

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202219130 U

(45) 授权公告日 2012. 05. 16

(21) 申请号 201120213656. 3

(22) 申请日 2011. 06. 23

(30) 优先权数据

202011000826. 6 2011. 04. 07 DE

(73) 专利权人 黑尔米希有限责任两合公司

地址 德国基希伦根

(72) 发明人 C · 黑尔米希

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专  
利商标事务所 11038

代理人 董华林

(51) Int. Cl.

B01D 53/08 (2006. 01)

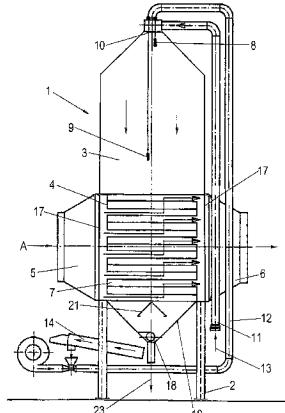
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

用于净化工业废气的设备

(57) 摘要

本实用新型涉及一种用于净化工业废气的设备，具有反应器，在所述反应器中废气被引导进入到从上向下运动的干燥的吸附剂中，其中容纳所述吸附剂的反应器设有各一个侧向相对的废气供应管和清洁气体输出管，反应器的反应室位于所述废气供应管和所述清洁气体输出管之间，所述反应室由成排重叠地且错开地设置的并成角形的层级板贯穿，所述层级板在反应器的用吸附剂填充的反应室的内部与所述吸附剂共同作用构成多个通道，这些通道中，一半通道与所述废气供应管连接，而另一半通道与所述清洁气体输出管连接。本实用新型的有益效果是：利用这种设备可将制造成本、安装成本以及运行成本保持得尽可能地低，从而所述设备也特别适用于小型工业企业。



1. 用于净化工业废气的设备,具有反应器(1),在所述反应器中废气(A)被引导进入到从上向下运动的干燥的吸附剂(13、14)中,其中容纳所述吸附剂(13、14)的反应器(1)设有各一个侧向相对的废气供应管(5)和清洁气体输出管(6),反应器(1)的反应室(4)位于所述废气供应管和所述清洁气体输出管之间,所述反应室由成排重叠地且错开地设置的并成角形的层级板(7)贯穿,所述层级板在反应器(1)的用吸附剂(13、14)填充的反应室(4)的内部与所述吸附剂(13、14)共同作用构成多个通道(15、16),这些通道中一半通道(15)与所述废气供应管连接,而另一半通道(16)与所述清洁气体输出管连接。

2. 如权利要求1所述的设备,其特征在于,所述成角形的层级板(7)的各侧边在它们之间成15°至70°的角度。

3. 如权利要求2所述的设备,其特征在于,所述成角形的层级板(7)的各侧边在它们之间成30°至60°的角度。

4. 如权利要求2所述的设备,其特征在于,所述成角形的层级板(7)的各侧边在它们之间成45°的角度。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的设备,其特征在于,在所述反应器(1)的储存室(3)的上方设置有填充孔(10),其中在所述填充孔(10)的区域内设置供给管(12),用于导回仍有吸附能力的吸附剂(14)。

6. 如权利要求1至4中任一项所述的设备,其特征在于,所述吸附剂(13、14)的每个颗粒的最小颗粒直径为至少2.5mm。

7. 如权利要求6所述的设备,其特征在于,所述吸附剂(13、14)的每个颗粒的最小颗粒直径在2.5至10mm之间。

8. 如权利要求7所述的设备,其特征在于,所述吸附剂(13、14)的每个颗粒的最小颗粒直径在3至8mm之间。

9. 如权利要求5所述的设备,其特征在于,所述设备在一用于吸附剂(13、14)的排出槽(18)或者所述供给管(12)的区域中具有用于根据颗粒直径来分离待回输的、仍有吸附能力的吸附剂(14)的机构。

10. 如权利要求9所述的设备,其特征在于,所述反应器(1)具有矩形的横截面并且在其下部区域内朝用于吸附剂(13、14)的排出槽(18)逐渐变细,其中由此形成的漏斗形的区段(19)配设有最多一个另外的沿其纵向方向延伸的成角形的层级板(21),该层级板覆盖所述排出槽(18)。

11. 如权利要求10所述的设备,其特征在于,一螺旋输送器(20)在所述反应器(1)的排出槽(18)中旋转,所述螺旋输送器的直径沿其输送方向扩大。

12. 如权利要求11所述的设备,其特征在于,在所述反应器(1)的排出槽(18)中旋转的螺旋输送器(20)的下游设置有分离筒(21),所述分离筒(21)将从所述反应器(1)中排出的吸附剂(13或14)分离成饱和的组成部分(23)和仍有吸附能力的组成部分(14),并将仍有吸附能力的组成部分(14)投放到一接收容器中或一上升输送器(24)中,所述上升输送器将吸附剂的仍有吸附能力的组成部分(14)输送到在储存室(3)上方的填充孔(10)。

## 用于净化工业废气的设备

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于净化工业废气的设备。

### 背景技术

[0002] 用于净化工业废气的设备作为所谓的粒料层过滤器 / 填充层过滤器 (Schüttenschichtfilter) 已知，所述粒料层过滤器具有多个围绕一内腔圆柱形设置的粒料层环。

[0003] 在此，导入到设备中的废气流动通过吸附剂，以便最后作为清洁气体收集在一腔室内。刮板、收集袋和下降通道用于从粒料层环中清除积聚有污染物的吸附剂，其中刮板、收集袋和排废通道固定在内部空腔中的旋转的中心轴上 (DE 2616250)。

[0004] 这种已知结构的缺点是，在原气流中旋转的并且因此非常难以维护的排出设备。

[0005] 此外，由粒料层环包围的内腔以及用于收集清洁气体的腔室导致体积很大的结构形式，这导致该设备有很大的空间需要。由于在该设备中安装有多个机械部件，这些机械部件受到废气的波动的温度影响，从而不仅在关闭设备时而且在设备启动运行时都需要较长的用于冷却或者加热的时间，由此产生其他不利的工作条件。

### 实用新型内容

[0006] 因此，本实用新型的目的是提供一种用于净化工业废气的设备，其具有紧凑的结构类型而没有需要维护的在反应器内运动的部件。在所述设备中，待净化的废气被引导通过在反应器中缓慢地从上向下运动的干燥的吸附剂。

[0007] 根据本实用新型的用于净化工业废气的设备具有一反应器，在该 反应器中废气被引导进入到从上向下运动的干燥的吸附剂中，其中容纳吸附剂的反应器设有分别侧向相对设置的废气供应管和清洁气体输出管，反应器的反应室位于所述废气供应管和清洁气体输出管之间，所述反应室由成排重叠地且错开地设置的并成角形的层级板 (Kaskadenblech) 贯穿 (即，所述层级板成排设置，各个排上下重叠，而不同排的层级板相互错开)，所述层级板在反应器的用吸附剂填充的反应室内与所述吸附剂共同作用构成多个通道，在这些通道中，一半通道与所述废气供应管连接，而另一半通道与所述清洁气体输出管连接。

[0008] 因此，制造成本、安装成本以及运行成本保持得尽可能地低，从而所述设备也特别适用于小型工业企业。

[0009] 因此，所述设备构成现有技术的一种非常节省空间、较为简单并且易于操作的替代方案。可以取消在废气流中存在的机械零件以及与之相关的困难的监控和维修工作。所述设备在 100–500°C 之间的范围内同样没有温度敏感性。此外，在反应器中废气的低的流动速度以及吸附剂的限制为最小量的运动实现了在清洁气体中非常小的残余灰尘含量。另外，较小的外表面减小了热量损失，从而较弱的绝缘也可以满足要求。

[0010] 对于成角形的层级板的结构已经证明特别有利的是，层级板的侧边或板面在它们

之间成  $15^{\circ}$  至  $70^{\circ}$  , 优选  $30^{\circ}$  至  $60^{\circ}$  , 特别优选  $45^{\circ}$  的角度。

[0011] 在一个优选的实施方案中, 在所述反应器的储存室的上方设置有填充孔, 其中在所述填充孔的区域内设置供给管, 用于导回仍有吸附能力的吸附剂。

[0012] 在一个优选的实施方案中, 所述吸附剂的每个颗粒的最小颗粒直径为至少 2.5mm, 优选在 2.5 至 10mm 之间, 特别优选在 3 至 8mm 之间。

[0013] 在一个优选的实施方案中, 所述设备在一用于吸附剂的排出槽或者所述供给管的区域中具有用于根据颗粒直径来分离待回输的、仍有吸附能力的吸附剂的机构。

[0014] 在一个优选的实施方案中, 反应器具有矩形的横截面并且在其下部区域内朝用于所述吸附剂的排出槽逐渐变细, 其中由此形成的漏斗形区段配设有另一个沿其纵向方向延伸的成角形的层级板, 该层级板覆盖所述排出槽。一螺旋输送器在排出槽中旋转运行, 所述螺旋输送器的直径沿其输送方向扩大, 所述螺旋输送器本身至少局部地用导向板覆盖。由此确保在反应器内部均匀的材料流, 这实现特别好的吸附结果。

[0015] 在一个优选的实施方案中, 在所述反应器的排出槽中旋转的螺旋输送器的下游设置有分离筒, 所述分离筒将从所述反应器中排出的吸附剂分离成饱和的组成部分和仍有吸附能力的组成部分, 并将仍有吸附能力的组成部分投放到一接收容器中或一上升输送器中, 所述上升输送器将吸附剂的仍有吸附能力的组成部分输送到在储存室上方的填充孔。

[0016] 在所述反应器的排出槽下游, 优选在旋转的螺旋输送器下游设置有分离筒, 所述分离筒将从所述反应器中排出的吸附剂分离成饱和的组成部分和仍有吸附能力的组成部分。所述仍有吸附能力的组成部分收集到一接收容器中或输送到一上升输送器中, 所述上升输送器将仍有吸附能力的材料通过储存室上方的一进口装置输送到在反应器中。通过吸附剂的这种回收实现了吸附剂按重量最高 40% 的材料节省, 这又对设备的运行成本起有利的作用。

[0017] 本实用新型的有益效果是: 制造成本、安装成本以及运行成本保持得尽可能地低, 从而所述设备也特别适用于小型工业企业。

## 附图说明

[0018] 下面根据多个附图详细描述本实用新型的一个实施例。

[0019] 图 1 是用于净化工业废气的设备的示意性侧视图;

[0020] 图 2 是图 1 中的设备旋转  $90^{\circ}$  后的剖切示意图; 以及

[0021] 图 3 是反应室的一个放大的局部视图。

## 具体实施方式

[0022] 图 1 示出一用于净化工业废气的设备。矩形的反应器 1 支承在支架 2 上并且分成一储存室 3 和一反应室 4。反应器设有各一个侧向相对的废气供应管 5 和清洁气体输出管 6, 多个成角形的层级板 7 在废气供应管和清洁气体输出管之间延伸, 这些层级板穿过反应器, 成排重叠错开地设置, 特别是如也能从图 2 中看出的那样。这些层级板 7 的侧边或板面在它们之间成  $15^{\circ}$  至  $70^{\circ}$  , 优选  $30^{\circ}$  至  $60^{\circ}$  , 特别优选  $45^{\circ}$  的角度  $\alpha$ 。

[0023] 反应器 1 具有用于显示最大料位的机构 8 和用于显示最小料位和 9 的机构, 其中这些机构在该实施例中伸入到反应器的储存室 3 内。用于显示最大料位的机构 8 和用于显

示的最小料位的机构 9 在设置在储存室 3 上方的填充孔 10 的区域中固定在反应器 1 上。同样在填充孔 10 的区域中设置有第一供给管 11 和第二供给管 12，通过它们储存室 3 能够用在图 3 中所示的吸附剂 13、14，特别是石灰石碎块填充。这里，通过供给管 11 将新鲜的吸附剂 13 供应给储存室 3，而通过供给管 12 供应回输的仍有吸附能力的吸附剂 14，所述吸附剂 14 已经在反应器中使用了一次。在成角形的层级板 7 的下方，与吸附剂共同作用地构成多个通道 15、16。这些通道中，一半通道 15 借助于在层级板（阶式板）7 的区域中设置的壁孔 17 与废气进气口 5 连接，而另一半通道借助于在层级板 7 的区域中设置的壁孔 17 与清洁空气出口 6 连接。以这种方式，根据在图 1 和 3 中示出的箭头，待净化的废气流动通过反应器 1 以及由反应器容纳的吸附剂 13 和 14，并且由吸附剂 13 或 14 结合 (binden) 包含在废气中的有害物质。

[0024] 这里，根据图 1，反应器 1 在其下部区域朝向排出槽 18 逐渐变细，从而形成漏斗形的区段 19。借助于在排出槽 18 中旋转的螺旋输送器 20，吸附剂 13 和 / 或 14 的材料流在反应器 1 中缓慢地越过层级板 7 从上向下运动，使得在废气供应管 5 和清洁气体输出管 6 的区域中总是提供未使用的材料用于废气净化。因此，吸附剂 13 或 14 的流动在反应器 1 所有位置上都完全均匀地进行。在此，必需的是，螺旋输送器 20 的直径根据图 2 中的图示沿输送方向扩大，并且在漏斗形的区段 19 中设置有另一个沿该区段的纵向方向延伸的成角形的层级板 21。在此，该覆盖排出槽 18 的层级板 21 优选设有与漏斗形的区段 19 一样的倾角。

[0025] 根据附图 1 和 2，在反应器 1 的排出槽 18 中旋转的螺旋输送器 20 的下游设置有一分离筒 22，该分离筒将从反应器 1 中排出的吸附剂 13 或 14 分离成其饱和的组成部分 23 和仍有吸附能力的组成部分 14。仍有吸附能力的组成部分从分离筒 22 被抛入未示出的接收容器 24 中或被抛入在此示意性示出的上升输送器 24 中，该上升输送器将仍有吸附能力的吸附剂 14 输送到储存室 3 的上方。由此实现至多 40% 重量百分比的对吸附剂 13、14 的改进的利用。

[0026] 对于每个吸附剂颗粒的最小颗粒尺寸直径来说，所述吸附剂应该特别有利地具有至少 2.5mm 的颗粒尺寸，以便避免堵塞废气流并因此避免在通道 15 或 16 内高的压力升高。

[0027] 在此已证明使用如下的吸附剂是特别有利的，对于每个吸附剂颗粒的最小颗粒尺寸直径，所述吸附剂颗粒的颗粒尺寸在从 2.5 至 10mm 的范围内。在这种情况下，有利地实现吸附剂特别连续的流动速度。

[0028] 特别优选地，对于每个吸附剂的最小的颗粒尺寸直径，吸附剂的颗粒尺寸为 3-8mm。在该范围内，特别有利地提供了用于吸附在废气中的有害物质的较大的表面，但不会在通道 15 或 16 内出现由于废气堵塞而产生的过度压力。

[0029] 因为由于材料输送以及由此造成的磨损使吸附剂颗粒变小，所以建议，在排出槽 18 或者第二供给管 12 的区域中设置有在这里未详细示出用于尺寸分离的机构，所述机构在供应到储存室 3 中之前将直径过小的吸附剂颗粒滤出并且从处理过程中除去，直径过小的吸附剂颗粒可能会严重阻碍穿过在反应室 4 中的吸附剂的废气。

[0030] 完全可以设想，以在说明书中出现的设备可按所述的形式用于其他使用目的或者以带有不影响其基本工作方式的微小改变的形式用于其他使用目的。

[0031] 附图标记列表

- [0032] 1 反应器
- [0033] 2 支架
- [0034] 3 储存室
- [0035] 4 反应室
- [0036] 5 废气供应管
- [0037] 6 清洁气体输出管
- [0038] 7 层级板
- [0039] 8 最大料位
- [0040] 9 最小料位
- [0041] 10 填充孔
- [0042] 11 供给管
- [0043] 12 供给管
- [0044] 13 吸附剂
- [0045] 14 有吸附能力的组成部分 / 吸附剂
- [0046] 15 通道
- [0047] 16 通道
- [0048] 17 壁孔
- [0049] 18 排出槽
- [0050] 19 区段
- [0051] 20 螺旋输送器
- [0052] 21 层级板
- [0053] 22 分离筒
- [0054] 23 组成部分
- [0055] 24 上升输送器

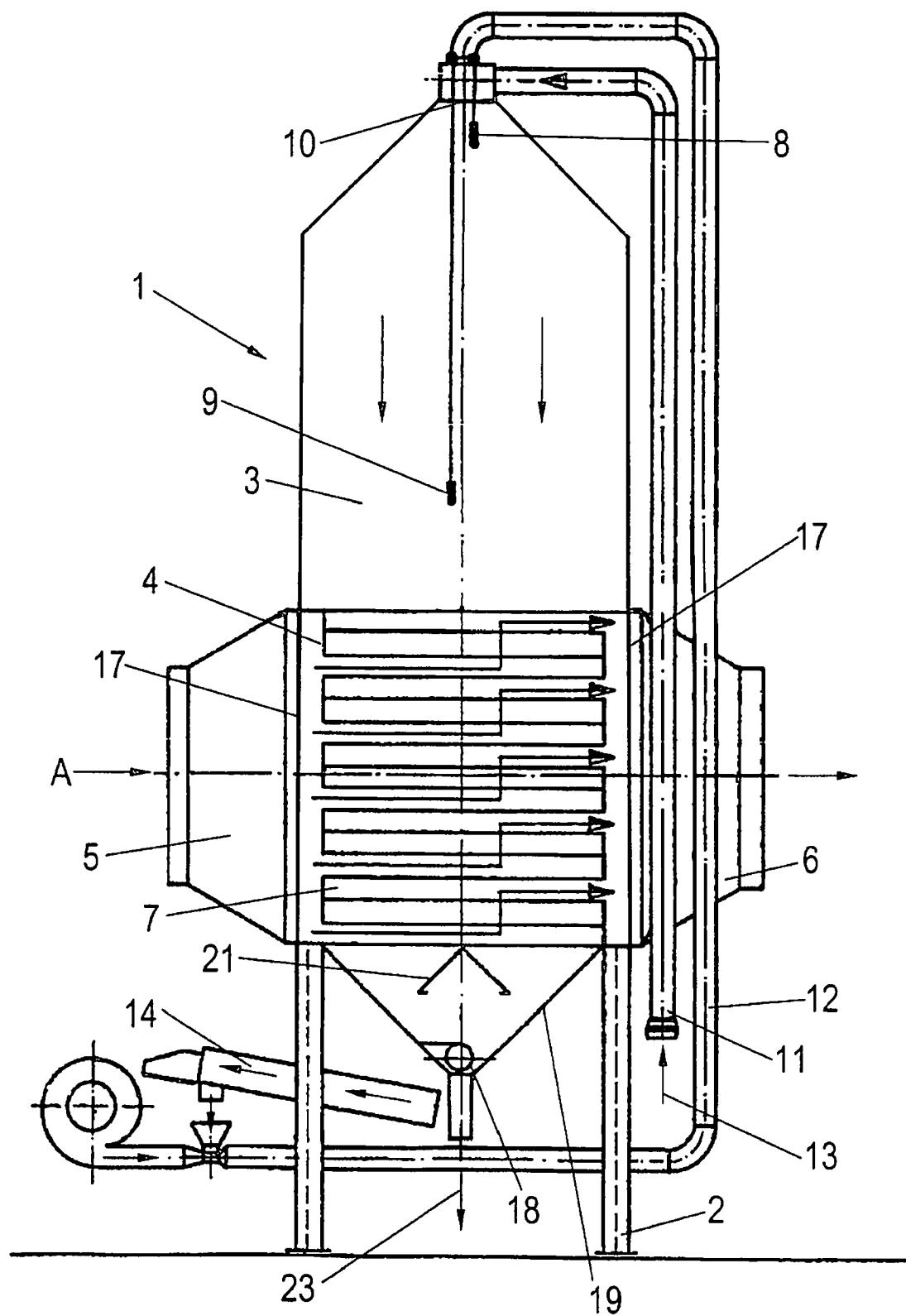


图 1

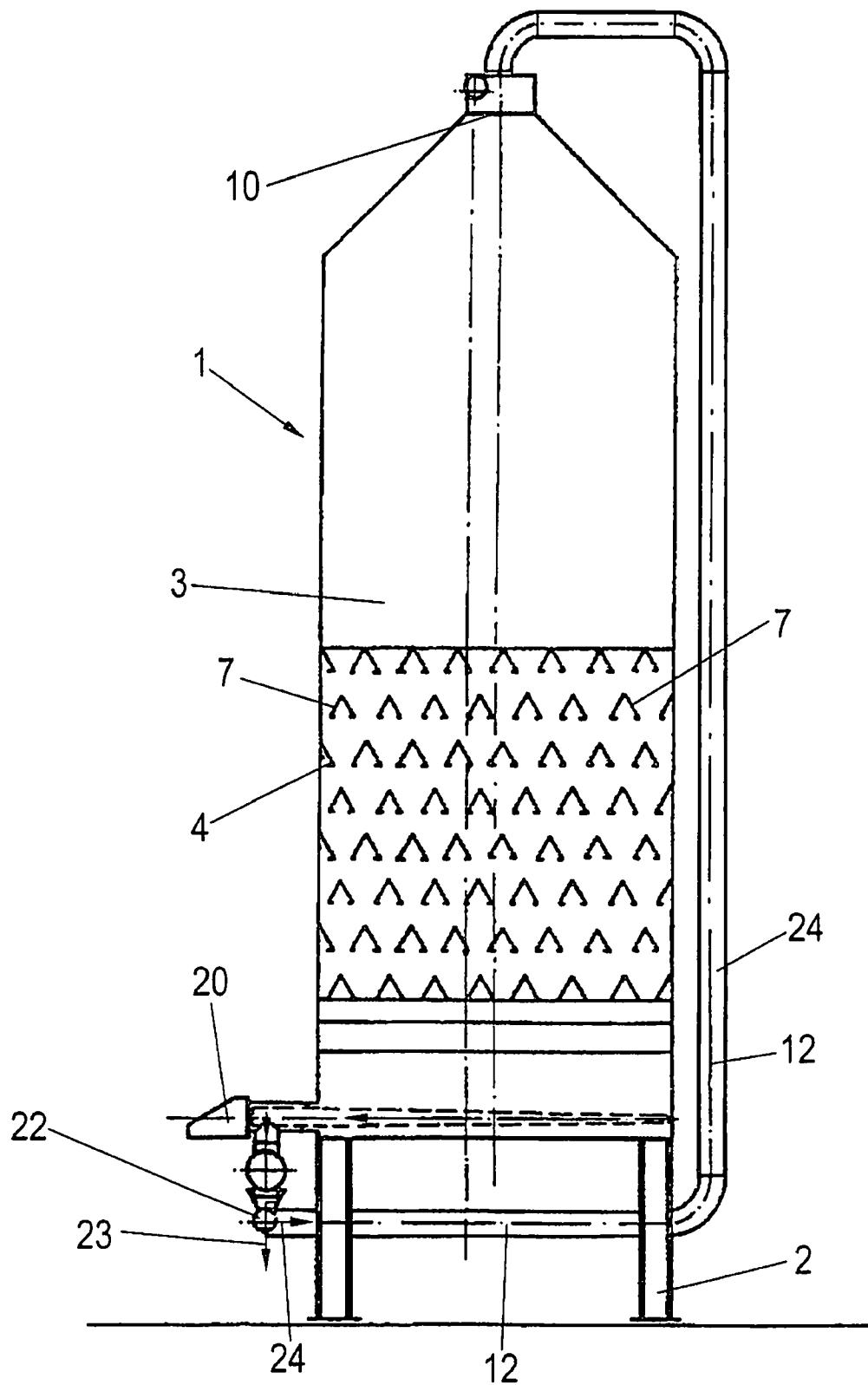


图 2

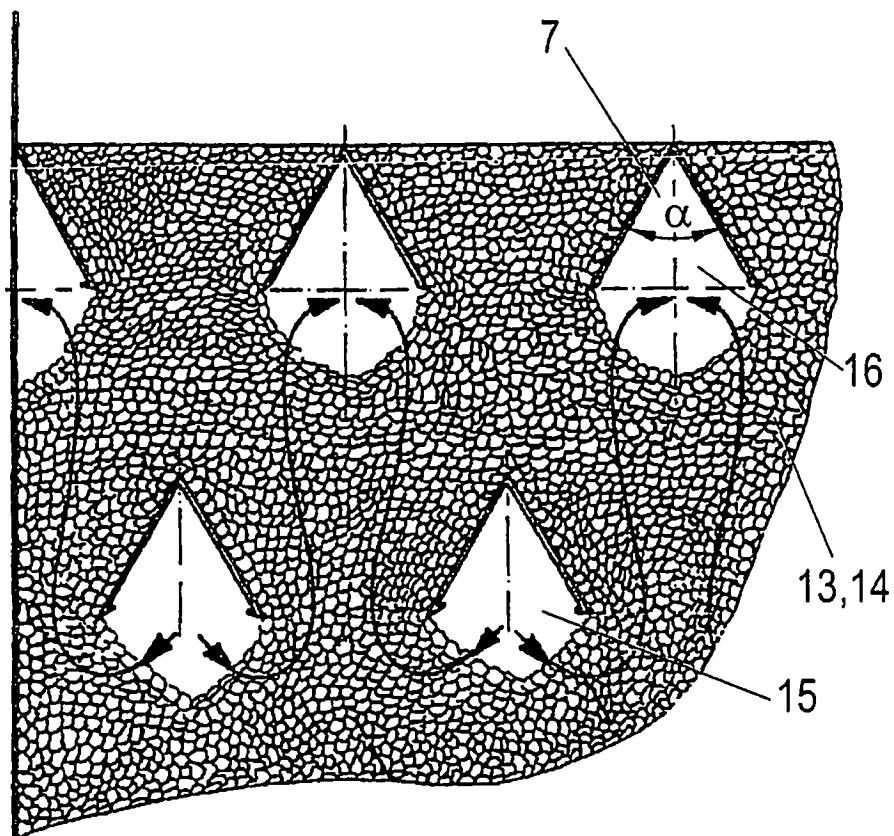


图 3