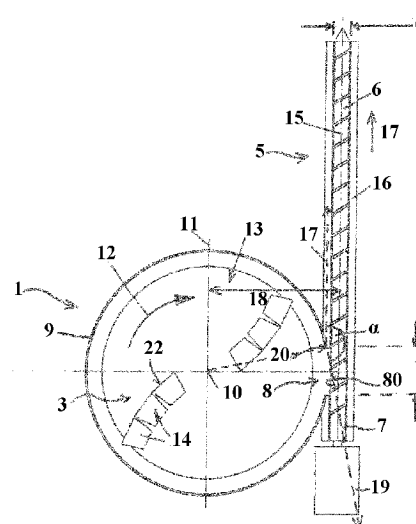
用于制备合成材料的装置

(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/或破碎工具(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,其中设置了输送机(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),并且有效容器体积(SV)与容器或者说切割压缩机(1)的装料体积(BV)以 $V=SV/BV$ 的比例关系(V)存在,其中 $4 \leq V \leq 30$,其中有效容器体积(SV)以公式(I)确定,并且D对应于容器(1)的内直径,并且其中装料体积(BV)按照公式(II)确定,其中H对应于入料口(80)的高度。

$SV = D^2 \frac{\pi}{4} \quad (I)$

$BV = D^2 \frac{\pi}{4} H \quad (II)$



CN 103930248 B

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)的容器(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、加热和拆碎合成材料, 其中在容器(1)的侧壁(9)中在所述混合和/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)的内部带出, 其中设置了至少一个输送机(5), 以便接纳所述预处理的材料, 具有至少一个在壳体(16)中旋转的螺旋件(6), 其中壳体(16)具有位于其端侧(7)上或者其罩壁中的用于要被螺旋件(6)获取的材料的入料口(80), 并且入料口(80)处于与开口(8)的连接之中,

其特征在于,

输送机(5)的或者离入料口(80)最近的螺旋件(6)的中央纵轴线(15)的逆向于输送机(5)的输送方向(17)的假想的延长部在转动轴线(10)旁不与转动轴线(10)相交地经过, 其中输送机(5)的纵轴线(15)或者离入料口(80)最近的螺旋件(6)在逸出侧或者说在混合和/或拆碎工具(3)的转动或者说运动方向(12)上相对于容器(1)的平行于纵轴线(15)的、从混合和/或拆碎工具(3)的转动轴线(10)沿着输送机(5)的输送方向(17)向外指向的径向部(11)偏移了间距(18), 并且有效容器体积(SV)与容器或者说切割压缩机(1)的装料体积(BV)以比例关系 $V=SV/BV$ 存在, 其中 $4 \leq V \leq 30$, 其中有效容器体积(SV)以公式 $SV = D^3 \frac{\pi}{4}$ 确定并且D对应于容器(1)的内直径并且其中装料体积(BV)按照公式 $BV = D^3 \frac{\pi}{4} H$ 确定, 其中H对应于入料口(80)的高度, 其中对于与容器(1)处于连接之中的输送机(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垂直于容器(1)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)的方向向量和输送机(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)之前的输送方向(17)的方向向量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, 在最下方的、最靠近底部的混合和/或拆碎工具的高度的范围内构造了所述开口(8)。

3. 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。

4. 按权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述输送机(5)是挤出机。

5. 按权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述螺旋件(6)设置用于塑化或者聚结。

6. 按权利要求1所述的装置, 其特征在于, 其中 $5 \leq V \leq 25$ 。

7. 按权利要求1所述的装置, 其特征在于, 入料口(80)的高度H适用公式 $H=k_1d$, 其中d是螺旋件(6)的直径并且 k_1 是带有 $0.3 \leq k_1 \leq 1.5$ 的常数。

8. 按权利要求7所述的装置, 其特征在于, 其中 $0.5 \leq k_1 \leq 1.15$ 。

9. 按权利要求1所述的装置, 其特征在于, 容器(1)的装料体积(BV)与在入料口(80)区域中螺旋件体积(SE)以具有 $VS=BV/SE$ 的比例(VS)存在, 其中 $20 \leq VS \leq 700$, 其中螺旋件体积(SE)以公式 $SE = L \frac{\pi}{4} (2dT - T^2)$ 确定并且L是沿着输送方向(17)延伸的、入料口(80)的有效长度且T是螺旋件(6)的螺槽深度。

10. 按权利要求9所述的装置,其特征在于, $50 \leq VS \leq 450$ 。
11. 按权利要求1至10中任一项所述的装置,其特征在于,L以公式 $L=k_2d$ 确定并且 k_2 是带有 $0.5 \leq k_2 \leq 3.5$ 的常数。
12. 按权利要求11所述的装置,其特征在于, $1 \leq k_2 \leq 2.8$ 。
13. 按权利要求1至10中任一项所述的装置,其特征在于,T以公式 $T=k_3d$ 确定,其中 k_3 是带有 $0.05 \leq k_3 \leq 0.25$ 的常数。
14. 按权利要求13所述的装置,其特征在于, $0.1 \leq k_3 \leq 0.25$ 。
15. 按权利要求14所述的装置,其特征在于, $0.1 \leq k_3 \leq 0.2$ 。
16. 按权利要求1至10中任一项所述的装置,其特征在于,有效长度(L)设有因子F并且适用于 $SS = F \cdot L \frac{\pi}{4} (2dT - T^2)$,其中 $0.85 \leq F \leq 0.95$ 。
17. 按权利要求16所述的装置,其特征在于,F为0.9。
18. 按权利要求1至10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)方向向量和输送机(5)的输送方向(17)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,该角度在这两个方向向量的交点中在关于混合和/或拆碎工具(3)的转动或者说运动方向(12)上游设置的、在进入侧的开口(8)边缘上测得。
19. 按权利要求18所述的装置,其特征在于,所述角度在最远地设置在上游的点(20)中在该边缘或者说开口(8)上测得。
20. 按权利要求1至10中任一项所述的装置,其特征在于,转动或者说运动方向(12)的方向向量与输送机(5)的输送方向(17)的方向向量围成 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)的中心处测得。
21. 按权利要求1至10中任一项所述的装置,其特征在于,所述间距(18)大于或者等于输送机(5)或者说螺旋件(6)的壳体(16)的内直径的一半,并且/或者大于等于容器(1)的半径的7%。
22. 按权利要求21所述的装置,其特征在于,所述间距(18)大于等于容器(1)的半径的20%。
23. 按权利要求22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。
24. 按权利要求1至10中任一项所述的装置,其特征在于,输送机(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将容器(1)的内腔至少部分地穿过。
25. 按权利要求1至10中任一项所述的装置,其特征在于,输送机(5)切向地连接在容器(1)上或者说切向于容器(1)横截面地延伸,或者说,输送机(5)或者说螺旋件(6)的纵轴线(15)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。
26. 按权利要求25所述的装置,其特征在于,离入料口(80)最近的螺旋件(6)的纵轴线切向于容器(1)的侧壁(9)的内侧面地延伸。
27. 按权利要求25所述的装置,其特征在于,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。

28. 按权利要求27所述的装置,其特征在于,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挤出机头部进行输送。

29. 按权利要求1至10中任一项所述的装置,其特征在于,开口(8)直接且不带有明显的间隔部地与入料口(80)连接。

30. 按权利要求1至10中任一项所述的装置,其特征在于,开口(8)直接且不带有移交路段或者输送螺旋件地与入料口(80)连接。

31. 按权利要求1至10中任一项所述的装置,其特征在于,混合和/或拆碎工具(3)包括刀具(14),所述刀具沿着转动或者说运动方向(12)对合成材料拆碎、切割并且/或者加热地作用。

32. 按权利要求31所述的装置,其特征在于,所述刀具(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。

33. 按权利要求32所述的装置,其特征在于,所述工具架(13)平行于底面(2)设置。

34. 按权利要求33所述的装置,其特征在于,所述工具架(13)是支撑板。

35. 按权利要求1至10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(14)的对合成材料作用的沿转动或者说运动方向(12)指向的前方区域或者说前缘(22)与沿转动或者说运动方向(12)靠后的或者说后退的区域相比不同地构造、安置、弯曲以及/或者设置。

36. 按权利要求1至10中任一项所述的装置,其特征在于,容器(1)基本呈圆柱体形地构造有平坦的底面(2)和相对于所述底面(2)垂直取向的柱筒罩面形的侧壁(9)并且/或者混合和/或拆碎工具(3)的转动轴线(10)与容器(1)的中央中轴线重合并且/或者转动轴线(12)或中央中轴线垂直并且/或者垂直于底面(2)地取向。

37. 按权利要求1至10中任一项所述的装置,其特征在于,最下方的工具支架(13)或者说最下方的混合和/或拆碎工具(3)和/或靠近底部的开口(8)以相对于底面(2)微小的间距设置。

38. 按权利要求37所述的装置,其特征在于,最下方的工具支架(13)或者说最下方的混合和/或拆碎工具(3)和/或靠近底部的开口(8)设置在容器(1)的高度的最下四分之一区域中。

39. 按权利要求38所述的装置,其特征在于,最下方的工具支架(13)或者说最下方的混合和/或拆碎工具(3)和/或靠近底部的开口(8)以相对于底面(2)10mm至400mm的间距设置。

40. 按权利要求1至10中任一项所述的装置,其特征在于,输送机(5)是具有唯一的进行压缩的螺旋件(6)的单螺旋挤出机(6);或者所述输送机(5)是双或多螺旋挤出机,其中各个螺旋件(6)的直径d彼此大小相等。

用于制备合成材料的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种按权利要求1的前序部分所述的装置。

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] 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方面不尽人意。调查显示,对跟在容器之后的螺旋件、大多情况下为塑化螺旋件的在工作运转中的要求是不同的,并且这又归因于,有待加工的物料的单个的成分比其他成分更久地停留在容器中。材料在容器中的平均停留时间从每时间单元通过螺旋件的输出量分得的容器中的净重算出。平均停留时间则如已经提及的那样对于大部分要被处理的材料的而言在原则上不予给出,而是给出不规则的、从该平均值向上以及向下的关键偏差。所述偏差可以归因于先后置入到容器中的物料成分的不同特性,例如合成材料比如薄膜废料等等不同的特性或者强度,亦或归因于不可控制的偶然性。

[0005] 对于在热方面和机械方面均匀的材料而言,通常当螺旋件的测量区的螺槽深度非常大并且螺旋件转速保持得很低时在螺旋件的出口获得的物料出现质量改善。但是如果看重螺旋件的出料高度或者比如碎料机-挤出机组合的效率改善,则必须要提高螺旋件转速,这意味着,剪切力也要提高。由此却会使得由螺旋件所加工的材料在机械和热方面遭受负担,也就是说,存在合成材料的分子链受损的危险。作为另外的缺点会出现螺旋件及其壳体的增高的磨损,尤其在回收材料的加工时因包含在材料中的污物例如磨料碎物、金属碎物等等,它们对螺旋件或者说其支承件的一并滑动的金属部件有着强烈的侵蚀作用。

[0006] 不仅对于缓慢运转的并且深入切割的螺旋件(大落槽深度)而言而且对于迅速运转的螺旋件而言,已经提到过的单个的供应给螺旋件的材料成分的不同质量例如合成材料的不同的碎片尺寸以及/或者不同的温度关于在螺旋件出口处获得的合成材料的不均匀性是不利的。为了补偿不均匀性,在实践中提高挤出机的温度曲线,这意味着必须给合成材料供应附加的能量,这导致已经提到过的对合成材料的热损伤以及提高的能量需求。此外由此使得在挤出机出口处获得的合成材料在其粘度方面有所减小,也就是更为稀液,这对材料的继续加工而言带来了困难。

[0007] 由此可以看出,对于在螺旋件出口处获得良好的材料质量而言有利的工序参数是互相制约的。

[0008] 曾经尝试过如此解决这一问题,办法是增大切割压缩机的直径相对于螺旋件的直径的比例。通过这样将容器相对于传统尺寸增大能够实现的是,在容器中预处理的合成材料的机械和热均匀性被均化。原因在于,持续地添加的未加工的“冷”材料批料与在容器中存在的、已经部分得到加工的材料量的质量比相对于普通存在条件变低,并且合成材料在容器中的平均停留时间得到明显提高。质量比的降低对从容器中进入到螺旋件壳体中的材料的热和机械均匀性有利地影响并从而直接有利地影响在挤出机或者说聚结螺旋件的末端处的塑化率或者说聚结率的质量,因为已经将至少近似相同的机械和热均匀性的物料导送给了螺旋件并且因此这样的均匀性并不必须首先通过螺旋件实现。在容器中的所加工的合成材料的理论停留时间近似恒定。此外,这样的具有增大的容器的设备的在进料批料的精确性方面的可操作性与已知设备相比较不敏感。

[0009] 这样的设备能够基本良好地使用并且是有利的。尽管如此,具有带有大直径例如1500mm或者更大尺寸以及较长停留时间的容器或者说切割压缩机的设备尽管其具有良好的功能性和高的回收质量也不是最佳地节省空间和高效的。

[0010] 此外,这些设备对于材料的拉入以及螺旋件的配量装填来说经常遇有难题。

[0011] 对于这些已知设备而言进一步共同的是,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填塞效果。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,进一步增强了填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或者输送器的入料区域中会导致材料直接在挤出机或者说螺旋件的入料区域后亦或在入料区域内过早熔化。由此一方面降低了螺旋件的输送效果,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。由此阻塞入料并且混合以及拆碎工具粘连。作为进一步的结果,输送器或者说挤出机的通过率或者说出料量降低,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留。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。

发明内容

[0016] 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,从而敏感的或者条形的材料也能毫无问题地由螺旋件纳入,并且对于高的材料质量而言尽可能节省空间地、时间高效地并且节省能源地并且伴有高通过率地对其加工或者说处理。首当其冲的是尽可能无阻塞地对螺旋件进行填充。

[0017] 该目的对于先前所述类型的装置而言通过权利要求1的特征部分的特征得以解决。

[0018] 就此而言首先采取的措施是,在输送机尤其挤出机仅具有一个唯一的螺旋件的情况下输送机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的在转动轴线处不与之相交地经过,其中当输送机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。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 此外申请人通过试验发现并认识到,在容积或者说由混合工具以卷流的形式进入旋转之中的材料和处于通向螺旋件的入口之前的体积之间的关联也取决于螺旋件的直径,因为其参与决定了材料进入的方式和方法以及与时间有关的量。已经发现了与切割压缩机的直径有关的有效切割压缩机体积与在容器中处于入料口的高度上或者说区域中有待输出的材料量之间的关联,其取决于入料口的高度并且对入料行为大有影响。只要维持所给出的关系,那么入料行为就大有改善,源于在螺旋件的输送方向方面特定的工具转动方向以及由此得到改善的对来自位于容器中的装料体积的材料的入料,所述装料体积出现在入料口的高度上并且充当位于容器中的总材料量的确定的部分。

[0026] 符合目的是,入料口的高度H满足公式 $H=k_1d$,其中d是螺旋件的在入料口区域内测得的平均直径并且 k_1 是带有 $0.3 \leq k_1 \leq 1.5$ 优选 $0.5 \leq k_1 \leq 1.15$ 的常数。从而能够建立起与螺旋件直径的关联。具有优点的是,容器或者说切割压缩机的装料体积与在入料口区域中螺旋件体积以具有 $VS=BV/SE$ 的比例VS存在,其中 $20 \leq VS \leq 700$ 优选 $50 \leq VS \leq 450$,其中螺旋件体积以公式 $SE = L \frac{\pi}{4} (2dT - T^2)$ 确定并且L是沿着输送方向延伸的、入料口的有效长度且T是螺旋件的螺槽深度。

[0027] 为了建立起相对于螺旋件直径的关系,可以规定的是,L以公式 $L=k_2d$ 确定并且 k_2 是带有 $0.5 \leq k_2 \leq 3.5$ 优选 $1 \leq k_2 \leq 2.8$ 的常数,并且/或者T以公式 $T=k_3d$ 确定,其中 k_3 是带有 $0.05 \leq k_3 \leq 0.25$ 优选 $0.1 \leq k_3 \leq 0.25$ 尤其 $0.1 \leq k_3 \leq 0.2$ 的常数。从而能够发现另外的有利的对入料行为予以优化的关联。

[0028] 为了顾及特殊的材料可以规定的是,有效长度设有因子并且适用于 $SE = F \cdot L \frac{\pi}{4} (2dT - T^2)$,其中 $F=0.9$ 。该因子顾及了可能存在的螺旋件架梁的大的仰角。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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5或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。

[0034] 螺旋件的最外面的螺槽有利地不伸入到容器之中。

[0035] 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说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。

[0036] 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。

[0037] 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。

[0038] 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,也不会将材料充分地拆碎或者加热。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。

[0039] 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。

[0040] 其中一种有利的布置方式是,在混合和/或拆碎工具上设置了工具和/或刀具,所述工具和/或刀具沿着转动或者说运动方向对合成材料加热、拆碎并且/或者切割地作用。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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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10mm至400mm。

[0044] 此外对于加工来说有利的是,混合和/或拆碎工具的径向最外边缘延伸直到紧密地到达侧壁上。

[0045] 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。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。

[0046] 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。

[0047] 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。聚结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。

[0048] 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

[0049] 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:

- [0050] 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;
- [0051] 图2示出了图1实施形式的水平剖面;
- [0052] 图3示出了另一种具有最小偏移的实施形式;
- [0053] 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

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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漩起,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漩流。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。

[0059] 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。

[0060] 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,通过其将预处理的合成材料从容器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该上方的侧端上,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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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° 。

[0070] 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。

[0071] 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° 。

[0072] 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融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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 在图4中示出了另外的替代性实施形式,其中挤出机5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° 。

[0078] 从图1至4中可以看到容器或者说切割压缩机1的直径 D 、螺旋件6的直径 d 以及入料口80的有效长度 L 。要指出的是,这些参数 D 、 d 和 L 仅仅是示意性的并且不是按比例的和没有相应地表示实际的比例关系。

[0079] 借助于一系列试验发现,有效容器体积 SV ,也就是说容器1的有效体积与容器1的装料体积 BV 尤其处于入料口(80)之前的体积应当处于 $V=SV/BV$ 的比例关系 V 中,其中 $4 \leq V \leq 30$ 优选 $5 \leq V \leq 25$,其中有效容器体积 SV 以公式 $SV = D^3 \frac{\pi}{4}$ 确定并且 D 对应于容器1的内直径且装料体积 BV 按照公式 $BV = D^2 \frac{\pi}{4} H$ 确定,其中 H 对应于入料口80的高度。参数 H 如此选择,从而 H 对应于公式 $H=k_1 d$,其中 d 是螺旋件6的直径并且 k_1 是带有 $0.3 \leq k_1 \leq 1.5$ 优选 $0.5 \leq k_1 \leq$

1.15的常数。

[0080] 此外,容器1的装料体积BV与在入料口80的区域中的螺旋件体积SE以 $VS=BV/SE$ 的比例关系VS存在,其中 $20 \leq VS \leq 700$ 优选 $50 \leq VS \leq 450$,其中螺旋件体积SE以公式 $SE = L \frac{\pi}{4} (2dT - T^2)$ 确定。L是沿着输送方向17延伸的、入料口80的有效长度并且能够以公式 $L = k_2 d$ 确定,其中 k_2 是带有 $0.5 \leq k_2 \leq 3.5$ 优选 $1 \leq k_2 \leq 2.8$ 的常数,并且T是螺旋件6的螺槽深度且以公式 $T = k_3 d$ 确定,其中 k_3 是带有 $0.05 \leq k_3 \leq 0.25$ 优选 $0.1 \leq k_3 \leq 0.2$ 的常数。从而能够发现另外的有利的对入料行为予以优化的关联。

[0081] 最后符合目的的是,有效长度L设有因子F并且适用于 $SE = L \frac{\pi}{4} (2dT - T^2)$,其中F优选有 $0.85 \leq F \leq 0.95$ 优选0.9。

[0082] 所给出的常数实现了装置与不同材料或者说带有不同材料的装料组分的匹配,从而避免了堵塞并且提高了通过率。

[0083] 容器1优选构造为切割压缩机,挤出机作为输送器连接在其上。

[0084] 对于不具有圆形横截面的容器1而言,通过将容器1的横截面积换算成圆面积来确定直径D并且该圆的直径被示为容器直径。D从而是圆柱形容器1的以mm计的内直径或者是相同高度的换算成相同容积的假想的圆柱形容器的以mm计的内直径。

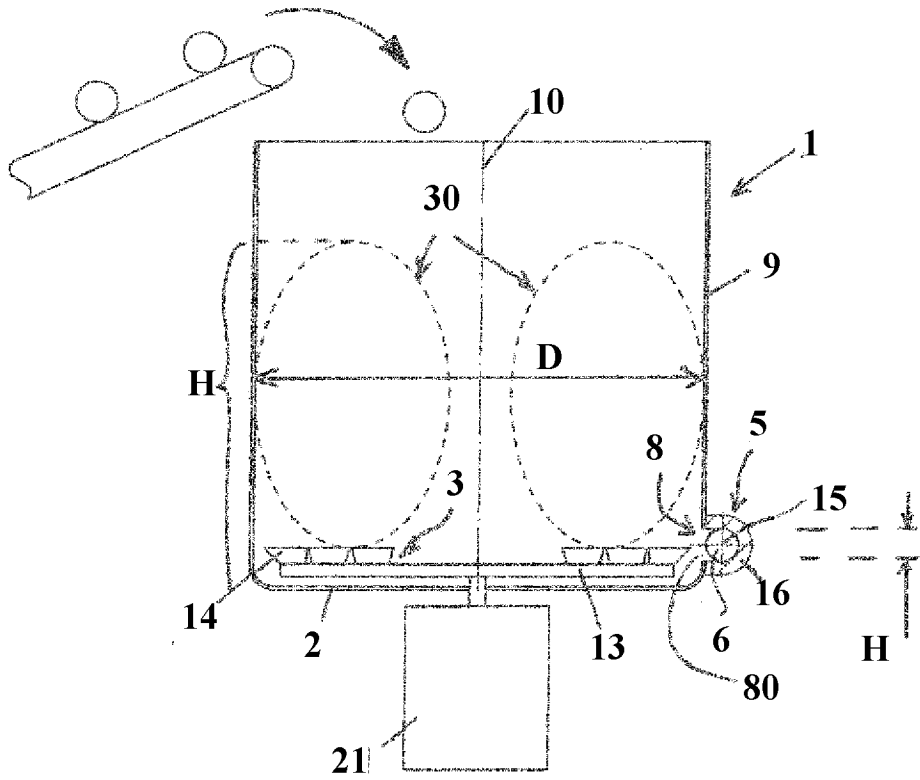


图 1

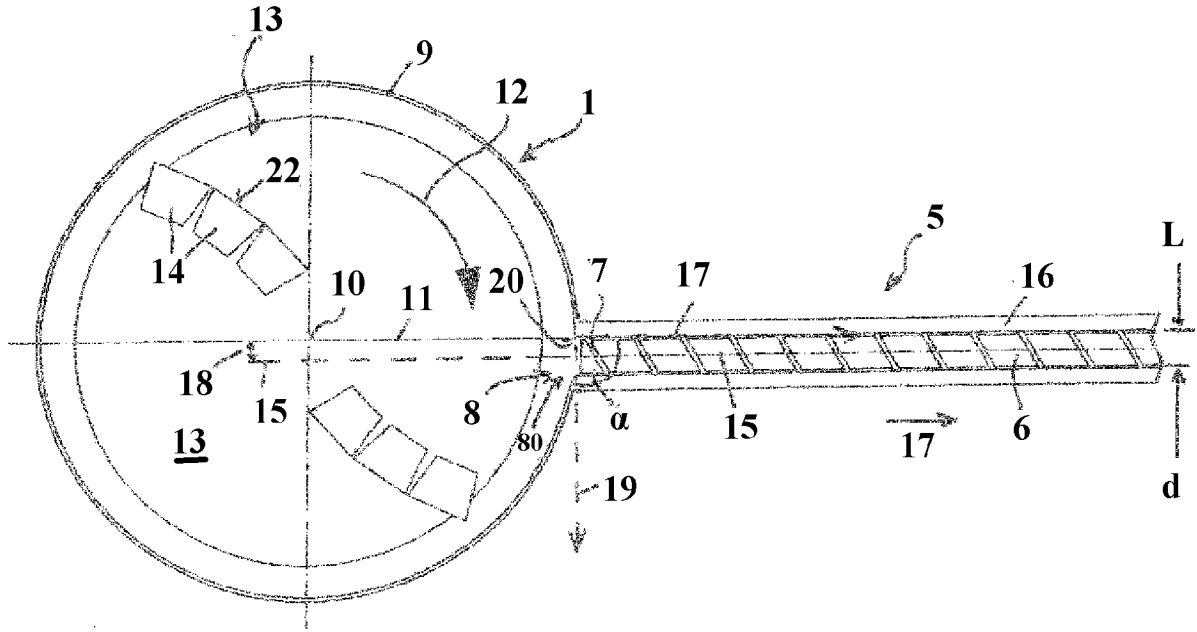


图 3

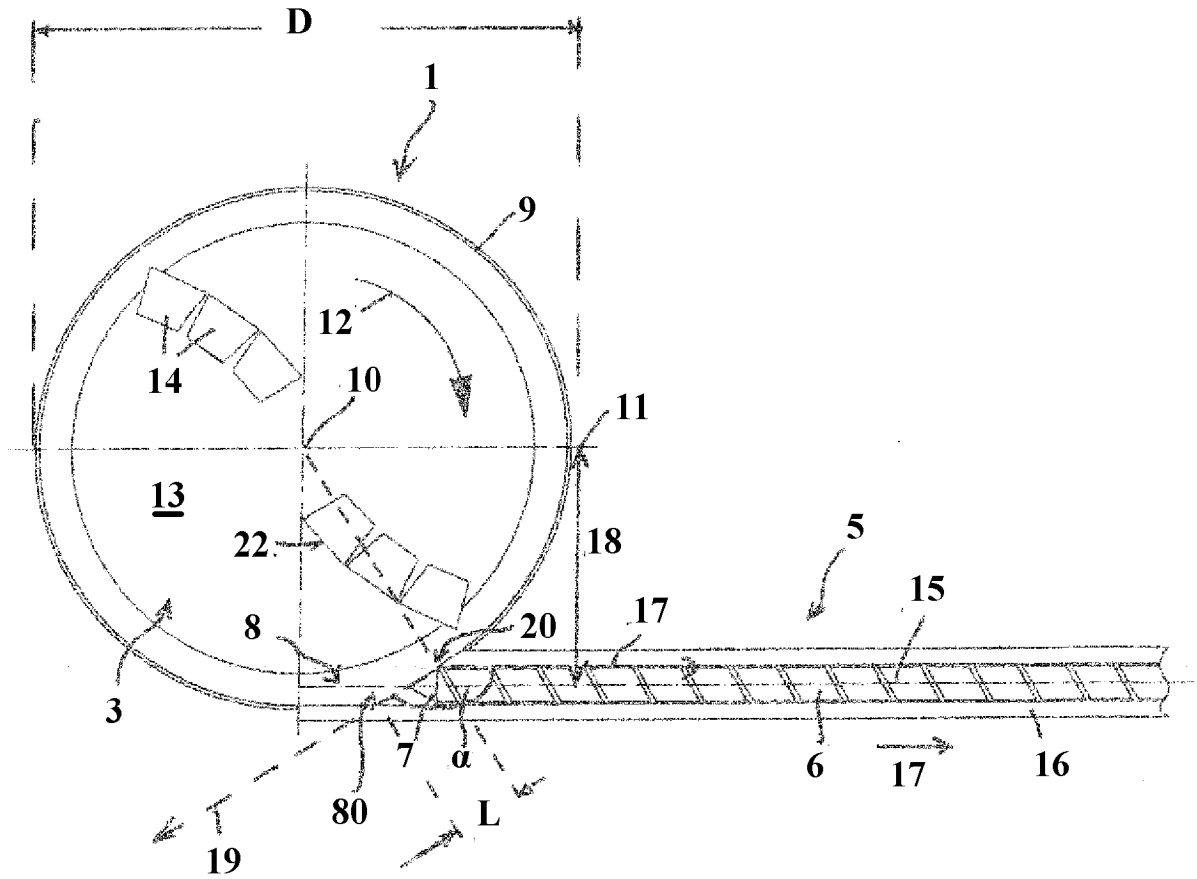


图 4