(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113891861 B
(45)授权公告日 2024.08.06

(21)申请号 202080033255.1
(22)申请日 2020.03.16
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113891861 A
(43)申请公布日 2022.01.04
(30)优先权数据
102019111489.6 2019.05.03 DE
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.11.03
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2020/057110 2020.03.16
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/224838 DE 2020.11.12

(73)专利权人 英文特环境及工艺股份公司
地址 德国埃朗根
(72)发明人 马库斯·赫夫肯 彼得·胡贝尔
(74)专利代理机构 北京维正专利代理有限公司 11508
专利代理师 全万志

(51)Int.Cl.
C02F 3/12(2006.01)
C02F 3/20(2006.01)
(56)对比文件
CN 102491545 A,2012.06.13
CN 102574717 A,2012.07.11
CN 207108665 U,2018.03.16
审查员 杨雪晴

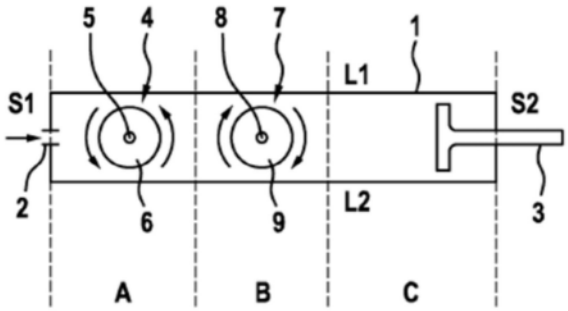
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

废水净化装置及用于净化废水的工艺

(57)摘要

本发明涉及一种用于净化废水(W)的废水净化装置,包括细长水箱(1),其第一窄侧(S1)上设置有用于进给废水(W)的进液口(2);第一垂直搅拌器(4,4a,4b),其具有设置于垂直的第一搅拌器轴(5,5a,5b)上的第一双曲面搅拌器主体(6,6a,6b),其中所述第一垂直搅拌器(4,4a,4b)设置在所述第一窄侧(S1)进液口(2)的下游处的第一处理部(A)中;第二垂直搅拌器(7,7a,7b),其具有设置于垂直的第二搅拌器轴(8,8a、8b)上的第二双曲面搅拌器主体(9,9a,9b),其中所述第二垂直搅拌器(7,7a,7b)设置在所述第一垂直搅拌器(4,4a,4b)的下游处的第二处理部(B)中;曝气装置,带有用于对所述水箱(1)内容纳的废水(W)进行曝气的鼓风机;第一驱动装置,用于驱动所述第一双曲面搅拌器主体(6,6a,6b)沿第一转动方向旋转;第二驱动装置,用于驱动所述第二双曲面搅拌器主体(9,9a,9b)沿与第一转动方向相反的第二转动方向旋转;以及倾析器(3),其在与所述第一窄侧(S1)相反的第二窄侧(S2)处排放第三处理部(C)中净化后的废水(W)。



CN 113891861 B

1.一种用于净化废水的SBR工艺,其特征在于:包括以下步骤:

提供一种用于净化废水(W)的废水净化装置,所述废水净化装置包括:细长水箱(1),其第一窄侧(S1)上设置有用于进给废水(W)的进液口(2),

第一垂直搅拌器(4,4a,4b),其具有设置于垂直的第一搅拌器轴(5,5a,5b)上的第一双曲面搅拌器主体(6,6a,6b),其中所述第一垂直搅拌器(4,4a,4b)设置在所述第一窄侧(S1)进液口(2)的下游处的第一处理部(A)中,

第二垂直搅拌器(7,7a,7b),其具有设置于垂直的第二搅拌器轴(8,8a、8b)上的第二双曲面搅拌器主体(9,9a,9b),其中所述第二垂直搅拌器(7,7a,7b)设置在所述第一垂直搅拌器(4,4a,4b)的下游处的第二处理部(B)中,

曝气装置,带有用于对所述水箱(1)内容纳的废水(W)进行曝气的鼓风机,

第一驱动装置,用于驱动所述第一双曲面搅拌器主体(6,6a,6b)沿第一转动方向以第一转动速度旋转,

第二驱动装置,用于驱动所述第二双曲面搅拌器主体(9,9a,9b)沿与第一转动方向相反的第二转动方向以第二转动速度旋转,以及

倾析器(3),其在与所述第一窄侧(S1)相反的第二窄侧(S2)处排放第三处理部(C)中净化后的废水(W),第三处理部(C)紧接在第二处理部(B)的下游,倾析器(3)设置在第三处理部(C)中,

其中,所述第二转动速度与所述第一转动速度不同,并且第一处理部(A)与第二处理部(B)中设有活性污泥,

通过进液口(2)进给废水,

在第一处理部(A)中通过第一垂直搅拌器(4,4a,4b)搅拌由废水(W)和活性污泥形成的悬浮液,其中第一双曲面搅拌器主体(6,6a,6b)以预先设定的第一转动速度沿第一转动方向上转动,通过曝气装置对悬浮液进行曝气,

通过第二垂直搅拌器(7,7a,7b)搅拌悬浮液,其中第二双曲面搅拌器主体(9,9a,9b)以预先设定的第二转动速度在第二转动方向上转动,通过曝气装置对悬浮液进行曝气,

使悬浮液在第三处理部(C)中静置,其中既不对悬浮液进行搅拌也不通过曝气装置进行曝气,以及

通过倾析器(3)倾析上清液。

2.根据权利要求1所述的SBR工艺,其特征在于:所述第一双曲面搅拌器主体(6,6a,6b)的上侧设置有具有第一曲率的第一输送肋(10),所述第二双曲面搅拌器主体(9,9a,9b)的上侧设置有具有第二曲率的第二输送肋(11),所述第二曲率与第一曲率相反。

3.根据权利要求1或2所述的SBR工艺,其特征在于:至少一个所述双曲面搅拌器主体(6,6a,6b,9,9a,9b)设置为中空主体,且具有进给空气的中心孔(14)以及排气口(25)。

4.根据权利要求3所述的SBR工艺,其特征在于:所述搅拌器轴(5,5a,5b,8,8a,8b)设置为中空轴,用于将空气进给至中心孔(14)。

5.根据权利要求4所述的SBR工艺,其特征在于:所述驱动装置包括具有空心传动轴(28)的变速器(27),其一端与鼓风机连接,另一端与中空轴连接。

6.根据权利要求1或2所述的SBR工艺,其特征在于:所述曝气装置具有至少一个穿孔的空气进给管线,其支撑在水箱(1)的底部(F)上,且空气进给管线与鼓风机连接。

7.根据权利要求1所述的SBR工艺,其特征在于:所述第一转动速度选择为小于第二转动速度。

8.根据权利要求1或2所述的SBR工艺,其特征在于:所述第一转动速度选择为使得靠近底部的下半部分悬浮液中的活性污泥浓度高于靠近表面的上半部分悬浮液中的活性污泥浓度。

9.根据权利要求1或2所述的SBR工艺,其特征在于:在第一处理部(A)中沿流动方向依次设置有多个所述第一垂直搅拌器(4,4a,4b),和/或在第二处理部(B)中沿流动方向依次设置有多个所述第二垂直搅拌器(7,7a,7b),其中直接相邻的所述垂直搅拌器(4,4a,4b,7,7a,7b)的双曲面搅拌器主体(6,6a,6b,9,9a,9b)分别沿相反的方向转动。

10.根据权利要求1或2所述的SBR工艺,其特征在于:连续进给所述废水。

11.根据权利要求1或2所述的SBR工艺,其特征在于:顺序进给所述废水。

12.根据权利要求1或2所述的SBR工艺,其特征在于:所述悬浮液在第二处理部(B)中静置时,既不对其进行搅拌也不通过曝气装置进行曝气。

13.根据权利要求1或2所述的SBR工艺,其特征在于:所述悬浮液在第一处理部(A)中静置时,既不对其进行搅拌也不通过曝气装置进行曝气。

废水净化装置及用于净化废水的工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种废水净化装置及用于净化废水的工艺,尤其是一种SBR工艺。

背景技术

[0002] 文献EP132348B1公开了一种废水净化装置及一种用于生物废水处理的废水净化工艺。该废水净化装置包括细长水箱,其通过隔墙被划分为多个处理部。依照“序批式反应器”工艺(SBR工艺)在处理部中对废水进行净化。其中,废水在第一处理部与活性污泥接触。然后,对由废水和活性污泥形成的悬浮液进行曝气,尤其在第二处理部进行曝气。最后,悬浮液在第三处理部中既不曝气也不移动。通过倾析器提取处理后的水作为上清液。SBR工艺通常分批进行。

[0003] 在EP132348B1中已知的废水净化装置中,可移动的隔墙由防水的柔性膜制成。但这种膜并不耐用。为了将废水从一个处理部转移至下一个处理部,还需要泵和管线。这种已知的废水净化装置的处理效率不佳。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷。具体而言,提供了一种废水净化装置及工艺,能够提高废水净化的效率。尤其,该废水净化装置及工艺还能够对废水进行连续净化。

[0005] 该目的通过权利要求1-8中的特征实现,本发明的可选实施方案通过从属权利要求中的特征得出。

[0006] 根据本发明,提出一种用于净化废水的废水净化装置,包括:

[0007] 细长水箱,其第一窄侧具有用于进给废水的进口,

[0008] 第一垂直搅拌器,其具有设置于垂直的第一搅拌器轴上的第一双曲面搅拌器主体,其中所述第一垂直搅拌器设置在第一窄侧进液口的下游处的第一处理部中;

[0009] 第二垂直搅拌器,其具有设置于垂直的第二搅拌器轴上的第二双曲面搅拌器主体,其中所述第二垂直搅拌器设置在所述第一垂直搅拌器的下游处的第二处理部中;

[0010] 曝气装置,带有用于对水箱内容纳的废水进行曝气的鼓风机;

[0011] 第一驱动装置,用于驱动所述第一双曲面搅拌器主体沿第一转动方向旋转;

[0012] 第二驱动装置,用于驱动所述第二双曲面搅拌器主体沿与所述第一转动方向相反的第二转动方向旋转;以及

[0013] 倾析器,其在与第一窄侧相反的第二窄侧处排放第三处理部中净化后的废水。

[0014] 在本发明中,废水从第一窄侧的进液口流向第二窄侧的倾析器。根据该流动方向,第一垂直搅拌器设置在进液口的下游处,且第二垂直搅拌器设置在第一垂直搅拌器的下游处。每个垂直搅拌器均具有一个双曲面搅拌器主体作为搅拌体。随着双曲面搅拌器主体的转动,形成沿搅拌器轴的水流,其朝向双曲面搅拌器主体的方向。水流在双曲面搅拌器主体的表面转向至大致水平的方向。然后,水流在距双曲面搅拌器主体外缘一定距离处又沿竖

直方向转向至废水表面。随后,水流沿与表面大致平行的方向流动,然后转向至沿搅拌器轴的方向。因此通过垂直搅拌器的作用形成循环水流。水流还根据搅拌轴的转动方向绕搅拌轴呈轴向转动。由于第一垂直搅拌器与第二垂直搅拌器在不同的转动方向上运行,所以在相邻垂直搅拌器之间形成一区域,该区域内水流大致沿朝向废水表面的垂直向上的方向流动。水流在此区域内分开并流回各自的处理部。根据本发明提出的应用,通过设置两个转向相反的垂直搅拌器,还能够实现不在细长水箱内设置隔墙就能分隔出废水能够在其中进行不同处理步骤的处理部。例如,废水能够在第一处理部中与高浓度的活性污泥接触。废水在第二处理部中与浓度较低的活性污泥接触并进行曝气,最好同时进行曝气。在不同处理部中进行不同的曝气。不同处理部中曝气强度以及双曲面搅拌器主体的转动速度不同。

[0015] 上述废水净化装置能够进行高效的废水净化。其能够进行连续的或半连续的工艺流程。不需要用于将处理后的废水从一个处理部运送至下一个处理部的泵和管线。通过对垂直搅拌器转速、通过进液口的废水量和/或排出废水的水量的合适控制将废水从一个处理部运送至下一个处理部。

[0016] 根据一个有利的实施方案,第一双曲面搅拌器主体的上侧设置有具有第一曲率的第一输送肋,第二双曲面搅拌器主体更上侧的位置设置有具有第二曲率的输送肋,第二曲率与第一曲率相反。由于所提出的输送肋实施方案,能够提高搅拌效率,尤其能更好地形成循环水流。肋能够设置为直线型。在这种情况下,第一输送肋相对于径向具有第一角度,且第二输送肋相对于径向具有相反的第二角度。

[0017] 根据一个更加有利的实施方案,至少一个双曲面搅拌器主体设置为中空主体,且具有供空气流通的中心孔以及曝气孔。搅拌器轴可设置为中空轴,用于将空气进给至中心孔。此外,驱动装置包括具有中空传动轴的变速器,其一端与鼓风机连接,另一端与中空轴连接。通过上述实施方案,双曲面搅拌器主体既能用于废水搅拌,也能用于废水曝气。方便地,多个或全部双曲面搅拌器主体设置为用于废水曝气的中空主体。

[0018] 当然,曝气装置还可以具有至少一个穿孔的空气进给管线,其支撑在水箱的底部上,且空气进给管线与鼓风机连接。也可以将装置设置为具有多个穿孔的空气进给管线。根据现有技术,此类装置通常是已知的。

[0019] 根据一个实施方案,在第一处理部中沿流动方向依次设置有多个第一垂直搅拌器,和/或在第二处理部中沿流动方向依次设置有多个第二垂直搅拌器,其中相邻垂直搅拌器的双曲面搅拌器主体分别沿相反方向转动。该实施方案尤其适用于长型的处理水箱,且适用于处理大量废水。

[0020] 处理水箱还能实施为在垂直于水流方向的方向上设置多个垂直搅拌器。如果多个垂直搅拌器在垂直于水流方向的方向上相邻设置,最好在同一转动方向上运行。

[0021] 根据一个有利的实施方案,双曲面搅拌器主体设置为中空主体。其具有用于进给空气的中心孔以及排气口。搅拌器轴可设置为中空轴,用于将空气进给至中心孔。驱动装置可以包括具有中空传动轴的变速器,其一端与鼓风机连接,另一端与中空轴连接。废水能够通过上述的双曲面搅拌器主体高效曝气。特别地,其无需在水箱底部布置曝气管线。

[0022] 根据一个更加有利的实施方案,提出了一种用于净化废水的工艺,尤其是一种SBR工艺,包括以下步骤:

[0023] 提供根据本发明的废水净化装置,其中第一处理部与第二处理部中设有活性污

泥，

[0024] 通过进液口进给废水，

[0025] 在第一处理部中通过第一垂直搅拌器搅拌由废水和活性污泥形成的悬浮液，其中第一双曲面搅拌器主体以预先设定的第一转动速度沿第一转动方向转动，通过曝气装置对悬浮液进行曝气，

[0026] 通过第二垂直搅拌器搅拌悬浮液，其中第二双曲面搅拌器主体以预先设定的第二转动速度在第二转动方向上转动，通过曝气装置对悬浮液进行曝气，

[0027] 使悬浮液在第三处理部中静置，其中既不对悬浮液进行搅拌也不通过曝气装置进行曝气，以及

[0028] 通过倾析器倾析上清液。

[0029] 上述的工艺能够特别高效地净化废水。由于上述连续设置的搅拌器的转动方向相反，因此可以使废水在由此形成的处理部中经受不同的条件。例如，废水在第一处理部中能够与高浓度的活性污泥接触，而在第二处理部中废水能够与浓度提高的空气接触。该过程可为间歇过程以及连续或半连续过程。

[0030] 有利地，第一转动速度小于第二转动速度。因此废水可以在第一处理部中与高浓度的活性污泥接触。尤其，还能够减少或消除活性污泥意外从第一处理部运输到第二处理部的可能性。

[0031] 若第一处理部中设置多个第一垂直搅拌器，它们的第一转动速度可设置为不同。例如，下游方向上的第一转动速度可以设置得较高。类似地，若第二处理部中设置多个第二搅拌器，它们的第二转动速度可设置为不同。第二转动速度可在朝向第三处理部的方向上减小。这有助于将第三处理部中的悬浮液按照期望分离到活性污泥和已处理的废水中。

[0032] 有利地，第一转动速度选择为使靠近底部的下半部分悬浮液中的活性污泥浓度高于靠近表面的上半部分悬浮液中的活性污泥浓度。因此废水能够与靠近底部的下半部分的高浓度活性污泥接触。

[0033] 在第一处理部中沿流动方向依次设置有多个第一垂直搅拌器，和/或在第二处理部中沿流动方向依次设置有多个第二垂直搅拌器，其中相邻所述垂直搅拌器的双曲面搅拌器主体分别沿相反方向转动。因此，可确保废水在各种处理部中的预定保持时间。

[0034] 根据一个更加有利的实施方案，连续进给废水。但也可以顺序进给废水。在这种情况下，该工艺可按照SBR工艺进行。

[0035] 在SBR工艺中，在多个连续步骤中搅拌废水。且同时在一个或多个步骤中进行曝气。但是，也可以在曝气的同时不进行搅拌。

[0036] 在进一步的步骤中，仅以低强度搅拌废水。这个步骤中不进行曝气。该步骤用于沉积。

[0037] 在进一步的步骤中，在第一处理部中最多以低强度搅拌废水。此步骤中在第三处理部倾析废水。

[0038] 在上述所有步骤中，废水能够通过进液口连续进给至处理水箱中。倾析也可以连续地进行。

[0039] 为了实施SBR工艺，可向根据本发明的工艺添加进一步的步骤，尤其在进一步的步骤中仅进行搅拌，而不进行曝气。

[0040] 有利地,在第二处理部进行静置时,悬浮液既不进行搅拌也不通过曝气装置进行曝气。此外,在第一处理部进行静置时,悬浮液也可以既不进行搅拌也不通过曝气装置进行曝气。因此加速了静置悬浮液的步骤。本工艺的效率也因此得到进一步的提升。

附图说明

[0041] 将参考附图更详细地解释本发明的示例性实施方案,其中:

[0042] 图1是第一污水净化装置的示意性俯视图。

[0043] 图2是图1的示意性剖视图。

[0044] 图3是第二污水净化装置的示意性俯视图。

[0045] 图4是图3的剖视图。

[0046] 图5是第一双曲面搅拌器主体的俯视图。

[0047] 图6是第二双曲面搅拌器主体的俯视图。

[0048] 图7是第三双曲面搅拌器主体的局部断开透视图。

[0049] 图8是上壳的俯视图。

[0050] 图9是图8的仰视图。

[0051] 图10是下壳的俯视图。

[0052] 图11是图10的仰视图。

[0053] 图12是穿过电机和变速器的剖视图。

具体实施方式

[0054] 图1和图2展示了第一废水净化装置的视图。第一废水净化装置包括细长水箱1,其在第一窄侧S1上设有用于进给废水的进液口2。在与第一窄侧S1相反的第二窄侧S2上设置有倾析器3,其用于排出净化后的废水。水箱1的第一长侧标记为L1,相反的第二长侧标记为L2。在进液口下游设置有第一垂直搅拌器4,其第一搅拌器轴5上具有第一双曲面搅拌器主体6。第二垂直搅拌器标记为7,其第二搅拌器轴8上具有第二双曲面搅拌器主体9。

[0055] 第一垂直搅拌器4具有第一驱动装置(未示出),其可使第一双曲面搅拌器主体6在平面上逆时针转动。第二垂直搅拌器7设置有第二驱动装置(未示出),其可使第二双曲面搅拌器主体9沿顺时针方向转动。

[0056] 在图3和图4中示意性示出的第二废水净化装置的情形中,在从进液口2到倾析器3的水流方向上依次设置有两个第一垂直搅拌器4a、4b以及随后的两个第二垂直搅拌器7a、7b。第一垂直搅拌器4a、4b的第一驱动装置(未示出)设计为使得垂直搅拌器的双曲面搅拌器主体6a、6b沿相反的方向转动。相似地,第二驱动装置(未示出)设计为使得第二双曲面搅拌器主体9a、9b沿相反的方向转动。有利地,第一垂直搅拌器5b的第一双曲面搅拌器主体6b沿与第二垂直搅拌器7a的第二双曲面搅拌器主体9a相反的方向转动。因此,在该有利实施方案中,相邻的双曲搅拌器主体6a、6b,9a、9b沿相反的方向转动。

[0057] 设置在进液口2下游的水箱1的第一处理部A中设置有至少一个第一垂直搅拌器4、4a、4b。设置在第一处理部A下游的第二处理部B中设置有至少一个第二垂直搅拌器7、7a、7b。在第二处理部B的下游紧接着第三处理部C,其中未设置垂直搅拌器。倾析器3设置在第三处理部C中。但是,第三处理部C中也可以类似地设置至少一个垂直搅拌器。

[0058] 第一处理部A与第二处理部B中设置有曝气装置(未示出)。其可以是设置在水箱1底部F的带孔进给管线。根据一个有利的实施方案,通过有利设置为中空主体的双曲面搅拌器6、6a、6b、9、9a、9b进给空气。

[0059] 上述废水净化装置运转如下:

[0060] 双曲面搅拌器主体6、6a、6b,9、9a、9b中的一个转动会产生水流,其从水箱1容纳的废水W的表面O沿着垂直搅拌器轴5、8流向双曲面搅拌器主体6、6a、6b、9、9a、9b的上侧。然后,水流沿大致水平方向平行于双曲面搅拌器主体6、6a、6b、9、9a、9b转向。之后,水流再转向流至上表面O。在水箱1中大体形成一个从上表面O到底部F的循环水流。

[0061] 尤其从图2和图4中可以看出,当相邻垂直搅拌器4、4a、4b、7、7a、7b运行时形成水流段,水流段由在两个相邻垂直搅拌器4、4a、4b、7、7a、7b之间产生的从底部F指向表面O的向上水流以及水箱1的两长侧L1和L2限定。由废水W和活性污泥形成的悬浮液在相邻水流段中只发生少量交换。将悬浮液从进液口2交换或运输到倾析器3的过程能够通过一个或多个下列的参数控制:

[0062] - 单位时间内通过进液口2进给的废水W的水量,

[0063] - 第一和/或第二垂直搅拌器4、4a、4b,7、7a的转动速度,

[0064] - 单位时间内通过倾析器3排出的经净化的废水W的水量。

[0065] 图5示例性地展示了第一双曲面搅拌器的第一上表面O1的俯视图。第一上表面O1上延伸有第一输送肋10,其先从第一搅拌器轴5沿径向向第一搅拌器主体6的外缘U延伸。然后,第一输送肋10以第一曲率沿切线方向延伸至外缘U。

[0066] 图6展示了第二双曲面搅拌器主体7更上侧的俯视图。其上延伸有同样从第二搅拌器轴8沿径向延伸的第二输送肋11,其以第二曲率沿切线方向延伸至外缘U。第一曲率与第二曲率相反。由于第一输送肋10与第二输送肋11的不同设置,第一双曲面搅拌器主体5尤其适合沿逆时针方向转动,而第二双曲面搅拌器主体7适合沿顺时针方向转动。通过使用双曲面搅拌器主体6、7 能够形成特别高效的循环水流。

[0067] 图7-11展示了双曲面搅拌器主体的一个有利实施方案。

[0068] 在图7中,双曲面搅拌器主体安装在中空的搅拌器轴12上。搅拌器主体具有中心连接部,标记为13。连接部13设有供空气流通的中心孔14。

[0069] 上壳标记为16,其设有从第一上表面O1延伸的输送肋17。下壳标记为18,其设有从第二上表面O2延伸的壁19。在孔14和空气分配空间15的下游设置有插入件,标记为20。插入件20构造为锥形的杯型,并且在其外壁上设有多个空气分配孔21。每个空气分配孔21通入通过相邻壁19、上壳16与下壳18之间形成的空气通道22。下壳18的第二下表面U2与其外缘上安装有剪切肋23。

[0070] 图8展示了上壳第一上表面O1的俯视图。能够看到从第一上表面O1延伸的输送肋17,其首先从孔14沿径向延伸,之后沿切线方向朝向外缘U延伸。还可设想设置在孔14下游且具有空气分配通道21的插入件20。

[0071] 图9展示了根据图8的仰视图。可以看到在上壳16的第一下表面U1上凹痕形式的输送肋17。

[0072] 图10展示了下壳18第二上表面O2的俯视图。下壳18在其中心封闭,即与上壳16中设置的孔14相反。壁19从第二上表面O2处延伸。壁19与输送肋17相似,先从中心沿径向延伸

然后沿大致切线方向朝外缘U延伸,并在第二上表面O2形成凹痕。外缘U上设置有多个保持装置24。保持装置24用于容纳和紧固剪切肋23,结合下图11尤其能更清楚地看出这点。

[0073] 图11展示了根据图10的仰视图。可以看到在下壳的第二下表面U2上凹痕形式的壁19。相反地,保持装置24从第二下表面U2延伸。还能够参考图7。每两个相邻保持装置24或每两个相邻剪切肋23之间均设置有排气口25。

[0074] 图12展示了变速器27的剖视图,其与电机26驱动连接。变速器27具有中空传动轴28,其第一端与供气管线29连接。与供气管线29相连的鼓风机在此未示出。中空传动轴28的第二端E2与中空的搅拌器轴12连接。从图7可以看出,中空的搅拌器轴12的第三端E3与图7-11中示出的双曲面搅拌器主体连接。

[0075] 尤其在图7-12中示出的搅拌和供气装置可以安装在例如横梁或浮板30(见图12)上,其横跨在水箱1上,位于两个长侧L1和L2之间。

[0076] 利用上述废水净化装置可以非常高效地进行一种用于净化废水的工艺,尤其是SBR工艺。

[0077] 为了实施该工艺,在第一处理部A中向水箱1中存储的废水W添加预定量的活性污泥。至少一个第一垂直搅拌器4、4a、4b以预定的第一转速转动,使得废水W与活性污泥形成悬浮液。同时,至少一个第二垂直搅拌器7、7a、7b以第二转动速度转动。有利地,第二转动速度设置为大于第一转动速度。因此,特别是相邻垂直搅拌器相反的转动方向使得在第一处理部A中形成活性污泥浓度较高的悬浮液,且在第二处理部B中形成活性污泥浓度较低的悬浮液。

[0078] 在垂直搅拌器的运行过程中,悬浮液沿图2和图4所述的水流流向循环流动。有利地,同时在悬浮液中进行曝气。因此,进给包含微生物的活性污泥。微生物分解废水中的有机杂质。

[0079] 悬浮液在第三处理部C中静置。但,也可以通过在第三处理部C中的至少一个第三垂直搅拌器(未示出)缓慢搅拌悬浮液。其中活性污泥的浓度比第二处理部B中的更低。在第三处理部C中利用倾析器3取出已净化的废水形成的上层清液。在倾析过程中,应当关闭至少一个第三垂直搅拌器。

[0080] 有利地,上述工艺可通过不断从进液口2进给废水并通过倾析器3排出相应量的已净化废水,实现连续运行。

[0081] 但上述工艺也可以通过常规的SBR工艺进行。其中,第一垂直搅拌器4、4a、4b以及第二垂直搅拌器7、7a、7b仅间歇运作。当垂直搅拌器4、4a、4b、7、7a、7b停止运转时,在第三处理部C中利用倾析器3取出由已净化的废水形成的上层清液。

[0082] 附图标记列表

[0083] 1:水箱;

[0084] 2:进液口;

[0085] 3:倾析器;

[0086] 4、4a、4b:第一垂直搅拌器;

[0087] 5、5a、5b:第一搅拌器轴;

[0088] 6、6a、6b:第一双曲面搅拌器主体;

[0089] 7、7a、7b:第二垂直搅拌器;

[0090] 8、8a、8b:第二搅拌器轴;

[0091] 9、9a、9b:第二双曲面搅拌器主体;

[0092] 10:第一输送肋;

[0093] 11:第二输送肋;

[0094] 12:搅拌器轴;

[0095] 13:连接部;

[0096] 14:孔;

[0097] 15:空气分配空间;

[0098] 16:上壳;

[0099] 17:输送肋;

[0100] 18:下壳;

[0101] 19:壁;

[0102] 20:插入件;

[0103] 21:空气分配缝隙;

[0104] 22:空气通道;

[0105] 23:剪切肋;

[0106] 24:保持装置;

[0107] 25:排气口;

[0108] 26:电机;

[0109] 27:变速器;

[0110] 28、空心传动轴;

[0111] 29:供气管线;

[0112] 30:浮板;

[0113] A:第一处理部;

[0114] B:第二处理部;

[0115] C:第三处理部;

[0116] E1:第一端;

[0117] E2:第二端;

[0118] E3:第三端;

[0119] F:底部;

[0120] L1:第一长侧;

[0121] L2:第二长侧;

[0122] O:表面;

[0123] O1:第一上表面;

[0124] O2:第二上表面;

[0125] S1:第一窄侧;

[0126] S2:第二窄侧;

[0127] U:外缘;

[0128] U1:第一下表面;

[0129] U2:第二下表面;

[0130] W:废水。

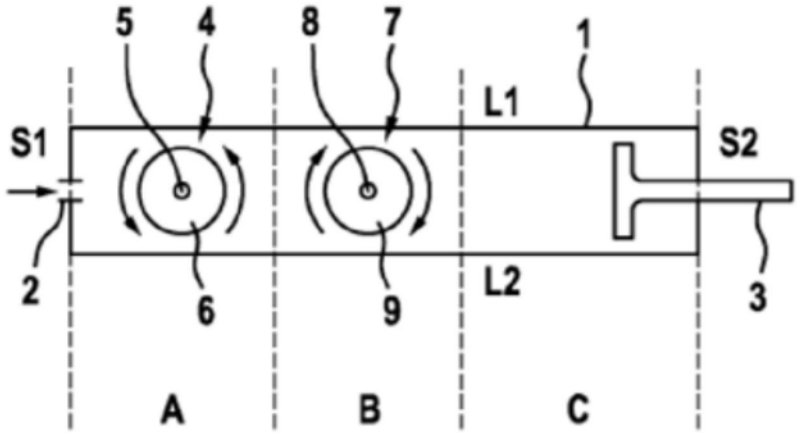

5
4
8
7
1
L1
S1
S2
2
6
9
L2
3
A
B
C

图1

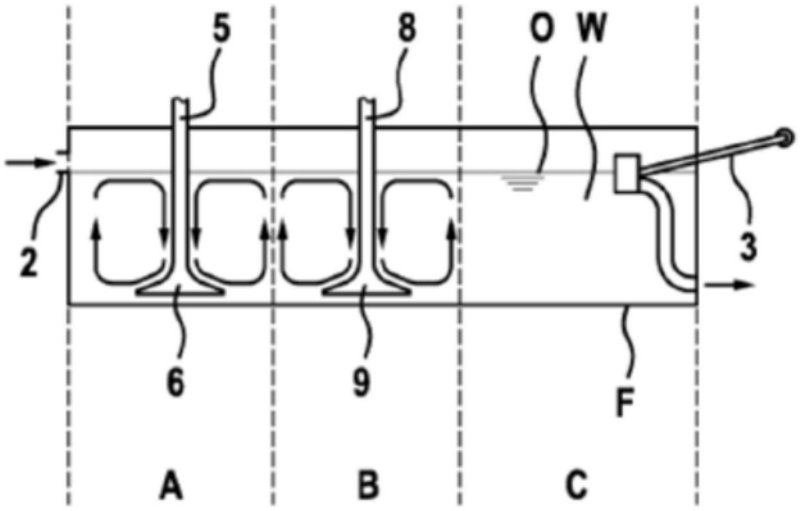

5
8
O
W
2
3
6
9
F
A
B
C

图2

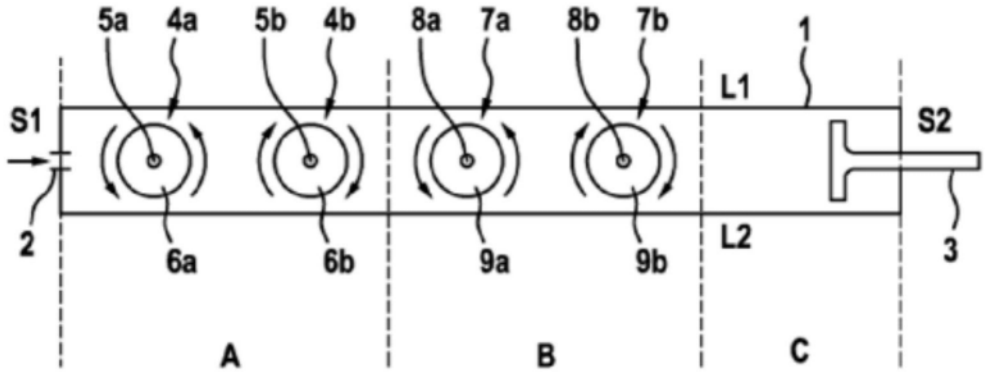

5a
4a
5b
4b
8a
7a
8b
7b
1
L1
S1
S2
2
6a
6b
9a
9b
L2
3
A
B
C

图3

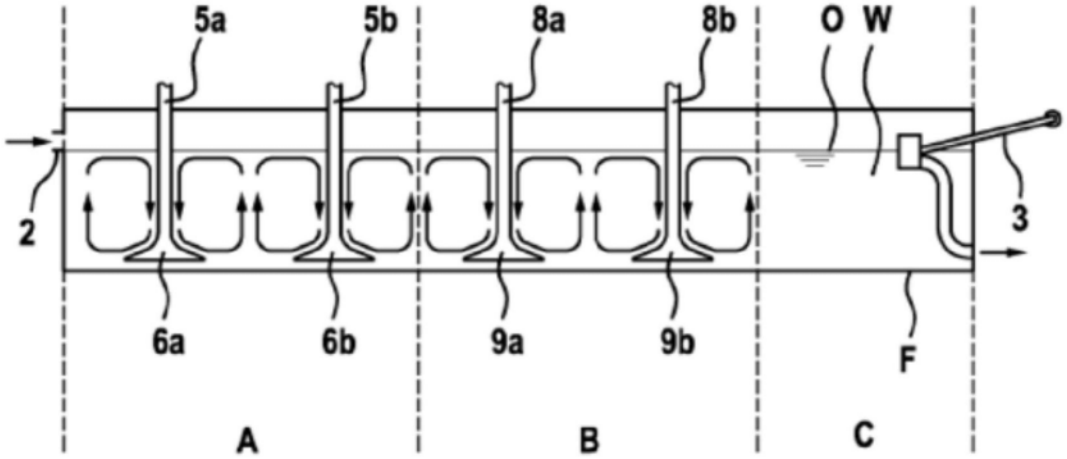


图4

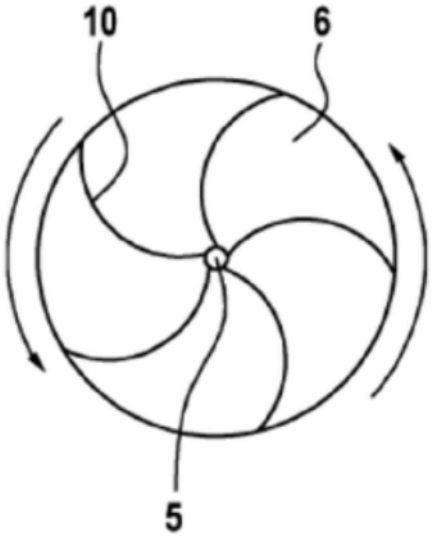


图5

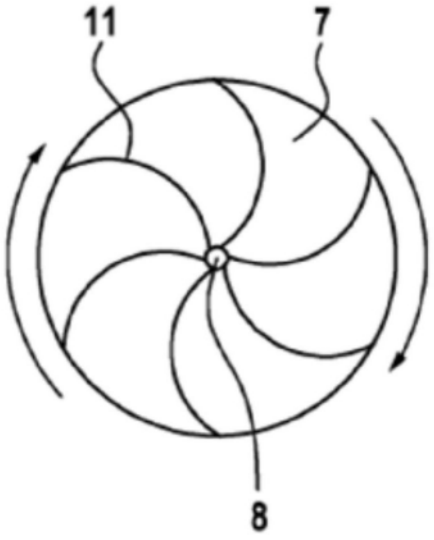


图6

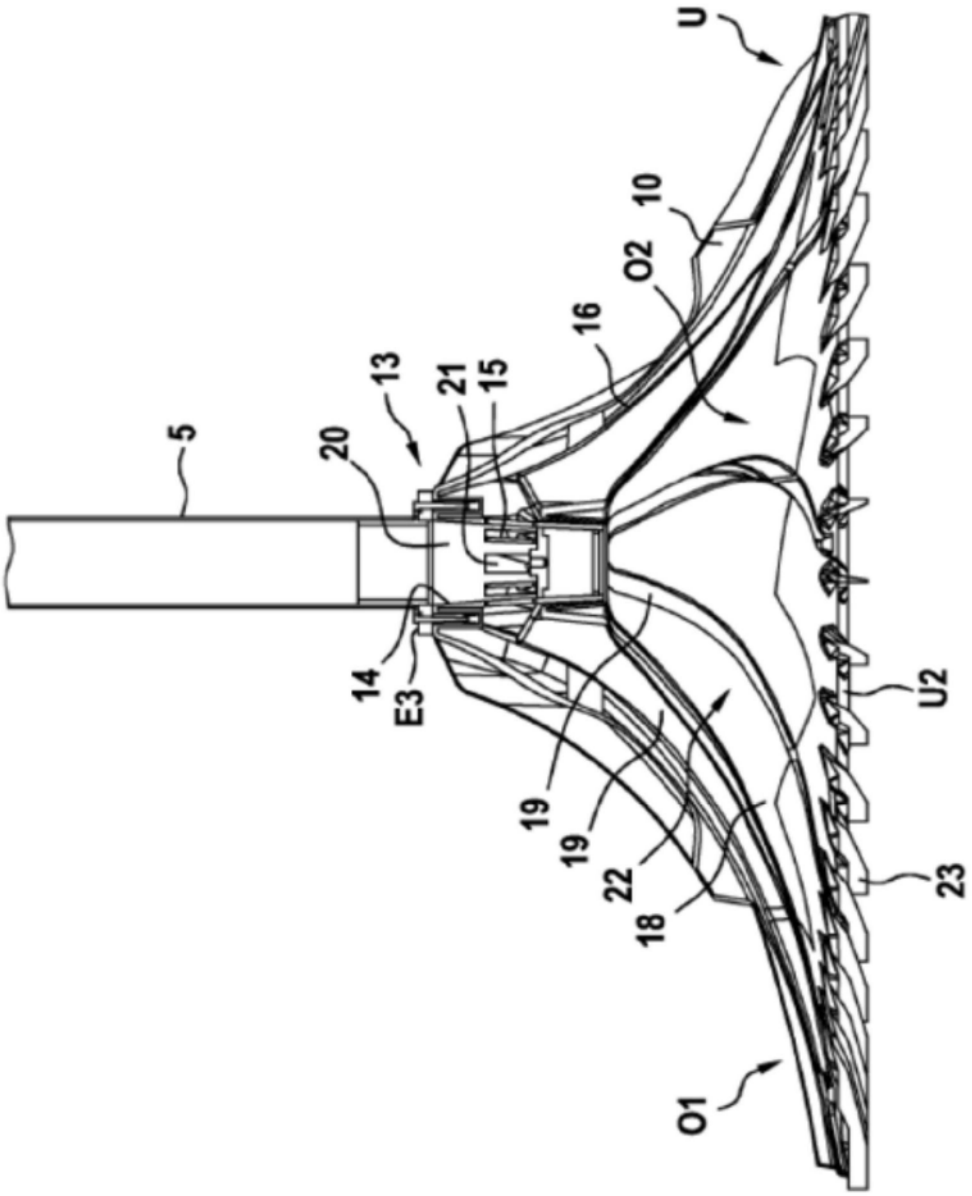


图7

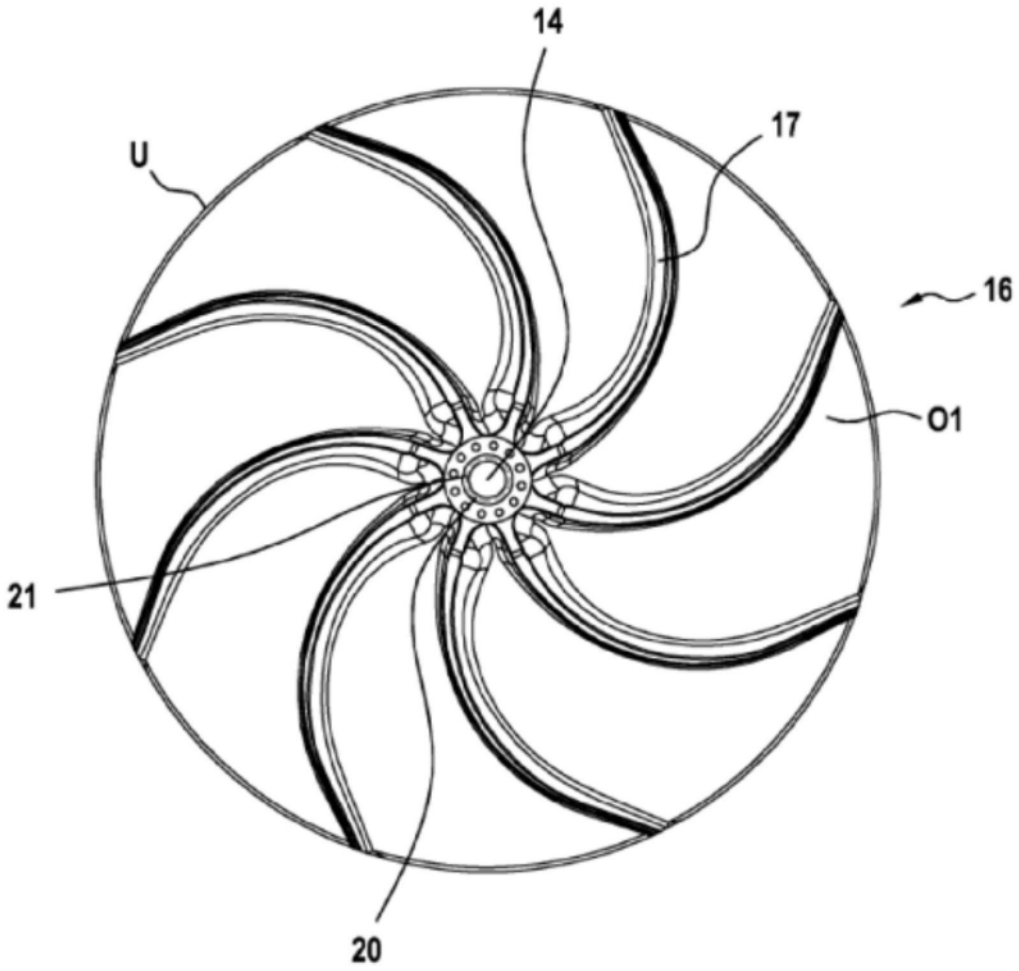


图8

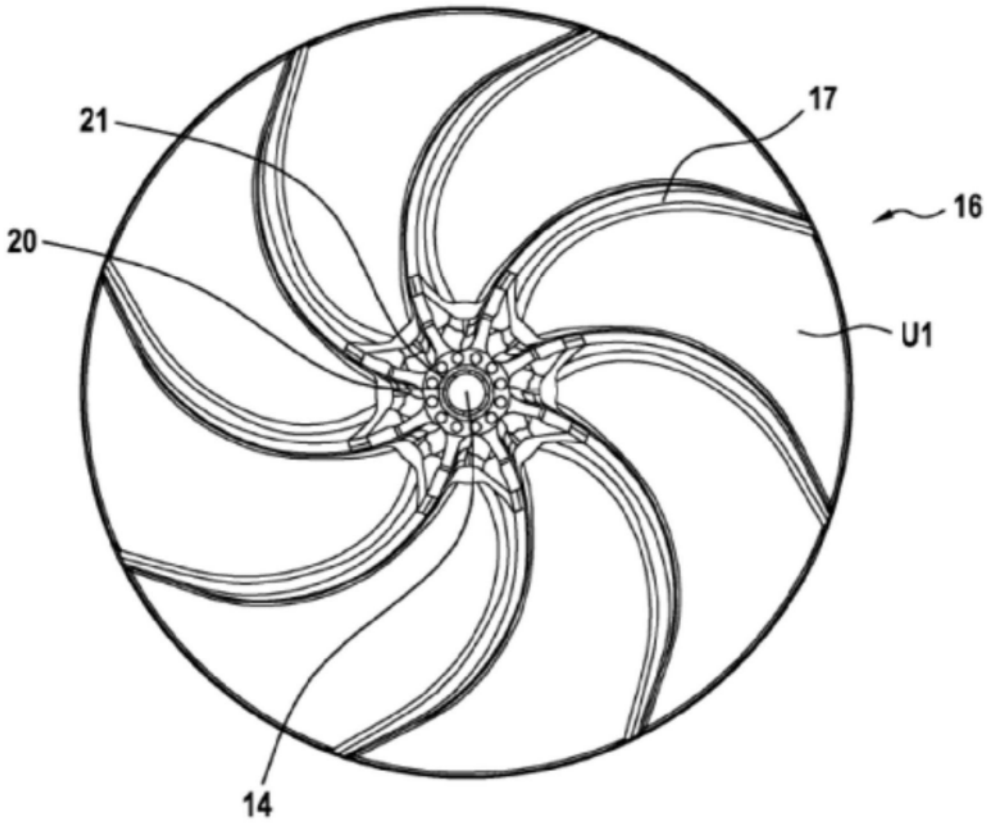


图9

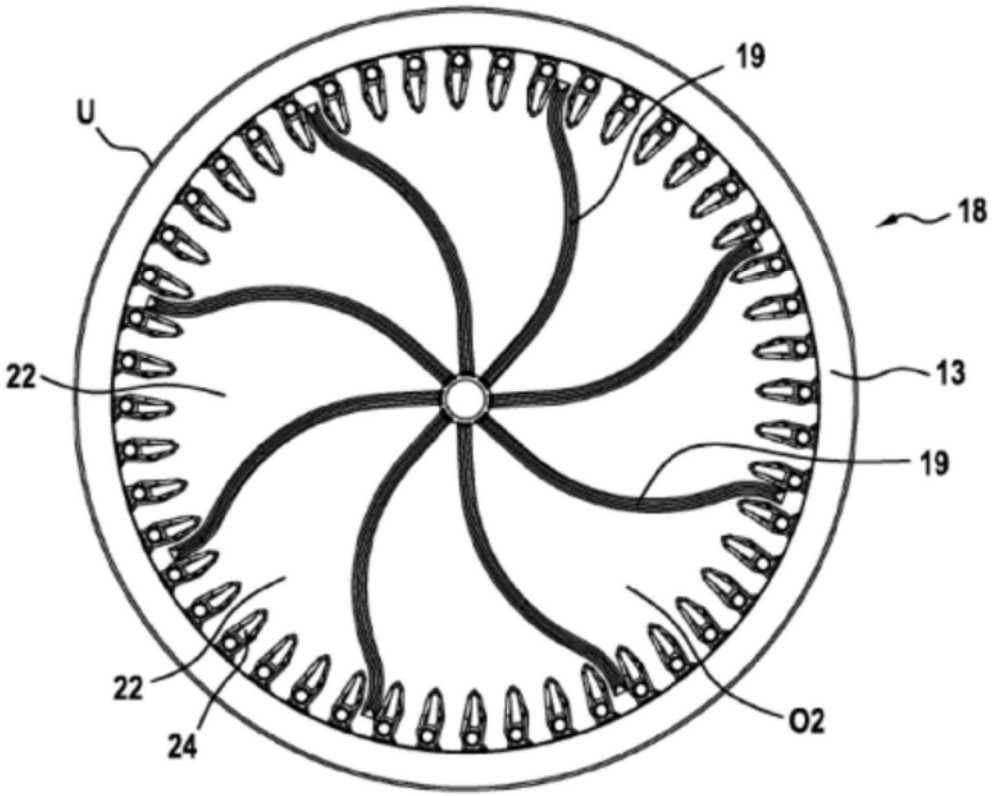


图10

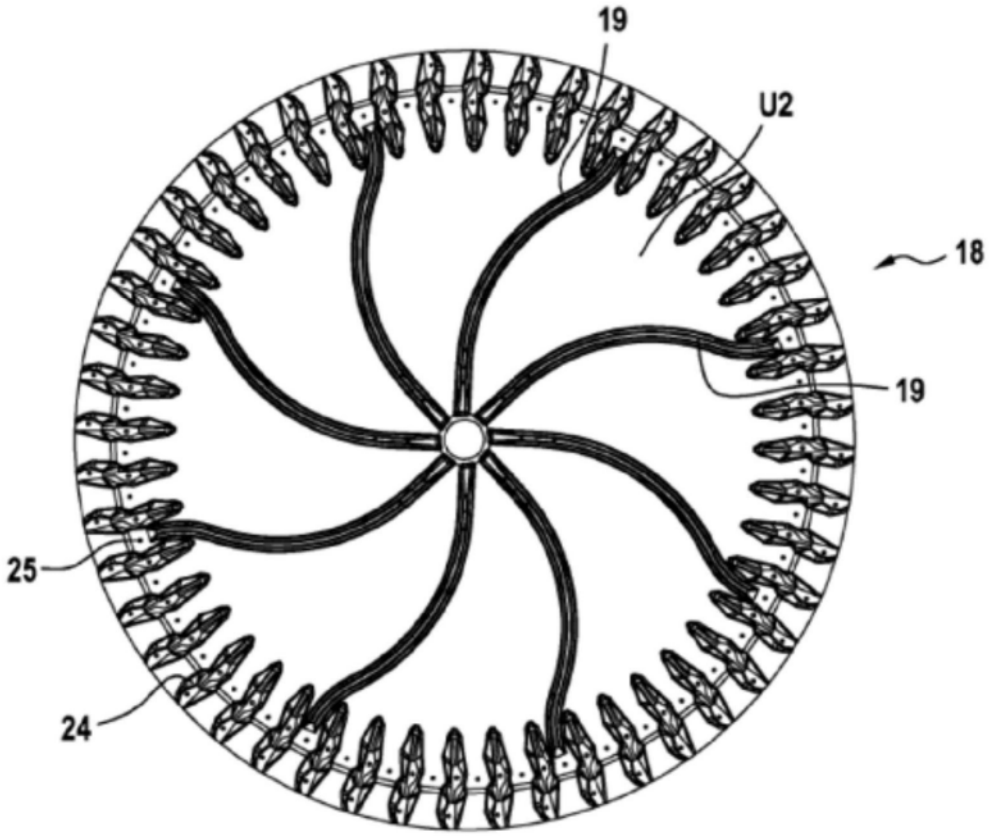


图11

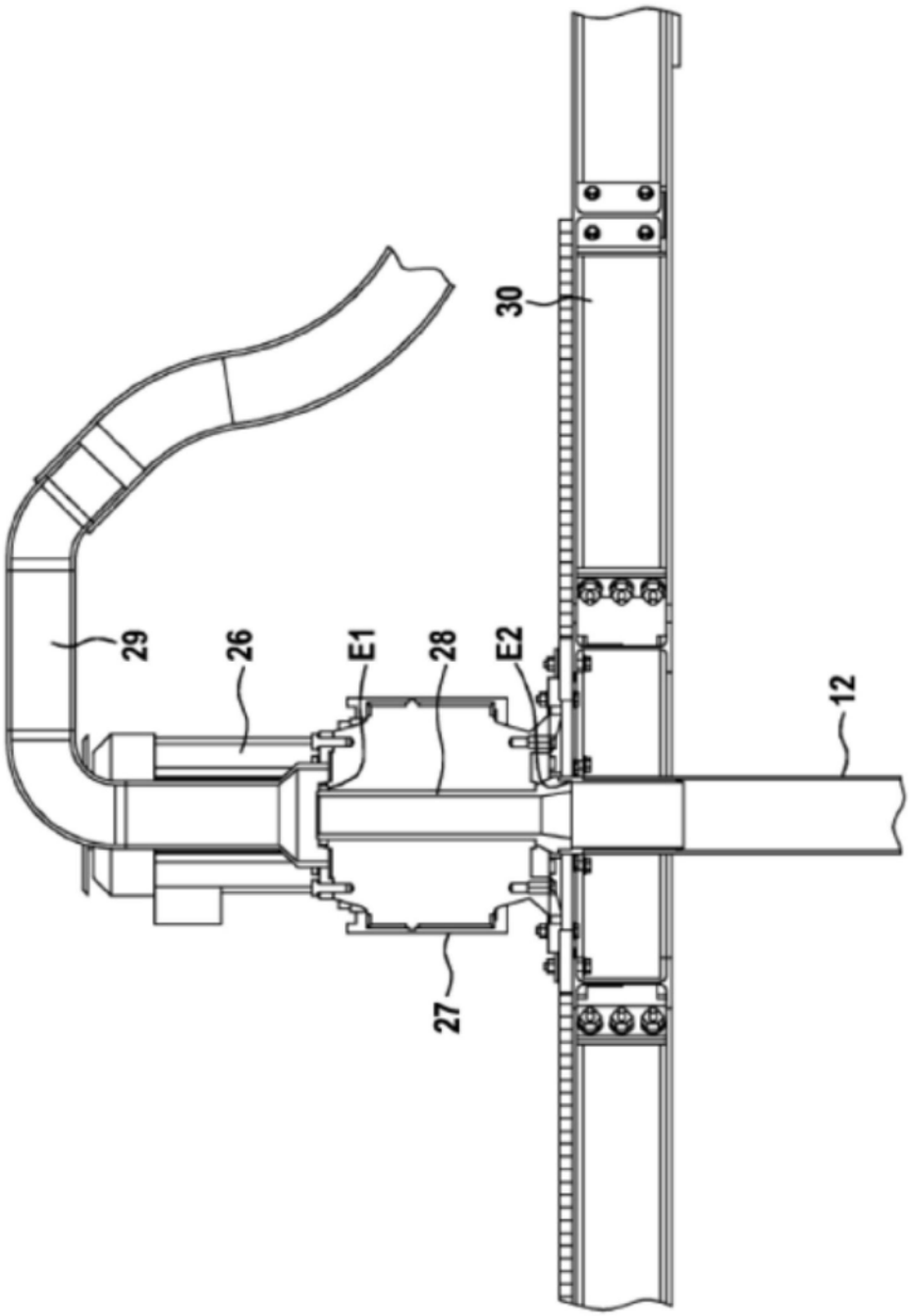


图12