



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96104301.6

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1105285C

[22] 申请日 1996.1.18 [21] 申请号 96104301.6

[30] 优先权

[32] 1995. 1. 18 [33] US [31] 08/374,333

[71] 专利权人 皇冠铁工公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 威廉·L·克拉托赫维尔

审查员 谢 岗

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

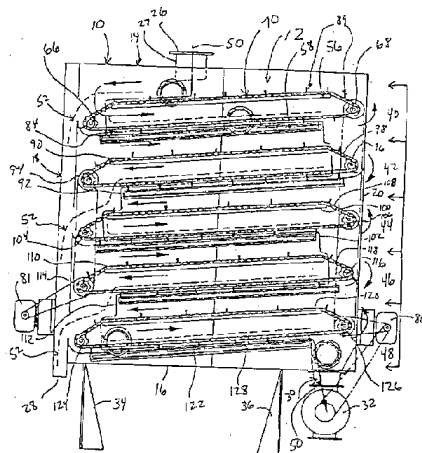
代理人 吴明华

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 2 页

[54] 发明名称 从固体颗粒或粒子中连续除去溶剂或其它液体的装置

[57] 摘要

一种从固体或粒状颗粒中分离溶剂的装置，该装置包括多个用于除去溶剂的段的全封闭容器。每段包括一上走带机构和一下走带机构。一第一齿轮和第二齿轮可操作地位于上和下走带机构末端之外。驱动装置用于旋转固体传送装置。下走带机构被加热至足够的温度以当颗粒经被加热的走带机构传送时引起至少部分污染固体颗粒的溶剂气化。固体传送装置使先进入的固体先离开装置以使固体颗粒过度受热或黏附于装置的可能性最小。



1. 一种分离固体颗粒材料中所夹带的溶剂的装置, 所述装置包括:

(a) 一全封闭容器, 有其中分散有所说溶剂的固体颗粒流进料装置、 气化溶剂排出装置和脱溶剂颗粒排出装置; 和

(b) 放置在所述全封闭容器内的多个脱溶剂段, 其中所述多个脱溶剂段中每个均包括,

(1) 有第一端和第二端的上走带机构, 所述上走带机构在所述容器长度的主要部分上横跨容器的宽度延伸,

(2) 有第一端和第二端的下走带机构, 所述下走带机构在所述容器长度的主要部分上横跨容器的宽度延伸, 与所述上走带机构垂直间隔开并一般地平行, 其中所述下走带机构进一步包括加热所述下走带机构的装置,

(3) 一第一齿轮, 设置在所述上走带机构和所述下走带机构之间的所述上走带机构的第一端和所述下走带机构的第一端之外,

(4) 一第二齿轮, 设置在所述上走带机构和所述下走带机构之间的所述上走带机构的第二端和所述下走带机构的第二端之外,

(5) 所述固体颗粒的传送装置, 所述装置可操作地从所述第一齿轮延伸经所述下走带机构并与之接触, 经所述第二齿轮, 经所述上走带机构并与之接触, 再返回所述第一齿轮形成连续的回路, 和

(6) 用于旋转所述固体传送装置的驱动装置, 其中应用中所述固体颗粒经被加热的下走带机构传送以蒸发所述溶剂。

2. 权利要求 1 的装置, 其特征在于, 所述驱动装置使所述固体颗粒传送装置以 0.3 至 3.0 英尺/分的速度旋转。

3. 权利要求 1 的装置, 其特征在于, 所述固体颗粒传送装置包

括在其长度上间隔地分布有滑臂叶片的链式传送器。

4. 权利要求 3 的装置,其特征在于,所述滑臂叶片的宽度近似等于所述容器的宽度。

5. 权利要求 4 的装置,其特征在于,所述链式传送器和滑臂叶片由碳钢制造。

6. 权利要求 1 的装置,其特征在于,所述下走带机构包括一有蒸汽入口和冷凝液出口的蒸汽加热的容器,以致可使所述下走带机构的温度保持在选择的值。

7. 权利要求 1 的装置,其特征在于,所述装置包括设置在所述容器中的五个脱溶剂段。

8. 权利要求 7 的装置,其特征在于,所述五段垂直间隔开,和所述固体颗粒从一段的下走带机构落至随后一段的上走带机构。

9. 权利要求 1 的装置,其特征在于,所述多个脱溶剂段垂直间隔开,且所述固体颗粒从一段的下走带机构落至随后一段的上走带机构。

10. 权利要求 1 的装置,其特征在于,放置在所述全封闭容器内的多个脱溶剂段包括第一脱溶剂段和第二脱溶剂段。

11. 权利要求 10 的装置,其特征在于,在所述第一和第二脱溶剂段中,第一和第二驱动装置分别使第一和第二固体颗粒传送装置以 0.3 至 3.0 英尺/分的速度旋转。

12. 权利要求 10 的装置,其特征在于,在所述第一和第二脱溶剂段中,第一和第二固体颗粒传送装置均包括在其长度上间隔地分布有滑臂叶片的链式传送器。

13. 权利要求 12 的装置,其特征在于,所述滑臂叶片的宽度近似等于所述容器的宽度。

14. 权利要求 13 的装置,其特征在于,所述链式传送器和叶片

由碳钢制造。

15. 权利要求 10 的装置, 其特征在于, 在所述第一和第二脱溶剂段中, 第一和第二下走带机构均包括有蒸汽入口和冷凝液出口的蒸汽加热容器, 以致可使所述下走带机构的温度保持在选择的值。

16. 权利要求 10 的装置, 其特征在于, 在所述第一和第二脱溶剂段中, 上和下走带机构是倾斜的以有利于气化的溶剂靠重力向所述排出溶剂装置流动。

17. 权利要求 1 的装置, 其特征在于, 所述密封容器, 在其最高点有颗粒进口, 在邻近其最低点有脱溶剂颗粒出口, 和溶剂出口, 该出口与所述脱溶剂颗粒材料出口隔开邻近容器最低点; 放置在所述密封容器里的多个脱溶剂段包括第一脱溶剂段和至少一个附加脱溶剂段; 此外, 还包括一溶剂排放集合管, 在相应端与所述第一脱溶剂段和所述附加脱溶剂段相通, 所述排放集合管用于将溶剂蒸气传送至所述溶剂出口。

18. 权利要求 17 的装置, 其特征在于, 所述第一脱溶剂段内的上和下走带机构及所述附加脱溶剂段内的走带机构朝所述溶剂排放集合管向下倾斜。

19. 权利要求 17 的装置, 其特征在于, 进一步包括用于加热所述第一脱溶剂段内的上和下走带机构及所述附加脱溶剂段内的走带机构的装置。

从固体颗粒或粒子中连续除 去溶剂或其它液体的装置

技术领域

本发明一般地涉及连续处理含有溶剂或其它流体或被溶剂或其它流体污染的固体颗粒物质的方法和装置。更具体地,本发明涉及从大量被污染的固体颗粒中除去溶剂形成比空气重的蒸气的方法和装置。该装置利用蒸汽加热的走带机构,固体在走带机构上传送实现溶剂气化,其后由于蒸气的重力流动与颗粒分离。该装置特别适用于从有研磨作用的颗粒或易受机械损伤或热敏性颗粒中除去溶剂。

背景技术

为工业和消费者使用加工化学品或物质中使用有机溶剂如己烷、庚烷、醇类、水和其它液体是公知的。在这些一般性加工中,有许多已知的特殊的加工,其中有机溶剂与此方法中使用的固体颗粒或粒子接触和/或污染之。

利用与固体颗粒接触和污染之的有机溶剂的特殊加工的第一个例子是从含油种子中提取油的加工。制备含油种子后,使颗粒与己烷接触以萃取油。一定量的己烷夹带或残存在固体颗粒中,从而,在进一步加工该贫油颗粒之前要脱除溶剂。

化学工业中第二个公知的加工是利用固定床处理系统,其中大量颗粒如树脂颗粒或催化剂颗粒放在容器中,用于处理或反应的其它化合物流过容器而受固体床颗粒的影响。加工给定量的材料之后,

必须除去该固定床材料。除去后, 颗粒处于被有机溶剂或其它液体污染的时候, 处理或再用之前必须脱溶剂。

固体颗粒被溶剂或烃污染而必须脱溶剂的情况的第三个例子包括因溶剂或烃溢出而致的意外的土壤污染。公知的例子包括地下储罐泄漏, 或关于由拖车或机动有轨车批量输送化学物质的事故。被有机溶剂污染的土壤必须被脱溶剂以防止溶剂渗入地下水或防止进一步与人类接触。

目前可得到的脱溶剂设备未设计用于处理有研磨作用的固体。有研磨作用的固体将破坏装有清扫臂的典型脱溶剂设备。此外, 可得到的利用清扫臂和浆叶的脱溶剂设备未设计通过每个经过的浆叶从板上完全除去固体。隔离固体的停留时间增加可引起热的走带机构上的固体过度受热, 并且当它们被传送和混合时可大大增加固体的研磨或破碎。

发明内容

因此, 需要一种有效地从大量被污染的颗粒中除去溶剂的方法和装置。除去这种溶剂的装置和方法应设计成处理有研磨作用的颗粒。此外, 应设计这种装置使先进入设备的固体也先离开设备, 以使停留时间最小并减少固体材料过度受热并粘附于装置上的可能性。还应以最小的混合传送固体通过该装置以防止传送时固体研磨或破碎。

本发明致力于这些需要, 以及现有的从被污染的固体颗粒中除去溶剂的方法和装置所涉及的其它问题。本发明还提供了优于现有技术的进一步优点并解决了现有技术所涉及的问题。

本发明是一种从被污染的固体或颗粒中分离液体特别是溶剂的方法和装置。溶剂可包括有机化合物如己烷、庚烷、醇类、水或其

它液体。该装置特别适用于除去溶剂形成比空气重的蒸气。该装置特别地设计并打算用于处理有研磨作用的颗粒或固体粒子并使之脱溶剂而不会对装置有过分的磨损。此外,该装置结合有浆叶,浆叶一次通过后完成从加热的走带机构中完全除去固体。这样防止物料在走带机构上过度受热,并大大地降低了固体通过该装置传送时的研磨或破碎。

此从大量颗粒中除去溶剂的装置首先包括一完全封闭的容器,其内容积由一组壁限定。容器的壁限定内容积的长、宽和高。在优选的具体实施方案中,容器基本上长于其宽,优选宽度为约8英寸至12英寸,优选的长度为约8英寸至约12英寸。但应认识到这些尺寸对于特殊应用可变动。容器的长度限定了装置的第一端和第二端。本发明的容器还包括将被溶剂污染的固体颗粒加入到该装置中的装置,排出脱溶剂后的颗粒的装置和排出分离的溶剂蒸气的装置。

在由容器限定的容积内,设置有多个脱溶剂段。每个脱溶剂段一般包括横跨容器宽度延伸的上走带机构和下走带机构,它们在容器长度的主要部分一般彼此平行。上下走带装置被一段垂直距离隔开。第一齿轮和第二齿轮或这种齿轮的等同物可操作地设置在上和下走带机构端外。传送固体颗粒的装置从第一齿轮延伸,在下走带机构的上表面上并与该表面接触、环绕第二齿轮、在上走带机构的上表面上并与之接触、回到第一齿轮形成一连续的回路。配有驱动装置用于转动该传送固体颗粒的装置。

将下走带机构加热至足够的温度,以致当颗粒在该热的走带机构上传送时,引起至少部分污染固体颗粒的溶剂蒸发。因而,在操作中,在该脱溶剂装置的每段内,固体经过该加热的表面传送,从而溶剂气化,溶剂蒸气由于重力朝向装置的一端流动,而流出设计用

于此目的的排出溶剂蒸气的装置如导管。在一个优选的具体实施方案中,每段的上和下走带机构是倾斜的,使得邻近容器的蒸气输出端的每个走带机构的端低于相对端。这有利于蒸气因重力朝蒸气出口流动。

在优选的实施方案中,传送固体的装置包括有间隔的在长度上分布的滑臂叶片的链式传送器。滑臂叶片的宽度近似等于走带机构的宽度,滑臂叶片与走带机构表面接触上用于移动固体颗粒。叶片的高度可因利用该装置的特殊操作而改变。必要的高度可基于固体加入装置的速率和传送固体的装置的转速确定。在优选的实施方案中,传送固体的装置以0.3至3.0英尺/分的速度运动。已发现此速度使有研磨作用的颗粒的不利影响最小。当应用此优选速度时,接帚浆可由碳钢或不锈钢构造。

以上描述是针对本发明装置中的单个段。优选在装置内设置多段以提供足够的从固体颗粒中除去污染物的能力。为实现多段,该装置设计有垂直层叠在装置内的段。每段如上面对单段的描述,包括在装置的长度部分上延伸的上走带机构和下走带机构。此外,每段包括可操作地设置的第一齿轮和第二齿轮或其等同物,以致传送固体的装置可安装在其上,形成连续的转动回路,该回路从第一齿轮延伸、经过并与下走带机构的上表面接触、环绕第二齿轮、经过上走带机构的上表面、返回第一齿轮。每段的下走带机构被加热以实现固体经过该表面传送时溶剂的气化。优选的热源是蒸汽,其中下走带机构包括填充蒸汽的容器的上壁。

对于多段设计,改变上和下走带机构沿它们的起点和终点的长度,以当颗粒从邻近固体加入装置的第一段至邻近脱溶剂固体排出口的最下段传送经过装置时,实现段间固体颗粒的串联。为实现固体的这种移动,在相继段中传送器的旋转方向是交替的。这样,例

如, 固体可经过第一段的下走带机构从左向右传送, 然后在第二段的下走带机构上从右向左反向传送, 接着在第三段的下走带机构上从左向右移动。当然, 这对任意数量的段是可交替的。

相信所用的从固体颗粒或粒状固体中除去溶剂的全部操作的方法最好与本文公开的优选实施方案一起描述。该优选的实施方案设有五个分段。装料槽设在装置顶部, 用于加入固体。固体落在第一段的上走带机构的上表面。第一段的固体颗粒传送装置将这些固体传送至上走带机构的末端, 在此端点固体落至第一段的下走带机构, 该下走带机构定位能接收此固体。固体经过第一段的下走带机构的上表面传送。为实施例起见, 可假设第一段的固体传送装置以逆时针方向旋转。这样, 下走带机构上的固体一般地从左向右经走带装置表面传送, 用蒸汽加热该走带机构以实现固体的蒸发。当固体到达第一段的下走带机构的末端时, 它们落至第二段的上走带机构上。

第二段的固体传送装置以顺时针方向旋转。当固体到达第二段上走带机构的末端时, 它们落至第二段下走带机构的上表面。然后, 固体经过第二段被加热的下走带机构的表面传送, 进一步完成溶剂的除去。通过第二段固体传送装置顺时针方向旋转, 固体从右向左传送。当固体到达第二段下走带机构的末端时, 它们落至第三段的上走带机构上。

第三段的固体传送装置以逆时针方向旋转, 将固体移至第三段上走带机构的末端, 在此固体落至定位得能接收固体的第三段的下走带机构上。第三段固体传送装置逆时针方向运动使固体从左向右经过被加热的下直带机构的上表面移动, 以进一步实现溶剂的去除。当固体到达第三段下走带机构末端时, 它们落至装置的第四段的上走带机构上。

第四段固体传送装置以顺时针方向旋转,将固体传送至第四段上走带机构的末端,在此它们落至定位接收此固体的第四段下走带机构的上表面上。随着第四段固体传送装置的顺时针旋转,固体从右向左经下走带机构的表面移动以进一步去除溶剂。当固体到达第四段下走带机构的末端时,它们落至第五段的上走带机构上。

第五段固体传送装置以逆时针方向旋转。当固体到达第五段上走带机构末端时,它们落至定位接收此固体的第五段的下走带机构上。第五段固体传送装置的逆时针方向旋转使颗粒从左向右移动,同时下走带机构被加热的表面进一步实现溶剂的去除。

当颗粒到达第五段下走带机构的末端时,颗粒靠重力降落,由适当尺寸的出口管排出该装置。出口管可包括可有效地将固体送出装置同时防止溶剂蒸气排出的旋转阀。

如上所述,固体颗粒从一段的下走带机构落至下段的上走带机构。据信优选保持颗粒在下走带机构上的分布。但应认识到可调节该上走带机构的长度,以使固体直接从下走带机构落至下一段的下走带机构。

如前所述,每段的上和下走带机构均是倾斜的,以利于溶剂蒸气靠重力朝装置的一端移动。这样设计的装置优选用于除去溶剂形成比空气重的蒸气。在走带机构高度较低的容器端邻近装置底部设置一出口管。它使聚焦的蒸气排出装置。

对于优选的五段实施方案,转动固体传送装置的装置的装置可包括双驱动马达。第一个驱动马达借助于在段间延伸的连接装置可设置以实现第一、三和五段传送器的逆时针旋转。第二和四段的顺时针运动可借助于第二驱动马达和这些段的传送器的辅助连接装置实现。但应认识到在本发明的范围内可采用其它装置实现固体传送装置的旋转。

本发明的这些和各种其它的优点及构成本发明新颖性的特征特别地在所附的权利要求书中指出, 该权利要求书构成本文的一部分。但, 为更好地理解本发明, 其优点及应用本发明所达到的目的, 应参考附图(其构成本文的另一部分)及附图说明, 其中说明和描述了本发明的优选实施方案。

附图说明

附图中, 所有各图中以相同的数字表示本发明优选实施方案的相应部件或元件:

图 1 为本发明容器的侧视图;

图 2 为有容器壁切开以公开装置的内部多段的本发明装置的简化侧视图; 和

图 3 为容器壁切开以说明关于本发明固体传送装置的被加热的下走带机构的装置的部分侧视图。

具体实施方式

在这里公开了本发明的详细的实施方案。但应理解所公开的实施方案仅仅是本发明的举例, 其可包括在各种系统中。因此, 这里公开的特别的细节不应解释为限制, 而应作为权利要求的基础和教导本领域技术人员千变万化地实践本发明的有代表性的基础。

现参考图 1 和 2, 描述优选的实施方案的本发明装置。图 1 描述容纳本发明处理方法的功能元件的容器 10 的侧视图。图 2 描述容器 10 的侧壁 22 切开的本发明容器 10 的侧视图, 表明用于如下面详细讨论实现溶剂与固体分离的内部多段。容器 10 是完全封闭的, 并且可以是有一组壁围绕并可封闭地限定内容积 12 的任何容器。应认识到在不超出本发明范围的情况下可改变一般的形状和尺寸。

本领域技术人员根据要处理的材料的类型和数量以及处理的相对速度确定选择一般的形状和尺寸。

容器 10 可由碳钢、不锈钢或其它金属制造, 以适应特殊处理方法的使用或腐蚀要求。在优选的实施方案中, 采用碳钢以降低成本。

容器以一组壁为边界, 即顶壁 14、底壁 16、第一端壁 18 和第二端壁 20。如图 1 所示, 该容器进一步以第一侧壁 22 和第二侧壁 24 为边界。在优选的实施方案中, 容器的总长度基本上大于容器的宽度。相对较窄的宽度有利于固体在装置内均匀分布。在一优选的设计中, 容器 10 的宽度为约 8 英寸至 12 英寸, 而其长度可在约 8 英尺至约 12 英尺的范围内。对于特殊类型的待处理固体、处理速度和污染程度, 将改变容器的高度、以及长度和宽度。结构支承 34 和 36 也示于图 2 中。当必需特殊安装时, 可用任何支承装置。

容器 10 还包括加入含溶剂固体的装置 26, 位于邻近容器 10 的顶壁 14。固体给料装置 26 可包括进口喷嘴 27, 其尺寸适合于接收预期量的固体颗粒。容器 10 还包括排出溶剂蒸气的装置。这可包括出口喷嘴 28, 其优选位于邻近容器 10 的底壁 16 靠近第一端壁 18。此外, 容器 10 还包括从容器 10 中排出脱溶剂颗粒的装置。如图 2 中所示, 这可包括固体出口喷嘴 30, 还可包括旋转阀 32, 该阀有效地除去通过固体出口喷嘴 30 降落的颗粒同时保持密封防止溶剂蒸气与固体一起排出。

下面参考图 2 和图 3 描述内部结构元件的细节, 该元件实现从加入本发明装置的固体颗粒中分离溶剂。图 2 和 3 描述一优选的实施方案, 其中多段被封闭在容器内以有效地除去溶剂。这些段一般垂直地重叠在容器 10 内, 段间的轮廓一般地在图 2 的右侧限定。在图 2 的优选实施方案中, 勾划了五段并称作一段 40、二段 42、三段 44、四段 46 和五段 48。为易于理解本发明装置的全部操作, 粒状固体

50 或颗粒 50 的流动一般地由开始于粒状固体给料装置 26 终止于固体从出口喷嘴 30 排出的路线描述。溶剂蒸气 52 的流动一般地由虚线表示, 分离的蒸气 52 朝向蒸气出口喷嘴 28 流动。此外, 各段的旋转方向由邻近相对段标记的曲线箭头表示。

段 40、42、44、46 和 48 一般地均含有相同结构的元件。但某些元件的位置和旋转方向有改变以有效地移动固体通过该装置的段。

现参考如图 2 中所示的一段 40, 该第一脱溶剂段包括上走带机构 56 和下走带机构 58。这些走带机构 56、58 均横跨容器的宽度延伸, 在容器 10 的长度的主要部分上一般彼此平行。走带机构 56、58 由一段竖直间距隔开。上走带机构 56 可包括一实心元件, 但下走带机构 58 被加热以当固体在其表面上时实现溶剂从固体中蒸发。参考图 3, 描述下走带机构 58 的一种优选设计。该下走带机构 58 包括一加入和包含容纳蒸汽以加热下走带机构表面 58 的室 62。配置有导管 60 以将蒸汽加入室 62, 还包括冷凝液管线(未示出)以除去冷凝的蒸汽。这样, 可控制走带机构表面的温度, 以当固体 50 与室 62 的下走带机构表面 58 接触时, 有效地从中除去溶剂 52。

第一段 40 还包括邻近容器 10 的第一端 18 的第一齿轮 66 和邻近容器 10 的第二端 20 的第二齿轮 68。固体颗粒传送装置 70 可操作地由第一段 40 的第一齿轮 66、第二齿轮 68、下走带机构 58 和上走带机构 56 啮合。固体颗粒传送装置 70 从第一齿轮 66 延伸经过下走带机构 58 上表面与该表面接触、然后环绕第二齿轮 68 经过上走带机构 56 的上表面返回第一齿轮 66 形成连续的回路。提供驱动装置 80 用于旋转固体传送装置 70。

在优选的实施方案中, 固体传送装置 70 是在其整个长度上间隔地分布有滑臂叶片 84 的链式传送器 82。该滑臂叶片 84 的宽度优

选近似等于与之接触以移动固体颗粒的走带机构的宽度。应认识到对于应用该装置的特殊操作叶片的高度可改变。必要高度可根据固体加入装置的速度和固体传送装置的旋转速度决定。在优选的实施方案中,固体传送装置以0.3至3.0英尺/分范围内的速度运动。已发现此速度使有研磨作用的颗粒破坏效应最小。固体传送装置70和滑臂叶片84优选由碳或不锈钢制造。

如前所述,将第一段40的下走带机构58加热至足够的温度,以当颗粒50经被加热的下走带机构58传送时,使至少部分污染固体颗粒50的溶剂52气化。这样,在操作中,固体50借助固体传送装置70滑臂叶片84经被加热的表面传送,从而溶剂气化。如图2所示,溶剂蒸气52靠重力朝容器20的第一端18流动。也如图2中所示,第一段40的上和下走带机构优选为倾斜的,即邻近容器10的第一端壁18的上走带机构56和下走带机构58的末端比走带机构56、58邻近容器第二端壁20的端低。已发现此倾斜有利于蒸气52靠重力朝蒸气出口28流动。

如图2中所示,在该优选的实施方案中,一段40的固体传送装置70以逆时针方向旋转。因此,固体50从左向右经下走带机构58运动。当固体到达下走带机构58末端时,固体50落至装置的二段42。

下面参考二段42,第二脱溶剂段包括上走带机构90和下走带机构92。这些走带机构也均横跨容器10的宽度延伸,在容器长度的主要部分一般彼此平行。走带机构由一段垂直间距隔开。上走带机构90可包括实心元件,但下走带机构92如一段40的下走带机构58,被加热以当固体50在其表面上时实现溶剂从中气化。下走带机构58的优选设计可同样用于二段42的下走带机构92。

二段42还包括邻近容器10第一端18的第一齿轮94和邻近容器10第二端20的第二齿轮96。固体颗粒传送装置98可操作地由

二段 42 的第一齿轮 94、第二齿轮 96、下走带机构 92 和上走带机构 90 啮合。固体颗粒传送装置 98 从第一齿轮 94 延伸经下走带机构 92 的上表面并与之接触, 然后环绕第二齿轮 96 经上走带机构 90 的上表面返回第一齿轮 94 形成连续的回路。如一段 40, 二段 42 的固体传送装置 98 为有间隔的滑臂叶片的链式传送器。驱动装置 81 用于旋转固体传送装置 98。

二段 42 的下走带机构 92 被加热至足够的温度, 以当颗粒经被加热的走带机构 92 传送时, 引起至少部分污染固体颗粒 50 的溶剂 52 气化。如图 2 中所示, 在该优选的实施方案中二段 42 的固体传送装置 98 以顺时针方向旋转。因此, 固体从右向左经下走带机构 92 运动。当固体到达下走带机构 92 的末端时, 固体落至装置的三段。因而, 在操作中, 经一段 40 处理过的固体靠重力落至二段 42 的上走带机构 90, 在二段中固体传送装置 98 载该固体至上走带机构 90 的末端, 在此固体靠重力落至二段 42 的下走带机构 92 用于处理。应认识到固体 50 的一部分可能从一段 40 的下走带机构 58 直接落至二段 42 的下走机构 92 上。

如图 2 中所示, 二段 42 中溶剂蒸气 52 靠重力朝容器 20 的第一端 18 流动。该段的上和下走带机构也是倾斜的以利于蒸气 52 靠重力朝蒸气出口 28 流动。

下面参考三段 44, 第三脱溶剂段也包括上走带机构 100 和下走带机构 102。这些走带机构均横跨容器的宽度延伸, 在容器 10 的长度的主要部分上一般彼此平行。两走带机构由一段垂直间距隔开。上走带机构 100 可包括实心元件, 但下走带机构 102 同前两段一样, 被加热以前当固体 50 在其表面上时, 实现溶剂 52 从固体 50 中蒸发。上述下走带机构的优选设计也适用于三段 44。

三段 44 还包括邻近容器 10 的第一端 18 的第一齿轮 104 和邻近

容器 10 的第二端 20 的第二齿轮 106。固体颗粒传送装置 108 可操作地由三段 44 的第一齿轮 104、第二齿轮 106、下走带机构 102 和上走带机构 100 啮合。固体颗粒传送装置 108 从第一齿轮 104 延伸经过下走带机构 102 的上表面并与之接触,然后环绕第二齿轮 106 经上走带机构 100 的上表面返回第一齿轮 104 形成连续的回路。与前两段相同,固体传送装置 108 为有间隔的滑臂叶片的链式传送器。驱动装置 80 用于旋转固体传送装置 108。

第三段 44 的下走带机构 102 被加热至足够的温度,以当颗粒 50 经该被加热的下走带机构 102 传送时,引起至少部分污染固体颗粒 50 的溶剂 52 蒸发。如图 2 中所示,第三段 44 的固体传送装置 108 在优选的实施方案中以逆时针方向旋转。即,固体从左向右在下走带机构 102 上运动。当固体到达下走带机构 102 末端时,固体落至装置的第四段 46。因此,在操作中,经二段 42 处理过的固体靠重力落至三段 44 的上走带机构 100,其中固体传送装置 108 将固体载至上走带机构 100 末端,在此固体靠重力落至下走带机构 102 上用于处理。还应认识到至少部分固体可从下走带机构直接落至下走带机构。

如图 2 中所示,溶剂蒸气靠重力向容器 10 的第一端 18 流动。该段的上和下走带机构也是倾斜的以利于蒸气靠重力向蒸气出口 28 流动。

下面参考四段 46,第四脱溶剂段也包括上走带机构 110 和下走带机构 112。这些走带机构均横跨容器 10 的宽度延伸,在容器 10 的长度的主要部分一般地彼此平行。走带机构由一般垂直间距隔开。上走带机构 110 可包括实心元件,但下走带机构 112 同前几段一样,被加热以当固体 50 在其表面上时,实现溶剂 52 从固体 50 中蒸发。上述下走带机构的优选设计也适用于四段 46。

四段 46 还包括邻近容器 10 的第一端 18 的第一齿轮 114 和邻近容器 10 的第二端 20 的第二齿轮 116。固体颗粒传送装置 118 可操作地由四段 46 的第一齿轮 114、第二齿轮 116、下走带机构 112 和上走带机构 110 啮合。固体颗粒传送装置 118 从第一齿轮 114 延伸经下走带机构 112 的上表面并与之接触, 然后环绕第二齿轮 116 经上走带机构 110 的上表面返回第一齿轮 114 形成连续的回路。与前几段相同, 固体传送装置 118 为有间隔的滑臂叶片的链式传送器。驱动装置 81 用于旋转固体传送装置 118。

第四段 46 的下走带机构 112 被加热至足够的温度, 以当颗粒 50 经被加热的下走带机构 112 传送时, 引起至少部分污染固体颗粒 50 的溶剂 52 蒸发。如图 2 中所示, 第四段 46 的固体传送装置 118 在优选的实施方案中以顺时针方向旋转。因而, 固体从右向左在下走带机构 112 上移动。当固体到达下走带机构 112 的末端时, 固体落至装置的五段 48。固体从三段 46 至四段 48 的传递也与前几段相同。

如图 2 中所示, 溶剂蒸气靠重力朝容器 10 的第一端 18 流动。四段 48 的上下走带机构优选为倾斜的, 以利于蒸气靠重力向蒸气出口 28 流动。

下面参考五段 48, 第五脱溶剂段也包括上走带机构 120 和下走带机构 122。这些走带机构匀横跨容器 10 的宽度延伸, 在容器 10 的长度的主要部分上一般彼此平行。走带机构由一段垂直间距隔开。上走带机构 120 可包括实心元件, 但下走带机构 122 与前几段相同, 被加热以当固体 50 在其表面上时, 实现溶剂 52 从固体 50 中蒸发。前面公开的下走带机构设计也适用于五段 48。

五段 48 还包括邻近容器 10 的第一端 18 的第一齿轮 124 和邻近容器 10 的第二端 20 的第二齿轮 126。固体颗粒传送装置 128 可操

作地由五段 48 的第一齿轮 124、第二齿轮 126、下走带机构 122 和上走带机构 120 啮合。固体颗粒传送装置 128 从第一齿轮 124 延伸经下走带机构 122 的上表面并与之接触,然后环绕第二齿轮 126 经上走带机构 120 的上表面返回第一齿轮 124 形成连续回路。与前几段相同,固体传送装置 128 为有间隔的滑臂叶片的链式传送器。驱动装置 80 用于旋转固体传送装置 128。

第五段 48 的下走带机构 122 被加热至足够的温度,以当颗粒 50 经被加热的下走带机构 122 传送时,引起至少部分污染固体颗粒 50 的溶剂 52 蒸发。如图 2 中所示,在该优选的实施方案中,第五段 48 的固体传送装置 128 以逆时针方向旋转。因而,固体从左向右在下走带机构 122 上移动。当固体到达下走带机构 122 的末端时,固体落至装置的卸料喷嘴 30。固体从四段 46 至五段 48 的传递与前几段相同。

如图 2 中所示,溶剂蒸气靠重力向容器 10 的第一端 18 流动。五段 48 的上和下走带机构也是倾斜的以利于蒸气靠重力向蒸气出口 28 流动。

从以上采用五段从颗粒中分离溶剂的优选实施方案的描述中,应认识到可改变段的数量但仍在本发明的范围内。此外,在优选实施例中所公开的用于旋转固体传送装置的驱动装置包括两个马达,由联接装置与各段相连。如公开的,第一驱动装置 80 用于以逆时针方向旋转一段、三段和五段。第二驱动装置 81 用于以顺时针方向旋转二段和四段。第一驱动装置 80 还用于旋转出口喷嘴 30 中的旋转阀 32。驱动装置 80、81 至固体传送装置的联接装置可包括链或任何已知的联接装置。尽管公开了两个驱动装置,但应认识到通过适合的齿轮传动装置,可采用单个驱动装置。或者,装置的每段可用单独的驱动装置。

以上描述包括了本发明的新特征和优点。但应理解此公开在很多方面仅是说明性的。在不超出本发明范围的情况下, 细节特别是部件的形状、尺寸和部件布置方面可改变。当然, 本发明的范围由权利要求书限定。

图 1

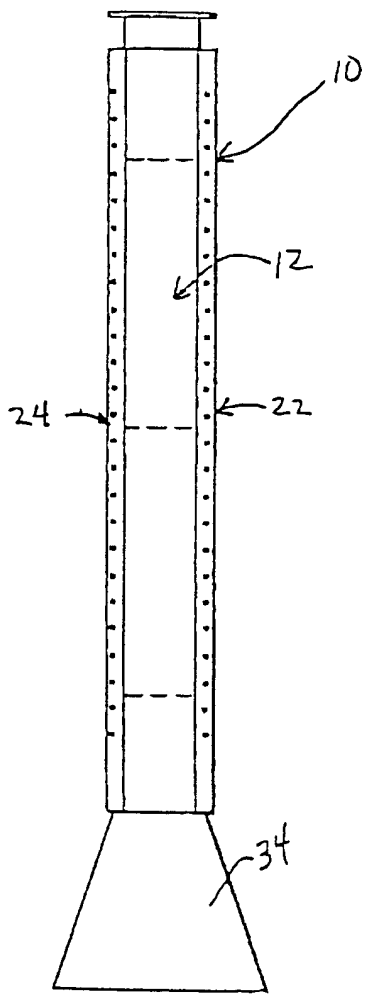


图 3

