(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204281404 U
(45)授权公告日 2015.04.22

(21)申请号 201420684787.3

(22)申请日 2014.11.17

(73)专利权人 中国建筑股份有限公司
地址 100037 北京市海淀区三里河路 15 号
专利权人 北京中建柏利工程技术发展有限公司

(72)发明人 吴文伶 张涛 王珂

(74)专利代理机构 北京中建联合知识产权代理事务所（普通合伙） 11004
代理人 李聚

(51)Int.Cl.
C02F 3/12(2006.01)
C02F 101/16(2006.01)

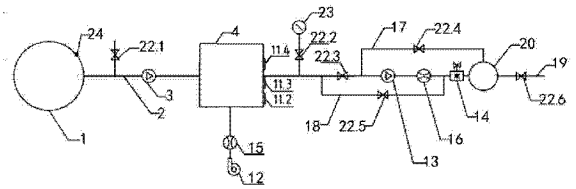
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种新型的膜生物反应器装置

(57)摘要

一种膜生物反应器装置，包括顺次连接的原水箱、MBR 反应池和清水箱，MBR 反应池的顶部固定水平盖网，底部设有可上下移动、中间开有超滤膜组件预留孔的水平压缩网，两网之间填充聚氨酯海绵填料，水平压缩网收到反应池顶部时将填料同时收至顶部，避免反冲洗对填料中微生物群的破坏；聚氨酯海绵具有多孔结构，为微生物生长提供载体，能同时适于厌氧及好氧微生物的附着生长，使硝化反硝化作用加强，氮的去除率提高；填料的存在可有效降低反应池内活性污泥的浓度，减少混合液中微生物浓度，延缓超滤膜污染；主管路还设两个反冲洗管路，实现反冲洗与出水过程用同一个泵，节约了设备成本，广泛应用于城市污水及工业废水的处理，尤其是高浓度氨氮废水的处理。



CN 204281404 U

1.一种新型的膜生物反应器装置，包括有原水箱（1），MBR 反应池（4），清水箱（20），连通原水箱（1）与 MBR 反应池（4）的进水管（2），连通 MBR 反应池（4）与清水箱（20）的连接管（26），以及连接在清水箱（20）出口的出水管（19），所述进水管（2）上设有进水阀门（22.1）和进水泵（3），连接管（26）上由 MBR 反应池（4）向清水箱（20）方向顺序设有连接管控制阀门（22.3）、出水泵（13）和电磁阀（14），出水管（19）上设有出水阀门（22.6），所述 MBR 反应池（4）的底部设有排泥管（21）以及和与鼓风机（12）连接的曝气管（9），MBR 反应池（4）内部设有超滤膜组件（10）和反应池液位计（11），其特征在于：

所述 MBR 反应池（4）的顶部固定有一个水平盖网（7），底部设有一个可上下移动的水平压缩网（6），水平压缩网（6）与水平盖网（7）之间的 MBR 反应池（4）中填充聚氨酯海绵填料（5），水平压缩网（6）的网面中间开有供设于水平压缩网（6）和水平盖网（7）之间的超滤膜组件（10）穿过的预留孔（25）。

2.根据权利要求 1 所述的新型的膜生物反应器装置，其特征在于：所述连接管控制阀门（22.3）与出水泵（13）之间的连接管（26）通过反冲洗管路一（17）与清水箱（20）连通，MBR 反应池（4）与连接管控制阀门（22.3）之间的连接管（26）通过反冲洗管路二（18）与出水流量计（16）和电磁阀（14）之间的连接管（26）连通，所述反冲洗管路一（17）上设有反冲洗控制进水阀门（22.4），反冲洗管路二（18）上设有反冲洗控制出水阀门（22.5）。

3.根据权利要求 1 所述的新型的膜生物反应器装置，其特征在于：所述聚氨酯海绵填料（5）的粒径范围为 0.5 ～ 1.5cm，为球体、立方体或不规则形体。

4.根据权利要求 1 所述的新型的膜生物反应器装置，其特征在于：所述水平压缩网（6）和水平盖网（7）是孔径为 1 ～ 5mm 的钢丝网。

5.根据权利要求 1 所述的新型的膜生物反应器装置，其特征在于：所述原水箱（1）内设有原水箱液位计（24），所述原水箱液位计（24）设置于原水箱（1）的底部，高于进水管（2）。

6.根据权利要求 1 所述的新型的膜生物反应器装置，其特征在于：所述反应池液位计（11）包括高度逐渐降低的出水液位计（11.3）、高水位液位计（11.2）和低水位液位计（11.1）。

7.根据权利要求 1 所述的新型的膜生物反应器装置，其特征在于：所述超滤膜组件（10）是浸没于 MBR 反应池（4）内液体中的 PVDF 中空纤维膜。

一种新型的膜生物反应器装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水治理领域，特别是涉及一种新型的膜生物反应器装置。

背景技术

[0002] 膜生物反应器（MBR）为膜分离技术与生物处理技术有机结合之新型态废水处理系统。是一种由膜分离单元与生物处理单元相结台的新型水处理技术，以膜组件取代二沉池在生物反应器中保持高活性污泥浓度减少污水处理设施占地，并通过保持低污泥负荷减少污泥量。主要利用沉浸于好氧生物池内的膜分离设备截留槽内的活性污泥与大分子固体物。在膜制造技术不断提升支援下，MBR 处理技术将更加成熟。

[0003] 作为一种高效的水处理技术，MBR 正处于发展完善阶段，其自身仍存在一定缺陷需要进一步解决。如膜污染问题始终是一个难以解决的技术问题，现有技术中采用错流技术虽然可以在一定程度上降低膜的污染，但所需技术设备复杂，能耗高，膜维护过程复杂，对设备和技术人员要求高，造价运行成本也高；此外，生化处理时间长、效率低且总氮去除率低也是目前限制 MBR 工程应用的主要瓶颈。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供了一种新型的膜生物反应器装置，主要用于解决现有膜生物反应器装置污水处理时膜污染严重、采用错流技术虽然可以在一定程度上降低膜的污染但所需技术设备复杂、能耗高、膜维护过程复杂、对设备及技术人员要求高、造价运行成本也较高的问题；还解决现有膜生物反应器装置污水生化处理时间长、效率低且总氮去除率低的技术难题。

[0005] 为解决上述技术问题，本实用新型采用的技术方案是：

[0006] 一种新型的膜生物反应器装置，包括有原水箱，MBR 反应池，清水箱，连通原水箱与 MBR 反应池的进水管，连通 MBR 反应池与清水箱的连接管，以及连接在清水箱出口的出水管，所述进水管上设有进水阀门和进水泵，连接管上由 MBR 反应池向清水箱方向顺序设有连接管控制阀门、出水泵和电磁阀，出水管上设有出水阀门，所述 MBR 反应池的底部设有排泥管和与鼓风机连接的曝气管，MBR 反应池内部设有超滤膜组件和反应池液位计，污水进入 MBR 反应池，在 MBR 反应池被微生物净化处理、经过超滤膜组件后进入清水箱，再从清水箱排出，其特征在于：所述 MBR 反应池的顶部固定有一个水平盖网，底部设有一个可上下移动的水平压缩网，水平压缩网与水平盖网之间的 MBR 反应池中填充聚氨酯海绵填料，水平压缩网的网面中间开有供设于水平压缩网和水平盖网之间的超滤膜组件穿过的预留孔。

[0007] 作为本实用新型的优选技术方案，所述连接管控制阀门与出水泵之间的连接管通过反冲洗管路一与清水箱连通，MBR 反应池与连接管控制阀门之间的连接管通过反冲洗管路二与连接管控制阀门与电磁阀之间的连接管连通，所述反冲洗管路一上设有反冲洗控制进水阀门，反冲洗管路二上设有反冲洗控制出水阀门。

[0008] 作为本实用新型的进一步优选技术方案，所述聚氨酯海绵填料的粒径范围为

0.5 ～ 1.5cm，可以为球体、立方体或不规则形体。

[0009] 进一步优选的，所述水平压缩网和水平盖网是孔径为 1 ～ 5mm 的钢丝网。

[0010] 进一步优选的，所述原水箱内设有原水箱液位计，所述原水箱液位计设置于原水箱的底部，高于进水管。

[0011] 进一步优选的，所述反应池液位计包括高度依次降低的出水液位计、进水高水位液位计和进水低水位液位计，当 MBR 反应池内水位低于低水位液位计时，进水泵启动开始进水，当水位达到高水位液位计时，进水泵停止进水；间歇出水，出水的时长和间隔通过电路控制，可在控制系统上手动设置。

[0012] 进一步优选的，所述超滤膜组件是浸没于 MBR 反应池内的液体中的 PVDF 中空纤维膜。

[0013] 与现有技术相比，本实用新型的技术优势在于：

[0014] 1、节约设备降低成本

[0015] 主管路上设两个分支管路反冲洗管路一和反冲洗管路二，排水时连接管控制阀门和出水阀门开启，同时反冲洗控制进水阀门和反冲洗控制出水阀门关闭，反冲洗时，连接管控制阀门和出水阀门关闭，反冲洗控制进水阀门和反冲洗控制出水阀门开启，手动启动出水泵，清水箱内的水顺次经过清水箱、反冲洗管路一、出水泵、反冲洗管路二进入 MBR 反应池内进行反冲洗，反冲洗与出水过程用同一个泵，节约了设备，降低了成本；

[0016] 2、有效保留微生物

[0017] MBR 反应池的顶部固定水平盖网，底部设可上下移动、中间开有超滤膜组件预留孔的水平压缩网，两网之间填充聚氨酯海绵填料，水平压缩网收到反应池顶部时将填料同时收至顶部，避免反冲洗对填料中微生物群的破坏，尤其是在进行化学反冲洗时对填料中微生物的毒害；

[0018] 3、提高总氮的去除率

[0019] 向污泥混合液中投加聚氨酯海绵填料，聚氨酯海绵具有多孔结构，可以为微生物生长提供载体，在填料表面及其填料微孔内可形成微生物膜，在生物膜内部和填料微孔内部的厌氧环境中生长反硝化细菌，而在生物膜外部的好氧环境中生长有硝化细菌，因而形成了硝化 - 反硝化反应共存的环境，能同时适于厌氧及好氧微生物的附着生长，使硝化反硝化作用加强，氮的去除效率提高；同时，填料的存在可有效降低反应池内活性污泥的浓度，使膜生物反应器的排泥量少，较长的污泥龄有助于硝化细菌和反硝化细菌的生长，因此这种新型的膜生物反应器有助于提高总氮的去除效率；

[0020] 4、降低膜污染

[0021] 聚氨酯海绵填料的应用可有效降低反应池内活性污泥的浓度，减少混合液中微生物浓度，延缓超滤膜污染。

[0022] 本实用新型可广泛应用于城市污水及部分工业废水的处理，尤其是高浓度氨氮废水的处理。

附图说明

[0023] 图 1 是本实用新型涉及的膜生物反应器装置的水处理流程图；

[0024] 图 2 是本实用新型涉及的 MBR 反应池 4 的结构示意图；

[0025] 图 3 是本实用新型涉及的水平压缩网 6 的结构示意图；

[0026] 图 4 是本实用新型涉及的水平盖网 7 的结构示意图。

[0027] 附图标记：1- 原水箱、2- 进水管、3- 进水泵、4-MBR 反应池、5- 聚氨酯海绵填料、6- 水平压缩网、7- 水平盖网、8- 底槽、9- 曝气管、10- 超滤膜组件、11- 液位计、11.1- 低水位液位计、11.2- 高水位液位计、11.3- 出水液位计、12- 鼓风机、13- 出水泵、14- 电磁阀、15- 气体流量计、16- 出水流量计、17- 反冲洗管路一、18- 反冲洗管路二、19- 出水管、20- 清水箱、21- 排泥管、22.1- 进水阀门、22.2- 压力表控制阀门、22.3- 连接管控制阀门、22.4- 反冲洗控制进水阀门、22.5- 反冲洗控制出水阀门、22.6- 出水阀门、22.7- 排泥管控制阀门、23- 压力表、24- 原水箱液位计、25- 预留孔、26- 连接管。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。如图 1 所示，包括有原水箱 1，MBR 反应池 4，清水箱 20，连通原水箱 1 与 MBR 反应池 4 的进水管 2，连通 MBR 反应池 4 与清水箱 20 的连接管 26，以及连接在清水箱 20 出口的出水管 19，所述进水管 2 上设有进水阀门 22.1 和进水泵 3，连接管 26 上由 MBR 反应池 4 向清水箱 20 方向顺序设有压力表 23、连接管控制阀门 22.3、出水泵 13 和电磁阀 14，出水管 19 上设有出水阀门 22.6，压力表 23 由压力表控制阀门 22.2 控制，所述 MBR 反应池 4 的底部设有排泥管 21 和与鼓风机 12 连接的曝气管 9，排泥管 21 设置于 MBR 反应池 4 的底部，可以定期排走部分活性污泥，控制污泥龄，排泥管 21 上设有排泥管控制阀门 22.7；所述曝气管 9 置于 MBR 反应池 4 的底槽 8 内，以防止形成沉积的污泥层；MBR 反应池 4 内部设有超滤膜组件 10 和反应池液位计 11，所述超滤膜组件 10 是浸没于 MBR 反应池 4 内的液体中的 PVDF 中空纤维膜；所述出水泵 13 与清水箱 20 之间设有出水流量计 16，所述鼓风机 12 与曝气管 9 之间设有气体流量计 15。

[0029] 所述 MBR 反应池 4 的顶部固定有一个水平盖网 7，底部设有一个可上下移动的水平压缩网 6，所述水平压缩网 6 的网面中间开有供设于水平压缩网 6 和水平盖网 7 之间的超滤膜组件 10 穿过的预留孔 25；所述水平压缩网 6 和水平盖网 7 的网面均为水平方向；所述水平压缩网 6 和水平盖网 7 之间的其他空间填充聚氨酯海绵填料 5。所述聚氨酯海绵填料 5 的粒径范围为 0.5 ～ 1.5cm，可以为球体、立方体或其他不规则形体。所述水平压缩网 6 和水平盖网 7 都是孔径为 1 ～ 5mm 的钢丝网。

[0030] 所述连接管控制阀门 22.3 与出水泵 13 之间的连接管 26 通过反冲洗管路一 17 与清水箱 20 连通，MBR 反应池 4 与连接管控制阀门 22.3 之间的连接管 26 通过反冲洗管路二 18 与连接管控制阀门 22.3 与电磁阀 14 之间的连接管 26 连通，所述反冲洗管路一 17 上设有反冲洗控制进水阀门 22.4，反冲洗管路二 18 上设有反冲洗控制出水阀门 22.5。反冲洗管路包括顺次连接的清水箱 20、反冲洗管路一 17、出水泵 13、反冲洗管路二 18 和 MBR 反应池 4，反冲洗时，清水箱内的水顺次经过清水箱 20、反冲洗管路一 17、出水泵 13、反冲洗管路二 18 进入 MBR 反应池 4 内进行反冲洗。

[0031] 所述原水箱 1 内设有原水箱液位计 24，所述原水箱液位计 24 设置于原水箱 1 的底部，略高于进水管 2，当原水箱 1 中水位低于原水箱液位计 24 时，进水泵 3 停止工作；反应池液位计 11 包括高度逐渐降低的出水液位计 11.3、进水高水位液位计 11.2 和进水低水位液位计 11.1，当 MBR 反应池 4 内水位低于进水低水位液位计 11.1 时，进水泵 3 开启，原水箱 1

中污水进入 MBR 反应池 4 内；当 MBR 反应池 4 内水位到达进水高水位液位计 11.2 时，进水泵 3 关闭，停止进水；当 MBR 反应池 4 内水位低于出水液位计 11.3 时，出水泵 13 关闭，停止出水。

[0032] 设备的曝气量由鼓风机 12 和气体流量计 15 控制，出水流量由出水泵 13 和出水流量计 16 调节，出水时间和间歇时间可在控制系统上设置。

[0033] 下面结合附图分别就本实用新型设备在污水处理过程和反冲洗过程的使用状态进行详细说明：

[0034] 1、污水处理过程：设备污水处理自动运行状态下，开启压力表控制阀门 22.2、连接管控制阀门 22.3 和出水阀门 22.6，同时关闭反冲洗控制进水阀门 22.4 和反冲洗控制出水阀门 22.5，污水从原水箱 1 中泵入 MBR 反应池 4 内，经过分布在聚氨酯海绵填料 5 内及混合液中的微生物作用后得到净化，净化后的水通过超滤膜组件 10 后泵出，在生物处理和膜过滤的联合作用下，污水处理效率高处理时间短，参见图 2，此过程中，聚氨酯海绵填料 5 均匀的悬浮于整个 MBR 反应池 4 内，反应器内微生物有悬浮的，也有在聚氨酯海绵填料 5 表面形成微生物膜或吸附在填料微孔内的，微生物多样化的存在形式有助于提高污水处理效果；微生物大部分吸附在填料的表面或微孔内，水中悬浮的微生物数量减少，有利于减缓膜污染；填料微孔内部存在厌氧空间，有利于厌氧微生物的大量繁殖，使总氮去除率高。曝气管置于底槽内，在曝气的作用下，整个反应池内活性污泥的浓度均匀，没有污泥沉淀区或曝气死角，反应系统具有较高的污水处理效率。

[0035] 2、反冲洗操作：当压力表 23 的读数达到 0.04 ～ 0.05MPa 时，需要对超滤膜组件 10 进行反冲洗。反冲洗时，停止自动运行程序，将反冲洗的清水或添加了化学试剂的反冲洗水加入到清水箱 20 中，关闭连接管控制阀门 22.3、出水阀门 22.6，开启反冲洗控制进水阀门 22.4 和反冲洗控制出水阀门 22.5，手动启动出水泵 13，这时清水箱 20 内的水经过反冲洗控制进水阀门 22.4、出水泵 13、出水流量计 16、反冲洗控制出水阀门 22.5 进入 MBR 反应池 4 内，实现对超滤膜组件 10 的反冲洗。

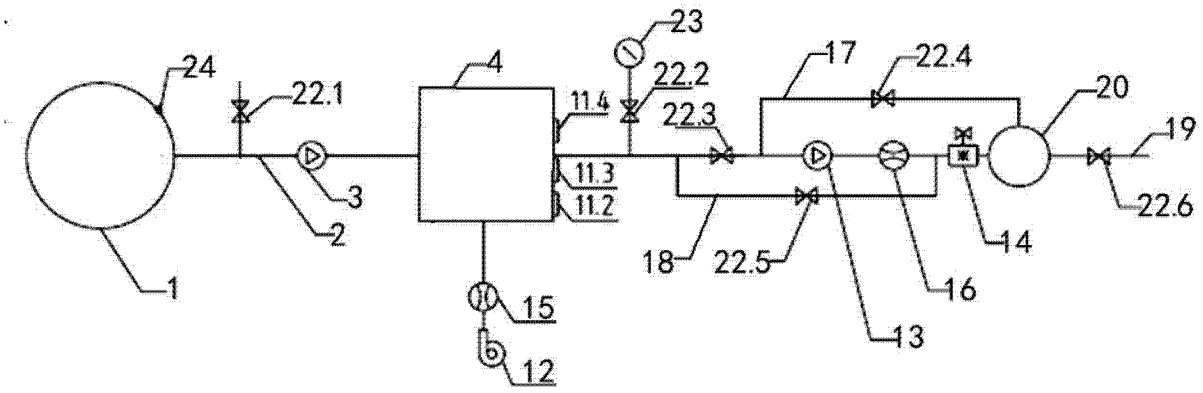

24
22.1
4
23
22.2
11.4
22.3
17
22.4
20
19
11.3
11.2
3
2
1
15
12
18
22.5
16
14
13
22.6

图 1

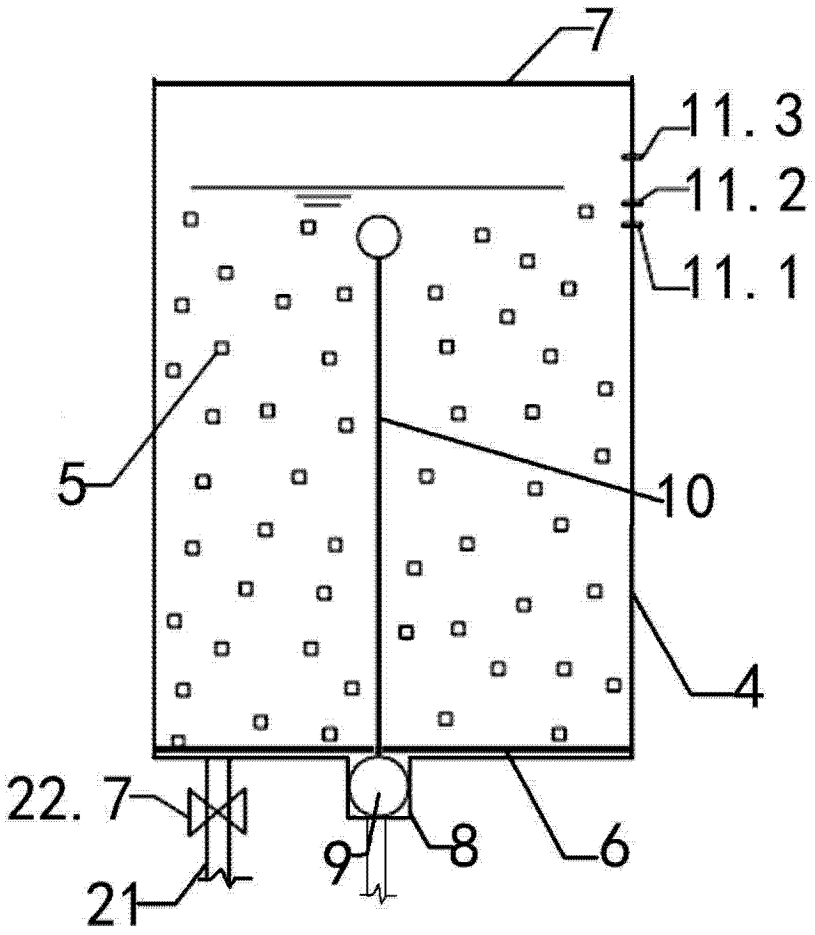

7
11.3
11.2
11.1
5
10
4
22.7
21
9
8
6

图 2

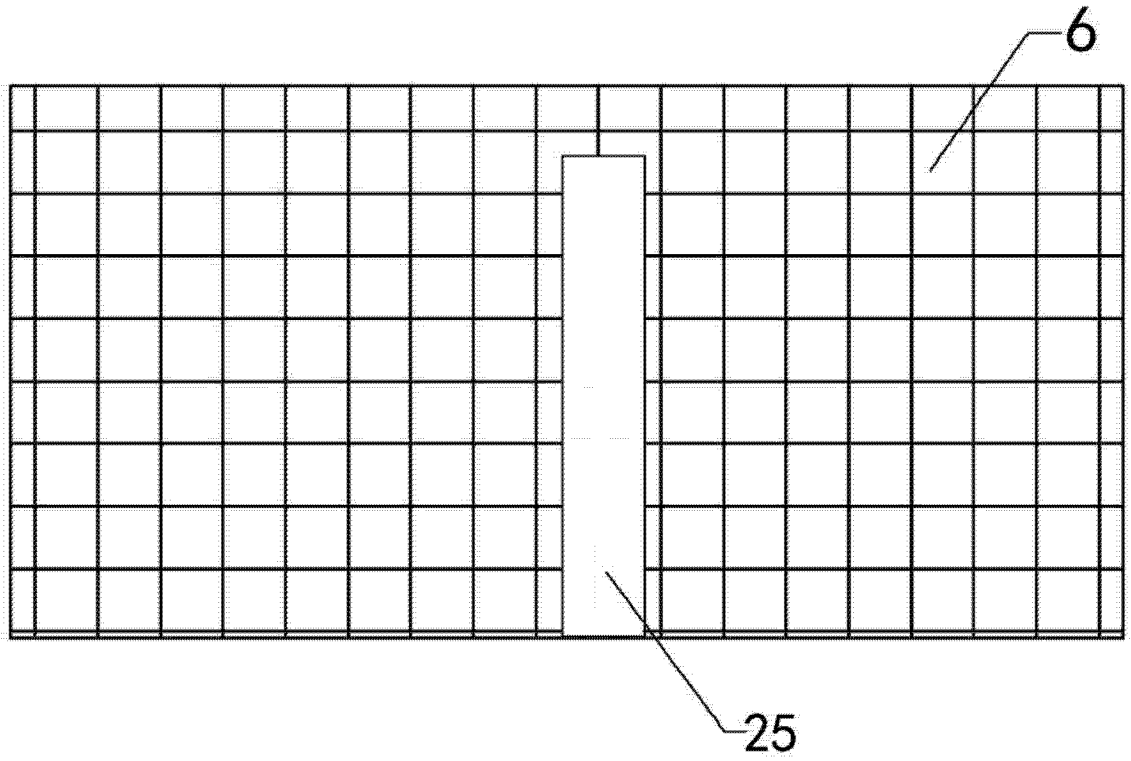


图 3

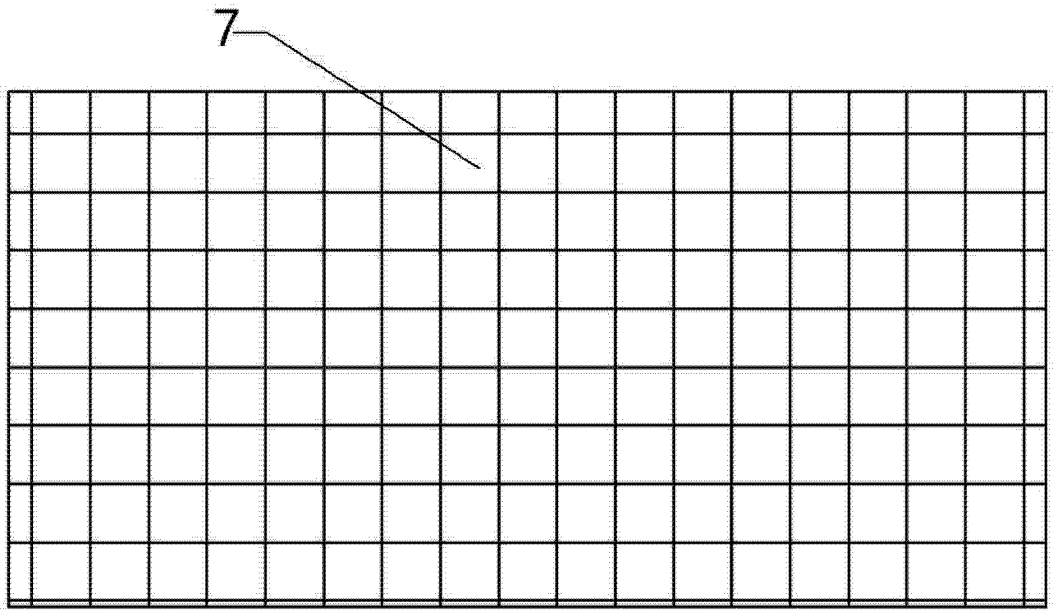


图 4