(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101094814 B
(45)授权公告日 2011.03.02

(21)申请号 200580045584.3
(22)申请日 2005.12.21
(30)优先权数据
04031075.7 2004.12.31 EP
(85)PCT申请进入国家阶段日
2007.06.29
(86)PCT申请的申请数据
PCT/EP2005/013825 2005.12.21
(87)PCT申请的公布数据
WO2006/072396 DE 2006.07.13
(73)专利权人 西奥·斯塔勒
地址 德国哈达马尔-下泽乌兹海姆
专利权人 休伯图斯·斯塔勒
(72)发明人 西奥·斯塔勒 休伯图斯·斯塔勒
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 曹若 赵辛
(51)Int.Cl.
C02F 3/08(2006.01)
C02F 3/20(2006.01)
审查员 王鑫

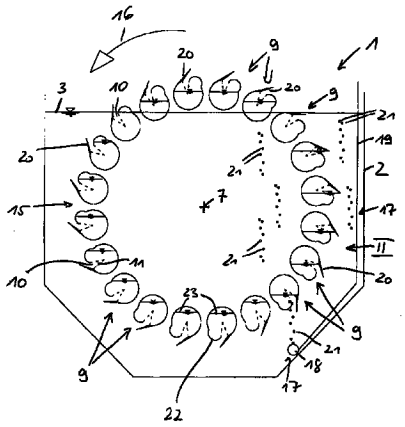
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54)发明名称

用于需氧生物净化废水的装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于需氧生物净化废水的装置(1),它具有用于容纳废水的贮水池(2)、位于贮水池(2)内围绕水平轴线(7)可旋转的轮子(15、24),其中该轮子(15、24)具有多个在周向和轴向前后依次设置的腔室(13),其中每个腔室(13)设有开口(10),该开口在轮子(15、24)的上死点从废水中浮出并向上指向,并且在轮子(15、24)的下死点浸入废水中并指向下方。根据本发明提出,设置用于轮子(15、24)的空气驱动装置(17),其中空气在轮子(15、24)下方从空气管道(18)中排出,使得空气关于该轮子(15、24)的转动方向(16)在该轮子的下死点后面进入腔室(13)中,并且径向朝外的成形件(20)与相应的腔室(13)相连接,从而把从空气管道(18)中排出的空气引入该腔室(13)的开口(10)中或者引入沿转动方向(16)前行于该腔室(13)的腔室(13)的开口(10)中。



CN 101094814 B

1. 用于需氧生物净化废水的装置 (1)，它具有用于容纳废水的贮水池 (2)、位于贮水池 (2) 内围绕水平轴线 (7) 可旋转的轮子，其中该轮子具有多个在周向和轴向前后依次设置的腔室 (13)，其中每个腔室 (13) 设有开口 (10)，该开口在轮子的上死点从废水中浮出并向上指向，并且在轮子的下死点浸入废水中并指向下方，其中，所述腔室 (13) 具有在浸入废水中时向上封闭的空腔用于将气泡一起带到水面下面，并且设置用于轮子的空气驱动装置 (17)，其中空气在轮子下方从空气管道 (18) 中排出，使得空气关于该轮子的转动方向 (16) 在该轮子的下死点后面进入腔室 (13) 中，并且径向朝外的成形件 (20) 与相应的腔室 (13) 相连接，从而把从空气管道 (18) 中排出的空气引入该腔室 (13) 的开口 (10) 中或者引入沿转动方向 (16) 前行于该腔室 (13) 的腔室 (13) 的开口 (10) 中。

2. 按权利要求 1 所述的装置，其特征在于：所述轮子是蜂窝轮 (24) 或者管轮 (15)。

3. 按权利要求 1 或者 2 所述的装置，其特征在于：所述成形件 (20) 将空气导入到容纳成形件 (20) 的腔室 (13) 的开口 (10) 中，其中所述成形件 (20) 指向开口 (10) 的方向。

4. 按权利要求 3 所述的装置，其特征在于：所述成形件 (20) 关于腔室 (13) 向外拱起。

5. 按权利要求 3 所述的装置，其特征在于：所述成形件 (20) 在垂直线上看覆盖前行的腔室 (13) 的开口 (10)，并且在所述腔室 (13) 和成形件 (20) 之间形成空气捕集室。

6. 按权利要求 1 或者 2 所述的装置，其特征在于：所述与腔室 (13) 相连的成形件 (20) 将空气引入到前行于该腔室 (13) 的腔室 (13) 的开口 (10) 中，其中在空气被排放到这个成形件 (20) 上时，该成形件在垂直线上看覆盖所述前行的腔室 (13) 的开口 (10)。

7. 按权利要求 1 所述的装置，其特征在于：所述加载了空气的腔室 (13) 用空气大致填充了其腔室容积的 30％到 80％。

8. 按权利要求 1 所述的装置，其特征在于：所述轮子以其轮子直径的 5％到 15％从处于贮水池 (2) 中的废水中伸出。

9. 按权利要求 1 所述的装置，其特征在于：所述空气管道 (18) 平行于轮子的旋转轴线 (7) 设置，并且基本上在轮子的轴向长度上延伸，其中该空气管道 (18) 设有多个排出口用于在空气管道 (18) 的长度上排出空气。

10. 按权利要求 1 所述的装置，其特征在于：所述空气驱动装置 (17) 产生具有 0.3 巴到 1 巴压力的空气。

11. 按权利要求 1 所述的装置，其特征在于：所述相应的腔室 (13) 由两个互相插入的板 (12) 尤其是塑料板 (12) 构成，其中相应的板 (12) 和它附属的成形件 (20) 构成结构单元。

用于需氧生物净化废水的装置

[0001] 本发明涉及一种用于需氧生物净化废水的装置，它具有用于容纳废水的贮水池、位于贮水池内围绕水平轴线可旋转的轮子，其中该轮子具有多个在周向和轴向上前后依次设置的腔室，其中每个腔室设有开口，该开口在轮子的上死点从废水中浮出并朝向上方，并且在轮子的下死点浸入到废水中并朝向下方。

[0002] 所述按照所谓的组合的浸渍体活化方法对废水进行需氧生物净化的装置在现有技术中是多方面公开已知的。

[0003] 在此一方面通过悬浮的活化沉积物（悬浮的生物量），另一方面通过在由腔室的壁体构成的旋转浸渍体植被表面上附着的微生物（固着的生物量）进行废水净化。由此活化沉积物方法和浸渍体方法组合在一个单元里。

[0004] 作为这种组合方法的优选结构形式使用蜂窝轮和管轮。

[0005] 带有蜂窝段的蜂窝轮由多个平行于轴线设置的塑料弓形段组合而成。这些塑料弓形段由多个独特造型的聚丙烯板构成。它们独特的特点是形成腔室（蜂窝段），它们用于在腔室浸入废水中时引入空气和扩大繁殖表面。它们根据要求保证氧气供应。

[0006] 管轮在功能上和蜂窝轮是一致的。但是繁殖表面和空气腔室的容积小一些。由对使用情况提出的具体任务得到有所改变的构造形式。管子平行于轴线设置在轮子的外围。这些管子由拼合的塑料盘构成。

[0007] 给可旋转的轮子配置轮叶是已知的。轮叶用来在轮子在贮水池中旋转时混匀废水。

[0008] 借助电动机通过作用在轮子的中央轴承轴上的传动机构驱动蜂窝轮或者说管轮。

[0009] 开头所述的使用管轮的形式的装置在 DE 25 44 177 C2 和 DE-OS26 38 665 中已经公开了。在 DE 34 11 865 C2 和 EP 0 881 990 B1 中描述了使用蜂窝轮的装置。关于其它现有技术参阅 EP 1 338 566 A1。

[0010] 已知的装置的缺点是和驱动装置相关的相当巨大的结构费用，该驱动装置必需电动机和它的支承以及电动机和传动机构的相互作用以及传动机构和轮子的相互作用。此外这还使得轮子驱动装置的保养费 用很高。另外的缺点是只有在腔室浸入废水时借助腔室压到水面下的空气能用于废水净化过程，其中当腔室经过下死点移出时，这些空气已经从腔室中漏出，并且又到达了水面。

[0011] 对于现有技术另外已知，轮子由多个间隔开设置的盘体或蜂窝浸渍体构成，所以除了开口，不形成腔室和封闭的空间。就这点而言在这种蜂窝浸渍体上也不会成功地压缩空气。

[0012] 在 US-A-5,755,961 中描述了一种玻璃容器系统，利用一种装置将水输送通过系统和支持细菌的生长。在此处理单元具有一个盛水的容器和使水运动的装置。这个装置是轮子，并在周边设置了空气捕集机构。在轮子下方在浸入到水中并上升的空气捕集元件的区域内放置空气管道的排出口，这样从中排出的上升的空气就会进入到空气捕集机构中，因此把轮子转动起来。该轮子具有空心的第一区段和用于排水并具有促进细菌生长的生物过滤器的第二区段。在轮子转动时，轮子的第二区段浸入水里，并使得容器内的水位上升。

因此水可以越过溢流阀离开容器。一旦第二区段再次从水中浮出，容器内的水位降低，导致水从系统中流入容器中。在轮子持续转动时就将水输送通过系统。轮子在第二区段从水中浮起时浸入位于容器中的水中大致一半。

[0013] 在 US-A-3,886,074 中描述了一种生物处理废水的装置。那里轮形的浸渍体浸入处于容器中的废水中少于其直径的一半，该浸渍体借助空气围绕水平轴线旋转。空气在浸渍体下面在它的下死点后面从空气管道排出，并且进入设置在轮子周边的槽形部分中。

[0014] 在 US-A-4,668,387 中描述了一种处理废水的装置，它也具有一个浸渍体，该浸渍体在装满废水的贮水池中可以围绕水平轴线旋转。在此提出浸渍体完全浸入废水中，并借助输入到容纳浸渍体的贮水池的下部区域中的压缩空气进行驱动。

[0015] EP-A-14 453 公开了一种具腔室的浸渍滴液体 (Tauchtropfkoerper)，向它输入含有氧气的气体，从而使浸渍滴液体旋转。

[0016] 本发明的任务是改进开头所述类型的装置，使它在结构上构造特别简单，并且具有少维修的轮子驱动装置，并且具有特别高的废水净化效率。

[0017] 该任务在开头所述类型的装置上通过以下方法来解决，为所述轮 子设置一个空气驱动装置，其中空气在该轮子下方从空气管道中排出，使得空气关于该轮子的转动方向在该轮子下死点后面进入腔室中，并且径向向外指向的成形件与相应的腔室相连接，该成形件将从空气管道排出的空气引入该腔室的开口中或者引入前行于该腔室的腔室的开口中。

[0018] 在现有技术中空气借助于腔室仅能进入水中，与其相反，根据本发明，空气通过空气驱动装置从下部排出，因此这些空气冲击到轮子上，并且流入到面向空气管道的腔室中。因此生物净化过程不仅可以利用借助腔室进入水中的空气，也可以利用从空气管道排出的空气，这些空气在朝水面运动时产生腔室的上升力。当进入的空气和上升的空气的比例是 1/3 比 2/3 时特别有利。进入空气以及上升空气受到压缩后处于相应的腔室中，并且作用于在腔室中形成的植被表面 / 生物草地。

[0019] 由此根据本发明不需要电动驱动装置，更别提用于将电动机的旋转运动传递到轮子上的传动机构。简单的鼓风机就足够将空气输入空气管道，并将空气从那里朝着轮子的方向排出。由于这种新的驱动方案，轮子可以显著更轻地实现。取消了相对较重的用于传动机构的构件，比如说小齿轮、齿轮圈和链条。这些按照本发明不再设置的构件正是磨损部件。由于空气驱动装置和由此产生上升力，轮子整体变轻了。因此可以更简便的确定尺寸。由此在制造轮子时结构费用也可以显著地减少，并且可以更廉价地制造轮子。最后，和现有技术相反，只需要将轮子的轴支承在轴套中。这些是唯一的磨损部件。

[0020] 另外的优点是，用升高的压力排出空气，并且由此经过压缩后进入相应的腔室中。在压缩状态下，废水可以吸收更高比例的氧气。

[0021] 在本发明中重要的是，空气的绝大部分按指定方式输入腔室中。例如排出的空气的 80-90％引入到腔室中，10-20％从腔室旁边经过并且用于将贮水池中的废水混匀。在此与相应腔室相连的成形件的任务是把从空气管道中排出的空气进一步引入与成形件相连的腔室中，或者也可以引入到沿该轮子的运转方向前行于该腔室的腔室中。如果成形件与这样的腔室相连，其中空气借助于这个成形件导入到该腔室的开口中，那么该轮子可以构造得特别简单。在这种情况下，腔室和成形件构成了一个结构单元，其中成形件指向开口的

方向。特别有利 的是成形件覆盖该开口，并且在浸渍体和成形件之间形成压缩空气捕集室。该捕集室同时形成在腔室由于轮子的旋转运动而上升时用于绝大部分空气的保留室。

[0022] 如果与腔室相连的成形件将空气引入到前行于该腔室的腔室的开口中，那么优选在空气被排出到这个成形件时，这个成形件在垂直线上看覆盖前行的腔室的开口。以这种方式使空气的绝大部分由成形件引入前行的腔室的开口中。

[0023] 腔室和成形件在几何上这样设计，加载了空气的腔室用空气大致填充了其腔室容积的 30％到 80％。

[0024] 利用空气进入和空气上升的本发明的另外的一个重要优点是，与在现有技术中已知的装置中的情况相比，轮子显著更深地浸入废水中。在传统的装置中需要轮子直径很大的部分从处于贮水池中废水中浮出，在按照本发明的装置中，轮子只需要以其轮子直径的 5％到 15％，特别是 10％伸出位于贮水池中的废水的水面就绝对足够了。

[0025] 可以通过各种各样的方式把空气输入腔室中。一种特别简单的构造方案是，将空气管道平行于轮子的旋转轴线设置，并且基本上在轮子的轴向长度上延伸，其中空气管道设有多个排出口用于在空气管道的长度上排出空气。

[0026] 可以应用每一种合适的空气驱动装置，比如说鼓风机。产生具有 0.3-1.0 巴压力的空气就足够。这根据轮子的直径和它的浸入深度选择。该压力可以克服相反的水柱的压力。由空气驱动装置排出的空气到达腔室中，并且保持压缩状态直到腔室浮出来。

[0027] 用于构成腔室的空心体可以任意构造，比如说具有圆形、多角形的横截面，尤其是四角形或者三角形的横截面。

[0028] 根据本发明的实施方式，腔室由多个互相插入的塑料板构成，其中相邻的塑料板构成相应的腔室。特别优选的是，相应的塑料板和成形件构成一个构件。尤其该构件是浇注而成的。

[0029] 在附图中借助几种实施方式对本发明进行举例说明，但本发明不限于这些实施方式。

[0030] 附图示出：

[0031] 图 1：按照本发明的构造为管轮的实施方式的装置的按图 2 的线条 I-I 的剖面图；

[0032] 图 2：图 1 所示装置的沿着按照图 1 的箭头 II 的方向看的视图；

[0033] 图 3：塑料盘的按照图 2 中线条 III-III 的剖面图，其中通过拼接多个塑料盘组成管轮的管子；

[0034] 图 4：按照本发明的装置的改动过的管轮的第二实施方式的按照图 5 中线条 IV-IV 的剖面图；

[0035] 图 5：在图 4 中示出的装置按照图 4 的视图 V；

[0036] 图 6：按照本发明的装置的第三实施方式的根据图 7 的线条 VI-VI 的剖面图，该装置具有蜂窝轮代替管轮；

[0037] 图 7：图 6 示出的装置从图 6 的箭头 VII 方向看的视图。

[0038] 关于管轮的第一实施方式在图 1 到 3 示出了用于对位于贮水池 2 内的废水进行需氧生物净化的装置 1。在贮水池 2 中废水的水平面用附图标记 3 表示。贮水池 2 的两个侧壁 4 容纳轴 6 的轴瓦 5，轴 6 可以围绕轴线 7 旋转地支承在该轴瓦 5 中。轮辐 8 不可相对转动地与轴 6 以及端板 28 连接。端板在其圆形端部弓形段的区域中容纳着多个管子 9，在

本实施例中容纳着二十个管子 9。每个管子 9 具有基本上圆形的横截面。每个管子 9 在径向外部的侧面上设有开口 10，该开口相对于管子 9 的在图 1 中示出的圆弧区段的大小由通过虚线示出的角 11 表示。每个管子 9 由多个互相插入的塑料板构成，其中塑料板 12 在图 3 中示出。在相应相邻的塑料板 12 之间形成相应的开口 10，该开口因此也具有在轴 6 的纵向上的延伸长度，该延伸长度相应于在开口 10 的范围内相邻的塑料板 12 的距离。图 3 示出了开口 10，但是没有示出设置在开口 10 的范围内的与示出的塑料板 12 共同作用的其它相同的塑料板。

[0039] 塑料板可以任意构造，例如圆形、多角形，尤其是三角形和四角形。

[0040] 基于互相插入的塑料板 12 形成了相应的管子 9，这些管子 9 具有在相应相邻的塑料板 12 之间形成的腔室 13。没有示出的轴承轴穿过相应的塑料板 12 的中央法兰 14，该轴承轴在它的两个端面的区域中与侧壁 4 连接。轴承轴与端板 28 和板叠的轮辐 8 不可相对转动地连接，并且不可相对转动地容纳塑料板 12，使得相应的管子 9 的相应的开口 10 总是关于轴线 7 径向向外指向。

[0041] 附图标记 16 示出了由管子 9、端板 28/ 轮辐 8 和轴 6 组成的管轮 15 的转动方向，并且对于图 1 的视图进行的是逆时针转动。

[0042] 装置 1 用于向废水内充气。通过在空气中含有的氧气把在废水中含有的可以通过空气中的氧气分解的有害物质转化成无害物质。因为塑料板 12 具有凹处或者凸起，其中这些凹处或者凸起的深度或者说高度比相邻的盘的距离显著更小，所以就形成了塑料板很大的空气和水可接触的表面。它使得在这些位置上在较短的时间后就形成由微生物构成的生物草地 (Rasen)。

[0043] 在图 1 所示的液面高度的情况下，管轮 15 从液体中伸出其直径的大约 10％。

[0044] 管轮 15 借助空气驱动装置 17 进行驱动。该空气驱动装置具有一个构造成穿孔的或者打孔的管子的空气管道 18，该空气管道平行于管轮 15 的轴 6 设置，并且基本上在管轮 15 的轴向长度上延伸。空气通过没有详细示出的在贮水池 2 外设置的鼓风机经过空气管道 19 输入空气管道 18。空气驱动装置产生具有 0.3 到 1.0 巴压力的空气。

[0045] 特别如从图 1 的视图中看出，空气在管轮 15 的下方从空气管道 18 中排出，从而这些空气相对于轮子的转动方向 16 在它的下死点后面进入腔室 13 中。成形件 20 与相应的塑料板 12 相连接，该成形件 20 的特别任务是捕集从空气管道 18 中排出的空气的绝大部分并把它们导入腔室 13，这些空气通过若干个气泡 21 示出。这个部件 20 可以具有最不同的形状，所以称为成形件。相应的塑料板 12 和其所属的成形件 20 是浇注件。

[0046] 在按图 1 到 3 的实施方式中，成形件 20 从本来的管子 9 开始逆着转动方向 16、但是相对于管轮 15 的轴 6 具有径向向外的分量地定位。这使得在设置在从压缩空气管道 18 上升的气泡 21 上方的那个管子 9 中，成形件 20 大致垂直定向。在相应的管子 9 上另外的特点是，它在临近管子 9 或者说相应的的塑料板 12 的背向开口 10 的区域具有一个向外指向的隆起 22。

[0047] 图 1 为相应的管子 9，也就是为在两个相邻的塑料板 12 之间形成的腔室 13 示出了液面高度，并在那里用附图标记 23 标出了液体水平面。

[0048] 如已经说明的那样，空气驱动装置 17 使管轮 15 转动。从空气管道 18 排出的气泡 21、由此压缩空气在管轮 15 转动时继续通过成形件 20 导入开口 10，并由此到达相应开

口 10 所属的腔室中。管轮 15 继续 沿旋转方向 16 转动，使空气到达下面的管子 9 中。图 1 示出从紧邻空气管道 18 上方的管子 9 开始，腔室 13 的大部分由空气充满。如果管子 9 到达相应于小指针在大约 2:00 点时的位置，那么成形件 20 不能再将空气完全保留在腔室 13 内，因此空气从成形件 20 的径向外边缘向上起泡。管子 9 浮出水面 3，并且在相应的管子 9 中留有液体。在管轮 15 进一步旋转并且管子 9 达到大约 11:00 点的位置上时，管子 9 又一次浸入液体中，并且特别由于一直显示出向上封闭的空腔的隆起 22 将气泡一起带到水面 3 下面。在进一步的旋转过程中，管子 9，尤其是隆起 22 阻止气泡向上浮起。因为在管轮 15 继续旋转和由此管子 9 进一步定位在贮水池 2 的下方时水压上升，气泡被更强的压缩。在超过下死点之后管子 9 又到达空气管道 18 的区域。

[0049] 由于管轮和空气驱动装置 17 的构造，几乎在管子 9 通过水的整个过程中空气都在腔室 13 中。在生物草地旋转过程中空气进行相互作用。由于塑料板在法兰 14 的径向外部区域中的正弦形构造，当草地旋转时在草地的区域中进行了最高程度的氧气交换。这显著地提高了废水净化的效率。

[0050] 图 4 和图 5 的实施方式都示出了一个管轮 15，它和图 1 到 3 所示的管轮的区别在于相应的管子 9 或者说相应的具有成形件 20 的塑料板 12 构造不同。代替按图 1 到 3 的实施方式的直线的板状成形件 20，在根据图 4 到 5 的实施方式中成形件 20 设置为隆起，它和管子 9 相连，并且与隆起 22 的构造相似。成形件 20 的这种构造使得腔室 13 有更大的容积容纳空气。除此之外，在管子 9 的在大约 5:00 点的位置上不能再容纳的空气在外面经过该管子 9 到达沿旋转方向 16 前行的管子 9 的区域中并通过其开口 10 进入管子 9 所属的腔室 13。出于简单原因，两种实施方式的这个功能一致的构件用同样的附图标记表示。这也适用于下面要描述的其它的实施方式。

[0051] 图 6 和 7 示出了轮子是蜂窝轮 24 的实施方式。相应的小室 25 由多个互相插入的塑料板 12 构成，因此在相邻的塑料板 12 之间以所描述的方式方法形成了腔室 13。相应的塑料板 12 以所描述的方式在径向外部设有成形件 20，它按照图 1 到 3 的实施方式构造成板形。沿蜂窝轮 24 的旋转方向 16 前行的成形件 20 限定了相应腔室 13 的开口 10。蜂窝轮 24 和管轮 15 根本上的不同在于，相应的小室 25 关于相应的腔室 13 在径向内部设有另外的开口 26，并且此外，前行于开口 26 的腔室 13 设有分离板 27，它对准成形件 20，并且在腔室 13 的大致一半的径向范围上延伸。由此形成半室 13a 和 13b。

[0052] 如果空气在相应的小室 25 处于大约 5:00 点的位置上时通过相邻的塑料板 12 的开口 10 进入到腔室 13 中，那么其到达腔室 13a 中。空气停留在那，直到小室 25 大致到达 1:00 点的位置上，空气通过开口 10 排出。在蜂窝轮 24 继续旋转时，水通过另外的开口 26 进入腔室 13b。当蜂窝轮 24 转到 11:00 点的区域中时，成形件 20 阻止液体进入腔室 13 中。取而代之空气通过开口 10 进入腔室 13b 中，并保持在那里。在蜂窝轮 24 处于大致相当于 8:00 点的位置上时，空气随着继续转动通过开口 26 离开腔室 13b。因此在这种实施方式中，空气更强烈的到达蜂窝轮 24 的中心区域，如通过若干气泡 21 显示的那样。

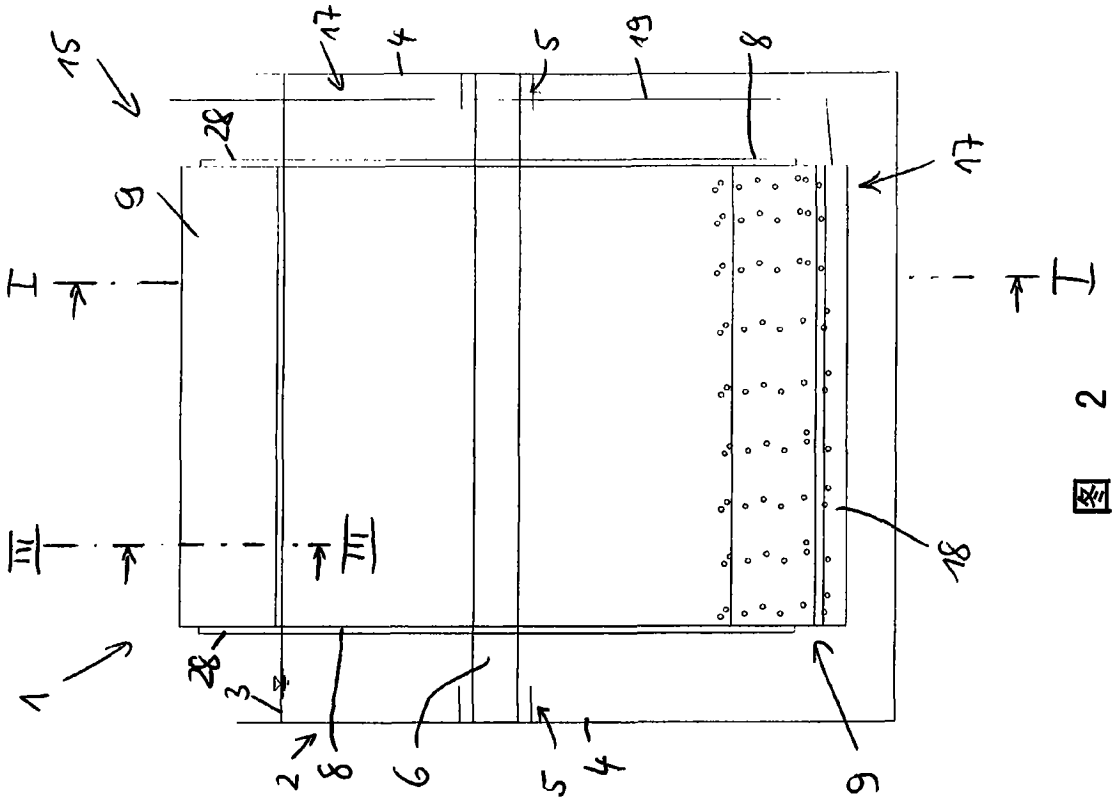


图 2

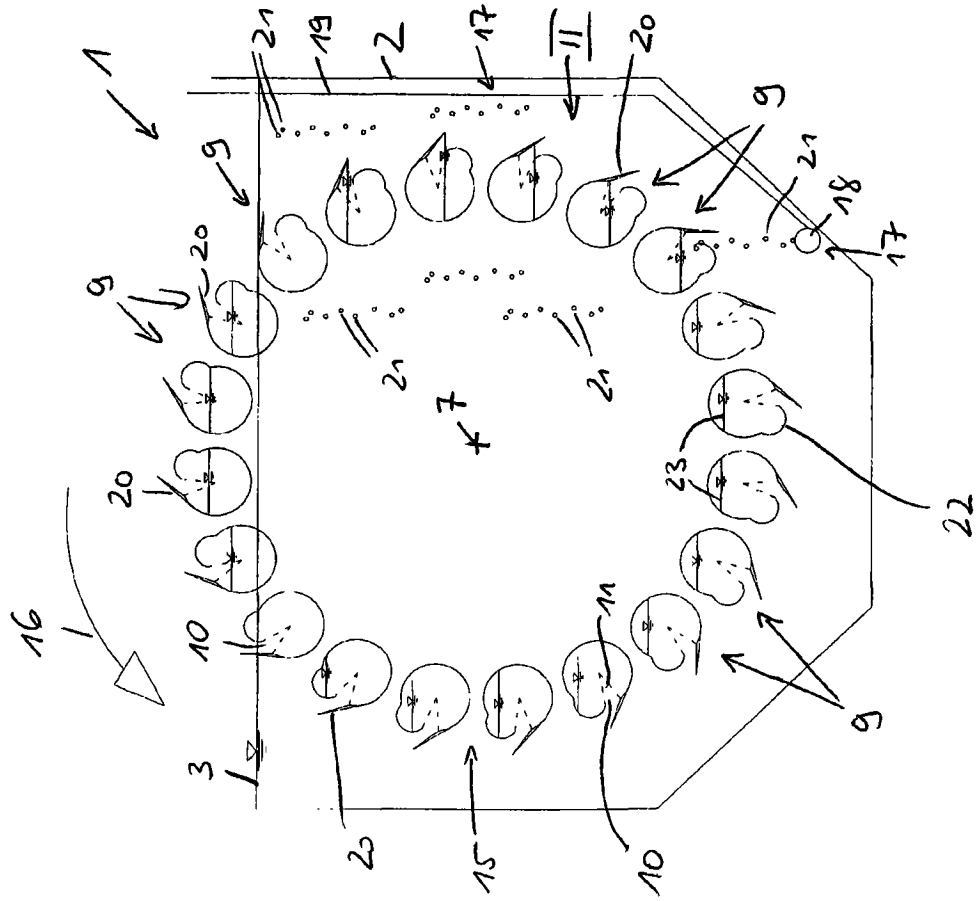


图 1

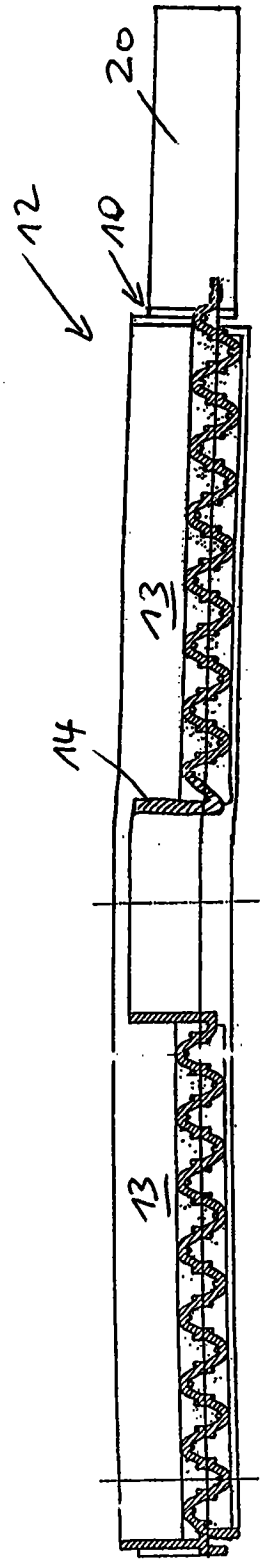


图 3

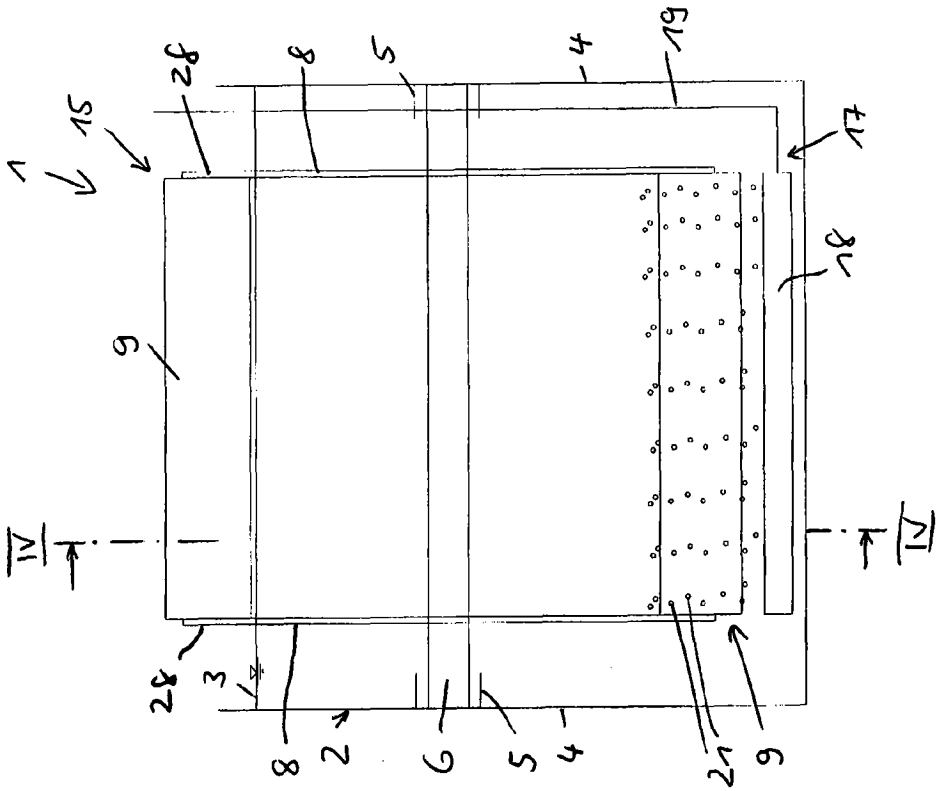

1
15
28
8
5
4
19
17
18
9
IV
IV
28
3
8
2
6
5
4
21
9

图 5

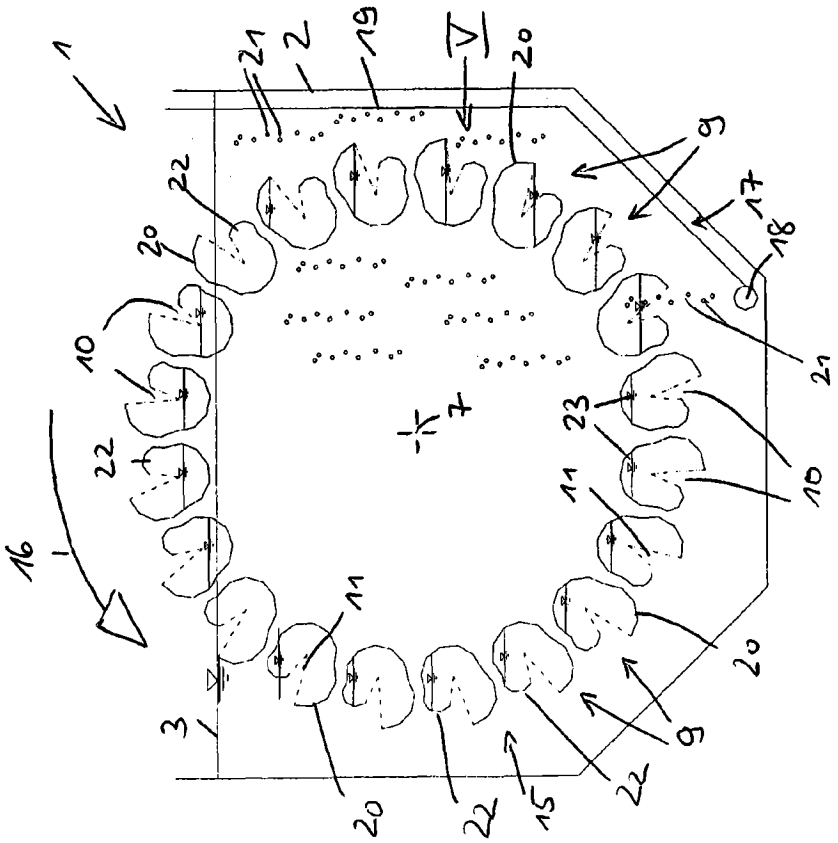

1
21
2
19
V
20
9
22
17
18
20
10
21
V
23
22
10
11
16
11
3
20
22
15
22
9
20

图 4

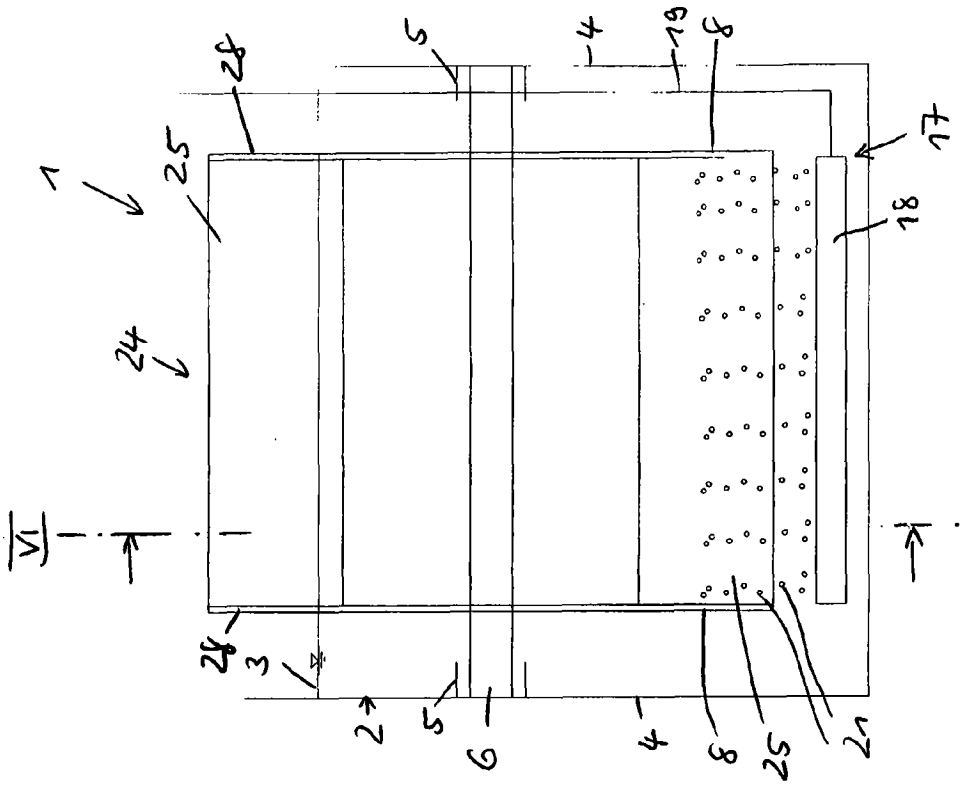


图 7

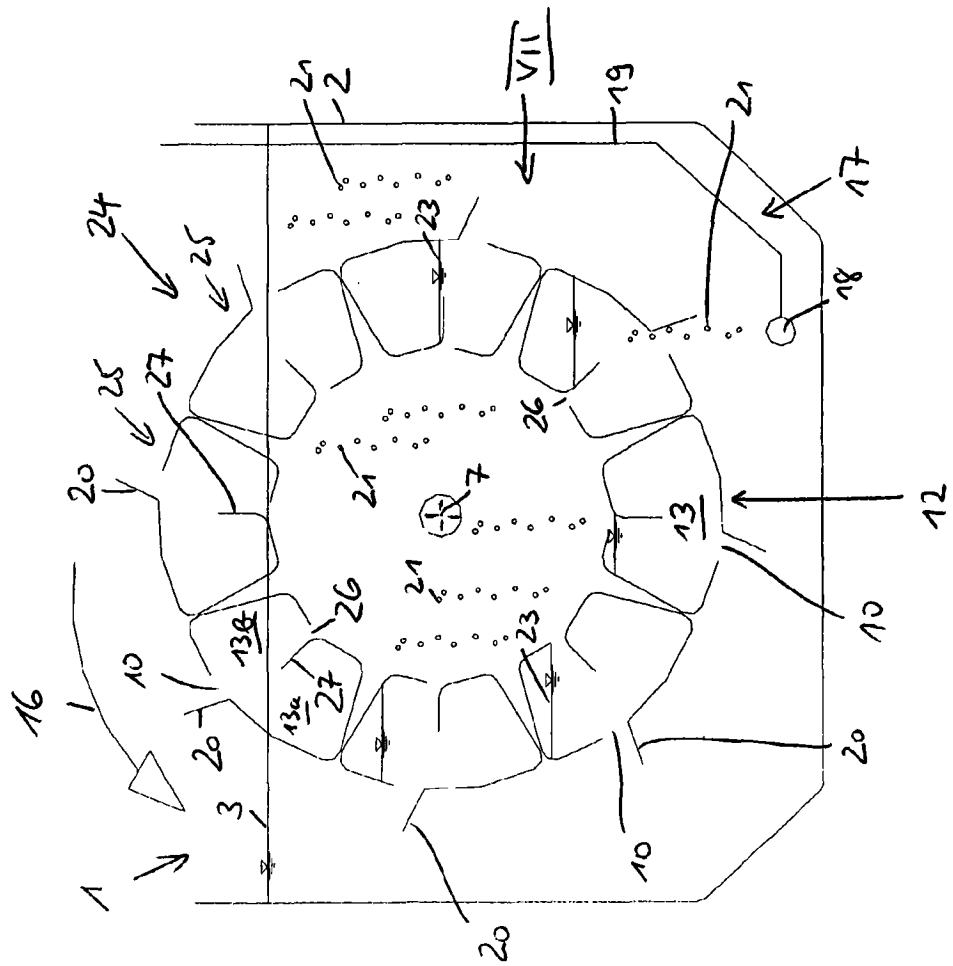


图 6