

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B03B 5/62

B03B 11/00

B03B 13/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410082477.5

[43] 公开日 2005年3月30日

[11] 公开号 CN 1600439A

[22] 申请日 2004.9.22

[21] 申请号 200410082477.5

[30] 优先权

[32] 2003.9.22 [33] DE [31] 10343788.6

[71] 申请人 汉斯·胡贝尔机械设备制造股份公司

地址 联邦德国贝兴

[72] 发明人 布兰纳·沃尔夫冈

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

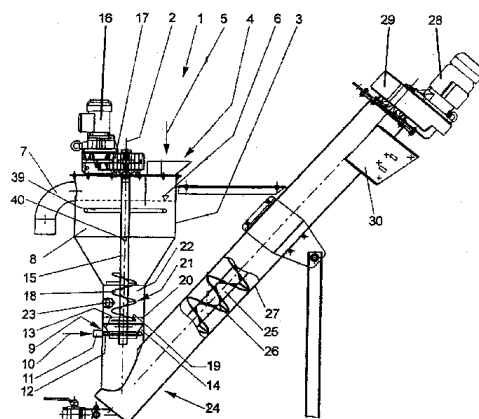
代理人 曾立

权利要求书2页 说明书13页 附图4页

[54] 发明名称 用于将有机材料与无机材料分离的装置

[57] 摘要

净化设备的一种用于将有机材料与无机材料分离的装置，特别是与被有机污染的砂分离，具有一个容器(1)，该容器在其上部区域中具有一个用于将被污染的无机材料导入该容器(1)中的进料装置(4)；还具有一个安置在容器(1)下部区域中的用于排出分离出的无机材料的排出装置(24)、一个用于排出有机材料的装置(7)和一个在容器(1)下部区域内的洗涤水输入装置(9)。在容器(1)内，在洗涤水输入装置(9)的上方在一个流化层(22)内进行有机材料与无机材料的分离。设置了一个在流化层(22)的区域内起作用的提升装置(21)。容器(1)下部区域内的洗涤水输入装置(9)这样与提升装置(21)相互协调，使得它们在运行中一起产生该流化层(22)。



1. 净化设备的用于将有机材料与无机材料分离的装置，特别是与被有机污染的砂分离，具有一个容器（1），该容器在其上部区域中具有一个用于将被污染的无机材料导入该容器（1）中的进料装置（4）；具有一个安置在该容器（1）下部区域中的用于排出分离出的无机材料的排出装置（24）；具有一个用于排出有机材料的装置（7）和一个在容器（1）下部区域内的洗涤水输入装置（9），其中，在容器（1）内，在洗涤水输入装置（9）的上方在一个流化层（22）内进行有机材料与无机材料的分离，其特征在于，设置了一个在流化层（22）的区域内起作用的提升装置（21），并且，容器（1）下部区域内的洗涤水输入装置（9）这样与该提升装置（21）相互协调，使得它们在运行中一起产生该流化层（22）。

2. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，该提升装置（21）具有一个垂直地安置在容器（1）的中心的输送螺杆（18），它被一个轴（15）驱动。

3. 根据权利要求1或2所述的装置，其特征在于，该提升装置（21）由压缩空气提升器构成。

4. 根据权利要求1至3之一所述的装置，其特征在于，该提升装置（21）是一个带有被从上面驱动的轴（15）的搅拌装置的组成部分。

5. 根据权利要求1至4之一所述的装置，其特征在于，所述洗

涤水输入装置（9）由带有一些出口（31）的环形管道（12）构成。

6. 根据权利要求 1 至 5 之一所述的装置，其特征在于，在所述环形管道（12）的上方在该容器（1）的内壁上设置了一个保护凸缘（13），该保护凸缘形成一个自由空间（14），并且，该环形管道（12）的这些出口（31）被安置得向上向着该自由空间（14）内定向。

7. 根据权利要求 1 至 6 之一所述的装置，其特征在于，该提升装置（21）的轴（15）被设置得一直达到该环形管道（12）的下面，使得构成一个用于洗涤水向上流动的环形横截面（20）。

8. 根据权利要求 1 至 7 之一所述的装置，其特征在于，所述承载输送螺杆（18）的轴（15）具有一个用于向上流动的洗涤水的转向板（19）。

9. 根据权利要求 1 至 8 之一所述的装置，其特征在于，在所述流化层（22）的区域内在容器（1）的壁（3）上设置一个探测器（23），用于使该流化层（22）的伸展高度保持稳定和用于控制用于排出分离出的无机材料的排出装置（24）。

10. 根据权利要求 1 至 9 之一所述的装置，其特征在于，承载提升装置（21）的轴（15）附加地具有搅拌臂（39，40）。

用于将有机材料与无机材料分离的装置

技术领域

本发明涉及净化设备的一种用于将有机材料与无机材料、特别是与被有机污染的砂分离的装置，它具有一个容器，该容器在其上部区域中具有一个用于将被污染的无机材料导入该容器中的进料装置；还具有一个安置在容器下部区域中用于排出分离出的无机材料的排出装置、一个用于排出有机材料的装置和一个用于将洗涤水输送到容器下部区域中的输送装置，其中，在该用于将洗涤水输送到容器中的输送装置的上方在一个流化层中进行有机材料与无机材料的分离。该装置的容器可以特别是呈圆形结构，但也可以具有多边形的横截面。该容器具有一个垂直的轴线并且可以由圆筒形的以及圆锥形的区段组合成。横截面自下向上扩宽是有意义的。该装置用于洗涤被有机污染的砂。通过将有机材料分离掉来清洁无机材料，也就是砂。被分离掉的有机材料可以与洗涤水一起排出，但也可以通过专门的排出装置排出。

特别是从净化设备的沉砂池中或者在管道清洁时从管道网络中取出的材料以及例如被扫路机收纳的道路垃圾，除包含砂、石等形式的无机材料之外通常还包含大量的有机材料。为了将无机材料送到储藏站或者能够在其他方面再利用，必须使无机材料在一定程度上脱离有机材料，以便能够低成本地进行废料处理。

背景技术

DE4415647C2 或 EP0707520B1 已公开了一种开头所述类型的装置。该装置具有一个带有垂直轴线的容器。该容器具有一个从下向上分段式扩宽的横截面。在上部区域中设置了一个用于将污染的无机材料导入容器中的进料装置。在下部区域中，在所述容器上连接着一个用于排出被分离的清洁无机材料的排出装置，它由一个斜向上的螺旋输送装置组成。设置了一个用于排出有机材料的装置。该装置安置在该容器的上部区域中并且具有一个溢流边缘，洗涤水和无机材料经该溢流边缘排出。在容器的下部区域内，在用于排出分离出的无机材料的排出装置的上方设置了一个洗涤水输入装置，它具有一个孔板。孔板具有多个分布在横截面上的贯通口、喷嘴或类似结构，使得借助它们产生一个在横截面上分布并且向上指向的流动。每单位时间输入并且在孔板的孔上分布地向上输出的洗涤水的量这样大，使得在孔板上产生一个流化层，即一个流化床，通过该流化床将被有机污染的无机材料带入对于流化床典型的运动状态，在该状态中，砂粒总是相互碰撞以及撞向容器壁，使附着的有机材料从无机材料上脱落。此外，通过向上流动的洗涤水，有机材料被向上排出。所产生的流化床与被搅动的固定床根本不同，在被搅动的固定床中，砂粒不能自由运动。所产生的流化层典型地在容器中具有一定延伸高度，借助一个测压仪监视该高度。测压仪的信号可以被用来控制用于排出分离出的无机材料的排出装置。为了使排出材料能够到达排出装置的区域中，设置了一个旁路，它在技术上可以按多种方式实现，例如通过孔板中心区域的一个开口，安置一个旁通路或一个专门的开口，洗涤水可以向上穿过它们，清洁的砂可以向相反方向向下穿过它们。此外在容器中还安置了一个搅拌装置，它具有搅拌臂，这些搅拌臂可以安置在流化的砂层的下部区域内和/或在一个用于收集有机材料的收集室的下部区域

内。借助该已知装置可以进行无机材料与有机材料之间的有效分离。但流化层仅由输入的洗涤水产生，使得必须每单位时间提供相应量的洗涤水。向上流的水的空管速度（Leerrohrgeschwindigkeit）达到约 5 至 15m/h。搅拌装置的搅拌臂环绕地安置在流化砂层的下部区域内和/或在用于收集有机材料的收集室的下部区域内，它们一方面阻止在流化砂层的下部区域内撕裂（Kanalbildung），另一方面使位于砂层上面的有机物松散开，使得通过进料装置继续输入的脏材料能够穿过有机层，从而到达流化砂层的区域内。

EP0713418B1 公开了一种用于在一个不动的容器中将砂从带有砂和有机物的废水中分离出来的方法和装置。在容器的上部区域中设置了一个进料装置。在容器的下部区域上邻接着一个用于排出分离出的无机材料的、呈螺旋输送装置形式的排出装置。在该区域中还设置了一个清洁水输入管道，清洁水通过该管道发生环绕流动，在该运动中，比重较轻的有机物被向上带到一个溢流口，而比重较重的砂粒向容器底部下沉，在那里形成一个砂堆，它被一个搅拌装置机械搅拌，使得单个的砂粒相互摩擦，附着的有机物总会被摩擦下来。摩擦下来的有机物借助通过输入的清洁水生产的向上流动被向上带走。这样，脏的砂在固定床中被机械搅拌并且只以一定量被排出，该量确定沉淀砂的预先给定的最小高度。因此，清洁作用主要以固定床中的砂粒通过搅拌装置进行的机械运动为基础，该搅拌装置必须被设计得具有相应的功率。

DE19844006A1 公开了一种用于将矿物砂从由水、有机成分和砂组成的待处理混合物中分离出的分离方法。该混合物从上方输入一个沉积容器中，借助带有多小气泡的空气从下向上充分起泡，使得在垂直方向上按密度进行颗粒的分离。沉积的砂由于密度较高而被排出。

由砂、水和有机成分组成的混合物还可以在通过空气起泡的过程中被机械搅拌。沉积在固定床底部区域内的砂可以用来确定在搅拌时要输入的扭矩。混合物的流动性可以通过从上面附加输入水来控制。该装置可以承担分砂机/集砂器的任务。通过对由砂、水和有机成分组成的混合物的多小气泡起泡，混合物进行相应的运动，它导致所追求的分

离作用。

发明内容

本发明的任务是，进一步改进开头所述类型的装置，使得它能够

将附着在无机材料上的有机材料很大程度地从无机材料上脱落并从而将无机材料与有机材料分开排出，由此达到高的清洁效果。在此重要的是，该装置能够简单地构造和低成本地制造。

本发明的解决方案是，提出了一种净化设备的用于将有机材料与无机材料分离的装置，特别是与被有机污染的砂分离，具有一个容器，该容器在其上部区域中具有一个用于将被污染的无机材料导入该容器中的进料装置；具有一个安置在容器下部区域中的用于排出分离出的无机材料的排出装置；具有一个用于排出有机材料的装置和一个在容器下部区域内的洗涤水输入装置，其中，在容器内，在洗涤水输入装置的上方在一个流化层内进行有机材料与无机材料的分离，其中，设置了一个在流化层的区域内起作用的提升装置，并且，容器下部区域内的洗涤水输入装置这样与提升装置相互协调，使得它们在运行中一起产生该流化层。

该装置如同现有技术中一样也借助一个流化床工作，以便进行无机材料与附着在其上的有机材料之间的与固定床相比更有效的分离。这样，在容器的下部区域中维持一个流化砂层作为流化床，其中，由

此引起的砂粒运动导致，有机材料从无机材料上脱落、被粉碎并通过洗涤水被向上带走。但流化床不仅仅通过输入洗涤水产生和维持，而是还设置了一个提升装置，它与容器下部区域中的洗涤水输入装置一起产生该流化层。提升装置给砂粒带来一个垂直向上的运动分量，即与输入的洗涤水作用在砂粒上的垂直运动分量同方向。在流化床中激发一个环绕流并且在流化床的区域内产生逆流洗涤。由于提升装置有助于流化床的产生和保持，因此有利地得到洗涤水输入的水消耗较低的可能性。该装置可以这样设计：使得仅有洗涤水输入还不能超过流化点，而是为此还需要有提升装置的垂直运动分量。但也可以以更大的量输入洗涤水，它自己就足以使得超过流化点，以便附加地在流化床区域内施加环绕流和由此引起的逆流洗涤。这会达到更好的清洁作用。该装置还有利地允许用在要将较小量的被有机材料污染的无机材料相互分离的场合。提升装置在流化床区域内的由无机材料和有机材料组成的混合物上作用一个向上的运动分量，由此明显地与搅拌装置相区别。搅拌装置在砂粒上作用一个基本水平的运动分量。附加引入一个提升装置的进一步的优点是，流化床通过所描述的环绕流在预先规定的运动轨迹上运动。由此，从前面对撕裂产生抵抗作用，这种撕裂对于在固定床中工作是典型的。

通过垂直地在容器中心安置被一个轴驱动的输送螺杆，可以特别简单和低成本地实现所述提升装置。该轴从上面伸入容器中，使得驱动装置以简单的方式安置在容器上方，从而安置在水位之外。这种输送螺杆形式的提升装置还可以同时设置一些搅拌臂，形成一个可被共同驱动的单位，该单位不仅具有提升装置的功能，而且具有搅拌装置的功能。对于清洁作用，搅拌装置的设置是非必要的，但有意义的是，借助搅拌臂总是能够使流化床伸展高度上方的相对固定的有机层结构

松散开或破碎，从而一方面保证有机材料的排出，另一方面，由进料装置从上面送来的新的待清洁材料能够连续地向下转移到流化床的清洁区内。

如以输送螺杆为例表示出的那样，提升装置可以由机械式工作的装置构成。该装置按照作用安置在容器的中心或一个中心的环形区域内，最好在容器的一个形成圆筒形垂直段的区域内。但提升装置也可以作为气动作用的装置构成，它借助气体、例如空气工作，这样，提升装置是一个压缩空气提升器。空气的输入符合目的地从上面进行。空气在流化床的下部区域中、也就是在水位的下面有目的地流出，这样，通过空气在无机材料和有机材料上作用一个垂直的运动分量，它和输入的水一起使得流化床能够产生和保持。但也可以组合使用多个提升装置，例如将一个机械的与一个气动的提升装置组合。提升装置也可以是一个带有被从上面驱动的轴的搅拌装置的组成部分，其中，提升装置首先必须提供一个垂直的运动分量，而搅拌装置的水平运动分量只被附加地利用。

该装置具有一个洗涤水输入装置，它大致作为具有多个出口的环形管道构成。该输入装置的构成与在现有技术中公开的带有向上定向的、在横截面积上分布地设置的喷嘴状开口的孔板不同。这些喷嘴状的开口会变脏甚至堵塞，使得可能发生孔板局部闭锁。相反，具有多个出口的环形管道形式的输入装置比较不易受到干扰。这些出口的数量原则上比孔板的少。这样的环形管道是适合的，因为流化床不会伸展到总的水平的横截面上，而是似乎在提升装置与容器内直径之间的环形间隙内产生和保持。由此，洗涤水被有目的地输入到该环形间隙中。

特别有意义的是，在环形管道上方在容器内壁上设置一个保护凸

缘，它向下形成一个自由空间，环形管道安置在该自由空间内。环形管道的这些出口可以向上对准该自由空间内。该自由空间在所有运行状态下都没有砂沉积，因此不会使这些出口被污染和堵塞。但这些出口也可以朝向侧向或向下指向地设置在安置在自由空间内的环形管道上。保护凸缘这样构造，使得洗涤水在从环形管道的出口出来之后产生一个这样的流动路径：它首先或者在它的路途中向下，然后改变其运动方向，穿过由保护凸缘围成的空间向上流出。在此符合目的是，提升装置的轴或借助空气工作的提升装置的输入口设置在环形管道的下边，由此使得在洗涤水的向上流动的区域已经形成一个环形横截面。如果提升装置作为输送螺杆构成，可以在输送螺杆的下端部上设置一个挡板，它的外直径与输送螺杆的输送螺旋的外直径一致。这也起到构成一个环形横截面的作用，用于产生带有叠加的环绕流的流化床。由此，洗涤水集中在环形横截面上并且用于向上流动的洗涤水的转向板改善了输送螺杆的提升作用。

由于该装置在保持流化床的情况下工作，与在固定床中工作相反，存在借助压力探测器感测流化床伸展尺寸的可能性。这样的探测器设置在流化层区域内的容器壁上，以便通过控制用于排出分离出的清洁无机材料的排出装置来控制流化层的伸展高度。用于排出分离出的无机材料的排出装置节拍式地工作。在容器的下部区域中，清洁的砂通过保护凸缘中的环形横截面向下排出，在那里堆积成固定床形状。在继续运行时，该固定床会穿过保护凸缘向上移动。这只能有条件地被允许，因为洗涤水的输入不允许受到阻碍。为了确保在这里按规定工作，清洁砂必须总是被送离其固定床，以便通过操作排出装置使固定床的高度在一定界限内保持恒定。

附图说明

下面借助在附图中表示出的优选实施例进一步解释和说明本发明。

- 图 1 表示整个装置的示意性侧视图，
- 图 2 表示该装置的图 1 所示实施方式的一个局部剖视图，
- 图 3 表示另一实施方式的一个与图 2 相似剖切的视图，
- 图 4 表示又一实施方式的一个与图 2 和 3 相似剖切的视图。

具体实施方式

图 1 表示该装置的整体。该装置具有一个带有垂直轴线 2 的容器 1。容器 1 具有一个壁 3 并且该容器的轴线 2 垂直定向，壁 3 最好呈圆形结构形式。容器 1 的壁 3 由多个圆筒形和/或截锥形的件组成，特别是从下向上横截面逐渐增大，如在图 1 中表示出的。容器 1 在其上部区域中具有一个例如呈喇叭口形的进料装置 4，被有机材料污染的无机材料通过该喇叭口按照箭头 5 进入容器 1 中。表示出了在装置运行中产生的水位 6。在上部区域中，在容器的壁 3 上连接着一个用于排出有机材料和液体的装置 7。代替装置 7，也可以在不同高度上安置两个分开的装置，其中一个装置用于排出液体，另一个装置用于排出有机材料。用于排出有机材料的装置安置在用于排出液体的装置的下面，它连接在一个收集室 8 上，在运行中，无机材料积聚在该收集室内。

在容器 1 的下部区域内设置了一个洗涤水输入装置 9，洗涤水借助它按照箭头 10 进入容器 1 的内部。一个入口接管 11 与容器 1 内部的一个环形管道 12 持续连接，通过该环形管道进行洗涤水的供送。

一个保护凸缘 13 位于环形管道 12 的上方，它在内部连接在容器

1 的壁 3 上，向下喇叭形地缩窄并且在需要的情况下以一个圆筒形的段终止，该段的下端部设置在环形管道 12 的下面。这样，在壁 3 与保护凸缘 13 之间的楔形空隙内产生一个自由空间 14，它用于安置环形管道 12。

从上面向容器 1 中伸入一个轴 15，它可被一个电机 16 和一个变速器 17 旋转驱动。该轴在一个可以在保护凸缘 13 略上方开始的区域内具有一个输送螺杆 18。输送螺杆 18 可以在其下端部上通过一个转向板 19 在这样的程度上封闭，即，使得在转向板 19 的外直径与容器 1 的内壁 3 之间构成一个环形横截面 20，从该环形横截面出发向上，一个提升装置 21 作用在由被有机污染的无机材料和水组成的混合物上。提升装置 21 在这里构成为一个机械式的提升装置。该机械式提升装置的主要组成部分是轴 15 和输送螺杆 18。通过提升装置的作用，在无机材料和有机材料上施加一个向上的运动分量。后面借助图 2 解释细节情况。轴 15 的下端部延伸穿过保护凸缘 13。该轴在该保护凸缘的下方终止，从而在保护凸缘 13 的区域内就先形成了该环形横截面 20。

大致在保护凸缘 13 直至升降装置 21 或者说输送螺杆 18 的端部或者略微超出端部处之间，在该装置运行时形成一个流化层 22，也就是一个流化床。相对于流化层 22 的高度或延伸尺寸，在外面在容器 1 的壁 3 上设置了一个探测器 23。该探测器 23 用于感测流化床的密度。从测量到的压力信号中可以推断出流化层 22 中的混合物的密度，从而推断出流化床的延伸尺寸。这些信号可以符合目的地用于借助一个连接在容器 1 下端部上的排出装置 24 将清洁的无机材料斜向上送出去，这些清洁的无机材料穿过保护凸缘 13 区域内的环形横截面向下流出并且沉积在那里。无机材料的排出装置 24 的主要组成部分是一

个带有轴 25、输送螺杆 26 以及壳体 27 的螺旋输送装置。带有轴 25 的螺旋输送装置被一个电机 28 和一个连接在后面的变速器 29 节拍式地驱动。一个滑槽 30 位于壳体 27 的上部区域内，借助该滑槽，输出的清洁无机材料在水位 6 上方被送出。

借助图 2 解释装置运行期间的情况。开始运行时，该装置被装上清洁的无机材料，即砂，其中，砂沉积在下部区域内并产生一个砂锥，该砂锥大致在保护凸缘的上端部区域内终止，使得保护凸缘的内部横截面大体上被完全填满。然后，洗涤水输入装置 9 开始运行，使得洗涤水按照箭头 10 通过入口接管 11 进入环形管道 12 内。环形管道 12 具有向上指向的出口 31。这些出口 31 均匀分布地设置在环形管道 12 的圆周上。洗涤水通过环形管道 12 的出口 31 出来进入保护凸缘 13 下面的自由空间 14 内。可以看到，在自由空间 14 内没有砂，而是有空气和/或水，使得在装置处于停止状态时这些出口也既不会被堵塞、污染，也不会被损坏（verzopfen）。出来的洗涤水首先按照箭头 32 转变其流动方向，然后按照箭头 33 流到保护凸缘 13 的下边缘下面。在此，洗涤水将清洁砂向上带走，其方式是：洗涤水通过保护凸缘 13 与轴 15 之间的环形空间继续向上流动，而在下部区域中，在保护凸缘 13 下面保留了一个用虚线表示出的沉积的砂堆 34。由于向上带走清洁砂，水一直上升到水位 6（图 1），同时在所述高度的一部分上形成一个流化层，砂粒在该流化层内按照流化床方式运动。一旦电机 16 以及提升装置 21 被起动，一个垂直向上的附加运动分量作用在清洁的砂粒上。在此，该流化床向上伸展到流化层 22。它大约在输送螺杆 18 的上端部上终止。通过向上流动的洗涤水与提升装置 21 的共同作用，流化层 22 不只得到其最终伸展高度，同时，流化层 22 被作用一个环流，它通过流化层 22 内的不同箭头表示出来。在径向内部区域，

特别是在输送螺杆 18 与轴 15 之间，流化层 22 内的砂粒主要按照箭头 35 向上运动，而在壁 3 区域内的更大的半径上，主要发生按照箭头 36 的向下的运动方向。如所表示的，存在一个环形的环绕流，其中，通过箭头 37，38 表示出流动转向。在下部区域中的流动转向可以一直延伸到保护凸缘 13 的高度上的环形横截面内，而环绕流的上端部也可以设置在输送螺杆 18 的上端部的上方。

此时，通过进料装置 4 将被有机材料污染的无机材料从上面供给到容器 1 中，其中，这些材料填充到流化层 22 中。通过砂粒的典型运动，即相互碰撞以及与容器的内壁 3 接触，发生有机材料从无机材料上的脱落、粉碎以及接着的清洁。较轻的有机材料被洗涤水向上带走，而砂粒随着污染程度降低和总体密度增加更多地向下沉降并且会集在流化层 22 的下部区域中。在此，砂粒还通过轴 15 与保护凸缘 13 之间的环形空间向下流出并且堆积在砂堆 34 上。随着砂粒在继续进料的情况下向下排出，流化层 22 的密度增加。探测器 23 探测到这种情况，使得由此出发的信号被一个控制装置用来起动排出装置 24 并且在一个预先给定的时间间隔上驱动该排出装置。这样，沉积的砂堆 34 减小以及其上边界移动到一个较低的水平上，由此，又使更多地清洁的砂粒能够从流化层 22 中向下流出并且沉积在砂堆 34 的区域内。这样，流化层 22 的密度又减小。在继续进料时，可以在此调整成一种大体上稳定的状态，使得输入的材料被连续地清洁。

在流化层 22 内脱落下来的有机组成部分相对较轻，它们被洗涤水向上带走并且到积聚在收集室 8 中。提升装置 21 的轴 15 可以在收集室 8 的区域内、但也可以在其它区域内设置搅拌臂 39，40（图 1），它们的任务基本是：总是使有机物在该区域中构成的坚固层被松散开或破碎，使得有机材料通过装置 7 与洗涤水一起排出。也可以在流化

层 22 的区域内设置一些搅拌臂（未示出），它们在必要的提升装置 21 的作用之外附加地对砂粒作用一个大体水平的运动分量。

在图 3 所示的实施例中，提升装置 21 气动地构成。轴 15 呈空心构造并且在直径上有台阶地连接一个接续部 41。压缩空气从上面通过接续部 41 和轴 15 的内部按照箭头 42 输入。这里也是轴 15 和接续部 42 被驱动，使得压缩空气通过回转连接装置被输入。压缩空气按照箭头 47 在接续部 41 的下端部上出来并且在相应输入洗涤水的情况下转变其流动方向。一个圆筒壁 43 与轴 15 不可相对转动地连接，它在下端部上可以具有一个展开的捕集法兰 44。压缩空气在圆筒壁 43 内按照箭头 45 向上流，使得在这里也在运行状态下在砂粒上施加一个按照箭头 35 向上指向的运动分量。圆筒壁 43 在上面是敞开的，使得在这里按照箭头 37 在流化层 22 内发生环绕流的转向。圆筒壁 43 可以与轴 15 连接，也就是被旋转驱动。也可以将圆筒壁 43 位置固定地悬挂在壁 3 上。在这两种情况下也在这里对流化层 22 作用一个环形的或环绕形的叠加流动，由此达到借助图 2 所示实施例在采用机械提升装置 21 情况下可以达到的全部效果。最后还可以想到，可以将机械的与气动的提升装置 21 相互组合应用。

在这里，洗涤水输入装置略简化地构成。这里放弃了环形管道 12，利用保护凸缘 13 下面的自由空间 14 来分配洗涤水。在此，保护凸缘的下边缘设置了齿或缺口 46，输入的洗涤水通过这些缺口按照箭头 33 穿过保护凸缘 13 内的空间被向上导送。通过圆筒壁 43 引导流体并使其均匀，其中，在圆筒壁 43 内向上指向的流动分量占优势，而在圆筒壁 43 的外部发生环绕流的向下流动。当然，在全部两个通流横截面中都是流化床或流化层 22 占优势。

图 4 表示出一个实施形式，其中圆筒壁 43 与输送螺杆 18 对应配

置。当然，可以在输送螺杆 18 上方设置了一个轴 15（未示出），它在输送螺杆 18 的下部区域内延续，而输送螺杆 18 的高度上的一个大的区域无轴地构成。圆筒壁 43 与输送螺杆 18 连接成一个共同旋转的单元，该单元在上面和下面敞开。在这里，在圆筒壁 43 内部也是一个向上指向的按照箭头 35、45 的运动分量占优势。环形管道 12 环绕地安置在壁 3 的外部，而出口 31 透过壁 3。轴 15 也可以与图 4 所示不同地贯通地设置，如图 2 所示。

在所有实施形式中，通过向上流动的洗涤水与提升装置 21 的共同作用保证流化层 22。由此不仅得到流化层 22，而且得到施加的环绕流。

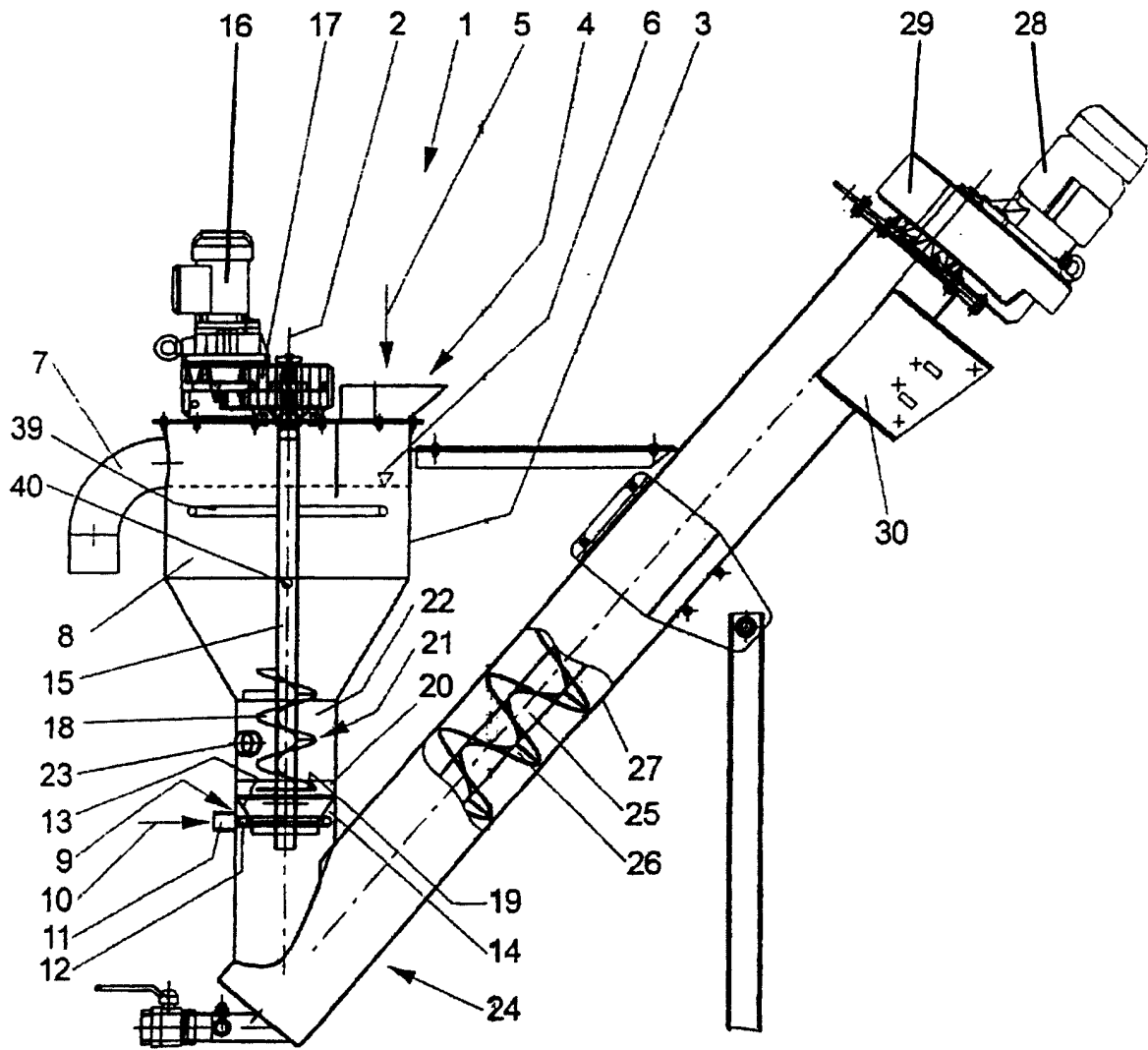


图1

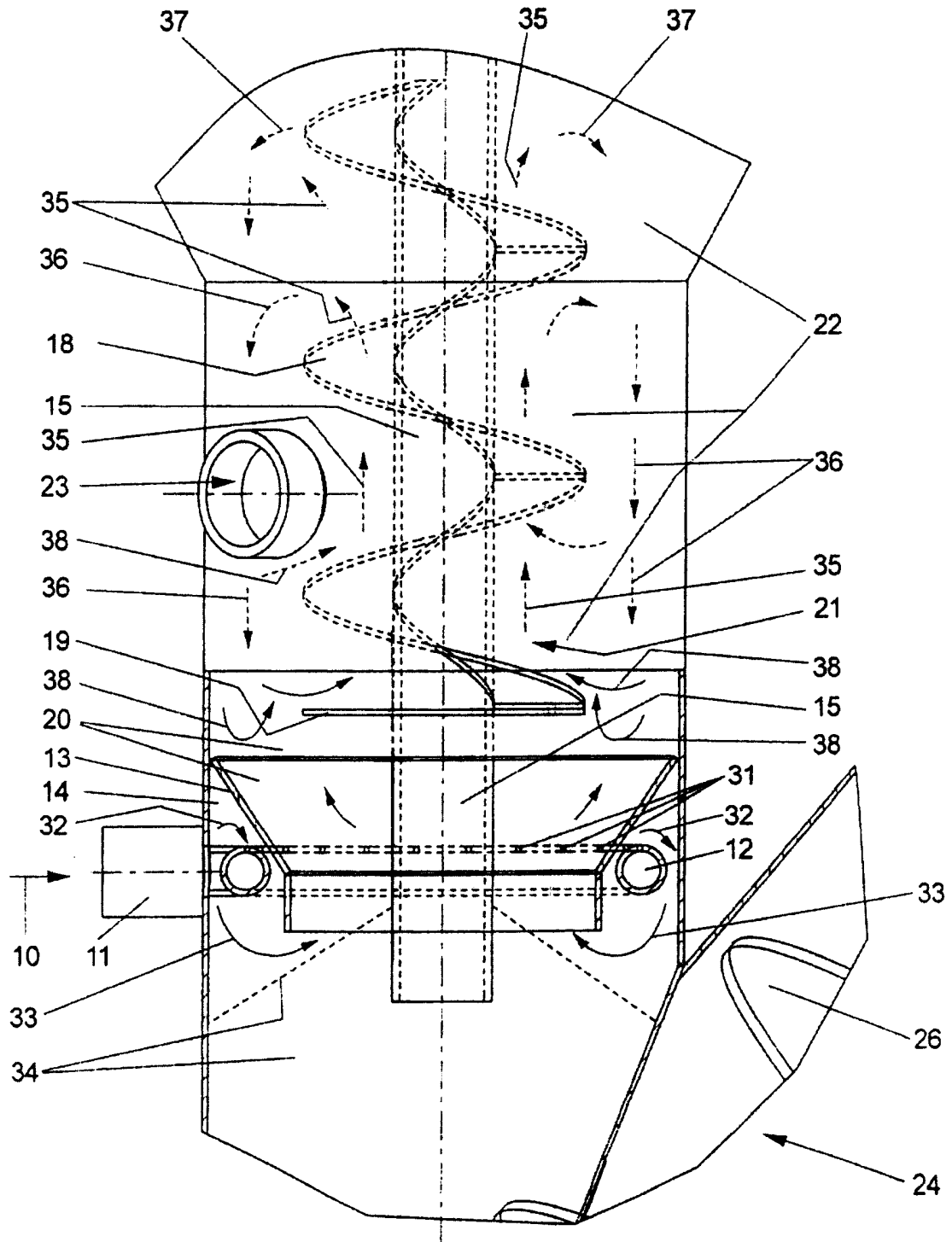


图2

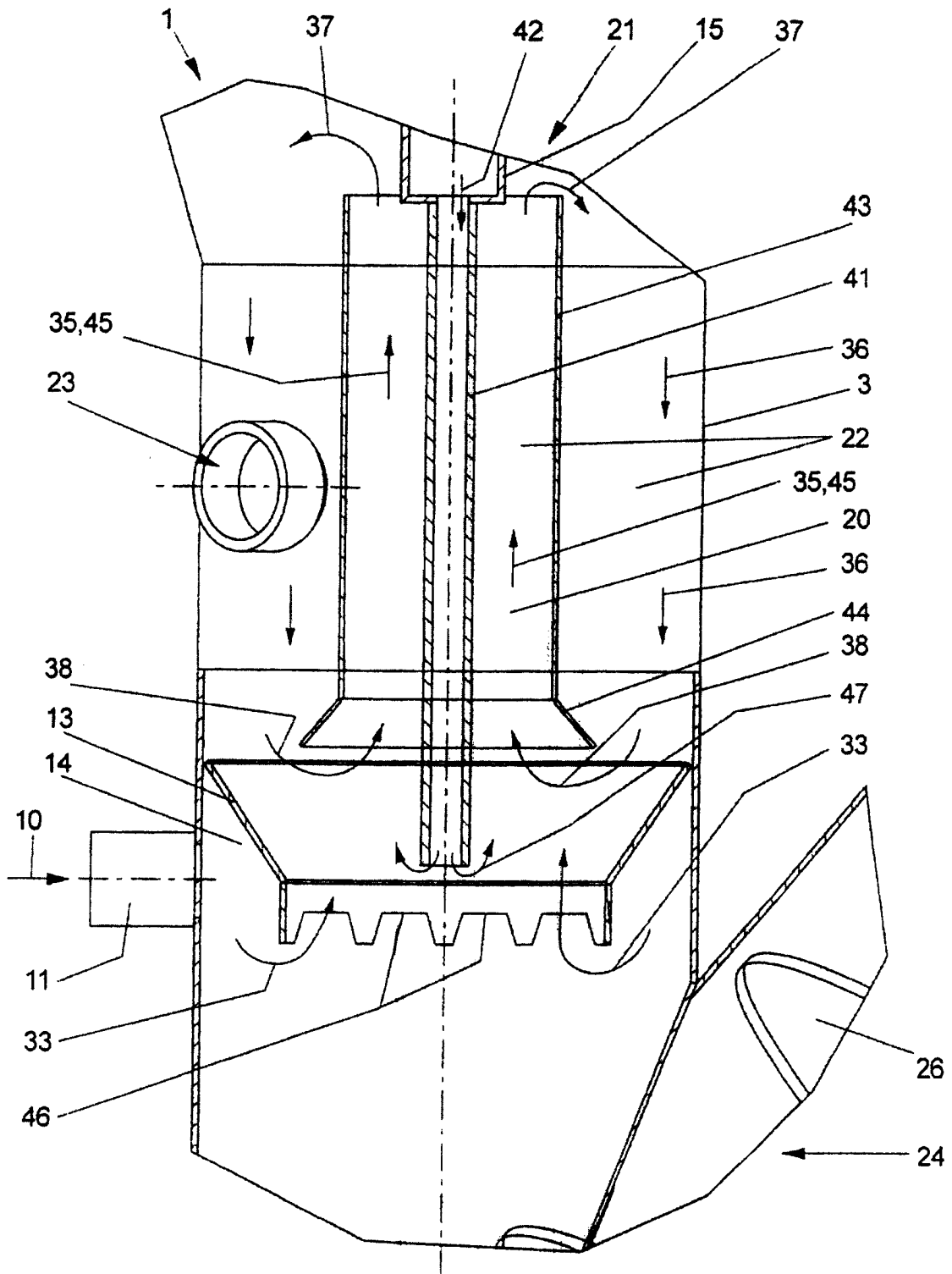


图3

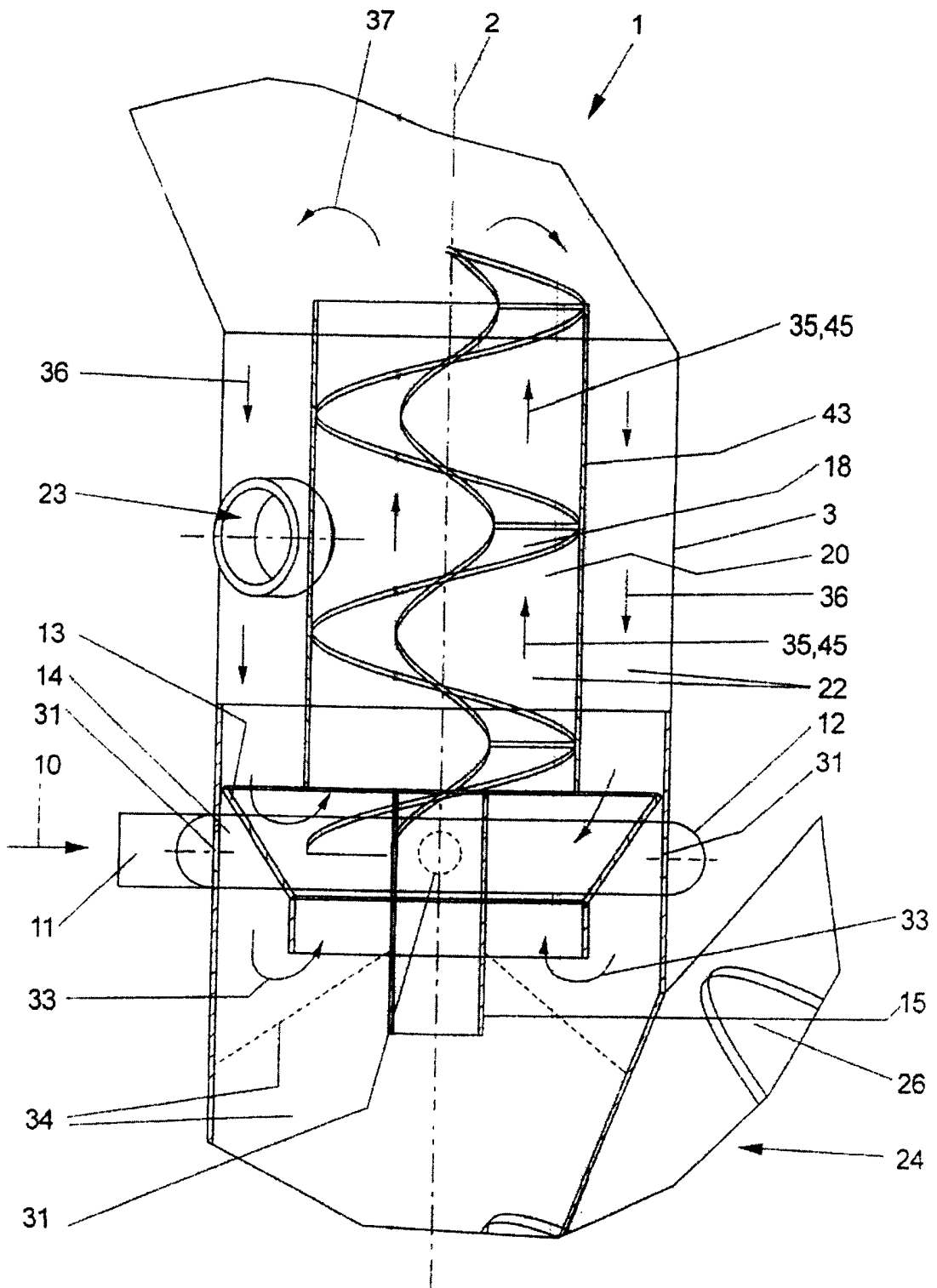


图4