



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113631492 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 09

(21) 申请号 202080011348.4

(22) 申请日 2020.02.11

(30) 优先权数据

PA201970094 2019.02.11 DK

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.07.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2020/053462 2020.02.11

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/165165 EN 2020.08.20

(71) 申请人 GEA工艺工程有限公司

地址 比利时哈勒

(72) 发明人 巴尔特·韦尔霍斯特

吉多·维塔尔·朱迪思·耶于肯

亚历山大·克莱门斯·亨里克斯·

约瑟夫·舍普曼

约翰内斯·阿德里安纳斯·约瑟

夫·玛丽亚·福茨

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 赵金强 王新华

(51) Int. Cl.

B65G 33/18 (2006.01)

B65G 33/24 (2006.01)

B65G 69/14 (2006.01)

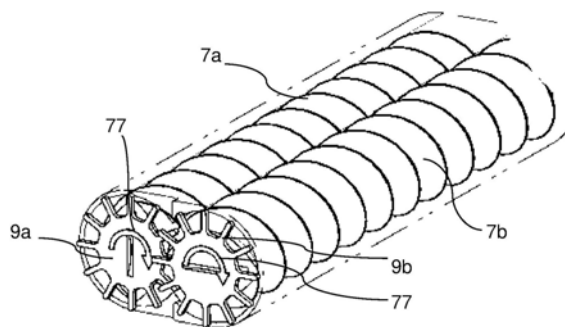
权利要求书2页 说明书13页 附图13页

(54) 发明名称

用于馈送粉末材料的馈送器设备

(57) 摘要

一种用于馈送粉末的馈送器设备,包括具有下游端的筒(3a)馈送通道。该馈送通道包括用于将粉末材料传送到该下游端的至少一个传送元件。可旋转出口元件(9a,9b)被设置在该馈送通道的该下游端处。该可旋转出口元件包括环形部分,该环形部分限定由粉末接合边缘限定的出口开口。该可旋转出口元件被横向地定位成邻近于该馈送通道的该下游端在该筒(3a)外部。该馈送通道具有第一内径(d)并且该可旋转出口元件(9a,9b)具有第二外径(D),其中该第二外径(D)等于或大于该第一内径(d)。



1. 一种用于馈送粉末的馈送器设备,包括:具有下游端的馈送通道,所述馈送通道包括用于将粉末材料传送到该下游端的至少一个传送元件;以及设置在该馈送通道的该下游端处的可旋转出口元件,所述可旋转出口元件包括环形部分,该环形部分限定由粉末接合边缘限定的出口开口,其特征在于,该可旋转出口元件被横向地定位成邻近于该馈送通道的该下游端在该馈送通道外部,该馈送通道具有第一内径并且该可旋转出口元件具有第二外径,并且该第二外径等于或大于该第一内径。

2. 根据权利要求1所述的馈送器设备,其中,该至少一个传送元件是可旋转传送元件,比如可旋转螺杆元件,该可旋转传送元件具有沿着该馈送通道延伸的旋转轴线并且能够在至少一个方向上围绕此旋转轴线旋转。

3. 根据权利要求2所述的馈送器设备,其中,至少两个这样的可旋转螺杆元件被设置为具有相应的相互平行的旋转轴线,优选地能够在相同的方向上围绕这些旋转轴线旋转。

4. 根据权利要求2或3所述的馈送器设备,其中,该至少一个螺杆元件包括至少一个螺旋脊,所述螺旋脊具有恒定值的螺距或朝向该下游端增大的值的螺距。

5. 根据权利要求2至4中任一项所述的馈送器设备,其中,该至少一个可旋转螺杆元件包括至少一个螺旋脊,并且在所述螺旋脊的顶部与该馈送通道的内侧壁之间存在第一游隙,所述第一游隙优选地在0.5mm至2mm的范围内。

6. 根据权利要求2至5中任一项所述的馈送器设备,其中,该至少一个可旋转螺杆元件是凹型螺杆,该凹型螺杆包括至少一个螺旋脊,并且在螺旋脊的相邻匝之间的谷在穿过该旋转轴线的轴向截面中具有弯曲范围。

7. 根据权利要求2至5中任一项所述的馈送器设备,其中,该至少一个可旋转螺杆元件是螺旋钻型螺杆元件,该螺旋钻型螺杆元件包括至少一个螺旋脊,并且在螺旋脊的相邻匝之间的谷具有限定该可旋转螺杆元件的芯部的圆柱形底部部分。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的馈送器设备,其中,在该至少一个可旋转出口元件与限定该馈送通道的该下游端的下游端面之间存在第二游隙,所述第二游隙在0至8mm的范围内、优选地在0.1mm至5mm的范围内、优选地在0.5mm至3mm的范围内。

9. 根据权利要求2至8中任一项所述的馈送器设备,其中,所述至少一个可旋转螺杆元件包括至少一个螺旋脊,并且在该至少一个螺旋脊的下游端与该可旋转出口元件之间存在第三游隙,所述第三游隙在0至11mm的范围内、优选地在0至3mm的范围内。

10. 根据权利要求9所述的馈送器设备,其中,该至少一个螺旋脊基本上完全延伸至该可旋转出口元件。

11. 根据权利要求3至10中任一项所述的馈送器设备,其中,在两个可旋转出口元件的重叠部分之间存在第四游隙,所述第四游隙在0至8mm的范围内、优选地在0.1mm至5mm的范围内、优选地在0.5mm至3mm的范围内。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的馈送器设备,其中,该至少一个可旋转出口元件在该环形部分处至少在其面向该馈送通道的该下游端的一侧上是平坦的。

13. 根据权利要求12所述的馈送器设备,其中,该可旋转出口元件的该环形部分是平坦的、具有在0.5mm至5mm的范围内的厚度。

14. 根据权利要求2至13中任一项所述的馈送器设备,其中,该至少一个可旋转出口元件被固定至该至少一个可旋转螺杆元件,以用于与该至少一个可旋转螺杆元件围绕该可旋

转螺杆元件的该旋转轴线共同旋转。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的馈送器设备, 其中, 该可旋转出口元件包括中央芯部部分以及远离该中央芯部部分延伸的多个突起, 所述突起在其间限定用于该粉末材料的出口开口, 并且所述突起各自具有在该中央芯部部分处的根部和远离该中央芯部部分的远端。

16. 根据权利要求15所述的馈送器设备, 其中, 该中央芯部部分的直径等于或小于在该可旋转螺杆元件的该下游端处的该可旋转螺杆元件的芯部直径。

17. 根据权利要求15或16所述的馈送器设备, 其中, 这些突起中的至少两个突起围绕该旋转轴线是等距地间隔开的。

18. 根据权利要求15至17中任一项所述的馈送器设备, 其中, 这些突起中的至少两个突起在形状和/或大小上是相互类似的。

19. 根据权利要求15至18中任一项所述的馈送器设备, 其中, 这些突起中的至少一个突起从该根部到该远端具有基本上恒定的宽度。

20. 根据权利要求15至18中任一项所述的馈送器设备, 其中, 这些突起中的至少一个突起的根部比这个突起的远端更宽。

21. 根据权利要求20所述的馈送器设备, 其中, 相邻突起的根部中的至少两个根部在该中央芯部部分处相接。

22. 根据权利要求15至21中任一项所述的馈送器设备, 其中, 这些突起中的至少一个突起以该根部和该远端定位在从该旋转轴线延伸的共同半径上的方式延伸。

23. 根据权利要求15至21中任一项所述的馈送器设备, 其中, 这些突起中的至少一个突起以该远端相对于该根部在预期旋转方向上前导的方式延伸。

24. 根据权利要求15至21中任一项所述的馈送器设备, 其中, 该至少一个突起以该远端相对于该根部在预期旋转方向上拖尾的方式延伸。

25. 根据权利要求15至24中任一项所述的馈送器设备, 其中, 这些突起中的至少一个突起具有从该根部到该远端的弯曲范围。

26. 根据权利要求25所述的馈送器设备, 其中, 这些突起中的至少一个突起是呈C形或S形或Z形延伸的。

27. 根据权利要求15至26中任一项所述的馈送器设备, 其中, 相邻突起在其间限定朝向该旋转轴线径向延伸的这些出口开口, 以限定该中央芯部部分的直径。

28. 根据权利要求15至27中任一项所述的馈送器设备, 其中, 这些突起中的至少一个突起在其远端处具有总体上在周向方向上延伸的至少一个延伸部。

29. 根据权利要求15至27中任一项所述的馈送器设备, 其中, 这些突起中的至少两个突起通过至少一个周向环部分互连。

30. 根据权利要求29所述的馈送器设备, 其中, 这些突起中的至少两个突起的远端通过外周向环部分互连。

31. 根据权利要求15所述的馈送器设备, 其中, 这些突起中的至少一个突起具有前缘和后缘, 该前缘和该后缘两者均沿着从该旋转轴线延伸的相应半径延伸, 其中, 这些突起中的该至少一个突起的相对于预期旋转方向邻近该下游端的该前缘是矩形的或形成锐角或被修圆或被倒角。

## 用于馈送粉末材料的馈送器设备

[0001] 本发明涉及一种用于馈送粉末材料的馈送器设备,该馈送器设备包括:具有下游端的馈送通道,所述馈送通道容纳用于将该粉末材料传送至该下游端的至少一个传送元件;以及在该馈送通道的下游端处的可旋转出口元件,所述可旋转出口元件包括环形部分,该环形部分限定由粉末接合边缘限定的出口开口。

[0002] 对于药物片剂的生产,其原材料组成可以包括赋形剂以及比如所谓的活性药物成分(API)等化合物,这些赋形剂总体上是添加到API中以充当填充剂或基质的药理学上非活性的成分,例如硬脂酸镁和可选地另外的添加剂。这些化合物通常呈微粒的形式,其可能需要制粒(团聚)以改进其在运输过程中的流动性和使得能够在压片机中进行后续片剂压实所需的其他工艺特性。许多制粒技术是可用的,这通常取决于所使用的API的类型和所需的片剂特征,例如,制粒设备,比如在例如碾压机中的干法制粒、在挤出机、滚圆机、流化床喷雾制粒机、高剪切制粒机中的熔融制粒或湿法制粒、或者与流化床干燥组合的双螺杆湿法制粒。

[0003] 本文中将粉末或粉末材料限定为包括一种或多种化合物的多个细碎固体物质的集合,其中任何给定百分比的这些物质可以处于这样的粒化状态,即,团聚(干燥)状态。进一步地,作为构造,粉末之间和其中的所有或任何空气或气体以及湿气被视为也构成粉末。通常,粒状物的百分比增加(例如,相对于粉末材料按体积计或按重量计高出20%)是优势,因为这总体上改进了流动性、提供了API浓度/分布的更佳确定性、便于在液体中的溶解、并且便于压缩。

[0004] 为了提供连续的片剂生产过程,与分批过程相反,在原材料容器之间、直到制粒以及到压片机上需要粉末以及粒状物的容易转移和传输以及更确切的配量。这样的传输和配量可以用馈送器来实现,并且通常要求每时间单位有均匀的(一个或多个)量的粉末和/或粒状物的更稳定的流动,通常以相对小的量并且在更长或更短的距离上。因此,更精确和均匀分布的传输和配量设备(比如馈进器)总体上是有益的,并且特别是对于药物粉末运输和配量。本文中的术语“馈送”总体上是指给定量(单位时间内的质量)的材料(比如粉末)例如到过程中的下一步骤的移动或运输(流动)。本文中的术语“配量”总体上是指特定量(单位时间内的质量)的材料(比如粉末)的馈送后释放,并且暗示随时间的推移这个量是随时间的推移已知的、设定的或所期望的量。通常,为了达到这样的特定量,令人期望的是实现过程之间的一致的、所谓均匀的流动。

[0005] 以均匀流动、可能以均匀的小体积流动(即,随时间的推移以减少的和均匀的质量流动)馈送和配量粉末材料通常被证明是困难的,即,取决于粉末材料的特征。

[0006] 这样的粉末可以是或多或少自由流动的,流动性是复杂的并且取决于许多不同的因素,比如粉末的物理和化学特性以及颗粒间相互作用,而且还取决于它周围的环境,即,接触表面、重力、静电力、大气压或气压、温度和湿度,例如,从而影响粉末移动和/或粘合到一起(粘聚)或粘合到侧面(粘附)的能力。构成粉末的粘合在一起的倾向的颗粒和/或团聚体被称为粉末的粘聚性,与在预先计算中或特别是在运输过程中量化、测量或控制相比,该粘聚性更易于在实践中观察。因此,粘聚是在粉末颗粒之间相互粘合在一起的特性。粘附是

在粉末颗粒与例如邻接表面之间粘合在一起的特性。

[0007] 当粉末变得越来越粘聚时,一定量的粉末开始影响馈送/移动它的过程,使得粉末相对于其构成部分趋于更缓慢地移动,并且因此具有更高的倾向性来产生团块,即,将大量的粉末组成粘合在一起,从而在粉末的内部或表面上形成可见的或物理上影响大小的团聚壳或表面。

[0008] 在稳态流动中以均匀流动馈送以及配量粉末是要达到的理想条件,但是在实践中难以或不可能实现,这至少是由于单独的颗粒和/或团聚体之间的粘聚性以及机械和化学相互作用,这再次地还取决于不同颗粒/粒状物的颗粒大小分布以及它们的表面特性(比如软/硬度或形状)。

[0009] 因此,对于制药工业中的应用,在一些应用中有利的是能够随时间的推移以均匀的速率馈送和/或配量相当小的粉末体积,例如以用于生产药物片剂。

[0010] 在馈送粉末时,由于经受的压力差,一些粉末可能趋于以团块粘合在一起。压力差在许多不同的情况下出现:由于重力压力而在馈送器内部;由于在馈送过程中的压实或压力积聚;在螺杆馈送器的情况下,例如在离开开口/管/筒/容器的端部时在螺杆与壁之间、在螺杆之间或在外部。这可能产生不希望的团块、较大的团聚体(比如壳形成物),这直接取决于粘聚性和其他流动特征(特别是在出口处,其中团块被向前推动直到重力将它们以非均匀的方式向下拉动)。在制药业中,在一些应用中有利的是避免这样的团块,因为这些团块可能导致活性药物成分(API)的所谓的“热点”,即,在被生产成包括因此馈送的粉末的片剂内的API非均匀分布,在服用片剂时,这可能对最终用户造成严重的健康后果。

[0011] 馈送(无论是分批馈送还是连续馈送)的精确性受到从馈送通道(比如设置在筒内部的馈送通道)落到接收(例如片剂生产)系统中的任何团块的发散大小/质量的负面影响。

[0012] 本申请人已经在非公开情况下进行尝试来通过在筒的端部处提供网格或网或模具来解决这个问题,但是在此压力还是可能在这种模具的内侧上积聚,从而导致在模具/网/网格之后离开的不均匀的团聚体、团块、壳以及意面状的条。

[0013] 解决避免团块等问题的其他尝试包括引入添加剂以降低粘聚性。然而,例如在由于对于消费者的风险而对粉末含量应用严格要求的制药业应用中,以及在设定高品质粉末共混物特性或其进一步加工是必需的其他应用中,这通常是不可能的。

[0014] 本申请人还已经在非公开情况下进行了其他尝试,包括在螺杆部分或筒端部部分处应用振动器或大力/短持续时间撞击,这是解决问题的不同方式,但这对于药物粉末可能是不适合的,因为它们通常是敏感的材料,这些材料可能由于通过这样的振动等引入的力和压力而改变物理/化学形式。

[0015] 进一步地,设想可以使用气刷通过破坏来移除在运输过程中或离开馈送器的过程中形成的团块。

[0016] 引言部分中提及的本领域的馈送器设备总体上是从US 2017/0274331 A1已知的,该申请涉及一种用于分配农用化学品(比如滑石和石墨)以用于处理种子的分配器。分配器包括筒和刀组件,在该筒中设置有单个螺杆、优选地为间隔元件,该刀组件具有与可旋转出口元件类似的叶片。在刀组件之前,间隔件提供要分配的粉末的均匀压紧。刀组件切断或断开从排放开口出来的粉末材料的连续且均匀的流动。刀组件具有比筒的内径更小的直径,

优选地留下(如US' 331所提及的)0.06”(1.52mm)的径向间隙或游隙。筒在远端处具有侧向凹陷以提供排放开口并且提供筒的剩余部分以延伸超过排放开口,从而提供保护排放开口免于湿且粘的种子的罩。

[0017] 包括容纳传送元件的馈送通道并且包括在馈送通道内部的可旋转出口元件的其他馈送器设备或分配设备是已知的,例如:

[0018] DE 102005048176 B4披露了一种用于利用可流动的散装材料填充例如袋子的设备,该设备包括在筒中的螺杆以及在筒的远端处的精细剂量元件。精细剂量元件包括星形元件(配量元件),该星形元件可定位在筒外部的被动位置中以用于快速和粗略剂量,并且可定位在筒内部的主动位置中。

[0019] CN 204587938涉及一种用于调味品(香料,类似于盐、糖、胡椒粉等)的分配器。该分配器包括星形轮和具有减小的螺距的螺杆,两者均放置在筒内部。星形轮的功能是提供均匀且精确的剂量,即,通过防止材料过早落出。

[0020] 本发明的目的是提供一种借助于引言提及的现有技术的改进的馈送器设备,该馈送器设备避免上述问题中的至少一些问题或使其最小化。

[0021] 本发明的另一个目的是提供一种馈送器设备,该馈送器设备提供用于以均匀的、恒定的速率馈送粉末材料(即,优选没有不同大小的团块),并因此允许更精确地配量通常少量的粉末材料。

[0022] 本发明的另一个目的是提供一种馈送器设备,该馈送器设备用于馈送粉末材料而总体上不使粉末材料暴露于过大的压力梯度,至少降低了将任何物理或化学变化引入粉末的部分中的风险,当特别是馈送包括敏感的活性药物成分或其他压敏成分的药物粉末时,这是有利的。

[0023] 这是通过以下方式获得的:可旋转出口元件被定位成邻近于馈送通道的下游端在馈送通道外部,该馈送通道具有第一内径并且该可旋转出口元件具有第二外径,该第二外径等于或大于该第一内径。由此获得了,即,在该馈送通道中形成的任何壳形成物将被该可旋转出口元件接合以破碎或分解成更小的部分,比如它们的组成部分,比如颗粒或粒状物。在一个实施方案中,该可旋转出口元件被定位成直接邻近于管状元件(比如筒;容器;或管,其中设置该馈送通道)的下游端。被定位成邻近于该馈送通道的下游端、优选地直接邻近于其中可以设置该馈送通道的筒或管,该可旋转出口元件在使用中将与粉末接合,该粉末由该传送元件传送并且从该馈送通道的下游端离开。

[0024] 术语“直接邻近”包括筒或管等的端面邻接可旋转出口元件的相邻侧。

[0025] 简而言之,与在馈送通道内部、在其筒、管或容器内部设置配量器(比如星形元件)的现有技术的馈送器/分配器相反,出口元件被设置在馈送通道外部。

[0026] 因此,这些可旋转出口元件及其粉末接合边缘在使用中在粉末已经离开所述通道之后将接合从馈送通道离开的粉末(例如,作为或多或少共粘的物质离开馈送通道的粘合粉末),并且在总体上垂直于馈送通道的纵向方向的方向上推动所述粉末,由此分解离开馈送通道的粉末的共粘团块和壳形成物(shell formations)。

[0027] 在一个实施方案中,该至少一个传送元件是具有旋转轴线和预期旋转方向的可旋转螺杆元件。在许多不同的实施方案中,可旋转螺杆元件是本领域中已知的,包括中断式螺杆元件,其包括沿着旋转轴线设置的元件。在传送元件的不同实施方案中,该传送元件是承

载桨叶状突起的可旋转桨叶元件,这些桨叶状突起具有螺距以提供用于在沿着该旋转轴线的方向上推进例如粉末。

[0028] 在一个实施方案中,该传送元件具有至少一个螺旋脊,该至少一个螺旋脊沿着该螺杆元件延伸并且在该螺旋脊的绕圈之间限定至少一个螺旋谷。在进一步的实施方案中,提供了两个这样的可旋转螺杆元件,其具有相应的相互平行的旋转轴线,并且优选地具有相同的预期旋转方向。这两个可旋转螺杆元件中的任一个可旋转螺杆元件的螺旋脊可以延伸到相邻的可旋转螺杆元件的螺旋谷中,并且两个可旋转出口元件(这些传送元件的每端各一个)可以被安装在交错的位置中,这两个可旋转出口元件的周边由此彼此重叠。通过提供两个或更多个螺杆元件(优选地具有延伸到相邻谷中的脊),提供了安全的传输,使得螺杆使粉末材料围绕或甚至逆着传送方向沿着旋转轴线循环的风险最小化,由此使粉末材料在馈送通道中的保持时间最小,并由此使施加到粉末和由粉未经受的压力的集合量最小化。

[0029] 在进一步的实施方案中,该至少一个螺杆元件包括至少一个螺旋脊,该至少一个螺旋脊具有恒定值的螺距(即,螺旋脊的相邻匝之间的距离)或具有朝向该下游端增大的值的螺距。由此,由于减小的螺距 $i$ 而在粉末材料上累计压力的风险较小,同时提供了粉末材料的均匀传输。然而,技术人员将认识到,在某些应用中,变化且甚至减小的螺距可以具有积极功能。

[0030] 在一个实施方案中,该至少一个螺杆元件包括至少一个螺旋脊,并且在所述脊的顶部与该馈送通道的内侧壁之间存在第一游隙,所述第一游隙优选地在0.5mm至2mm的范围内。由此,一方面获得的是,该螺旋脊不会刮擦在该馈送通道的内侧壁上,并且另一方面获得的是,在使用过程中材料有效地前进。

[0031] 在一个实施方案中,该至少一个螺杆元件是凹型螺杆,该凹型螺杆包括至少一个螺旋脊,并且在螺旋脊的相邻匝之间的谷在穿过该旋转轴线的轴向截面中具有弯曲范围。由此,可以获得的是,在两个这样的可旋转螺杆元件之间的游隙可以被保持在最小值,从而防止材料在这样的螺杆元件的旋转过程中围绕可旋转螺杆元件循环,由此获得清洁脊的相邻匝之间的谷的效果。

[0032] 在一个实施方案中,该至少一个可旋转螺杆元件是螺旋钻型螺杆元件,该螺旋钻型螺杆元件包括至少一个螺旋脊,并且在螺旋脊的相邻匝之间的谷具有限定该可旋转螺杆元件的芯部的圆柱形底部部分。

[0033] 在一个实施方案中,在该至少一个可旋转出口元件与该馈送通道/筒/管的下游端之间存在第二游隙,所述第二游隙在0至8mm的范围内、优选地在0.1mm至5mm的范围内、优选地在0.5mm至3mm的范围内。由此避免了该至少一个可旋转出口元件摩擦该馈送通道/筒/管的端部而磨损来自该端面或该可旋转出口元件的颗粒的风险,同时确保了任何团块的大小不超过某个最大值。在使用例如需要不倾向于磨损的颗粒的材料时,该游隙实际上可以是零。

[0034] 在实际实施方案中,所述至少一个可旋转螺杆元件包括至少一个螺旋脊,并且在该至少一个螺旋脊的下游端与该可旋转出口元件之间存在第三游隙,所述第三游隙在0至11mm的范围内、优选地在0至3mm的范围内。由此,总体上避免了在螺杆元件的下游端与可旋转出口元件之间在粉末材料上积聚压力的风险。

[0035] 在进一步的实施方案中,该至少一个螺旋脊基本上完全延伸至该可旋转出口元件。由此,基本上避免了在螺杆元件的下游端与面向螺杆元件的可旋转出口元件的侧表面之间在粉末材料上的压力的积聚。

[0036] 在一个实施方案中,在两个可旋转出口元件的重叠部分之间存在第四游隙,所述第四游隙在0.1mm至5mm的范围内、优选地在0至8mm的范围内、优选地在0.5mm至3mm的范围内。由此避免了两个可旋转出口元件彼此摩擦而磨损来自这些可旋转出口元件的颗粒的风险,同时确保了任何团块的大小不超过某个最大值。在使用例如需要不倾向于磨损的颗粒的材料时,该游隙实际上可以是零。

[0037] 在实际实施方案中,该至少一个可旋转出口元件在该环形部分处至少在其面向该馈送通道的该下游端的一侧上是平坦的。在进一步的实施方案中,该可旋转出口元件的该环形部分是平坦的、具有在0.5mm至5mm的范围内的厚度。

[0038] 在实际实施方案中,该至少一个可旋转出口元件被固定至该至少一个可旋转螺杆元件,以用于与该至少一个可旋转螺杆元件围绕该可旋转螺杆元件的该旋转轴线共同旋转。

[0039] 在一个实施方案中,该可旋转出口元件包括中央芯部部分以及远离该中央芯部部分延伸的多个突起,在使用时,所述突起在其间限定用于该粉末材料的出口开口,并且所述突起各自具有在该中央芯部部分处的根部和远离该中央芯部部分的远端。

[0040] 在进一步的实施方案中,该中央芯部部分的直径等于或小于该可旋转螺杆元件在其下游端处的芯部直径。该芯部直径可以被限定为在该至少一个螺旋谷的底部与中央轴线(比如旋转轴线)之间的距离的两倍。由此,获得的是,馈送的粉末材料的通路不被该中央芯部部分阻挡。

[0041] 在进一步的实施方案中,这些突起中的至少两个突起围绕该旋转轴线是等距地间隔开的。

[0042] 在进一步的实施方案中,这些突起中的至少两个突起在形状和/或大小上是相互类似的。这两个后面的实施方案使出口元件的制造容易,并且提供了合适的功能。

[0043] 在一个实施方案中,这些突起中的至少一个突起从该根部到该远端具有恒定的宽度。这在突起之间提供了相对大的空间,即,相对大的出口开口。

[0044] 在替代性实施方案中,这些突起中的至少一个突起的根部比这个突起的远端更宽。这提供了突起的增强的强度。

[0045] 在进一步的实施方案中,相邻突起的根部中的至少两个根部在中央芯部部分处相接。

[0046] 在一个实施方案中,这些突起中的至少一个突起以该根部和该远端定位在从该旋转轴线延伸的共同半径上的方式延伸。

[0047] 在一个实施方案中,这些突起中的至少一个突起以该远端相对于该根部在预期旋转方向上前导的方式延伸。这提供了在至少略微向内的方向上朝向该旋转轴线推动该粉末材料。

[0048] 在一个实施方案中,这些突起中的至少一个突起以该远端相对于该根部在旋转方向上拖尾的方式延伸。这提供了在至少略微向外的方向上远离该旋转轴线推动该粉末材料。

[0049] 在一个实施方案中,这些突起中的至少一个突起具有从该根部到该远端的弯曲范围。由此,可以用在粉末材料上提供聚集效果的凹形表面或提供铺展效果的凸形表面推动该粉末材料。

[0050] 在进一步的实施方案中,这些突起中的至少一个突起呈C形延伸。由此,这些突起可以具有恒定曲率或螺旋曲率的弯曲范围。

[0051] 在进一步的实施方案中,这些突起中的至少一个突起呈S形和/或Z形延伸。

[0052] 在一个实施方案中,相邻突起在其间限定朝向该旋转轴线径向延伸的这些出口开口,以限定该中央芯部部分的直径。

[0053] 在一个实施方案中,这些突起中的至少一个突起在其远端处具有总体上在周向方向上延伸的至少一个延伸部。由此,该粉末材料可以从径向外侧(如相对于旋转轴线来看的)接触,并且当该出口元件在使用过程中旋转时进一步从由延伸部封闭的区域内部离开。

[0054] 在一个实施方案中,这些突起中的至少一个突起通过至少一个周向环部分互连。由此,例如,在该粉末材料的任何组成包括比如硬质晶体等硬质材料的情况下,以相互支撑的形式提供了突起的更好的强度。

[0055] 在进一步的实施方案中,这些突起的远端中的至少一个远端通过外周向环部分互连。

[0056] 在一个实施方案中,这些突起中的至少一个突起各自具有前缘和后缘,该前缘和该后缘两者均沿着从该旋转轴线延伸的相应半径延伸,其中这些突起中的至少一个突起的相对于预期旋转方向邻近该下游端的前缘是矩形的;

[0057] 和/或这些突起中的至少一个突起的相对于预期旋转方向邻近该下游端的前缘形成锐角;

[0058] 和/或这些突起中的至少一个突起的相对于预期旋转方向邻近该下游端的前缘被修圆或被倒角。

[0059] 当可旋转出口元件被固定至可旋转螺杆元件时,该可旋转出口元件可以被可释放地紧固,例如,借助于螺杆连接、通过螺栓、通过卡口布置、或通过其他已知的可释放紧固装置。该馈送通道可以例如被设置在筒或柔性管中。该筒或该管可以被附接至例如料斗。拆卸的可能性可能是重要的,例如对于在制药工业中特别重要的清洁而言。为了将这样的筒或管从料斗拆卸,根据本发明的可旋转出口元件可能必须在将该筒或该管从该料斗拆卸之前被移除。当该可旋转出口元件被可释放地紧固到该可旋转螺杆元件时,这种移除将是可能的。

[0060] 在替代方案中,该可旋转出口元件可以与该可旋转螺杆元件一体形成,即,与该可旋转螺杆元件整体地提供,例如通过焊接和/或粘合剂或其他不可释放装置来附接至其上,比如技术人员通常已知的。在第一替代方案中,该可旋转螺杆元件本身可以是可释放的,该可旋转螺杆元件例如通过螺杆连接或通过卡口布置被安装到该传送元件的端部上。

[0061] 如本文中所使用的术语“筒”应被理解为包括馈送通道的本体,例如,刚性本体。如本文中所使用的刚性本体应被理解为这样的本体,该本体将提供馈送通道的内侧壁,该内侧壁在馈送器设备的预期使用过程中基本上不会由于粉末所施加的压力而屈服,并且在普通的预期使用中基本上不会弯曲。相应地,柔性管可以能够弯曲,由此纵向中央轴线将至少

轻微地弯曲或变形,或由此馈送通道的内侧壁的至少小部分可以在由粉末施加的压力下屈服。

[0062] 在优选实施方案中,该中央轴线是直线的。

[0063] 这些突起的边缘、尤其是预期旋转过程中的前缘可以具有任何合适的截面。这样的截面可以被限定在与圆柱体相切的平面中,该圆柱体与旋转轴线共轴并且在这些突起的根部与远端之间的中间半径处延伸。因此,所述截面可以是矩形的,从而提供垂直于该突起的旋转移动中的行进方向的前缘,该截面可以是三角形的,从而提供相对于所述行进方向的斜向前缘,该截面在其一个或两个边缘上可以被修圆等。任何数量的边缘形状都是合适的,其目的是降低在使用该馈送器设备时由粉未经受的增加的压力梯度的风险。

[0064] 构成该可旋转出口元件的材料可以是任何合适的金属、陶瓷、聚合物、弹性体或其组合;其任何表面优选地是可容易清洁的,尤其是对于制药业应用。对于制药业应用,由于法规(GMP),非动物性材料可能是优选的。进一步地,该可旋转出口元件的刚度、并且尤其是其突起的刚度特别地但不限于在其侧边缘上具有从软到硬变化的表面以及从软到硬的柔韧性(柔性),以便适应在根据本发明的馈送器设备中馈送的粉末材料上的更平缓的边缘压力。可以设想甚至非常柔韧(柔性)的突起,比如由例如聚合物材料制成的羽毛、须或毛刷状突起。

[0065] 特别地,一些药物粉末需要被非常小心地处理,因为它们的一些或全部组成部分是敏感材料,比如特别是结晶的或以其他方式易碎的API。任何粗糙条件(比如在处理、运输或其他加工过程中经受的增加了的压力梯度)都可能改变或变更这些组成的物理和/或化学形式。这对于在处理过程中(比如在馈送器设备中)引入的力和压力尤其如此。对于这样的粉末,具有放置在馈送通道外部的可旋转出口元件的本发明可以提供改进的处理,其中在粉末上具有减小的经受压力梯度。

[0066] 在下文中,将参考附图通过实施方案的非限制性实例更详细地解释本发明,在附图中

[0067] 图1是根据本发明的第一实施方案的馈送器设备的透视图;

[0068] 图2是移除了筒的图1中所示的实施方案的视图;

[0069] 图3是图2中所示的馈送器设备的俯视图;

[0070] 图4是从筒的下游端来看的图中1所示的馈送器设备的前视图;

[0071] 图5示出了沿着图4中的线V-V的截面;

[0072] 图6是如图1中所示的馈送器设备的筒中的馈送通道的前视图;

[0073] 图7是具有图6的馈送通道的筒的俯视图;

[0074] 图8是图1中所示的馈送器设备的一对可旋转出口元件的前视图;

[0075] 图9是图8中所示的可旋转出口元件的俯视图;

[0076] 图10的(a)至(f)到图14的(a)至(e)示出了可旋转出口元件的不同实施方案;

[0077] 图15是图10的(b)中所示的可旋转出口元件的放大视图;

[0078] 图16至图19示出了具有不同形状的图15的可旋转出口元件的突起的前缘的馈送器设备的不同实施方案的截面;

[0079] 图20是类似于图2的视图,示出了第二实施方案中的具有螺旋钻螺杆元件类型的传送元件的馈送器设备;

[0080] 图21是图20中所示的馈送器设备的俯视图；

[0081] 图22是示出具有单个传送元件的第三实施方案中的馈送器设备的视图，其中移除了筒；以及

[0082] 图23是图22中所示的馈送器设备的俯视图。

[0083] 参考图1至图9，在本发明的第一实施方案中，用于以均匀流动馈送粉末材料的馈送器设备1包括：筒3a，在该筒内部设置有具有下游端5的馈送通道3，筒3a的馈送通道3容纳呈两个可旋转螺杆元件7a、7b的形式的传送元件，以用于将粉末材料传送至筒3a的下游端5；以及在下游端5处（即，也在馈送通道的下游）的两个可旋转出口元件9a、9b。这些可旋转出口元件各自包括环形部分11，这些环形部分限定由粉末接合边缘15（参见图15）限定的出口开口13。这些可旋转出口元件9a、9b被定位成邻近于筒3a的馈送通道并直接在该馈送通道外部。在所示实施方案中，筒3a由总体上管状的元件提供。筒3a的馈送通道包括两个汇合部分，这些汇合部分各自具有圆形轮廓（例如参见图6）。馈送通道3（即，其两个汇合部分）具有第一（筒内）直径d、优选相同的直径，该第一（筒内）直径可以例如在6mm至50mm的范围内、优选地在8mm至35mm的范围内，并且这些可旋转出口元件9a、9b中的每一个可旋转出口元件具有第二（外）直径D，该第二（外）直径等于或大于、优选地略微大于第一直径d（比如大0至8mm）。

[0084] 通过将可旋转出口元件放置在馈送通道外部并且为这些可旋转出口元件提供不小于馈送通道的直径的直径，获得了降低在馈送通道中在馈送通道的内壁与传送元件的外表面之间形成壳形成物的风险，并且由此不受阻碍地从馈送通道端部离开。替代地，本申请人认为可能的是，在此形成的任何团块反而具有更高的可能性来与可旋转出口元件的侧边缘接合并被破碎成更小的团块或被分解成其中的组成部分（比如颗粒或粒状物）。进一步地，存在较低的风险使得通过馈送通道馈送的粉末在可旋转出口元件的径向向外的尖端或突起与馈送通道的内壁之间被挤压或压碎。因此，这些可旋转出口元件9a、9b及其粉末接合边缘15（参见图15）在使用中在粉末已经离开所述通道之后将接合从馈送通道3离开的粉末（例如，作为或多或少共粘的物质离开馈送通道3的共粘粉末），并且在总体上垂直于馈送通道的纵向方向的方向上推动所述粉末，由此分解离开馈送通道的粉末的共粘团块和壳形成物。

[0085] 可旋转螺杆元件7a、7b各自具有旋转轴线7a'、7b'和预期旋转方向。如图4中所见并且由箭头77指示的，预期旋转方向在此对于两个可旋转螺杆元件7a、7b都是顺时针的。所选择的实际旋转方向当然取决于螺旋螺杆是如何提供的（逆时针或顺时针），并且然后所得到的旋转分别是顺时针和逆时针的。在本实施方案中，可旋转螺杆元件各自具有螺旋脊17a、17b，这些螺旋脊围绕并沿着螺杆元件延伸并且在螺旋脊的绕圈之间限定螺旋谷19a、19b。这两个可旋转螺杆元件7a、7b被设置成具有相应的相互平行的旋转轴线7a'、7b'。这两个可旋转螺杆元件7a、7b中的任一个的螺旋脊17a、17b延伸到相邻可旋转螺杆元件7b、7a的螺旋谷19a、19b中，并且这两个可旋转出口元件9a、9b以交错位置安装，使得这两个可旋转出口元件9a、9b的周边彼此重叠。通过提供具有延伸到相邻谷中的脊的两个或甚至更多个螺杆元件，提供了安全的传输，使得螺杆使粉末材料围绕旋转轴线循环的风险最小化，由此使粉末材料在馈送通道中的保持时间和施加到粉末的压力量最小化。

[0086] 在本实施方案中，螺旋脊17a、17b具有恒定值的螺距S（参见图3）。应注意的是，例

如在图3中所示的螺杆元件7a、7b被实施为双绕圈螺杆,即,两根螺旋线彼此盘绕。可替代地,螺距S可以具有朝向下游端5增大的值。与压力梯度增大的减小的螺距相反,恒定的或(略微)增大的螺距提供了具有恒定的或略微减小的压力梯度的粉末的均匀传输。

[0087] 在所实施方案中,在螺旋脊的顶部与筒3a的内侧壁(即,馈送通道3的侧壁)之间存在第一游隙21。此第一游隙优选地在0.5mm至2mm的范围内。因此,一方面,螺旋脊不刮擦筒的壁,并且另一方面,在使用过程中材料(即,粉末)有效地前进。

[0088] 在图1至图5所示的实施方案中,旋转螺杆元件7a、7b是凹型螺杆,由此螺旋脊17a、17b的相邻匝之间的螺旋谷19a、19b在穿过相应旋转轴线7a'、7b'的轴向截面中具有弯曲范围。这两个可旋转螺杆元件之间的游隙可以保持减小,由此防止材料在螺杆元件的旋转过程中在可旋转螺杆元件上或与可旋转螺杆元件一起循环,由此获得清洁脊的相邻匝之间的谷的效果。这种类型的凹形的且自清洁的螺杆在本领域内对于技术人员是总体上已知的。

[0089] 在本实施方案中,在相应的可旋转出口元件9a、9b与限定馈送通道3的下游端5的下游端面25之间存在第二游隙23(参见图5和图9)。应注意的是,筒3a的下游端面25包括台阶27,该台阶用于容纳下游端面以对应于这两个可旋转出口元件的交错位置,例如参见图7。在本实施方案中,第二游隙23在0.1mm至5mm的范围内、优选地在0.5mm至3mm的范围内。由于第二游隙,朝向粉末表面转动的可旋转出口元件9a、9b的侧表面不会摩擦端面(潜在地增大了可旋转出口元件的端面中的在粉末表面的该部分上的压力梯度)。进一步地,第二游隙23的减小的大小确保了经过的任何团块的大小不超过某个最大值,并且不提供在从这里离开的粉末上积聚增大的压力的体积。

[0090] 在螺旋脊17a、17b的下游端与可旋转出口元件9a、9b之间存在第三游隙,所述第三游隙在0至11mm的范围内、优选地在0至3mm的范围内。

[0091] 因此,在一个实施方案中,螺旋脊延伸至可旋转出口元件,即,第三游隙近似为零。

[0092] 总体上,第三游隙的优点是由于缺少除了由到达馈送通道3的下游端5的粉末材料产生的推进力之外的推进力而避免或最小化紧挨可旋转出口元件9a、9b上游的压力梯度。

[0093] 在具有两个可旋转螺杆元件7a、7b以及具有重叠部分的两个可旋转出口元件9a、9b的本实施方案中,在这两个可旋转出口元件9a、9b的重叠部分之间存在第四游隙29。在本实施方案中,这个第四游隙29在0.1mm至5mm的范围内、优选地在0.5mm至3mm的范围内。第四游隙确保了这两个可旋转出口元件9a、9b在操作中不彼此摩擦而磨损或破坏来自可旋转出口元件9a、9b的粉末颗粒或粒状物。另一方面,第四游隙应具有这样的减小的大小,以确保在经过这两个可旋转出口元件9a、9b之间时形成的任何团块的大小不超过某个最大值,并且不提供在从这里离开的粉末上建立增大的压力的体积。

[0094] 关于第三游隙,应注意的是,在本实施方案中,参见图5和图9,这两对可旋转螺杆元件和可旋转出口元件是不同的。因此,对于第一对可旋转螺杆元件7a和可旋转出口元件9a,可旋转螺杆元件7a的下游端与下游端面25的相邻部分齐平,并且因此第三游隙等于第二游隙23。然而,对于第二对可旋转螺杆元件7b和可旋转出口元件9b,可旋转螺杆元件7b的下游端与可旋转螺杆元件7a的下游端齐平,在可旋转螺杆元件7b的下游端与可旋转出口元件9a之间留有游隙,使得这两个元件不会彼此碰撞或磨损。进一步地,在本实施方案中,可旋转出口元件9a、9b在包括出口开口的环形部分处是平坦的,尤其是在其面向馈送通道3的下游端的一侧上,并且特别地,可旋转出口元件的所述环形部分是平坦的,具有在0.5mm至

5mm范围内的厚度30。可旋转出口元件9b(尤其是其环形部分)将因此距螺旋脊17b的下游端的距离为第二游隙23、可旋转出口元件9a的环形部分的厚度30和第四游隙29的总和。

[0095] 台阶27例如具有高度27a,该高度近似等于可旋转出口元件9a的环形部分的厚度30和第四游隙29的总和。

[0096] 在附图中所示的实施方案中,尤其参见图4、图5、图8和图9,可旋转出口元件9a、9b被固定至相应的可旋转螺杆元件7a、7b,以便围绕旋转轴线7a'、7b'来与其共同旋转。因此,可旋转出口元件9a、9b各自包括螺纹销31a、31b,并且可旋转螺杆元件7a、7b各自包括用于接收相应的螺纹销31a、31b的螺纹孔33a、33b。可旋转出口元件9a、9b各自包括用于接收螺丝刀或类似物的狭槽35a、35b。因此,在本实施方案中,可旋转出口元件被可拆卸地固定至可旋转螺杆元件。可旋转出口元件进一步各自包括突起37a、37b,这些突起将抵靠在相应的可旋转螺杆元件7a、7b的下游端上并且限定第三游隙。

[0097] 在本实施方案中,可旋转螺杆元件7a、7b本身设置有用用于螺丝刀或类似物的狭槽,其中可旋转螺杆元件7b的狭槽39b在图5中可见。因此,可旋转螺杆元件7a、7b可以从其相应的安装件(未示出)拆卸,这些安装件可以是例如螺杆安装件或卡口安装件。技术人员将认识到,其他安装构型是可能的。因此,可旋转出口元件9a、9b的安装可以是卡口安装件或其他,或者可旋转出口元件9a、9b可以被永久地固定至相应的可旋转螺杆元件7a、7b,以便与其他一起移除,例如以用于清洁或维护馈送器设备1。

[0098] 现在参考图10至图19,将更详细地描述可旋转出口元件的实施方案。应注意的是,对于所示实施方案,预期进行顺时针旋转,然而技术人员认识到,这可以根据需要取决于馈送器设备的设计或设置而反转。

[0099] 图15示出了可旋转出口元件9,比如图1至图5以及图8、图9中所示的可旋转出口元件9a或9b。可旋转出口元件9具有垂直于附图的平面延伸的旋转轴线7'。可旋转出口元件9包括中央芯部部分41和远离中央芯部部分延伸的突起43。这些突起43在其间限定用于要借助于馈送器设备1馈送的粉末材料的出口开口13,并且这些突起各自具有在中央芯部部分41处的根部47和远离中央芯部部分41的远端49。与可旋转出口元件9a、9b相似,可旋转出口元件9包括用于螺丝刀或类似物的狭槽(未示出)。

[0100] 在本实施方案中,中央芯部部分41在可旋转螺杆元件7a、7b的下游端处具有等于或小于可旋转出口元件9应被安装到的可旋转螺杆元件7a、7b的芯部直径的直径。可旋转螺杆元件7a、7b的芯部直径可以由螺旋谷19a、19b的底部限定。由此,获得的是,馈送的粉末材料的通路不被中央芯部部分41阻挡,由此降低了由粉未经受的压力梯度增加的风险。

[0101] 进一步关于可旋转出口元件9的实施方案,各种都是可能的,如将在以下展示的:

[0102] 在本实施方案中,参见图10至图15,突起43围绕旋转轴线7'等距地间隔开。

[0103] 进一步地,在本实施方案中,所有的突起在形状和大小上相互类似。

[0104] 在一些实施方案中,参见图10的a至图10的d、图11的a至图11的f、图12的e至图12的f、图13的a至图13的c、图14的a、图14的c、图14的e和图15,这些突起从根部到远端具有恒定的宽度。这在突起之间提供了相对大的空间,即,相对大的出口开口45。

[0105] 在替代实施方案中,参见图10的e至图10的f、图12的a至图12的d、图13的d和图14的b,这些突起的根部比这些突起的远端更宽。这提供了突起43的增强的强度。

[0106] 进一步地,在一些实施方案中,参见图10的e至图10的f、图12的c至图12的d以及图

13的d,相邻突起的根部在中央芯部部分处相接。

[0107] 在一些实施方案中,尤其参见图10的a至图10的f、图13的a、图13的f、图14的a、图14的c、图14的e和图15,这些突起以根部和远端定位在从旋转轴线延伸的共同半径上的方式延伸。

[0108] 在一些实施方案中,尤其参见图10的c至图10的d、图11的e、图12的a、图12的c、图13的c和图14的b,这些突起以远端相对于根部在预期旋转方向上前导的方式延伸。这提供了在至少略微向内的方向上朝向该旋转轴线推动该粉末材料。

[0109] 在一些实施方案中,尤其参见图11的f、图12的b、图12的d和图13的b,这些突起以远端相对于根部在旋转方向上拖尾的方式延伸。这提供了在至少略微向外的方向上背离该旋转轴线推动该粉末材料。

[0110] 在一些实施方案中,尤其参见图11的a、图11的b、图11的e、图11的f、图12的c、图12和图14的b,这些突起具有从根部到远端的弯曲范围。由此,可以用在粉末材料上提供聚集效果的凹形表面或提供铺展效果的凸形表面推动该粉末材料。

[0111] 在进一步的实施方案中,参见图11的e、图11的f、图12的c、图12的d和图14的b,这些突起呈C形延伸。由此,这些突起可以具有恒定曲率或螺旋曲率的弯曲范围。

[0112] 在其他实施方案中,参见图11的a和图11的b,这些突起呈S形延伸。

[0113] 在又其他的实施方案中,参见图12的e和图12的f,这些突起呈Z形延伸。

[0114] 总体上,在所示实施方案中,相邻突起43在其间限定朝向旋转轴线7' 径向延伸的出口开口45,以限定中央芯部部分41的直径。

[0115] 在一些实施方案中,参见图11的c、图11的d和图14的c,这些突起在其远端处具有总体上在周向方向上延伸的至少一个延伸部。由此,可以从相对于旋转轴线所见的径向外侧接触粉末材料。

[0116] 在一些实施方案中,参见图14的a和图14的e,这些突起通过至少一个周向环部分互连。由此,例如,在粉末材料包括硬质晶体的情况下,以相互支撑的形式提供了突起的更好的强度。在这样的实施方案中,特别地,这些突起的远端可以通过外周向环部分40互连。外周向环部分40具有内径 $D_1$ ,该内径优选地不小于、更优选地大于馈送通道3的第一直径d。

[0117] 在一个实施方案中,参见图14的d,这些突起各自具有前缘和后缘,该前缘和该后缘两者均沿着从旋转轴线延伸的相应半径延伸。

[0118] 参考图15至图19,其中数字51表示可旋转出口元件7的面向馈送通道3的下游端5并因此暴露于由可旋转螺杆元件馈送的粉末材料的一侧,突起43的粉末接合边缘15可以以替代方式实施。

[0119] 在一个实施方案中,参见图16,粉末接合边缘15被形成为使得突起43的相对于预期旋转方向邻近下游端的前缘15a是矩形的。

[0120] 在另一个实施方案中,参见图17,粉末接合边缘15被形成为使得突起43的相对于预期旋转方向邻近下游端的前缘15b形成锐角。这个实施方案对于一些应用可能是不利的,例如在正在馈送的粉末包括一定量的敏感API的情况下,其中来自正在馈送的粉末上的更尖锐的粉末接合边缘的压力可能导致这些API中的物理或化学变化。事实上,相反的情况可以是更有利的实施方案,使用相同的图17,但是其中粉末接合边缘的后缘以锐角切下,并且然后粉末经受来自所得到的钝角前缘的较低的压力。

[0121] 在又一个实施方案中,参见图18,粉末接合边缘15被形成为使得突起的相对于预期旋转方向邻近下游端的前缘15c被倒角。

[0122] 在又一个实施方案中,参见图19,粉末接合边缘15被形成为使得突起的相对于预期旋转方向邻近下游端的前缘15d被修圆。

[0123] 在应用粉末接合边缘的倒角或修圆的前缘时,可以向粉末施加更平缓的推力或者侧向的促动功率,这可以降低在被馈送的粉末上积聚压力的风险。

[0124] 出口元件的材料可以是任何合适的金属、陶瓷、聚合物、弹性体或其组合;有利地,表面材料是可容易清洁的。因此,出口元件可以包括一种材料的芯部和另一种材料的表面层。由此可以设计出口元件具有突起43的特定刚度,同时提供或多或少硬或软的表面。特别地,粉末接合边缘15的柔韧性(弯曲度)可以被设计成以便容纳在馈送器中被馈送的粉末,因此粉末越敏感,所使用的材料有利地至少在横向于流动方向的方向上越柔性/柔韧。总体上,由于如在制药工业中应用的GMP(良好生产规范)要求,非动物性材料可以是优选的。作为实例,出口元件可以包括不锈钢的芯部和聚合物和/或弹性体的表面。对于一些实施方案,不锈钢是优选的,但是也可以使用陶瓷、塑料/聚合物/弹性体。进一步地,这些突起可以具有刷构型而不是如图所示的叶轮状臂。而且,任何组合是可能的。

[0125] 应理解的是,与出口元件的实施方案相关的每个不同特征(无论是不同的辐条数量、角度、大小、倾斜度或元件材料)对于技术人员是全部可用的,从而构造出口元件,以便匹配被输送/配量的离开的粉末材料的要求和馈送器的设计。

[0126] 现在参考图20至图25,应注意的,在本发明的范围内传送元件的不同实施方案是可能的。

[0127] 因此,图20和图21示出了传送元件的实施方案,该传送元件包括两个螺旋钻型螺杆元件107a、107b,这两个螺旋钻型螺杆元件包括至少一个螺旋脊117a、117b以及在螺旋脊117a、117b的相邻匝之间的谷119a、119b,该螺杆元件具有圆柱形底部部分120a、120b,该圆柱形底部部分限定螺杆元件107a、107b的芯部。与图1至图9中所示的实施方案相似,图20和图21中所示的实施方案包括可旋转出口元件9a、9b等。应注意的,例如在图21中所示的螺杆元件117a、117b被实施为单绕圈螺杆,即,沿着其长度延伸的一根螺旋线。这种类型的螺旋钻螺杆元件在本领域内对于技术人员是总体上已知的。

[0128] 图22和图23示出了传送元件的实施方案,该传送元件包括单个螺杆元件207,该单个螺杆元件包括(类似于图1至图5中所示的实施方案)凹型螺杆,并且包括螺旋脊217和在螺旋脊217的相邻匝之间的谷219。与图1至图9中所示的实施方案相似,图22和图23中所示的实施方案包括可旋转出口元件9。应注意的,如图23中所示的螺杆元件207被实施为双绕圈螺杆,即,两根螺旋线彼此盘绕。

[0129] 在一个实施方案中,可以提供所谓的分配流动元件(比如中断式螺杆元件),其包括沿着旋转轴线设置的并且携带桨叶状突起的元件,这些桨叶状突起具有螺距以提供用于将粉末朝向下游端5推进。

[0130] 其他组合是可能的,优选地,(一个或多个)螺杆的至少一部分是传送区段。而且,其他区段设计是可能的,在下文中捏合、混合、切割、压力积聚/衰减以及其他元件设计是可能的。进一步地,如前所述,可以想到螺杆构型的替代方案,比如桨叶或主动元件。进一步地,比如液体、加热、称重应用等其他过程,并且其他过程可以应用于这里的输送/配量区

段。

[0131] 注释:如本领域技术人员已知的,以上示出和描述的设备的实施方案可以设置有对于馈送设备的操作所必需的部分,比如用于驱动传送元件(比如该一个或多个旋转螺杆元件)的一个或多个马达;辅助部分,比如加热或冷却布置、称重设备、比如分析传感器等过程分析技术(PAT);以及控制装备。

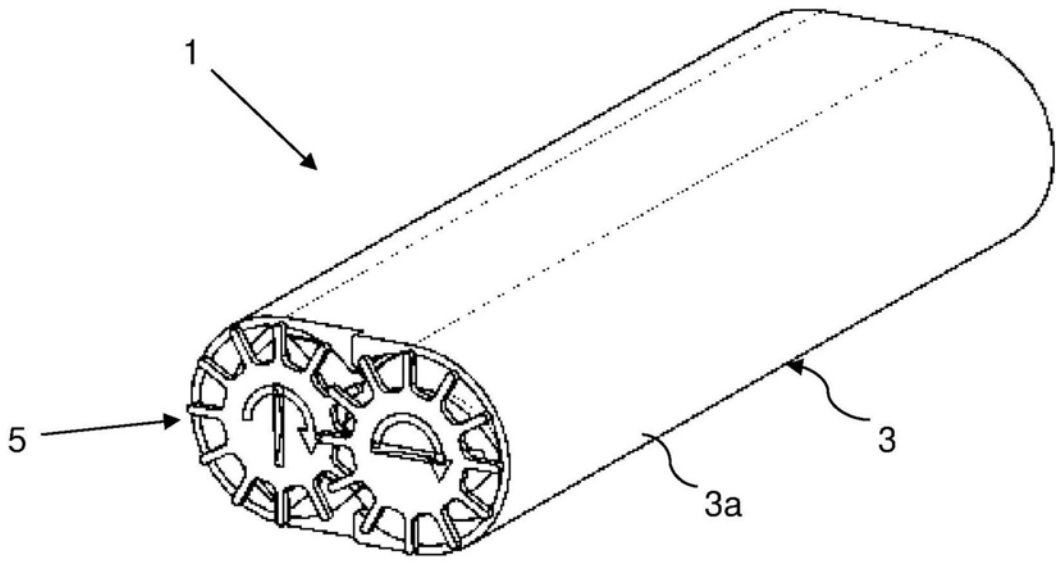


图1

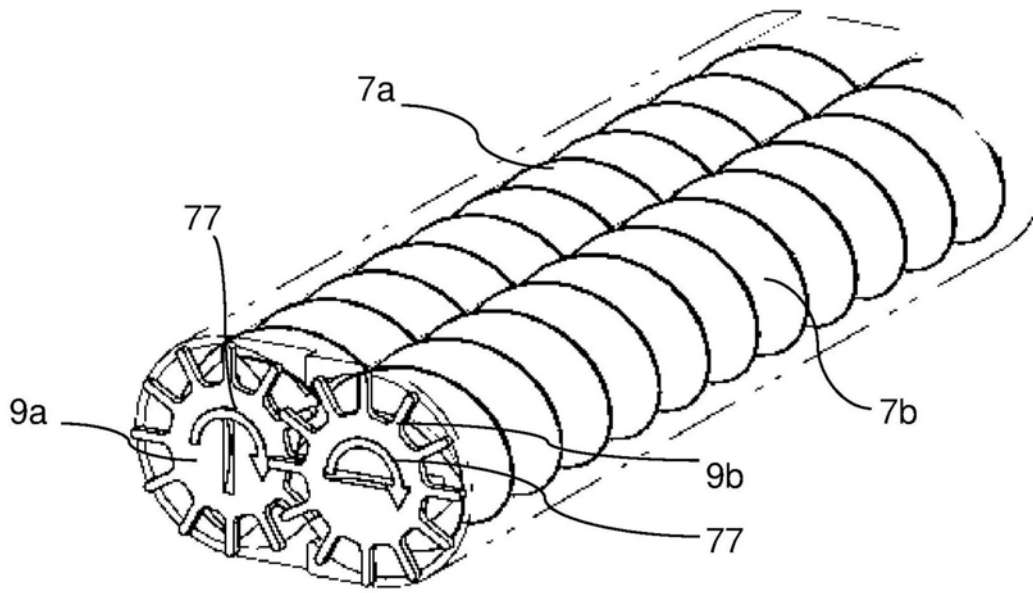


图2

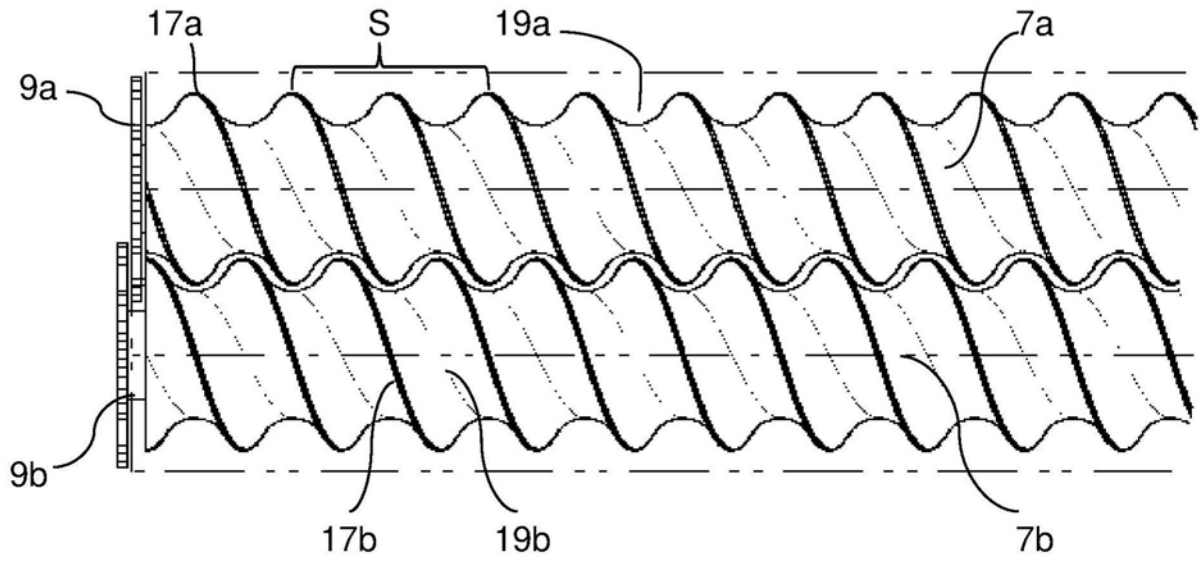


图3

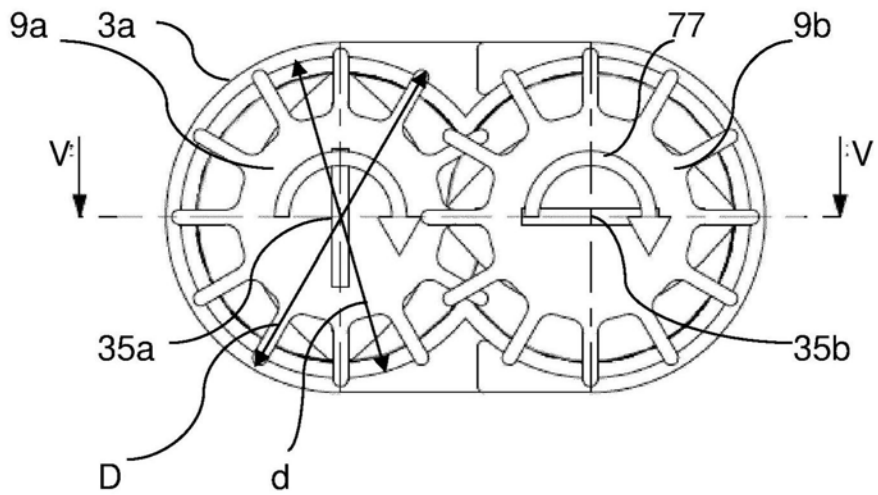


图4

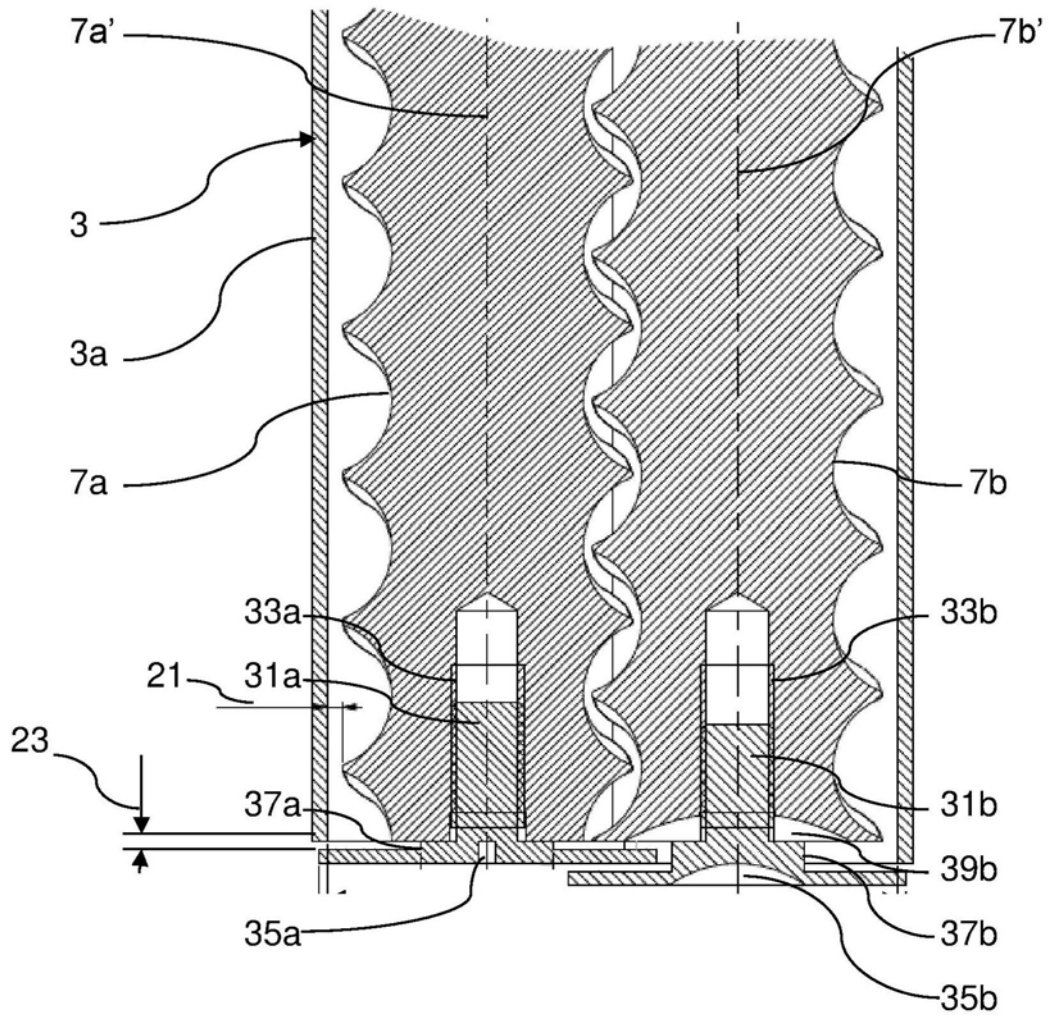


图5

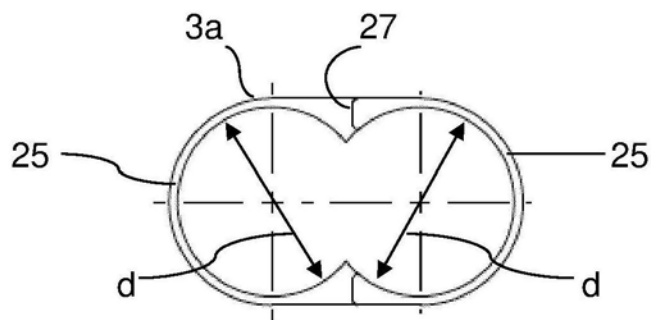


图6

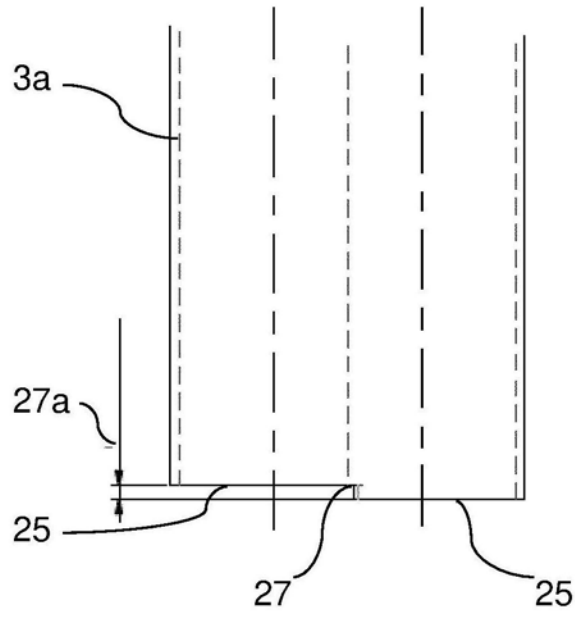


图7

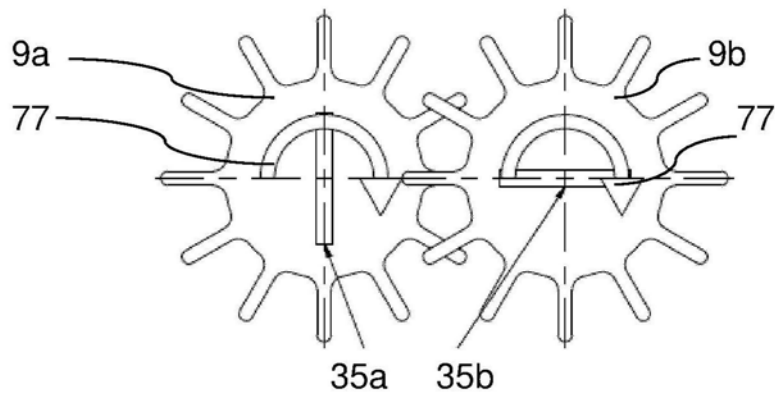


图8

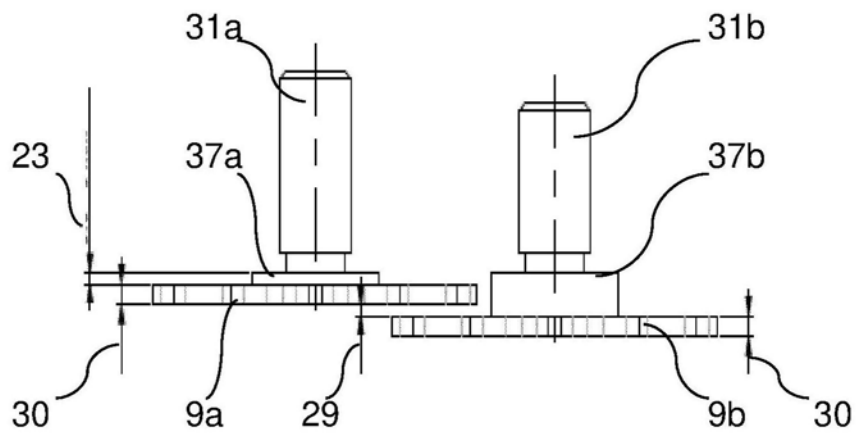


图9

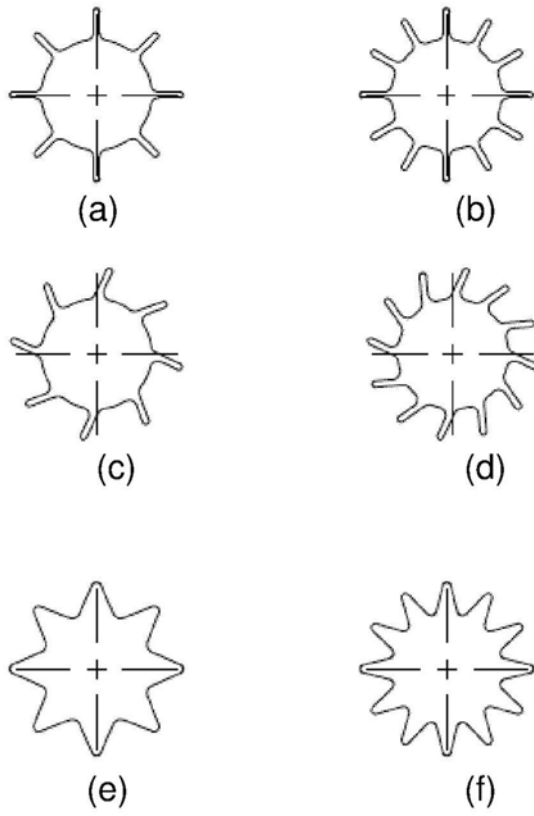


图10

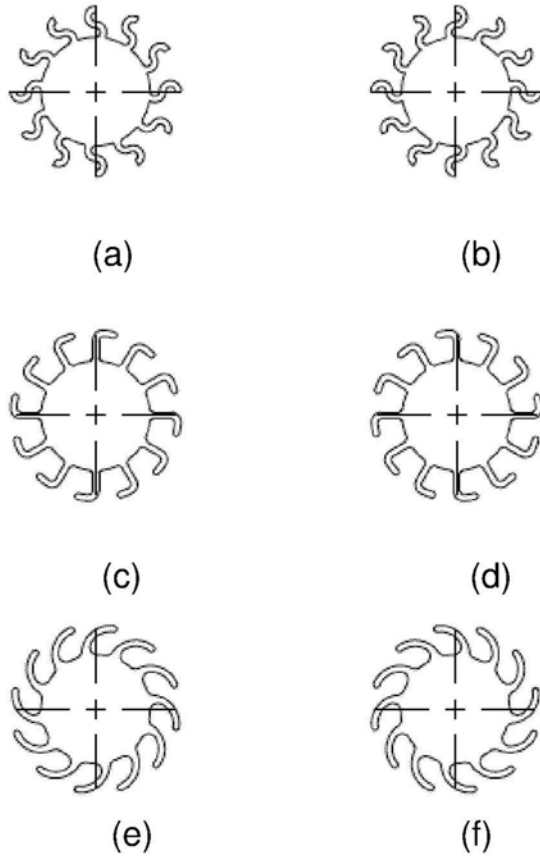


图11

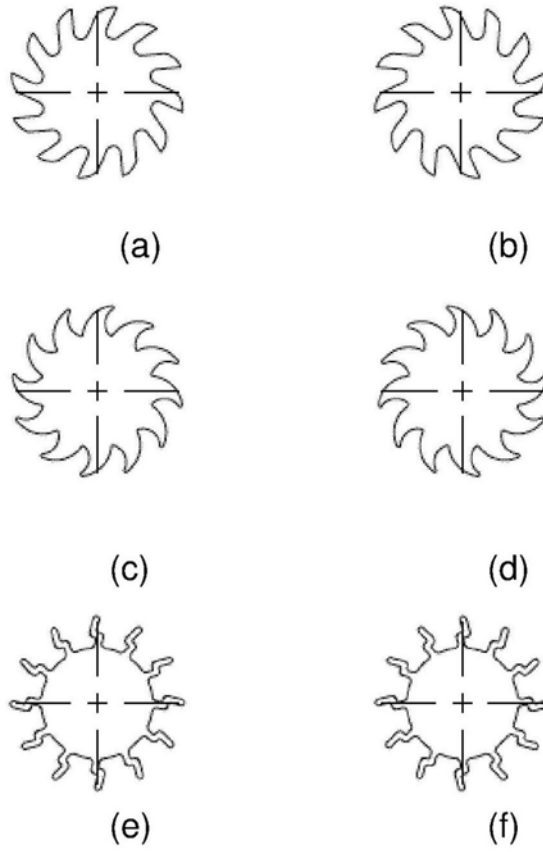


图12

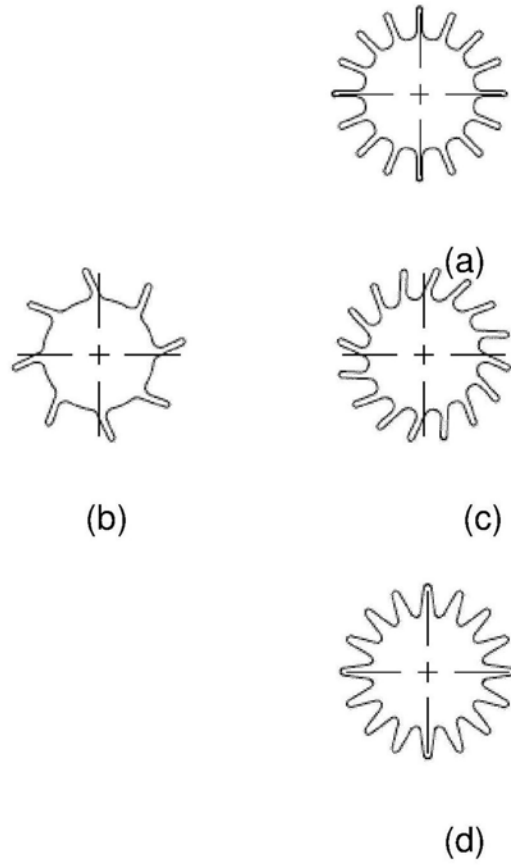
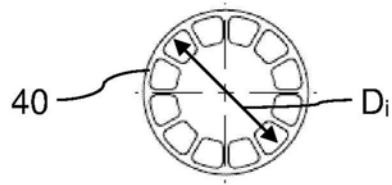
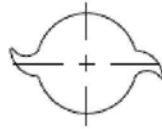


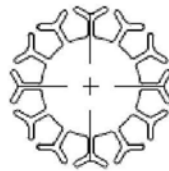
图13



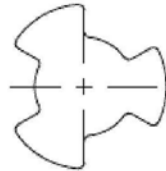
(a)



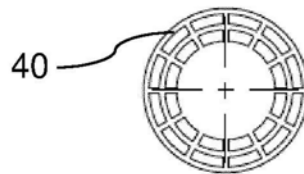
(b)



(c)



(d)



(e)

图14

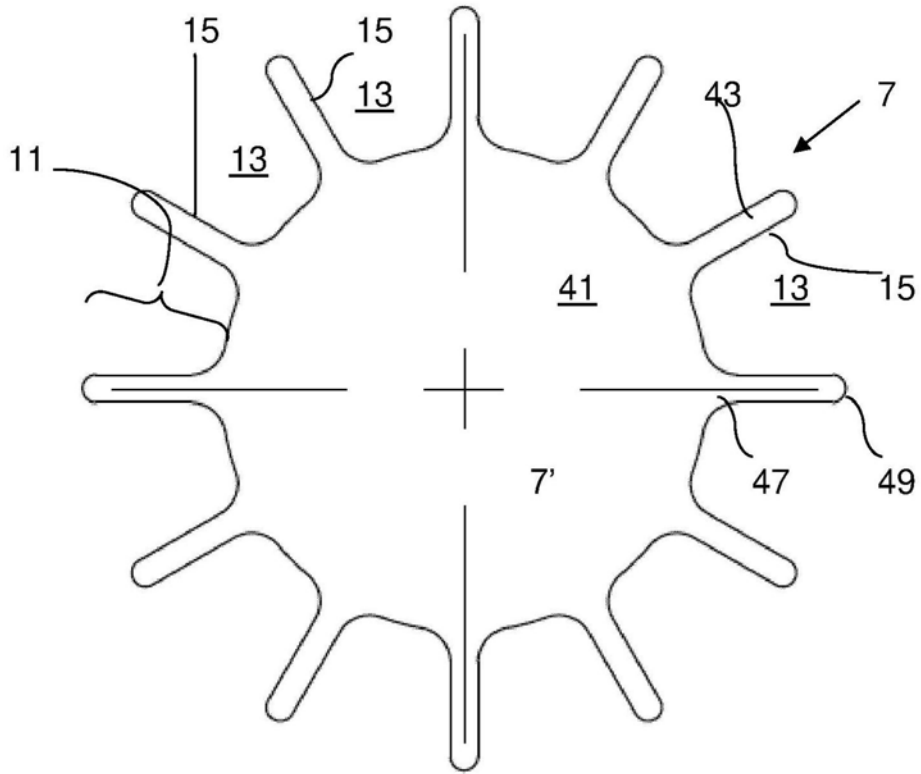


图15

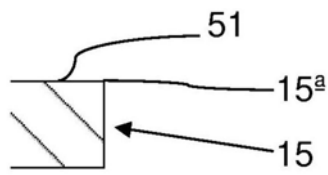


图16

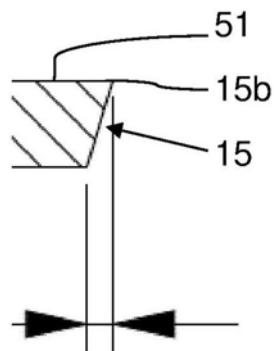


图17

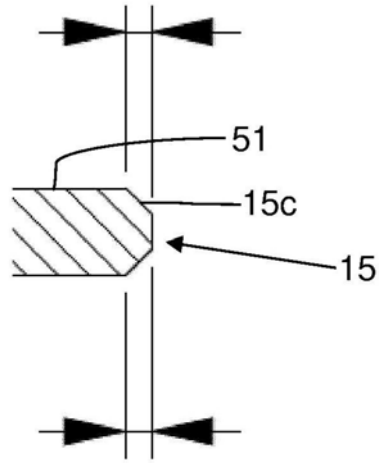


图18

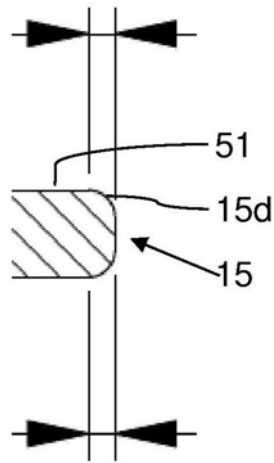


图19

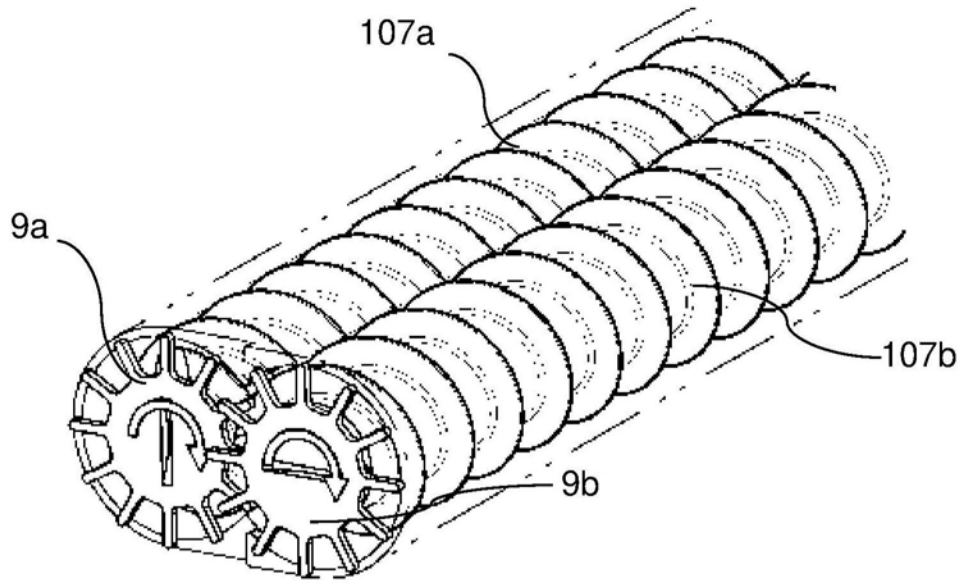


图20

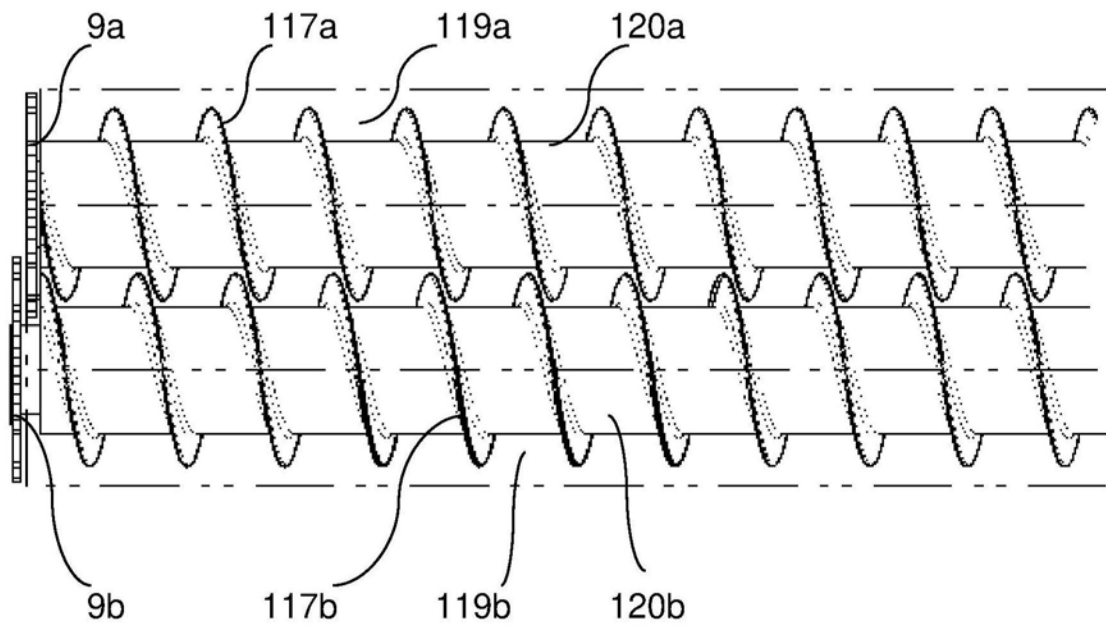


图21

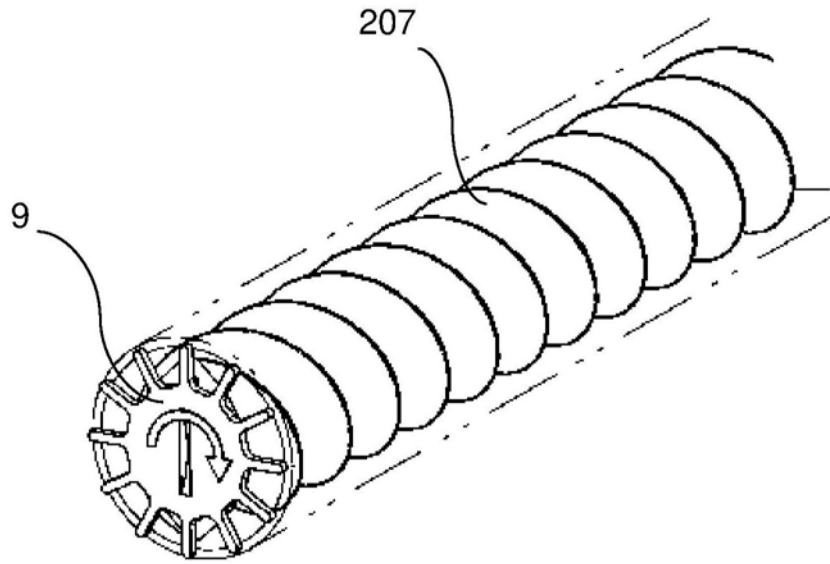


图22

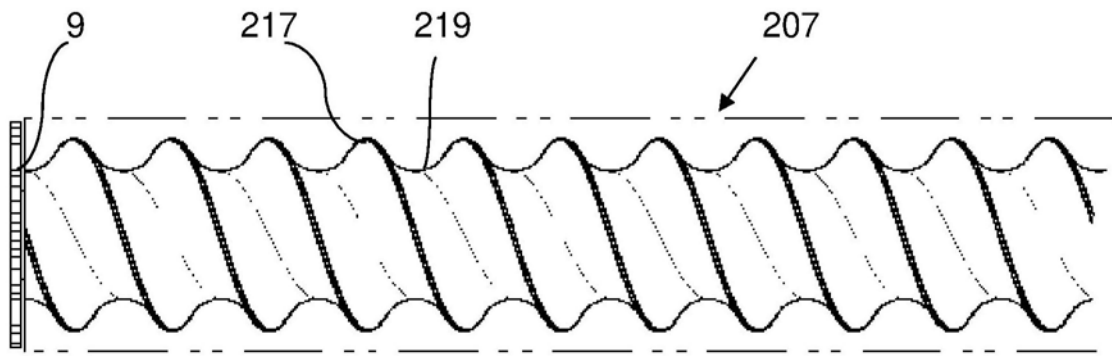


图23