



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103857506 B

(45)授权公告日 2017.02.15

(21)申请号 201280050444.5

(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 103857506 A

(43)申请公布日 2014.06.11

(30)优先权数据

A1506/2011 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/AT2012/050155 2012.10.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/052983 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 杨炯

(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)

审查员 王倩仪

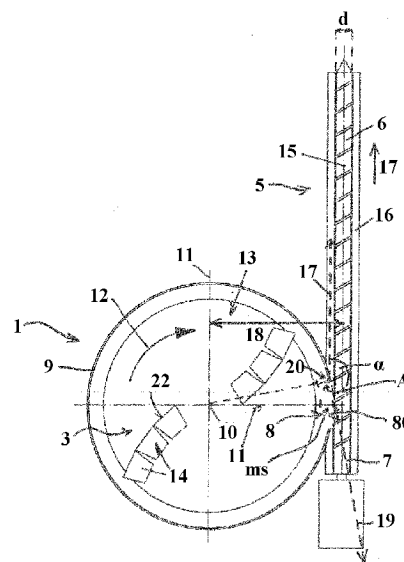
权利要求书4页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

用于对塑料材料进行预处理的装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于预处理并且随后输送或者塑化塑料的、具有带有能够绕旋转轴线(10)旋转的拌和/或粉碎工具(3)的容器(1)的装置,其中在侧壁(9)中构造开口(8),穿过所述开口能够将塑料材料引出,其中设置输送机(5),其具有在壳体(16)中转动的螺杆(6)。本发明的特征在于,所述输送机(5)的纵轴线(15)的假想的延长部逆向于输送方向(17)在所述旋转轴线(10)旁边经过,其中所述纵轴线(15)相对于平行于所述纵轴线(15)的径线(11)向出口侧偏移了间距(18),并且在于工具(3)和螺杆(6)之间的最小可行的间距(ms)通过下列关系式说明: $ms \leq k * d + K$,其中d指的是螺杆(6)的直径,单位为mm,K指的是从20到100、尤其从20到80的范围内的系数,k指的是从0.03到0.4、尤其从0.04到0.25的范围内的系数。



1. 用于预处理并且随后输送、塑化或者凝聚塑料的具有用于待加工的材料容器(1)的装置,其中在所述容器(1)中布置至少一个能够绕着旋转轴线(10)旋转运行的拌和和/或粉碎工具(3)用于拌和、加热并且粉碎塑料材料,

其中在所述容器(1)的侧壁(9)中在最下面的、最接近底部的拌和和/或粉碎工具(3)的区域中或者其高度的区域中构造开口(8),穿过所述开口能够将预处理过的塑料材料从容器(1)的内部引出,

其中设置至少一个输送机(5)用于接收所述预处理过的材料,其具有至少一个在壳体(16)中转动的、塑化的或者凝聚的螺杆(6),其中所述壳体(16)具有位于其端面(7)旁边或者在其罩壁中的、用于待由所述螺杆(6)聚集的材料的进料口(80),并且所述进料口(80)与所述开口(8)处于连接中,

其特征在于,

所述输送机(5)的或者最接近于所述进料口(80)的螺杆(6)的中心的纵轴线(15)的假想的延长部逆向于所述输送机(5)的输送方向(17)在所述旋转轴线(10)旁边经过而与其不相交,其中所述输送机(5)的或者所述最接近于进料口(80)的螺杆(6)的纵轴线(15)在出口侧或者说沿所述拌和和/或粉碎工具(3)的旋转或者说运动方向(12)相对于所述容器(1)的平行于所述纵轴线(15)的、从所述拌和和/或粉碎工具(3)的旋转轴线(10)沿所述输送机(5)的输送方向(17)向外指向的径线(11)偏移了间距(18),

并且在于所述工具(3)和所述螺杆(6)之间的最小可行的间距(ms)通过下列关系式说明:

$$ms \leq k \cdot d + K$$

其中

d指的是螺杆(6)的直径,单位为mm,

K指的是从20到100的范围内的系数,

k指的是从0.03到0.4的范围内的系数,

其中所述间距(ms)在所述最下面的最接近底部的拌和和/或粉碎工具(3)或者在那设置的工具和/或刀具(14)的径向最外面的点与位于所述最接近于进料口(80)的螺杆(6)的包络线上的点之间测得,也就是说沿着由所述旋转轴线(10)开始并且穿过所述开口(8)和所述进料口(80)的径线(11)测得,其中对于与所述容器(1)处于连接中的输送机(5),由旋转方向(19)的切向于所述拌和和/或粉碎工具(3)的径向最外面的点的回转圆或者说切向于在所述开口(8)旁边运动的塑料材料并且法向于所述容器(1)的径线(11)取向的、指向所述拌和和/或粉碎工具(3)的旋转或者说运动方向(12)的方向矢量和所述输送机(5)的输送方向的方向矢量(17)构成的标积在所述开口(8)的或者说紧接径向地在所述开口(8)前的每个单个点中或者说整个区域中是零或者负的。

2. 按权利要求1所述的装置,其特征在于,所述间距(ms)处在15mm到150mm的范围内。

3. 按权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置用于预处理并且随后输送、塑化或者凝聚出于回收利用目的热塑性的废塑料。

4. 按权利要求1所述的装置,其特征在于,所述至少一个输送机(5)是挤出机。

5. 按权利要求1所述的装置,其特征在于,所述K指的是从20到80的范围内的系数。

6. 按权利要求1所述的装置,其特征在于,所述k指的是从0.04到0.25的范围内的系数。

7. 按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于,在所述输送机(5)的进料区域中或者说在所述进料口(80)的区域中的螺杆(6)的螺纹深度处在所述螺杆(6)的直径(d)的0.05倍到0.25倍的范围内。

8. 按权利要求7所述的装置,其特征在于,在所述输送机(5)的进料区域中或者说在所述进料口(80)的区域中的螺杆(6)的螺纹深度处在所述螺杆(6)的直径(d)的0.1倍到0.2倍的范围内。

9. 按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于,所述进料口(80)和/或所述开口(8)的净宽度处在所述螺杆(6)的直径(d)的0.8倍到3.5倍的范围内。

10. 按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于,所述进料口(80)和/或所述开口(8)的净高度大于或者等于所述螺杆(6)的直径(d)的0.2倍。

11. 按权利要求10所述的装置,其特征在于,所述进料口(80)和/或所述开口(8)的净高度大于或者等于所述螺杆(6)的直径(d)的0.3倍。

12. 按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于所述进料口(80)和/或所述开口(8)的开口面积大于 $0.16 \cdot (d)^2$ 。

13. 按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于,所述最小可行的间距(ms)与间距(A)之间的比例处在1到4.5的范围内,其中所述间距(A)在所述最下面的最接近底部的拌和和/或粉碎工具(3)或者在那设置的工具和/或刀具(14)的径向最外面的点与位于所述最接近于进料口(80)的螺杆(6)的包络线上的点之间测得,也就是说沿着径线(11)测得,所述径线由所述旋转轴线(10)开始并且穿过所述开口(8)和所述进料口(80)并且在此与所述进料口(80)的沿所述输送机(5)的输送方向(17)看去位于下游最远的点(20)相切。

14. 按权利要求13所述的装置,其特征在于,对于所述螺杆(6)在所述容器(1)处的切向布置来说,所述最小可行的间距(ms)与间距(A)之间的比例处在1到4.5的范围内,

15. 按权利要求13所述的装置,其特征在于,对于所述螺杆(6)的40到100mm的直径(d)来说,所述间距(ms)与间距(A)的比例处在1.02到1.75的范围内。

16. 按权利要求13所述的装置,其特征在于,对于所述螺杆(6)的100到180mm的直径(d)来说,所述间距(ms)与间距(A)的比例处在1.18到2.6的范围内。

17. 按权利要求13所述的装置,其特征在于,对于所述螺杆(6)的180到450mm的直径(d)来说,所述间距(ms)与间距(A)的比例处在1.4到4.5的范围内。

18. 按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于,所述拌和和/或粉碎工具(3)的径向最外面的点的旋转方向(19)的方向矢量和所述输送机(5)的输送方向的方向矢量(17)包围出大于或者等于 90° 并且小于或者等于 180° 的角(α),其在所述两个方向矢量(17,19)的交点中在所述开口(8)的关于所述拌和和/或粉碎工具(3)的旋转或者说运动方向(12)位于上游的、进口侧的边缘上测得。

19. 按权利要求18所述的装置,其特征在于,所述角(α)在所述边缘上的或者说在所述开口(8)上的位于上游最远的点(20)中测得。

20. 按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于,所述旋转或者说运动方向(12)的方向矢量(19)和所述输送机(5)的输送方向的方向矢量(17)包围出在 170° 到 180° 之间的角(β),其在所述开口(8)的中心的所述两个方向矢量(17,19)的交点中测得。

21. 按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于,所述间距(18)大于或者等于所

述输送机(5)的壳体或者说所述螺杆(6)的一半的内直径,并且/或者大于等于所述容器(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)大于等于所述容器(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)大于或者等于所述容器(1)的半径。

24.按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于,所述输送机(5)的纵轴线(15)的假想的延长部逆向于所述输送方向按照相对于所述容器(1)的横截面的割线的种类布置并且至少逐段地穿过所述容器(1)的内腔。

25.按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于,所述输送机(5)相切地连接到所述容器(1)上或者说相切于所述容器(1)的横截面伸展或者说所述输送机(5)或者说螺杆(6)的纵轴线(15)或者说所述离进料口(80)最近的螺杆(6)的纵轴线或者说所述壳体(16)的内壁或者说所述螺杆(6)的包络线相切于所述容器(1)的侧壁(9)的内侧面伸展。

26.按权利要求25所述的装置,其特征在于,所述螺杆(6)在其端面(7)上与驱动装置相连接并且在其对置的端部上输送至布置在所述壳体(16)的端部上的出料口。

27.按权利要求25所述的装置,其特征在于,所述螺杆(6)在其端面(7)上与驱动装置相连接并且在其对置的端部上输送至输送机顶端。

28.按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于,所述开口(8)紧挨着并且直接并且在没有显著的间隔的情况下与所述进料口(80)相连接。

29.按权利要求28所述的装置,其特征在于,所述开口(8)紧挨着并且直接并且在没有显著的间隔的情况下在没有转交距离或者螺旋输送机的情况下与所述进料口(80)相连接。

30.按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于,所述拌和和/或粉碎工具(3)包括工具和/或刀片(14),所述工具和/或刀片沿旋转或者说运动方向(12)以粉碎、切割和加热的方式作用于所述塑料材料。

31.按权利要求30所述的装置,其特征在于,所述工具和/或刀片(14)构造或者布置在能够旋转的工具架(13)上面或旁边。

32.按权利要求31所述的装置,其特征在于,所述工具和/或刀片(14)构造或者布置在平行于底面(12)布置的能够旋转的工具架(13)上面或旁边。

33.按权利要求30所述的装置,其特征在于,所述工具和/或刀片(14)构造或者布置在支座盘(13)的上面或旁边。

34.按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于,所述拌和和/或粉碎工具(3)或者刀片(14)的作用于所述塑料材料的沿旋转或者说运动方向(12)指向的前面的区域或者说前缘(22)与沿旋转或者说运动方向(12)处于后面的或者说后行的区域相比以不同的方式构成、安装、弯曲并且/或者布置。

35.按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于,所述容器(1)基本上圆柱状地设有平坦的底面(2)和相对于该底面垂直地定向的圆柱体壳体形的侧壁(9)并且/或者所述拌和和/或粉碎工具(3)的旋转轴线(10)与所述容器(1)的中心的中心轴重合并且/或者所述中心的中轴线垂直于并且/或者法向于所述底面(2)定向。

36.按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于,所述最下面的工具架(13)或者

说所述拌和和/或粉碎工具(3)中的最下面的拌和和/或粉碎工具和/或所述开口(8)靠近底面地以微小的相对于所述底面(2)的间距来布置。

37.按权利要求36所述的装置,其特征在于,所述最下面的工具架(13)或者说所述拌和和/或粉碎工具(3)中的最下面的拌和和/或粉碎工具和/或所述开口(8)在所述容器(1)的高度的最下面的四分之一的区域中来布置。

38.按权利要求37所述的装置,其特征在于,所述最下面的工具架(13)或者说所述拌和和/或粉碎工具(3)中的最下面的拌和和/或粉碎工具和/或所述开口(8)以相对于底面(2)的10到400mm的间距来布置。

39.按权利要求1到6中任一项所述的装置,其特征在于,所述输送机(5)是具有一根唯一的压缩的螺杆(6)的单螺杆挤出机(6)或者双重或多重螺杆挤出机,其中所述单个的螺杆(6)的直径(d)彼此间为相同大小。

用于对塑料材料进行预处理的装置

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] 从现有技术中知道大量类似的具有不同的结构形式的装置,这些装置包括用于对有待回收的塑料材料进行粉碎、加热、软化和预处理的接纳容器或者说切碎压缩器以及连接到所述接纳容器上的用于对如此准备的材料进行熔化的输送机或者挤出机。在此目的是,获得尽可能高质量的大多数以粒料的形式出现的最终产品。

[0003] 因此,比如在EP 123 771或者EP 303 929中说明了具有接纳容器及连接到所述接纳容器上的挤出机的装置,其中输送给所述接纳容器的塑料材料通过粉碎及拌和工具的旋转来粉碎并且置于旋风卷旋转之中并且同时通过所加入的能量来得到加热。由此构成具有足够好的热方面的均匀性的混合物。在相应的停留时间之后将这种混合物从所述接纳容器排出到螺杆挤出机中、进行输送并且在这过程中对其进行塑化加工或者说熔化。所述螺杆挤出机在此大致布置在所述粉碎工具的高度上。通过这种方式,通过所述拌和工具来主动地将经过软化的塑料微粒挤压或者说填塞到挤压机中。

[0004] 但是这些长时间以来已知的设计方案中的大多数设计方案,由加工过的塑料材料在螺杆的出口获得的质量来看并且/或者由螺杆的生产量或者说物料通过量来看,并不令人满意。

[0005] 对于产品的最终质量具有重要意义的是,一方面由切碎压缩器到达输送机或者挤出机中的预处理过的或者说软化了的聚合物材料的质量以及此外在进料和输送或者说可能的压缩时的情况。此外螺杆的单个区域或者说区段的长度以及螺杆的参数,例如其密度、螺纹深度等也都是关系重大的。

[0006] 因此对于在此当前的切碎压缩器-输送机-组合来说存在特殊的关系,因为到达输送机的材料并不是直接地、未处理地并且冷地被引入的,而是已经在切碎压缩器中预处理过,即加热过、软化过和/或部分结晶过等。这对于材料的进料和质量是具有决定性意义的。

[0007] 这两种系统,也就是切碎压缩器和输送机相互影响,并且进料的结果以及随后的输送或者说可能的压缩的结果强烈取决于材料的预处理和浓度。

[0008] 因此重要的区域是切碎压缩器和输送机之间的相交位置,也就是在其中将均匀化预处理过的材料从切碎压缩器运送到输送机或者说挤出机中的区域。一方面这是纯机械的故障位置,因为在此两个不同地运作的装置必须相互耦合。此外所述相交位置对于聚合物材料也是棘手的,因为所述材料在此大多接近于熔融范围处在强烈软化的状态中,但不允许熔化。如果温度过低,则物料通过量和质量下降;如果温度过高并且在一些位置上发生不希望的熔化,则阻塞进料。

[0009] 此外输送机的精确配料和喂料是困难的,因为涉及的是封闭的系统并且不存在用于进料的直接的通道,而是从切碎压缩器出来形成材料的喂料,也就是不能直接地、例如经由测定重量的配料器起作用。

[0010] 也就是说重要的是,不仅要在机械方面考虑这一过渡,还要以对聚合物特性的理解去实施并且同时注意整个过程的经济性,也就是注意高的物料通过量和相应的质量。在此要注意部分矛盾的前提。

[0011] 对于开头提到的、由现有技术已知的装置共同的是,所述拌和及粉碎工具的输送或者说旋转方向以及由此材料微粒在接纳容器中的旋转的方向以及所述挤压机的输送方向基本上是相同的或者说同向的。这种有意识地如此选择的布置方式通过将材料尽可能填塞到所述螺杆中或者说对所述螺杆进行强制加料这样的愿望来控制。这种将微粒沿螺杆输送方向填塞到所述输送螺杆或者说挤压机螺杆中的构思也完全容易想到并且符合本领域的技术人员的通行的设想,因为所述微粒由此不必掉转其运动方向并且由此不会花费额外的用于转向的力。在此并且对于以此为出发点的改进方案来说总是致力于提供尽可能高的螺杆填充度并且提供这种填塞效应的强化结果。比如也尝试过锥状地扩展所述挤出机的加料区域或者将粉碎工具镰刀状弯曲,以便这些粉碎工具可以铲状地将软化的材料喂入到螺杆中。通过在进口侧使所述挤压机相对于所述容器从径向的位置偏移 to 切线的位置这种方式,还进一步强化所述填塞效应并且塑料材料还在更大程度上被旋转的工具输送到或者说挤压到所述挤出机中。

[0012] 这样的装置原则上可运行并且令人满意地工作,即使也存在一再反复的问题:

[0013] 因此比如对于具有微小的能函的材料比如PET(聚对苯二甲酸聚二酯)纤维或者PET薄膜来说或者对于具有较早的黏性点或者软化点的材料比如聚乳酸(PLA)来说总是一再观察到这样的效应,即在压力下所述塑料材料的有意识的同向的朝所述挤压机或者输送机的加料区域中的填塞紧接在所述挤压机的加料区域后面或者也在所述加料区域中导致材料的提早的熔化。由此一方面降低所述挤出机的输送作用,此外也会出现这种熔液部分回流到所述切碎压缩器或者说接纳容器中的情况,这又导致还没有熔化的薄片附着在所述熔液上,由此所述熔液再度冷却并且部分凝固并且通过这种方式形成由部分凝固的熔液和固态的塑料微粒构成的肿瘤状的成形物或者说密集体。由此所述挤出机的进料口填塞并且所述拌和及粉碎工具粘住。接下来所述挤出机的物料通过量或者说产量降低,因为再也不存在所述螺杆的足够的装填程度。此外,在这种情况下所述拌和及粉碎工具可能卡死。通常在这样的情况中必须关掉设备并且对其进行充分的清洁。

[0014] 此外对于这样的在所述切碎压缩器中已经加热到将近其熔融范围的聚合物材料来说出现了问题。如果在此给加料区域过分装料,该材料就会熔化并且加料量减少。

[0015] 对于大多数拉长的、条带状的、纤维状的具有一定的线膨胀和微小的厚度或者刚性的材料来说也就是说比如对于切割为条带的塑料薄膜来说,产生了一些问题。这首先通过以下情况而产生,即所述稍带长形的材料牢牢地附着在所述螺杆的进料口的出口侧的端部上,其中条带的一端伸到所述接纳容器中并且另一端伸到所述加料区域中。因为不仅所述拌和工具而且所述螺杆都同向地运转或者说将相同的输送方向分量和压力分量施加到所述材料上,所以所述条带的两端沿相同的方向受到拉力及压力加载并且所述条带再也不会松开。这又导致材料在这个区域中堆积、导致所述进料口的横截面变窄并且导致较差的加料性能并且接下来导致物料通过量损失。此外,通过这个区域中的提高了的装料压力而会出现熔化现象,由此又出现开头提到的问题。发明内容

[0016] 在这种同向旋转的切碎压缩器上连接有不同的挤出机,其中,结果基本上是完全

可以接受的并令人满意的。但申请人进行了全面的试验以便能够对整个系统继续进行改进。

[0017] 因此本发明的任务在于,克服上述提到的缺点并且如此改善在开头描述的种类的装置,从而使得除了通常的材料,敏感的或者条带形的材料也能毫无问题地由螺杆送入并且在高的材料质量的情况下,能够节省能量地并且以高的且恒定的物料通过量加工或者说处理。

[0018] 该任务在开头所提到的类型的装置中通过权利要求1的表征的特征得到解决。

[0019] 在此首先规定,所述输送机尤其挤出机的中心的纵轴线的所假想的延长线(如果该输送机尤其挤出机仅仅具有一根唯一的螺杆)或者离所述进料口最近的螺杆的纵轴线(如果该输送机尤其挤出机具有多根螺杆)反向于所述输送机的输送方向从该旋转轴线的旁边经过而不与其相交,其中所述输送机的纵轴线(如果所述输送机具有一根唯一的螺杆)或者离所述进料口最近的螺杆的纵轴线在出口侧相对于所述容器的与所述纵轴线平行的从所述拌和和/或粉碎工具的旋转轴线沿所述输送机的输送方向向外指向的径线偏移了一定的间距。

[0020] 由此,所述拌和工具的输送方向和所述输送机的输送方向不再像从现有技术中知道的一样同向,而是至少稍许地反向,由此减少开头提到的填塞效应。与以往熟知的装置相比来有意识地反转所述拌和及粉碎工具的旋转方向,由此作用于加料区域的装料压力减小并且过量装填的风险下降。通过这种方式不会将过剩的材料以过分的压力填塞或者说填补到所述输送机的加料区域中,而是相反将过剩的材料甚至有趋向性地从那里移走,从而虽然在所述加料区域中总是存在足够的材料,但是几乎没有受到压力的加载或者仅仅受到微小的压力的加载。通过这种方式,可以充分地给所述螺杆进行装填并且总是加入足够的材料,而这不会出现所述螺杆的过量装填并且接下来出现局部的压力峰值,对于过量装填和局部的压力峰值来说所述材料可能会熔化。

[0021] 通过这种方式来防止材料在加料的区域中熔化,由此提高运行的效率、延长保养间隔并且缩短通过可能的维修和清洁措施引起的停止时间。

[0022] 通过装料压力的减小,可以用来以已知的方式来对螺杆的装填程度进行调节的滑阀明显更为敏感地作出反应并且所述螺杆的装填程度还可以更加精确地进行调节。尤其对于较重的材料比如由高密度聚乙烯(HDPE)或者PET构成的回收料来说,这样就可以更为容易地找到设备的最佳的工作点。

[0023] 此外,已证实惊人地有利的是,对于按本发明反向的运行来说可以更好地加入已经软化到接近熔液的材料。尤其如果所述材料已经处于软似面团的或者说软化的状态中,那么所述螺杆就对由软似面团的靠近容器壁体的环构成的材料进行切割。对于沿所述螺杆的输送方向的旋转方向来说,会更进一步推移这个环并且可能不会通过所述螺杆进行刮削,由此加料量会减少。这一点通过所述旋转方向的按本发明的反转来避免。

[0024] 此外,在对上面所描述的条带状的或者说纤维状的材料进行加工时,所形成的悬挂物(Verhängung)或者说堆积物可以容易地消除或者根本不会形成,因为在所述开口的沿所述拌和工具的旋转方向处于出口侧或者说下游的边缘上所述拌和工具的方向向量和所述输送机的方向向量沿几乎相反的或者至少稍许反向的方向指向,由此稍带长形的条带不会围绕着这条边缘弯曲并且悬挂,而是又被所述接纳容器中的拌和旋风卷拖走。

[0025] 所述装置的这种特性通过以下方式得到支持,即在所述容器的内壁面上布置了至少一个接片状的朝所述容器的内部指向的转向器,该转向器的高度特性曲线沿所述拌和工具的旋转方向看从上往下减小并且在其长度范围内与垂直于所述拌和工具的旋转轴线的平面围成一个锐角。

[0026] 总之,通过所述按本发明的设计方案,所述加料性能得到改进并且物料通过量明显得到扩大。由切碎压缩器和输送机构成的整个系统由此更加稳定并且更具效率。

[0027] 此外申请人还发现,通过拌和及粉碎工具相对于螺杆的特殊间隔能够获得有利的效应,所述效应对输送机或者挤出机的进料特性有直接影响。

[0028] 因此根据本发明此外规定,工具和螺杆之间的最小可行的间距 m_s 通过关系式 $m_s \leq k \cdot d + K$ 说明,其中

[0029] d 指的是在进料口的区域中螺杆的平均直径,单位为mm,

[0030] K 指的是从20到100、尤其从20到80的范围内的系数或常数,

[0031] k 指的是从0.03到0.4、尤其从0.04到0.25的范围内的系数。

[0032] 所述间距 m_s 在此从最下面的最接近底部的拌和和/或粉碎工具或者在那设置的伸出的工具和/或刀具的径向最外面的点,到处在最接近于进料口的螺杆的包络线上的点测得。所述间距 m_s 在此沿着从容器的旋转轴开始并且穿过开口和进料口直到螺杆走向的径线延伸。

[0033] 所述间距 m_s 是指最小可行的间距,工具尖端相对于螺杆可以占据所述最小可行的间距,当工具尖端沿着在螺杆旁边旋转时。对于螺杆在容器上切向的布置来说在运行中最外面的工具尖端在开口或者说进料口旁边运动。所述间距在此连续地变化并且存在一个最小的间距 m_s 。

[0034] 应将这一工具尖端相对于螺杆的间距 m_s 保持得尽可能小,因为这引起了改善的进料性能并且避免了在进料到螺杆时材料的“扭曲”。尽管如此仍必须维持足够的公差间距。如果所述间距过大,这将导致更糟糕的装料。

[0035] 令人惊讶地示出,因为螺杆的由于拌和工具的彼此相反的旋转方向所引起的柔和的进料特性,能够在切碎压缩器中使用更粗糙的工具,所述工具将更多能量引入到材料中。因此切碎压缩器能够在更高的温度中运行,这又再度引起在缩短的停留时间中更好的均匀性。根据本发明通过在具有工具们的反转的旋转方向的组合中特殊的间距关系实现了特别好并且有效的能量引入。

[0036] 此外,由切碎压缩器和挤出机构成的这样的组合出人意外地在所连接的挤出机中实现所述材料的得到改进的加入过程和熔化效率。由此对可能的不均匀性进行补偿,并且从所述容器进入到螺杆壳体中的并且随后经过压缩的并且熔化的材料具有较高的热及机械方面的均匀性。相应地,所述挤压机螺杆或者说凝聚螺杆的末端上的塑化物或者说凝聚体的最终质量很高并且可以使用相应的螺杆,这些螺杆-由于预处理和加料-对所述聚合物进行平稳地处理并且将特别少的剪切功率加入到所述材料中,用于使其熔化。

[0037] 此外物料通过量稳定性在一定时间内更高或者说物料通过率更稳定并且在填充螺杆时进料可靠地毫无问题地运作。

[0038] 对比试验:

[0039] 曾进行了对比性的试验,也就是根据现有技术的设备(图5)和根据本发明的设备

(图6)之间的对比试验:

[0040] 所述两种设备都是包括具有900mm的直径的切碎压缩器、具有切向地连接在所述切碎压缩器上的63mm的挤出机的设备(所述两个设备原则上都如在图1或者说2中可见的那样构造)。运行参数分别相同。将聚酰胺(PA)纤维作为材料运行。与已知的设备不同的是在根据本发明的设备中在切碎压缩器中的工具的旋转方向反向地旋转,如在图2中规定的那样。此外将在工具架上方突出的工具相对于螺杆的间距规定为33mm。

[0041] 挤出机生产量在一定时间内以kg/h测得。同样记录在切碎压缩器中在进料口的区域中的温度。这些值每30分钟采集一次。

[0042] 由此可以看出,在现有技术的设备中的物料通过量与根据本发明的设备相比首先具有显著更大的波动幅度,也就是从120到136kg/h的值(图5)与从136到147kg/h的值(图6)相比。其次所述波动更频繁。

[0043] 也就是说根据本发明的设备在更长的时间区段历程中具有更稳定的成产量。

[0044] 可以考虑将在切碎压缩器中的温度作为对开始时材料的影响的计量,例如湿度、堆积密度波动等。尽管存在相似的波动,物料通过量仍然比在现有技术中显著更恒定。

[0045] 此外由切碎压缩器中的温度的波动幅度可见在填充螺杆时的难度。如果更长的纤维、例如PA纤维在同向旋转的已知的切碎压缩器中环绕进料指向下游地悬挂,则所述进料阶段性地减少并且随后挤出机中的物料通过量和切碎压缩器中的温度也都升高。类似的情况也会发生,当过堵塞或者说过喂料发生并且在挤出机进料中的材料过早熔化并且材料在进料中粘合时。

[0046] 本发明的其他有利的设计方案通过下列特征说明:

[0047] 根据有利的改进方案规定,最小可行的间距 m_s 处在15mm到150mm的范围中。

[0048] 螺杆的螺纹深度在输送机的进料区域中或者说在进料口的区域中处在螺杆的直径的0.05倍到0.25倍、优选0.1倍到0.2倍的范围内。由此保证有效的并且柔和的进料特性。

[0049] 在这方面也有利的是,进料口和/或开口的净宽度处在螺杆的直径的0.8倍到3.5倍的范围内。进料口的长度也影响工具相对于螺杆的间距。

[0050] 进料口和/或开口的净高度优选大于或者等于螺杆的0.2倍、优选0.3倍的直径。

[0051] 进料口和/或开口的开口面积有利地大于 $0.16 \cdot (d)^2$ 。

[0052] 一种特别有利的实施方式规定,最小可行的间距 m_s 与间距A之间的比例处在1到4.5的范围内。在此间距A在最下面的最接近底部的拌和和/或粉碎工具或者在那设置的伸出的工具和/或刀具的径向最外面的点与位于最接近于进料口的螺杆的包络线上的点之间测得。所述点处在径线的延长部上,所述径线由旋转轴线开始并且穿过开口和进料口并且在此与进料口的沿挤出机的输送方向看去位于下游最远的点相切。所述点处在进料口的沿挤出机的输送方向看去位于下游的边缘上。

[0053] 在这方面对于不同的螺杆直径由试验得出特别有利的比例:

[0054] 对于所述螺杆的40到100mm的直径来说,所述间距 m_s 与间距A的比例有利地处在1.02到1.75的范围内,对于100到180mm的直径来说处在1.18到2.6的范围内并且对于180到450mm的直径来说处在1.4到4.5的范围内。

[0055] 按照本发明的一种有利的改进方案规定,所述输送机如此布置在所述接纳容器上,使得由相切于所述拌和和/或粉碎工具的在径向上最外面的点的回转圆(Flugkreis)或

者说相切于从所述开口旁边掠过的塑料材料并且法向于所述接纳容器的径线定向的沿所述拌和和/或粉碎工具的旋转或者说运动方向指向的方向向量(旋转方向的方向向量)与所述输送机的输送方向的在所述开口的每个单个的点中或者说在其整个区域中或者说紧靠着在径向上在所述开口之前的每个单个的点中或者说整个区域中的方向向量构成的标积为零或者为负值。所述紧靠着在径向上在所述开口之前的区域定义为所述开口之前的相应的区域,对于该区域来说材料处于将近从所述开口中穿过之前的位置,但是还没有通过所述开口。通过这种方式获得开头提到的优点并且有效地避免每种通过堵塞效应在所述进料口的区域中引起的凝聚体形成现象。尤其在此所述拌和工具及螺杆的相对于彼此的空间布置也不重要,比如所述旋转轴线不必法向于底面或者法向于所述输送机或者说螺杆的纵轴线定向。所述旋转方向的方向向量和所述输送方向的方向向量处于优选水平的平面中或者说处于法向于旋转轴线定向的平面中。

[0056] 另一种有利的设计方案通过以下方式来获得,即所述拌和和/或粉碎工具的旋转方向的方向向量与所述输送机的输送方向的方向向量围成一个大于或者等于 90° 并且小于或者等于 180° 的角度,其中所述角度在所述两个方向向量的在所述开口的相对于所述旋转方向或者说运动方向处于上游的边缘上的交点中来测量,尤其在这条边缘或者说所述开口上的在上游最远的点中来测量。由此说明相应的角度范围,所述输送机必须在该角度范围内布置在所述接纳容器上,用于获得有利的效应。在此在所述开口的整个区域中或者在所述开口的每个单个的点中出现作用于所述材料上的力的至少稍许反向的定向或者说在极端情况下出现压力无变化的横向定向。在所述开口的任何一个点中所述拌和工具和螺杆的方向向量的标积都不为正值,甚至在所述开口的部分区域中也不会由此而出现较大的堵塞效应。

[0057] 本发明的一种有利的设计方案规定,所述旋转方向或者说运动方向的方向向量与所述输送方向的方向向量围成一个处于 170° 与 180° 之间的角度,该角度在所述两个方向向量的在所述开口的中心处的交点中来测量。比如在所述输送机相切地布置在所述切碎压缩机上时这样的布置方式合乎实际。

[0058] 为了保证不出现较大的堵塞效应,可以有利地规定,所述纵轴线的相对于径线的间距或者说偏移大于或者等于所述输送机的壳体或者说所述螺杆的一半的内直径。

[0059] 此外在这个意义上可能有利的是,将所述纵轴线的相对于径线的间距或者说偏移的尺寸设计大于等于所述接纳容器的半径的7%还更为有利地设计大于等于所述接纳容器的半径的20%。对于具有加长的加料区域或者说带槽套筒(Nutenbuchse)或者加宽的凹处的输送机来说,可能有利的是,这个间距或者说这个偏移大于或者等于所述接纳容器的半径。这一点尤其对于一些情况是合适的,在这些情况中所述输送机相切地连接到所述接纳容器上或者说相切于所述容器的横截面来伸展。

[0060] 在此特别有利的是,所述输送机或者说所述螺杆的纵轴线或者说离所述进料口最近的螺杆的纵轴线或者说所述壳体内壁或者说所述螺杆的包络线相切于所述容器的侧壁的内侧面伸展,其中优选所述螺杆在其端面上与驱动装置相连接并且在其对置的端面上(将材料)输送给布置在所述壳体的端部上的出料口尤其挤出机顶端。

[0061] 对于径向上偏移地但不是相切地布置的输送机来说有利地规定,所述输送机的纵轴线的假想的延长线反向于所述输送方向至少分段地作为割线从所述接纳容器的内部空

间中穿过。

[0062] 有利的是,在此规定,所述开口紧挨着并且直接并且在没有较长的间隔或者比如输送螺杆的转交距离的情况下与所述进料口相连接。由此可以进行有效且平稳的材料转交。

[0063] 在所述容器中旋转的拌和及粉碎工具的旋转方向的反转无论如何不能任意地或者在无意之中进行,并且-不仅对于已知的装置来说而且对于按本发明的装置来说-都不能轻易地让所述拌和工具沿相反方向旋转,之所以不能这样做,尤其是因为所述拌和工具和粉碎工具以某种方式非对称地或者说方向定位地如此布置,使得其仅仅作用于一个唯一的一侧或者说沿一个方向起作用。如果将这样的装置故意地沿错误的方向旋转,那就既不会构成良好的拌和旋风卷,也不会对所述材料进行足够的粉碎或加热。每个切碎压缩器由此都拥有其固定地预先给定的拌和及粉碎工具的旋转方向。

[0064] 在这方面特别有利的是,在此规定,所述拌和和/或粉碎工具的作用于所述塑料材料的沿旋转或者说运动方向指向的前面的区域或者说前缘与沿旋转或者说运动方向处于后面的或者说后行的区域相比以不同的方式构成、弯曲、安装或者说布置。

[0065] 所述工具和/或刀片要么可以直接固定在轴上要么优选布置在尤其平行于底面布置的能够旋转的工具架或者说支座盘上或者构造在其中或者必要时一体地成形到所述工具架或者说支座盘上。

[0066] 原则上,所提到的效应不仅对于压缩的挤压机或者说凝聚机(Agglomerator)来说是重要的,而且对于没有或者较少压缩的输送螺杆来说也是重要的。这里也要避免局部的过度加料。

[0067] 在另一种特别有利的设计方案中规定,所述接纳容器基本上圆柱状地设有平坦的底面和相对于该底面垂直地定向的圆柱体外壳形的侧壁。此外,在设计上容易的是,所述旋转轴线与所述接纳容器的中心的中轴线重合。在另一种有利的设计方案中规定,所述容器的旋转轴线或者中心的中轴线垂直于并且/或者法向于所述底面定向。通过这些特殊的几何形状,在一种在结构上稳定的并且容易地构成的装置上对所述加料性能进行优化。

[0068] 在这方面也有利的是,在此规定,所述拌和和/或粉碎工具,或者如果设置了多个上下布置的拌和和/或粉碎工具,则最下面的离底面最近的拌和和/或粉碎工具以及所述开口以微小的相对于所述底面的间距尤其布置在所述接纳容器的高度的最下面的四分之一的区域中。所述间距在此从所述开口或者说所述进料口的最下面的边缘直至所述容器的边缘区域中的容器底部来定义和测量。因为角部边缘大多数构造为倒圆的结构,所以所述间距从所述开口的最下面的边缘沿着所述侧壁的所假想的延长部向下直至所述容器底部的所假想的延长部向外来测量。较为合适的间距是10到400mm。

[0069] 所述容器并非务必具有圆柱形的形状,即使该形状出于实际上的和加工技术上的原因是有利的。与圆柱形状有别的容器形状,比如截锥状的容器或者具有椭圆形的或者卵形的平面形状的柱形的容器在这种虚构的容器的高度等于其直径的假设下必须转换为具有相同的容积的圆柱形的容器。在此显著超过出现的拌和旋风卷(在考虑到安全间距的情况下)的容器高度不予考虑,因为这种过量的容器高度未得到利用并且因此不再对材料加工有影响。

[0070] 输送机这个概念在此不仅是指具有不进行压缩的或者解压缩的螺杆也就是纯粹

的输送螺杆的设备,而且是指具有进行压缩的螺杆也就是拥有凝聚的或者塑化的作用的挤压机螺杆的设备。

[0071] 挤压机或者说挤压机螺杆这些概念在当前的文字说明中不仅是指用来使所述材料完全或者部分熔化的挤压机或者说螺杆,而且是指仅仅用来使软化的材料凝聚但没有使其熔化的挤压机。对于凝聚螺杆来说,仅仅短时间地对所述材料进行剧烈的压缩和剪切,但没有使其塑化。所述凝聚螺杆因此在其出口处提供相应的材料,该材料未完全熔化而是由仅仅在其表面上开熔(anschmelzen)的微粒所组成,所述微粒与烧结相类似地熔结在一起。但是,在这两种情况中,都通过所述螺杆将压力施加到所述材料上并且对其进行压缩。

附图说明

[0072] 在以下附图中所描绘的实施例中完全示出了具有一根唯一的螺杆的输送机比如单轴挤出机或者说单螺杆挤出机。但是,作为替代方案,也可以设置具有两根以上的螺杆的输送机比如尤其具有多根相同的拥有至少相同的直径d的螺杆的双轴或者多轴输送机或者挤出机。

[0073] 本发明的其它特征和优点从对发明主题的下面的应该无限制性地理解的实施例所作的说明中获得,这些实施例在附图中示意性地并且不按比例地示出。其中:

[0074] 图1是具有大致相切地连接的挤出机的按本发明的装置的垂直剖面;

[0075] 图2是图1的实施方式的水平剖面;

[0076] 图3是具有最小的偏移的另一种实施方式;

[0077] 图4是具有最大的偏移的另一种实施方式;

[0078] 图5和6示出试验结果。

[0079] 不仅所述容器而且所述螺杆或者所述拌和工具在附图中都不按比例,而且不仅作为这样的部件而且在相对于彼此的比例中都不按比例。因此比如在实际上所述容器大多数比这里所示出的情况大或者所述螺杆比这里所示出的情况长。

具体实施方式

[0080] 在图1和图2中示出的有利的用于对塑料材料进行预处理或者说回收的切碎压缩机-挤出机-组合具有圆柱形的容器或者说切碎压缩机或者说撕裂器1,所述容器或者说切碎压缩机或者说撕裂器则具有平坦的水平底面2和法向于该底面定向的垂直的圆柱体外壳形的侧壁9。

[0081] 以微小的相对于底面2的最大大约为所述侧壁9的高度的10到20%必要时更小的间距-该间距从所述底面2直到所述侧壁9的最上面的边缘来测量-布置了一个平行于所述底面2定向的平坦的支座盘或者说工具架13,所述支座盘或者说工具架能够围绕着中心的旋转轴线10沿用箭头12来标记的旋转或者说运动方向旋转,所述旋转轴线10同时是所述容器1的中心的中心轴。所述支座盘13通过处于所述容器1下方的马达21来驱动。在所述支座盘13的上侧面上布置了刀片或者说工具比如切割刀14,所述刀片或者说工具与所述支座盘13一起形成所述拌和和/或粉碎工具3。

[0082] 如示意性地示出的一样,所述刀片14不是对称地布置在所述支座盘13上,而是尤其构造、安装或者说布置在其沿旋转或者说运动方向12指向的前面的边缘22上,用于能够

以机械的方式专门作用于所述塑料材料。所述拌和和/或粉碎工具3的在径向上最外面的边缘一直较近地以所述容器1的半径11的大约5%的间距伸展到所述侧壁9的内表面旁边。

[0083] 所述容器1在上面拥有加入口,通过该加入口比如借助于输送装置沿箭头的方向将有待加工的物料比如由塑料薄膜构成的材料部分抛入。作为替代方案可以规定,所述容器1关闭并且至少抽真空到技术上的真空,其中所述材料通过闸口系统来加入。这种物料被旋转的拌和和/或粉碎工具3夹住并且以拌和旋风卷30的形式高速旋转,其中所述物料沿着垂直的侧壁9上升并且几乎在所述有效的容器高度H的范围内通过重力作用又向里并且向下落回到容器中心的区域中。所述容器1的有效的高度H几乎与其内直径D相等。因而在所述容器1中形成拌和旋风卷30,对于该拌和旋风卷来说所述材料不仅从上往下而且沿旋转方向12旋转。这样的装置由此由于所述拌和和/或粉碎工具3或者说刀片14的特殊的布置方式只能用预先给定的旋转或者说运动方向12来运行并且所述旋转方向12不能毫无问题地或者在不进行额外的改动的情况下反转。

[0084] 所加入的塑料材料被旋转的拌和和/或粉碎工具3粉碎、拌和并且在此通过所加入的机械的摩擦能量来得到加热和软化,但是没有熔化。在所述容器1中经过一定的停留时间之后,将均质化的得到软化的软似面团的但是没有熔化的材料如下面详细解释的一样通过开口8从所述容器1中送出、置于挤出机5的加料区域中并且在那里被螺杆6夹住并且接下来熔化。

[0085] 在当前的情况中唯一的粉碎及拌和工具3的高度上,在所述容器1的侧壁9中构造了所提到的开口8,通过该开口能够将经过预处理的塑料材料从所述容器1的内部中送出。将所述材料转交给相切地布置在所述容器1上的单螺杆挤出机5,其中所述挤出机5的壳体16具有处于其壳壁中的用于有待被所述螺杆6夹住的材料进料口80。这样的实施方式具有这样的优点,即所述螺杆6可以从在附图中处于下面的端部被仅仅示意性地示出的驱动装置所驱动,使得所述螺杆6的在附图中处于上面的端部可以避开所述驱动装置。这能够实现这一点,也就是将用于由所述螺杆6输送的塑化的或者凝聚的塑料材料的出料口布置在这个右边的比如构造为未示出的挤出机顶端的形式端部上。所述塑料材料因此可以在没有转向的情况下由所述螺杆6通过所述出料口来输送,这对于按图3和4的实施方式来说不能容易地做到。

[0086] 所述进料口80与所述开口8处于材料输送或者说转交连接中并且在当前的情况中直接地、紧挨着并且在没有较长的中间段或者间隔的情况下与所述开口8相连接。在此仅仅设置了一个很短的转交区域。

[0087] 在所述壳体16中一根压缩的螺杆6以能够围绕其纵轴线15旋转的方式得到支承。所述螺杆6和挤出机5的纵轴线15重合。所述挤出机5沿箭头17的方向来输送材料。所述挤出机5是本身已知的传统的挤出机,在该挤出机上对软化的塑料材料进行压缩并且由此使其熔化,并且而后熔液在对置的一侧上在挤出机顶端流出来。

[0088] 所述拌和和/或粉碎工具3或者说所述刀片14和所述挤出机5的中心的纵轴线15处于几乎相同的高度或者说平面上。所述刀片14的最外面的端部与所述螺杆6的接片足够地隔开。

[0089] 在按图1和2的实施方式中,所述挤出机5如提到的一样相切地连接到所述容器1上或者说相切于其横截面伸展。所述挤出机5或者说螺杆6的中心的纵轴线15的所假想的延长

线反向于所述挤出机5的输送方向17向后在附图中从所述旋转轴线10的旁边经过,而不与其相交。所述挤出机5或者说螺杆6的纵轴线15在出口侧相对于所述容器1的与所述纵轴线15平行的从所述拌和和/或粉碎工具3的旋转轴线10沿所述挤出机5的输送方向17向外指向的径线11偏移了间距18。在当前的情况中,所述挤出机5的纵轴线15的向后假想的延长线没有穿过所述容器1的内部空间,而是紧挨着在其旁边经过。

[0090] 所述间距18稍许大于所述容器1的半径。所述挤出机5由此稍许向外偏移或者说所述加料区域稍许更深一些。

[0091] “相反指向”、“相互相反”或者“反向”这些概念在这里如下面要详细解释的一样是指向量彼此间的每种不是锐角的定向。

[0092] 换句话说,由所述旋转方向12的相切于所述拌和和/或粉碎工具3的最外面的点的回转圆或者说相切于从所述开口8旁边掠过的塑料材料定向并且沿所述拌和和/或粉碎工具3的旋转或者说运动方向12指向的方向向量与所述挤出机5的输送方向的沿输送方向平行于所述中心的纵轴线15伸展的方向向量17构成的标积在所述开口8的每个单个的点中或者说在径向上紧挨着在所述开口8之前的区域中到处都为零或者为负值,但是没有哪一处为正值。

[0093] 对于图1和2中的进料口来说,所述由旋转方向12的方向向量19和输送方向的方向向量17构成的标积在所述开口8的每个点中都为负值。

[0094] 所述输送方向的方向向量17与所述旋转方向19的方向向量之间的在所述开口8的相对于旋转方向12在上游最远的点20中或者说在所述开口8的在上游最远的边缘上测量的角度 α 几乎最大大约为 170° 。

[0095] 如果沿着图2中的开口8往下也就是沿旋转方向12继续观察,那么所述两个方向向量之间的钝角就越来越大。在所述开口8的中心,所述方向向量之间的角度大约为 180° 并且所述标积为最大的负值,进一步在其下方所述角度甚至 $>180^\circ$ 并且所述标积又稍许减小,但是总是保持为负值。不过,这个角度不再称为角 α ,因为其不是在点20中测得。

[0096] 所述旋转方向19的方向向量与所述输送方向17的方向向量之间的在图2中未绘入的在所述开口8的中心或者说中央测量的角度 β 最大大约为 178° 到 180° 。

[0097] 按图2的装置代表着第一种极限情况或者说极值。对于这样的布置方式来说,可以获得非常平稳的堵塞效应或者说特别有利的加料效果并且这样的装置尤其对于在接近熔融范围内加工的敏感的材料来说或者对于长条带的物料来说是有利的。

[0098] 工具和螺杆之间的最小可行的间距 m_s 在图2中示例地画出,所述间距由刀具14的径向最外面的点或者说由位于最远外面的尖端(所述工具或者说刀具14超出或者说伸出地突出到工具架13上方)或者说由此限定的回转圆到螺杆6的包络线测得。间距 m_s 处在进料口80的长度的基本上中心处并且处在以相对于挤出机5的纵轴线15成 90° 的角取向的径线11上。如果工具3继续向下或者向上运动,则所述间距又更大。当进料口80就其长度来说,如在图2中示出,相对于 90° 径线11对称地安置时,在进料口80的边缘上所述间距最大。

[0099] 如果工具3或者说刀具14的最外面的尖端沿进料口80的边缘20'的方向运动,则所述间距更大并且恰好在径线11与边缘20或者说点20相切的地方测得工具尖端和螺杆6之间的间距A。

[0100] 对于特殊的螺杆直径有利的是,相应地选择间距 m_s 到A的比例。

[0101] 在图3和4中未画出间距 m_s 和 A 。在此间距 m_s 和 A 也都取决于螺杆6的端面的设计。图3和4主要用于说明挤出机的连接方案。

[0102] 图3示出了一种作为替代方案的实施方式,在该实施方式中所述挤出机5不是相切地而是以其端面7连接到所述容器1上。所述螺杆6和所述挤出机5的壳体16在所述开口8的区域中与所述容器1的内壁的轮廓相匹配并且齐平地缩进。所述挤出机5的任何一个部件都没有从所述开口8中穿过而伸入到所述容器1的内部空间中。

[0103] 所述间距18在这里大约相当于所述容器1的半径 r_1 的5到10%并且大约相当于所述壳体16的一半的内直径 d 。这种实施方式由此代表着具有最小可能的偏移或者说间距18的第二种极限情况或者说极值,对于这第二种极限情况或者说极值来说所述拌和和/或粉碎工具3的旋转或者说运动方向12与所述挤出机5的输送方向17至少稍许相反指向并且更确切地说在所述开口8的整个表面的范围内相反指向。

[0104] 所述标积在图3中在相应的极限值的在上游最远的点20中刚好为零,这个点20处于所述开口8的在上游最远的边缘上。所述输送方向17的方向向量与所述旋转方向19的方向向量之间的在图3的点20中测得的角度 α 刚好为 90° 。如果沿着所述开口8往下也就是沿旋转方向12继续观察,那么所述方向向量之间的角度就越来越大并且变为 $>90^\circ$ 的钝角并且所述标积同时变为负值。但是,在所述开口8的任何一个点上或者在其任何区域中,所述标积都不为正值或者所述角度都不小于 90° 。由此甚至在所述开口8的部分区域中也不会进行局部的过量加料或者说在所述开口8的任何区域中都不会出现有害的过高的堵塞效应。

[0105] 其中相对于纯径向的布置方式也存在着一个决定性的区别,因为在点20中或者说在边缘20'上对于所述挤出机5的径向的布置方式来说会存在着 $<90^\circ$ 的角度 α 并且所述开口8的在附图中处于所述径线11上方或者说处于该开口上游或者说其进口侧上的区域会拥有正的标积。由此在这些区域中可能聚集着局部熔化的塑料物料。

[0106] 图4示出了另一种作为替代方案的实施方式,在该实施方式中,所述挤出机5在出口侧比在图3中的情况偏移得稍远一些,但是还没有像在图1和2中一样相切于所述容器1。在当前的情况中以及在图3中,所述挤出机5的纵轴线15的向后所假想的延长线割线般地穿过所述容器1的内部空间。这样做的结果是,-在沿所述容器1的圆周方向测量的情况下-所述开口8比在按图3的实施方式中宽。所述间距18也相应地比在图3中大,但是稍许比所述半径 r_1 小。在点20中测量的角度 α 大约为 150° ,由此相对于图3的装置减小了堵塞效应,这对于某些敏感的聚合物来说更为有利。所述壳体16的从容器1看处于右边的里面的边缘或者说内壁相切地连接到所述容器1上,由此与图3不同的是未构成较钝的过渡边缘。在所述开口8的这个最下游的点中,在图4中在最左边,所述角度大约为 180° 。

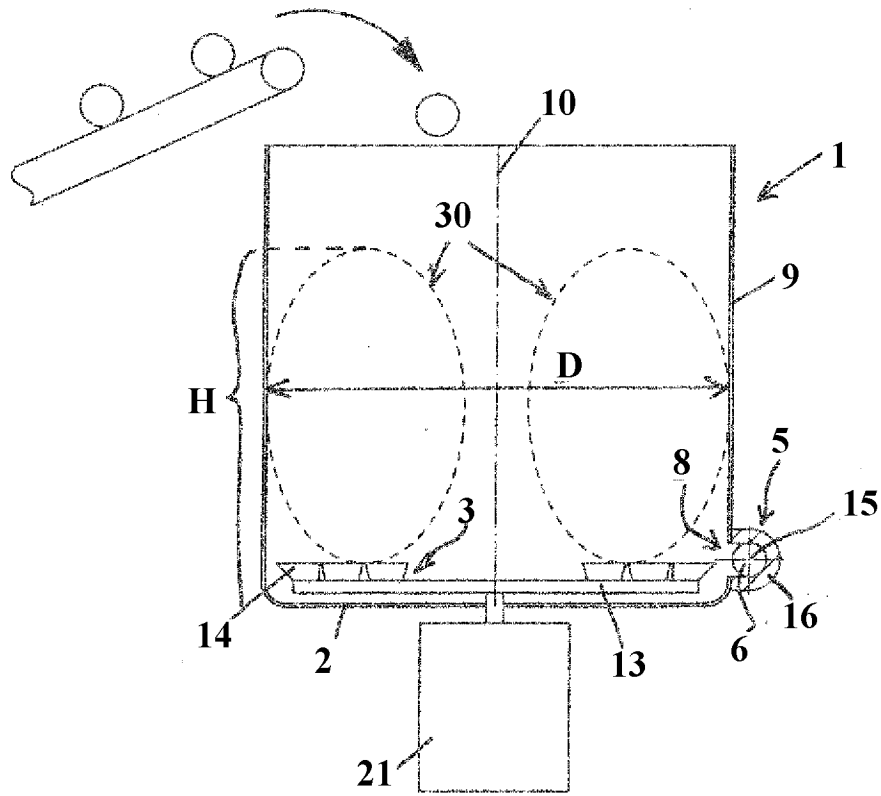


图 1

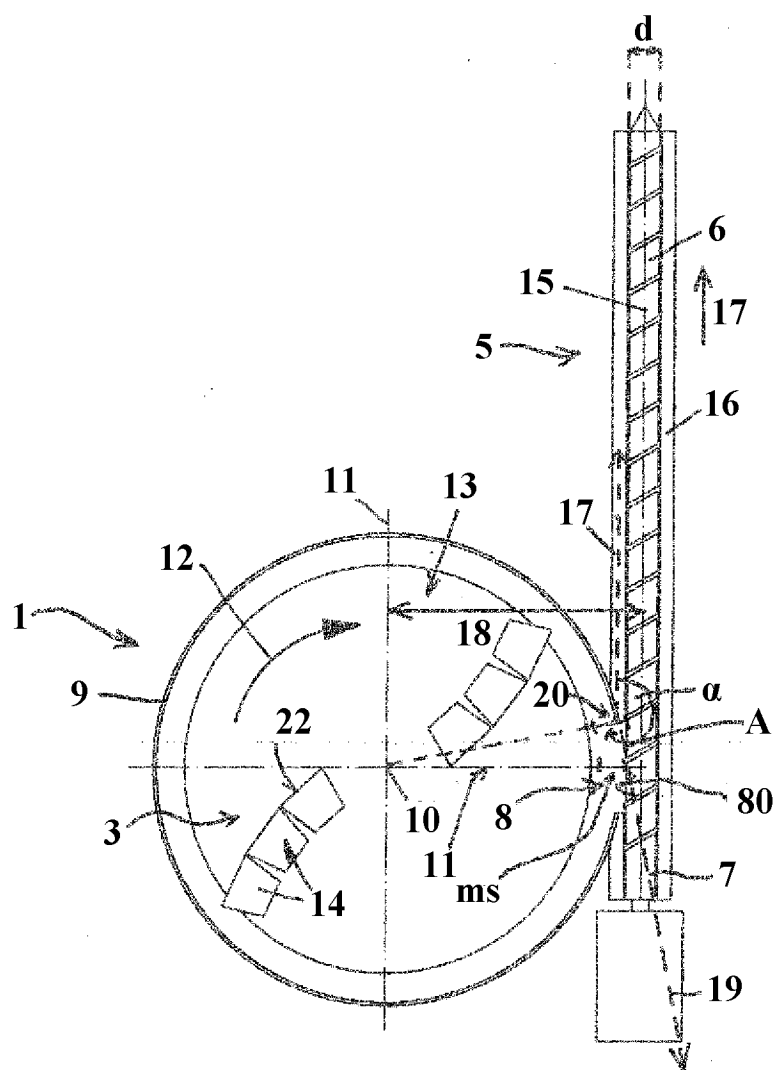


图 2

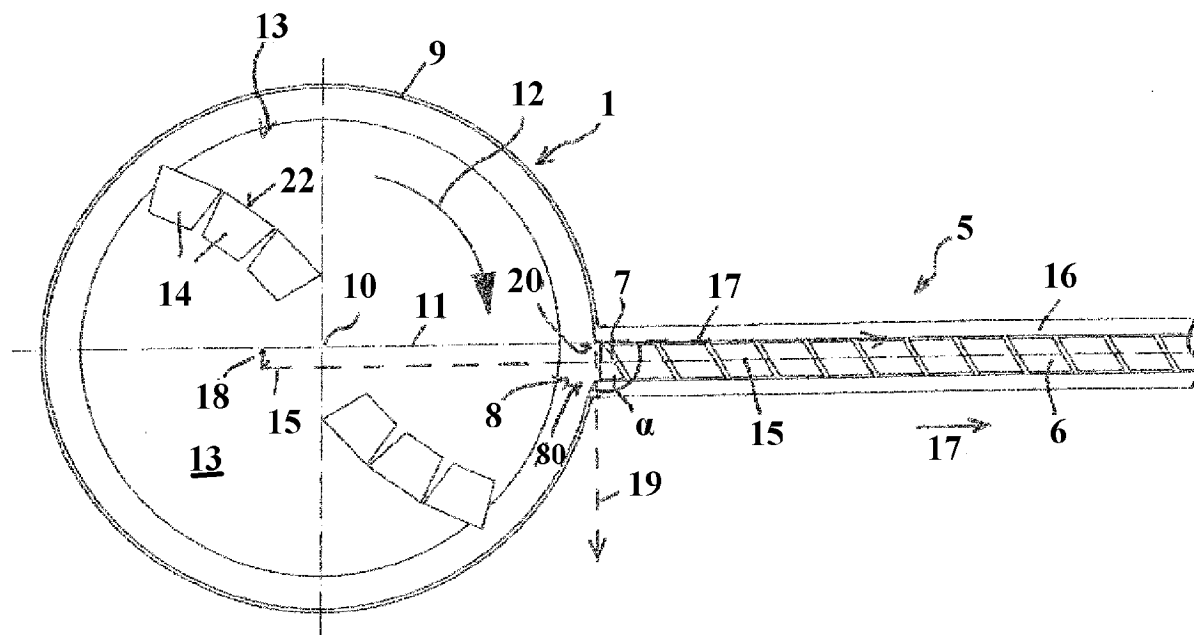


图 3

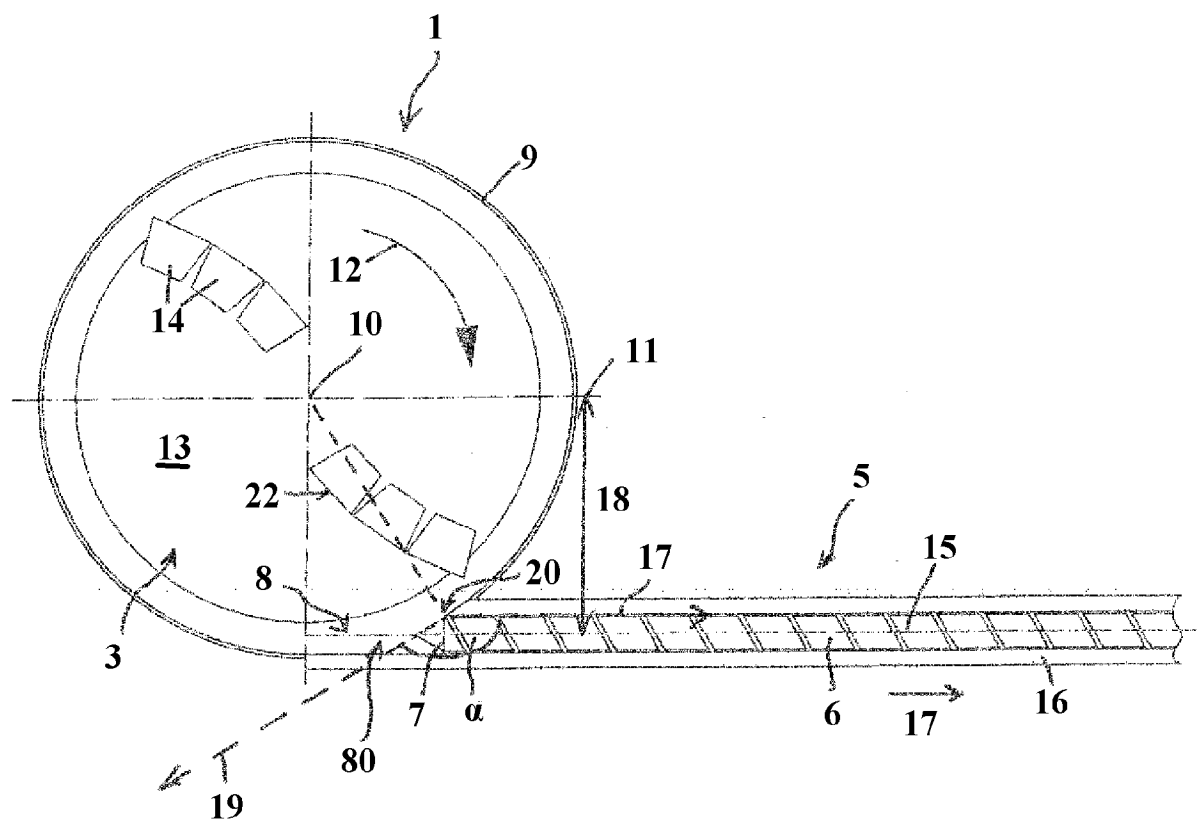


图 4

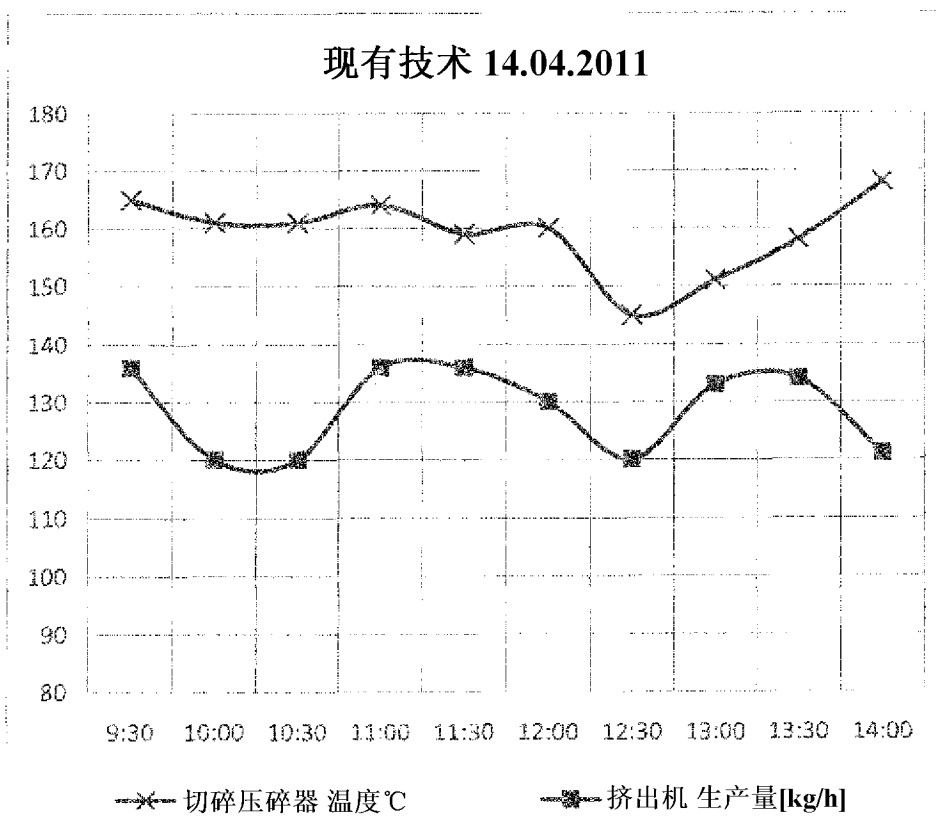


图 5

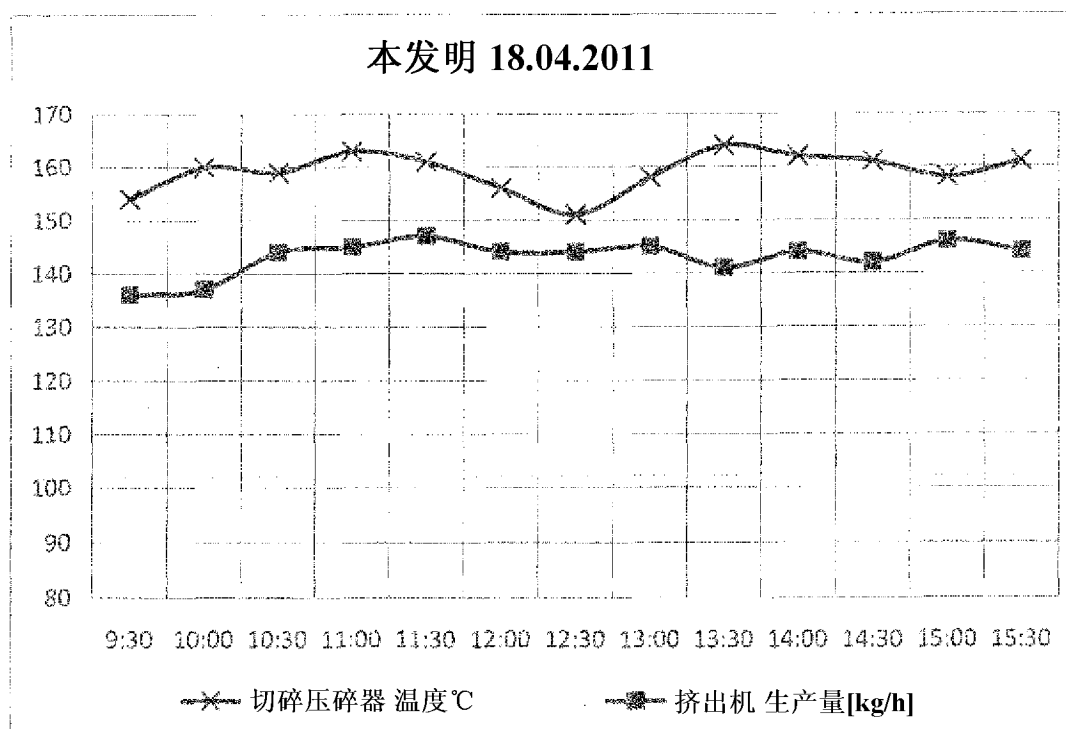


图 6