



(DING, Wenbin); 中国江苏省扬州市维扬经济开发区平山路218号, Jiangsu 225008 (CN)。

(74) 代理人: 南通毅帆知识产权代理事务所(普通合伙) (NANTONG YIFAN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国江苏省南通市崇川区京扬数码城D座462室, Jiangsu 226000 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

seawater desalination system. The outlet of the first seawater desalination system and the outlet of the second seawater desalination system are both connected to the RO system. The RO system comprises a second concentrated water outlet (83) and a second fresh water outlet (84). The second concentrated water outlet (83) is connected to the inlet of the first seawater desalination system. The second fresh water outlet (84) is connected to a reuse water barrel (9). The process for processing wastewater generated in fastener surface treatment adopts the processing device.

(57) 摘要: 一种紧固件表面处理废水的处理装置, 包括: 预处理系统、微滤系统(2)、纳滤系统(3)、第一海淡系统、第二海淡系统和RO系统, 预处理系统、微滤系统(2)和纳滤系统(3)顺次相连, 纳滤系统(3)具有第一浓水出口(31)和第一淡水出口(32), 第一淡水出口(32)与第一海淡系统相连, 第一浓水出口(31)与第二海淡系统相连, 第一海淡系统的出口和第二海淡系统的出口均与RO系统相连, RO系统具有第二浓水出口(83)和第二淡水出口(84), 第二浓水出口(83)与第一海淡系统的入口相连, 第二淡水出口(84)连接有回用水桶(9); 以及利用该处理装置对紧固件表面处理废水进行处理的工艺。

## 一种紧固件表面处理废水的处理装置及处理工艺

### 5 技术领域

本发明属于废水处理技术领域，特别涉及一种紧固件表面处理废水的处理装置及处理工艺。

### 背景技术

10 紧固件表面处理主要有电镀锌、磷化、氧化(发黑)、电镀镉、电镀铬、镀银、镀镍、热浸锌、渗锌、达克罗等九种工艺，由于目前行业整体属于粗放形式，废水主要特点是盐分较高，可以达到 20000~30000us/cm。

蒸发工艺是现代化工单位操作方法之一，即用加热的方法，使溶液中的部分溶剂汽化并得以去除，以提高溶液的浓度，或为溶质析出创造条件。暴晒蒸  
15 发式中低成本的技术，通过浓缩含盐废水中的盐分和有机物来达到减小废水体积的目的，但是这种方法最终得到的固体盐纯度不高，无法重复利用。

### 发明内容

针对现有技术中的缺陷，本发明提供一种紧固件表面处理废水的处理装置  
20 及处理工艺，以提高高盐废水的回收率同时对废水实现分盐处理。

第一方面，本发明提供的紧固件表面处理废水的处理装置，包括：预处理系统、微滤系统、纳滤系统、第一海淡系统、第二海淡系统和 RO 系统，所述预处理系统、所述微滤系统和所述纳滤系统顺次相连，所述纳滤系统具有第一

浓水出口和第一淡水出口，所述第一淡水出口与所述第一海淡系统相连，所述第一浓水出口与所述第二海淡系统相连，所述第一海淡系统的出口和所述第二海淡系统的出口均与所述 RO 系统相连，所述 RO 系统具有第二浓水出口和第二淡水出口，所述第二浓水出口与所述第一海淡系统的入口相连，所述第二淡水出口连接有用回用水桶。

可选地，所述第一海淡系统包括依次连接的第一海淡循环槽和第一海淡膜，所述第一海淡循环槽的入口分别与所述第一淡水出口及第二浓水出口相连，所述第一海淡膜具有第三浓水出口和第三淡水出口，所述第三淡水出口与所述 RO 系统的入口相连。

可选地，还包括第一蒸发系统，所述第三浓水出口与所述第一蒸发系统的入口相连，所述第一蒸发系统具有第四淡水出口以及第一集盐口，所述第四淡水出口与所述 RO 系统的入口相连。

可选地，所述第二海淡系统包括依次连接的第二海淡循环槽和第二海淡膜，所述第二海淡循环槽的入口与所述第一浓水出口相连，所述第二海淡膜具有第五浓水出口和第五淡水出口，所述第五淡水出口与所述 RO 系统的入口相连。

可选地，还包括第二蒸发系统，所述第五浓水出口与所述第二蒸发系统的入口相连，所述第二蒸发系统具有第六淡水出口以及第二集盐口，所述第六淡水出口与所述 RO 系统的入口相连。

可选地，所述 RO 系统包括 RO 循环槽和 RO 膜，所述 RO 循环槽的入口分别与第三淡水出口、所述第四淡水出口、所述第五淡水出口和所述第六淡水出口相连，所述 RO 膜具有第二浓水出口和第二淡水出口，所述第二浓水出口与所述第一海淡循环槽的入口相连，所述第二淡水出口与所述回用水桶相连。

可选地，所述预处理系统包括依次连接的废水收集池、pH 调节池、还原

池、气浮池和吸油棉系统，所述吸油棉系统与所述微滤系统相连。

第二方面，本发明提供的利用所述的处理装置对紧固件表面处理废水进行处理

处理的工艺，包括如下步骤：

S1.将紧固件表面处理废水收集到废水收集池中，废水首先进入 pH 值调节池进行加酸调节，再进入还原池进行还原处理，接着进入气浮池进行固液分离处理，最后进入吸油棉系统去除油污；

S2. 启动微滤系统，使经过 S1 处理的废水进入微滤系统进行错流过滤，得到淡水 A，淡水 A 进入纳滤系统并获得淡水 B 和浓水 B，淡水 B 由第一淡水出口流出，浓水 B 由第一浓水出口流出；

S3.启动第一海淡系统，使由第一淡水出口流出的淡水 B 进入第一海淡膜进行脱盐处理，得到淡水 C 和浓水 C，浓水 C 由第三浓水出口流出，淡水 C 由第三淡水出口流出；

S4.启动第一蒸发系统，使由第三浓水出口流出的浓水 C 进入第一蒸发系统进行蒸发处理，得到淡水 E 以及析出的盐分，淡水 E 由第四淡水出口流出，盐分由第一集盐口收集；

S5.启动第二海淡系统，使由第一浓水出口流出的浓水 B 进入第二海淡膜进行脱盐处理，得到淡水 F 和浓水 F，浓水 F 由第五浓水出口流出，淡水 F 由第五淡水出口流出；

S6.启动第二蒸发系统，使由第五浓水出口流出的浓水 F 进入第二蒸发系统进行蒸发处理，得到淡水 G 以及析出的盐分，淡水 G 由第六淡水出口流出，盐分由第二集盐口收集；

S7.启动 RO 系统，使由第三淡水出口流出的淡水 C、由第四淡水出口流出的淡水 E、由第五淡水出口流出的淡水 F 和/或由第六淡水出口流出的淡水 G

均可进入 RO 膜中进行 RO 过滤，得到淡水 D 和浓水 D，浓水 D 通过循环回路返回至第一海淡循环槽继续循环浓缩，淡水 D 则利用回收水桶收集，回用于生产线。

5 本发明具有以下技术效果：

1.本发明的紧固件表面处理废水的处理装置，可使紧固件表面处理废水的回收率达到 95%以上，系统稳定产水  $20\text{m}^3/\text{h}$ ，且产水水质满足《城市污水再生水利用工业用水水质》中工艺与产品用标准（GB/T19923-2005）中工艺与产品用水标准，该用水标准中要求 pH 为 6.5~8.5，化学需氧量（COD） $\leq 30\text{mg/L}$ ，  
10 悬浮物（SS） $\leq 25\text{mg/L}$ 。

2.本发明通过配置纳滤系统，对废水进行初步分盐处理，分离出含一价非重金属离子废水和含二价以上重金属离子废水，两种废水分别经过处理后获得一价盐 KCl，其纯度大于 98%，可回用于生产线，以及重金属含量较高的混盐，  
15 重金属盐氯化锌含量大于 50%，可用于回收重金属盐，从而实现双盐的资源化。

15

## 附图说明

为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。在所有附图中，类似的元件或部分一般由类似的附图标记标识。附图中，各元件或部分  
20 并不一定按照实际的比例绘制。

图 1 是本发明实施例 1 所提供的一种紧固件表面处理废水的处理装置的工艺流程图；

图 2 是图 1 所示的紧固件表面处理废水的处理装置的预处理系统和微滤系

统的结构框图；

图 3 是图 1 所示的紧固件表面处理废水的处理装置的纳滤系统的结构框图；

图 4 是图 1 所示的紧固件表面处理废水的处理装置的第一海淡系统的结构框图。

5 附图标记：

废水收集池-11；pH 值调节池-12；还原池-13；气浮池-14；吸油棉系统-15；

微滤系统-2；纳滤系统-3；第一浓水出口-31；第一淡水出口-32；

纳滤循环槽-33；纳滤过滤器-34；精密过滤器-35；高压泵-36；

第一海淡循环槽-41；第一海淡膜-42；第三浓水出口-43；

10 第三淡水出口-44；第一蒸发系统-5；第四淡水出口-51；第一集盐口-52；

第二海淡循环槽-61；第二海淡膜-62；第五浓水出口-63；

第五淡水出口-64；第二蒸发系统-7；第六淡水出口-71；第二集盐口-72；

RO 循环槽-81；RO 膜-82；第二浓水出口-83；第二淡水出口-84；

回用水桶-9；

15

## 具体实施方式

下面将结合附图对本发明技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案，因此只是作为示例，而不能以此来限制本发明的保护范围。

20 需要注意的是，除非另有说明，本申请使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域技术人员所理解的通常意义。

### 实施例 1

图 1 是本发明实施例 1 所提供的一种紧固件表面处理废水的处理装置的工

艺流程图。参见图 1，本发明实施例 1 提供了一种紧固件表面处理废水的处理装置包括：预处理系统、微滤系统 2、纳滤系统 3、第一海淡系统、第一蒸发系统 5、第二海淡系统、第二蒸发系统 7 和 RO 系统。所述预处理系统、所述微滤系统 2 和所述纳滤系统 3 顺次相连。

5 图 2 是图 1 所示的紧固件表面处理废水的处理装置的预处理系统和微滤系统 2 的结构框图。参见图 2，所述预处理系统包括依次连接的废水收集池 11、pH 值调节池 12、还原池 13、气浮池 14 和吸油棉系统 15，所述吸油棉系统 15 与所述微滤系统 2 相连。

紧固件表面处理废水被收集进入废水收集池 11 中，废水收集池 11 中设有  
10 用于判定其中废水量的液位浮球，连接废水收集池 11 和 pH 调节池的管道中设有提升泵和流量计，用于将废水收集池 11 中的废水泵至 pH 值调节池 12 中。pH 值调节池 12 中设有用于检测液体 pH 值的 pH 在线检测仪。还原池 13 中设有用于检测液体氧化还原电位的 ORP 在线检测仪。pH 值调节池 12 和还原池 13 中均接通压缩空气，可以使水质更加均匀。气浮池 14 是在水中产生大量细  
15 微气泡，细微气泡与废水中小悬浮粒子相黏附，形成整体密度小于水的“气泡颗粒”复合体，悬浮粒子随气泡一起浮升到水面，形成泡沫浮渣，从而使水中悬浮物得以分离。废水中的悬浮物被去除后，进入吸油棉系统 15 中进行除油处理。

微滤系统 2 是一种利用膜过滤原理的新型废水处理技术，其滤膜的孔径范  
20 围为 0.1-0.01 $\mu\text{m}$  之间，适合对悬浮液和乳液进行截留或浓缩以及低浊度液体除菌。针对不同性质的废水可选用不同孔径的滤膜。

为减少膜污染，微滤系统 2 采用错流操作方式。在错流操作中，进料流体的流动方向与膜平面的方向平行，显然，增大流速和流量能提高湍流程度降低

边界层厚度，减轻膜表面污染。在实际工程应用中，我们选用 3-6m/s 的流速。由于流体在很高的流速下会产生强烈湍流，并在膜表面产生巨大的剪切力，使沉积在膜表面微孔上的微粒重新返回到流体中。

微滤系统 2 是基于此种原理而发展并改良的废水处理技术，利用循环泵将水打入膜系统进行错流过滤，从而实现分离过程。微滤系统 2 完全代替了传统废水处理中的絮凝、沉淀、砂滤、活性炭和超滤等工艺，其优点在于：处理效果稳定，完全满足污水处理的排放要求；占地面积小，有效节约土地资源；节约土建投资；可依据水量模块化分期设计，减少初始投资；出水调节 pH 值后就可以排放或直接进入 RO 系统回用，方便业主随时扩展回用而不受任何工艺限制；清洗周期长，减少运行费用。

纳滤系统 3(NF)用于将相对分子质量较小的物质，如无机盐或葡萄糖、蔗糖等小分子有机物从溶剂中分离出来。纳滤又称为低压反渗透，是膜分离技术的一种新兴领域，其分离性能介于反渗透和超滤之间，允许一些无机盐和某些溶剂透过膜，从而达到分离的效果。

本发明通过配置纳滤系统 3，对废水进行初步分盐处理，分离出含一价非重金属离子废水和含二价以上重金属离子废水。在本申请中，含一价非重金属离子废水被定义为淡水，含二价以上重金属离子废水被定义为浓水。

图 3 是图 1 所示的紧固件表面处理废水的处理装置的纳滤系统 3 的结构框图。参见图 3，纳滤系统 3 具体包括用于接收并储存废水的纳滤循环槽 33 和纳滤过滤器 34，在纳滤循环槽 33 和纳滤过滤器 34 之间的管道中依次设有提升泵，在提升泵与纳滤过滤器 34 之间设有精密过滤器 35 和高压泵 36。所述纳滤过滤器 34 具有第一浓水出口 31 和第一淡水出口 32，废水经过纳滤过滤器 34 处理之后分为浓水 B 和淡水 B，并分别从第一浓水出口 31 和第一淡水出口 32 流出。

参见图 1，所述第一淡水出口 32 与所述第一海淡系统相连，所述第一浓水出口 31 与所述第二海淡系统相连。第一海淡系统和第二海淡系统的内部构造及零部件均相同，区别仅在于，二者的入口与出口所连接的装置不同。故在本申请中仅提供了第一海淡系统的结构框图，第二海淡系统的结构框图可参照第一海淡系统。

图 4 是图 1 所示的紧固件表面处理废水的处理装置的第一海淡系统的结构框图。参见图 4，所述第一海淡系统包括依次连接的第一海淡循环槽 41 和第一海淡膜 42，所述第一海淡循环槽 41 的入口与所述第一淡水出口 32 相连。所述第一海淡膜 42 具有第三浓水出口 43 和第三淡水出口 44。淡水 B 从第一淡水出口 32 流出，进入到第一海淡循环槽 41 中，经提升泵提升至第一海淡膜 42 中，经第一海淡膜 42 处理之后，分为浓水 C 和淡水 C，并分别从第三浓水出口 43 和第三淡水出口 44 流出。

参见图 1，所述第三浓水出口 43 与所述第一蒸发系统 5 的入口相连，所述第一蒸发系统 5 具有第四淡水出口 51 以及第一集盐口 52，所述第四淡水出口 51 与所述 RO 系统的入口相连。

浓水 C 从第三浓水出口 43 流出，进入到第一蒸发系统 5 中，经过第一蒸发系统 5 处理后实现固液分离，即可获得淡水 E 以及一价非重金属盐，如 KCl，淡水 E 从第四淡水出口 51 流出，一价非重金属盐经第一集盐口 52 收集委外处理。

同样地，所述第二海淡系统包括依次连接的第二海淡循环槽 61 和第二海淡膜 62，所述第二海淡循环槽 61 的入口与所述第一浓水出口 31 相连。所述第二海淡膜 62 具有第五浓水出口 63 和第五淡水出口 64。浓水 B 从第一浓水出口 31 流出，进入到第二海淡循环槽 61 中，经提升泵提升至第一海淡膜 42 中，经第

二海淡膜 62 处理之后，分为浓水 F 和淡水 F，并分别从第五浓水出口 63 和第五淡水出口 64 流出。

参见图 1，所述第五浓水出口 63 与所述第二蒸发系统 7 的入口相连，所述第二蒸发系统 7 具有第六淡水出口 71 以及第二集盐口 72，所述第六淡水出口 71 与所述 RO 系统的入口相连。

浓水 F 从第五浓水出口 63 流出，进入到第二蒸发系统 7 中，经过第二蒸发系统 7 处理后实现固液分离，即可获得淡水 G 以及含二价以上重金属离子盐，如  $ZnCl_2$ ，淡水 G 从第六淡水出口 71 流出，含二价以上重金属离子盐经第二集盐口 72 收集委外处理。

参见图 1，所述 RO 系统包括 RO 循环槽 81 和 RO 膜 82，所述 RO 循环槽 81 的入口分别与第三淡水出口 44、所述第四淡水出口 51、所述第五淡水出口 64 和所述第六淡水出口 71 相连，所述 RO 膜 82 具有第二浓水出口 83 和第二淡水出口 84，所述第二浓水出口 83 与所述第一海淡循环槽 41 的入口相连，所述第二淡水出口 84 与所述回用水桶 9 相连。

淡水 C、淡水 E、淡水 F 和淡水 G 均直接进入 RO 循环槽 81，进而经过 RO 膜 82 处理，可获得淡水 D 和浓水 D，并分别从第二淡水出口 84 和第二浓水出口 83 流出。从第二淡水出口 84 流出的淡水 D 可通过回用水桶 9 收集，直接回用于生产线。

参见图 1，所述第一海淡循环槽 41 的入口与所述第二浓水出口 83 相连。从第二浓水出口 83 流出的浓水 D 可通过循环回路返回至第一海淡循环槽 41 中，再次经第一海淡膜 42 进行处理。

## 实施例 2

本发明实施例 2 提供了利用实施例 1 所述的处理装置对紧固件表面处理废

水进行处理的工艺，包括如下步骤：

S1.将紧固件表面处理废水收集到废水收集池 11 中，废水首先进入 pH 值调节池 12 进行加酸调节，再进入还原池 13 进行还原处理，接着进入气浮池 14 进行固液分离处理，最后进入吸油棉系统 15 去除油污；

5 S2. 启动微滤系统 2，使经过 S1 处理的废水进入微滤系统 2 进行错流过滤，得到淡水 A，淡水 A 进入纳滤系统 3 并获得淡水 B 和浓水 B，淡水 B 由第一淡水出口 32 流出，浓水 B 由第一浓水出口 31 流出；

S3.启动第一海淡系统，使由第一淡水出口 32 流出的淡水 B 进入第一海淡膜 42 进行海淡过滤，得到淡水 C 和浓水 C，浓水 C 由第三浓水出口 43 流出，  
10 淡水 C 由第三淡水出口 44 流出；

S4.启动第一蒸发系统 5，使由第三浓水出口 43 流出的浓水 C 进入第一蒸发系统 5 进行蒸发处理，得到淡水 E 以及析出的盐分，淡水 E 由第四淡水出口 51 流出，盐分由第一集盐口 52 收集；

S5.启动第二海淡系统，使由第一浓水出口 31 流出的浓水 B 进入第二海淡膜 62 进行海淡过滤，得到淡水 F 和浓水 F，浓水 F 由第五浓水出口 63 流出，  
15 淡水 F 由第五淡水出口 64 流出；

S6.启动第二蒸发系统 7，使由第五浓水出口 63 流出的浓水 F 进入第二蒸发系统 7 进行蒸发处理，得到淡水 G 以及析出的盐分，淡水 G 由第六淡水出口 71 流出，盐分由第二集盐口 72 收集；

20 S7.启动 RO 系统，使由第三淡水出口 44 流出的淡水 C、由第四淡水出口 51 流出的淡水 E、由第五淡水出口 64 流出的淡水 F 和/或由第六淡水出口 71 流出的淡水 G 均可进入 RO 膜 82 中进行 RO 过滤，得到淡水 D 和浓水 D，浓水 D 通过循环回路返回至第一海淡循环槽 41 继续循环浓缩，淡水 D 则利用回

收水桶收集，回用于生产线。

为了验证回收水桶收集的淡水 D 的水质状况，采用国标检测方法（GB/T19923—2005）进行检测，检测内容包括废水及回用水的 pH、COD 及 SS 值，结果见表 1。

5

表 1

取 样 批 次	废 水 / t	处 理 前			处 理 后			回 收 水 量 / t	回 收 率
		pH	COD / mg· L <sup>-1</sup>	SS / mg· L <sup>-1</sup>	pH	COD / mg· L <sup>-1</sup>	SS / mg· L <sup>-1</sup>		
1	10	3.42	1233	214	6.72	22	≤25	9.6	96%
2	10	3.61	1341	222	7.02	18	≤25	9.5	95%
3	10	2.98	1289	198	7.11	26	≤25	9.6	96%
4	10	3.27	1372	243	7.86	21	≤25	9.5	95%
5	10	3.44	1298	235	8.10	15	≤25	9.6	96%
6	10	3.56	1356	256	8.05	14	≤25	9.5	95%
7	10	3.18	1411	213	7.42	20	≤25	9.5	95%
8	10	3.48	1385	221	7.11	23	≤25	9.5	95%
9	10	3.76	1318	278	7.32	26	≤25	9.5	95%
10	10	3.06	1367	209	8.21	19	≤25	9.5	95%

由上表结果可以看出，紧固件表面处理废水在经过本申请的装置和工艺处

理后，得到的回用水中 pH、COD 及 SS 值均符合回用水的标准。

除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的数值并不限制本发明的范围。在这里示出和描述的所有示例中，除非另有规定，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制，因此，示例性实施例的其他示例可以具有  
5 不同的值。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相  
10 应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围，其均应涵盖在本发明的权利要求和说明书的范围当中。

## 权利要求书

1.一种紧固件表面处理废水的处理装置，其特征在于，包括：预处理系统、微滤系统、纳滤系统、第一海淡系统、第二海淡系统和 RO 系统，所述预处理系统、所述微滤系统和所述纳滤系统顺次相连，所述纳滤系统具有第一浓水出口和第一淡水出口，所述第一淡水出口与所述第一海淡系统相连，所述第一浓水出口与所述第二海淡系统相连，所述第一海淡系统的出口和所述第二海淡系统的出口均与所述 RO 系统相连，所述 RO 系统具有第二浓水出口和第二淡水出口，所述第二浓水出口与所述第一海淡系统的入口相连，所述第二淡水出口连接有回用水桶。

2.根据权利要求 1 所述的紧固件表面处理废水的处理装置，其特征在于，所述第一海淡系统包括依次连接的第一海淡循环槽和第一海淡膜，所述第一海淡循环槽的入口分别与所述第一淡水出口及第二浓水出口相连，所述第一海淡膜具有第三浓水出口和第三淡水出口，所述第三淡水出口与所述 RO 系统的入口相连。

3.根据权利要求 2 所述的紧固件表面处理废水的处理装置，其特征在于，还包括第一蒸发系统，所述第三浓水出口与所述第一蒸发系统的入口相连，所述第一蒸发系统具有第四淡水出口以及第一集盐口，所述第四淡水出口与所述 RO 系统的入口相连。

4.根据权利要求 3 所述的紧固件表面处理废水的处理装置，其特征在于，所述第二海淡系统包括依次连接的第二海淡循环槽和第二海淡膜，所述第二海淡循环槽的入口与所述第一浓水出口相连，所述第二海淡膜具有第五浓水出口和第五淡水出口，所述第五淡水出口与所述 RO 系统的入口相连。

5.根据权利要求 4 所述的紧固件表面处理废水的处理装置，其特征在于，

还包括第二蒸发系统，所述第五浓水出口与所述第二蒸发系统的入口相连，所述第二蒸发系统具有第六淡水出口以及第二集盐口，所述第六淡水出口与所述RO系统的入口相连。

6.根据权利要求5所述的紧固件表面处理废水的处理装置，其特征在于，  
5 所述RO系统包括RO循环槽和RO膜，所述RO循环槽的入口分别与第三淡水出口、所述第四淡水出口、所述第五淡水出口和所述第六淡水出口相连，所述RO膜具有第二浓水出口和第二淡水出口，所述第二浓水出口与所述第一海淡循环槽的入口相连，所述第二淡水出口与所述回用水桶相连。

7.根据权利要求1所述的紧固件表面处理废水的处理装置，其特征在于，  
10 所述预处理系统包括依次连接的废水收集池、pH调节池、还原池、气浮池和吸油棉系统，所述吸油棉系统与所述微滤系统相连。

8.一种利用权利要求1-7中任一项所述的处理装置对紧固件表面处理废水进行处理的工艺，其特征在于，包括如下步骤：

S1.将紧固件表面处理废水收集到废水收集池中，废水首先进入pH值调节  
15 池进行加酸调节，再进入还原池进行还原处理，接着进入气浮池进行固液分离处理，最后进入吸油棉系统去除油污；

S2.启动微滤系统，使经过S1处理的废水进入微滤系统进行错流过滤，得到淡水A，淡水A进入纳滤系统并获得淡水B和浓水B，淡水B由第一淡水出口流出，浓水B由第一浓水出口流出；

20 S3.启动第一海淡系统，使由第一淡水出口流出的淡水B进入第一海淡膜进行海淡过滤，得到淡水C和浓水C，浓水C由第三浓水出口流出，淡水C由第三淡水出口流出；

S4.启动第一蒸发系统，使由第三浓水出口流出的浓水C进入第一蒸发系统

进行蒸发处理，得到淡水 E 以及析出的盐分，淡水 E 由第四淡水出口流出，盐分由第一集盐口收集；

5 S5.启动第二海淡系统，使由第一浓水出口流出的浓水 B 进入第二海淡膜进行海淡过滤，得到淡水 F 和浓水 F，浓水 F 由第五浓水出口流出，淡水 F 由第五淡水出口流出；

S6.启动第二蒸发系统，使由第五浓水出口流出的浓水 F 进入第二蒸发系统进行蒸发处理，得到淡水 G 以及析出的盐分，淡水 G 由第六淡水出口流出，盐分由第二集盐口收集；

10 S7.启动 RO 系统，使由第三淡水出口流出的淡水 C、由第四淡水出口流出的淡水 E、由第五淡水出口流出的淡水 F 和/或由第六淡水出口流出的淡水 G 均可进入 RO 膜中进行 RO 过滤，得到淡水 D 和浓水 D，浓水 D 通过循环回路返回至第一海淡循环槽继续循环浓缩，淡水 D 则利用回收水桶收集，回用于生产线。

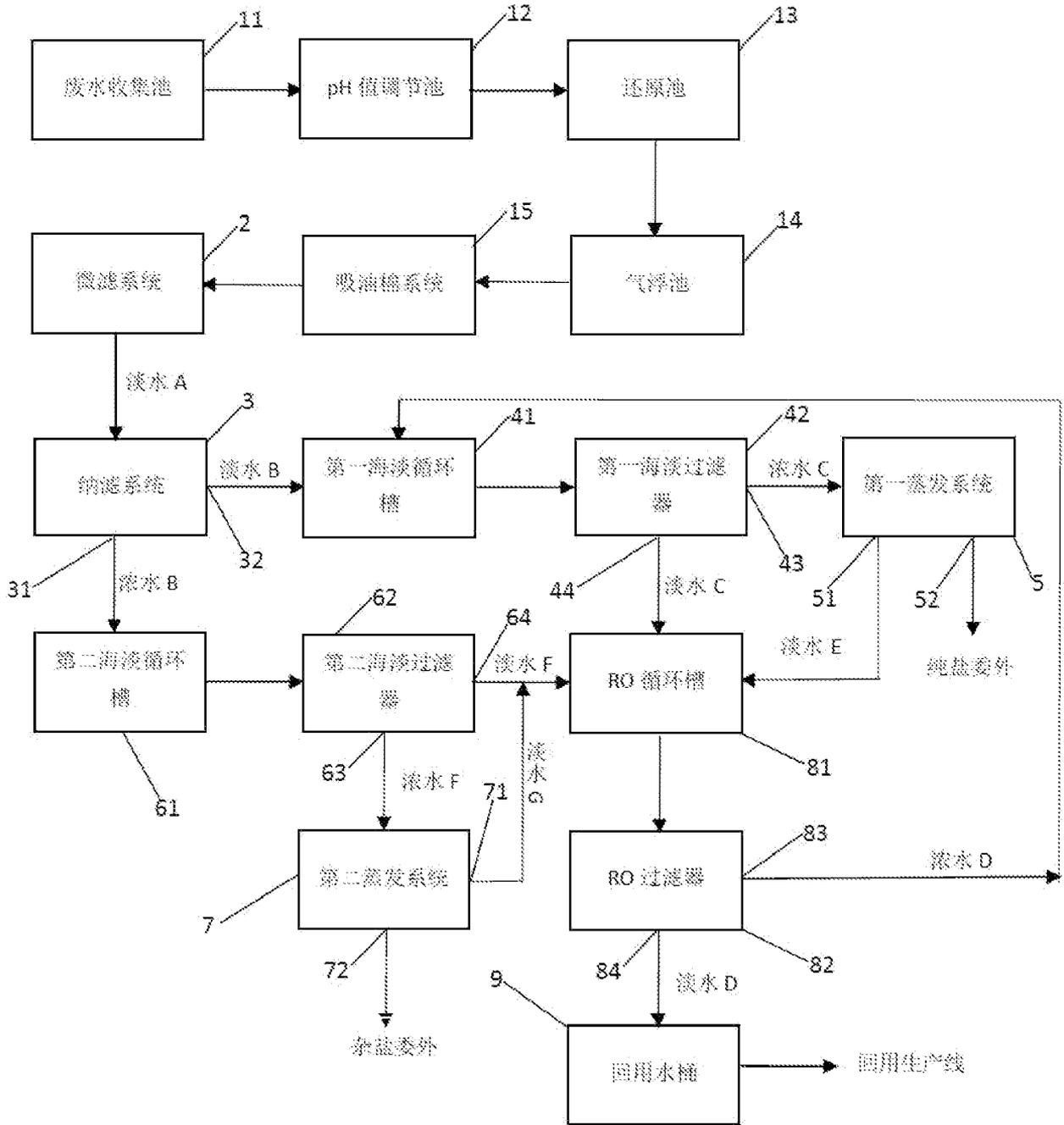


图 1

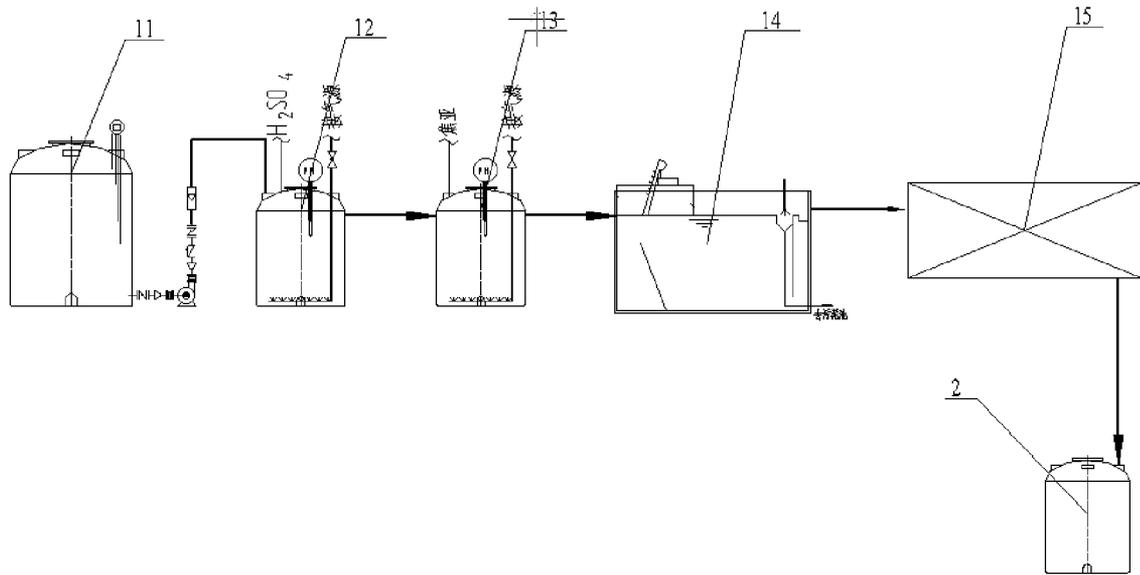


图 2

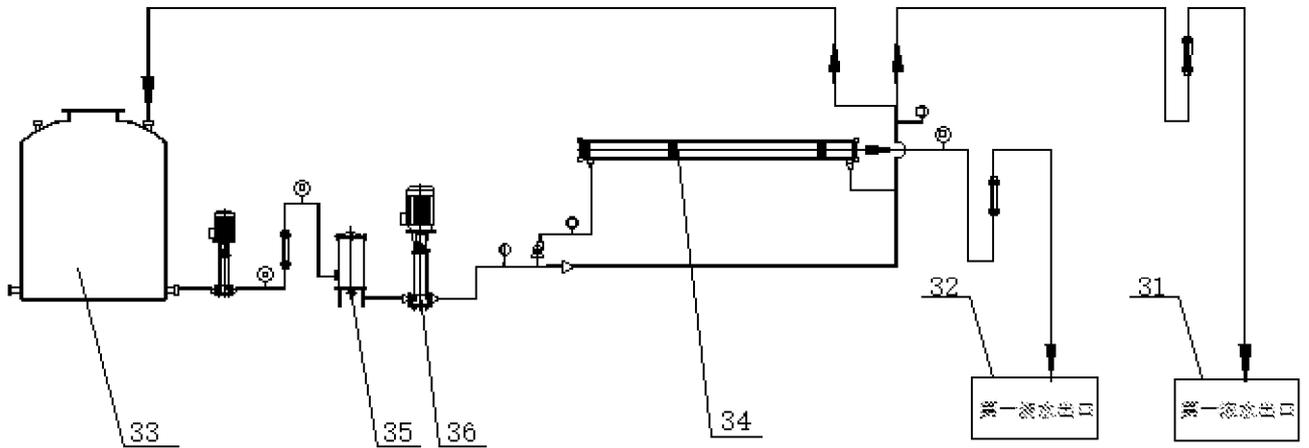


图 3

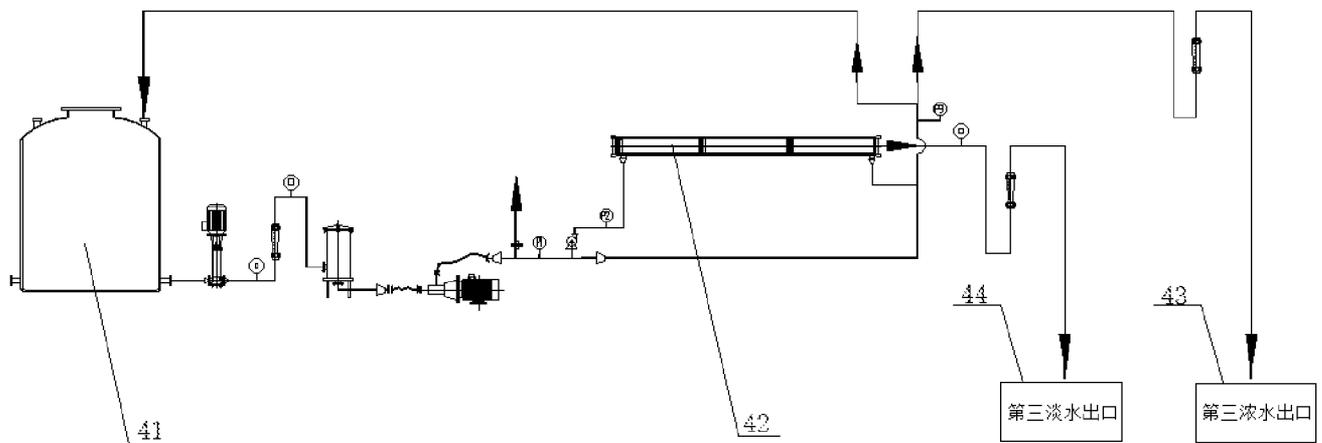


图 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2019/125250**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
C02F 9/08(2006.01)i; C02F 1/44(2006.01)i; C02F 101/20(2006.01)n; C02F 101/12(2006.01)n		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C02F, B01D61		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNKI, CJFD, CNABS, CNTXT, VEN, EPDOC: 微滤, 纳滤, 反渗透, 海水淡化, 海淡, 膜, 蒸发, 蒸馏, 还原, 气浮, 吸油; MF, microfiltrat+, NF, nanofiltrat+, RO, reverse, counter, osmosis, seawater, desalt+, desalinat+, membrane, evaporat+, distil+, reduct+, float+, aborb, adsorpt+, oil		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109824197 A (INGREENTREE ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2019 (2019-05-31) claims 1-8	1-8
PX	CN 209740898 U (INGREENTREE ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 December 2019 (2019-12-06) claims 1-7	1-7
X	CN 106966535 A (MCWONG ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CORP.) 21 July 2017 (2017-07-21) description, paragraphs [0005]-[0045], and figures 1 and 2	1-6
Y	CN 106966535 A (MCWONG ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CORP.) 21 July 2017 (2017-07-21) description, paragraphs [0005]-[0045], and figures 1 and 2	7, 8
X	CN 106966536 A (MCWONG ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CORP.) 21 July 2017 (2017-07-21) description, paragraphs [0005]-[0044], and figures 1 and 2	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>18 February 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>06 March 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China</b>		Authorized officer
Facsimile No. <b>(86-10)62019451</b>		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/125250

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106966536 A (MCWONG ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CORP.) 21 July 2017 (2017-07-21) description, paragraphs [0005]-[0044], and figures 1 and 2	7, 8
X	CN 205603385 U (MCWONG ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CORP.) 28 September 2016 (2016-09-28) description, paragraphs [0006]-[0031], and figures 1 and 2	1-6
Y	CN 205603385 U (MCWONG ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CORP.) 28 September 2016 (2016-09-28) description, paragraphs [0006]-[0031], and figures 1 and 2	7, 8
Y	CN 206255932 U (WUXI LONGYING ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 June 2017 (2017-06-16) description, paragraphs [0008] and [0011]	7, 8
A	CN 105540967 A (DATANG INTERNATIONAL CHEMICAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 04 May 2016 (2016-05-04) entire document	1-8
A	US 5284589 A (BAYER AG) 08 February 1994 (1994-02-08) entire document	1-8

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/125250**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)	
CN	109824197	A	31 May 2019	None		
CN	209740898	U	06 December 2019	None		
CN	106966535	A	21 July 2017	None		
CN	106966536	A	21 July 2017	None		
CN	205603385	U	28 September 2016	None		
CN	206255932	U	16 June 2017	None		
CN	105540967	A	04 May 2016	CN	105540967 B	12 June 2018
US	5284589	A	08 February 1994	JP	H05192660 A	03 August 1993
				DE	4130334 A1	18 March 1993
				EP	0531864 A1	17 March 1993

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/125250

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>C02F 9/08(2006.01)i; C02F 1/44(2006.01)i; C02F 101/20(2006.01)n; C02F 101/12(2006.01)n</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>C02F, B01D61</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNKI, CJFD, CNABS, CNTXT, VEN, EPDOC:微滤, 纳滤, 反渗透, 海水淡化, 海淡, 膜, 蒸发, 蒸馏, 还原, 气浮, 吸油; MF, microfiltrat+, NF, nanofiltrat+, R0, reverse, counter, osmosis, seawater, desalt+, desalinat+, membrane, evaporat+, distil+, reduct+, float+, aborb, adsorpt+, oil</p>																										
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109824197 A (扬州佳境环境科技股份有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 权利要求1-8</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 209740898 U (扬州佳境环境科技股份有限公司) 2019年 12月 6日 (2019 - 12 - 06) 权利要求1-7</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106966535 A (麦王环境技术股份有限公司) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21) 说明书第[0005]-[0045]段, 图1-2</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106966535 A (麦王环境技术股份有限公司) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21) 说明书第[0005]-[0045]段, 图1-2</td> <td>7-8</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106966536 A (麦王环境技术股份有限公司) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21) 说明书第[0005]-[0044]段, 图1-2</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106966536 A (麦王环境技术股份有限公司) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21) 说明书第[0005]-[0044]段, 图1-2</td> <td>7-8</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 205603385 U (麦王环境技术股份有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 说明书第[0006]-[0031]段, 图1-2</td> <td>1-6</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109824197 A (扬州佳境环境科技股份有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 权利要求1-8	1-8	PX	CN 209740898 U (扬州佳境环境科技股份有限公司) 2019年 12月 6日 (2019 - 12 - 06) 权利要求1-7	1-7	X	CN 106966535 A (麦王环境技术股份有限公司) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21) 说明书第[0005]-[0045]段, 图1-2	1-6	Y	CN 106966535 A (麦王环境技术股份有限公司) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21) 说明书第[0005]-[0045]段, 图1-2	7-8	X	CN 106966536 A (麦王环境技术股份有限公司) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21) 说明书第[0005]-[0044]段, 图1-2	1-6	Y	CN 106966536 A (麦王环境技术股份有限公司) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21) 说明书第[0005]-[0044]段, 图1-2	7-8	X	CN 205603385 U (麦王环境技术股份有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 说明书第[0006]-[0031]段, 图1-2	1-6
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 109824197 A (扬州佳境环境科技股份有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 权利要求1-8	1-8																								
PX	CN 209740898 U (扬州佳境环境科技股份有限公司) 2019年 12月 6日 (2019 - 12 - 06) 权利要求1-7	1-7																								
X	CN 106966535 A (麦王环境技术股份有限公司) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21) 说明书第[0005]-[0045]段, 图1-2	1-6																								
Y	CN 106966535 A (麦王环境技术股份有限公司) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21) 说明书第[0005]-[0045]段, 图1-2	7-8																								
X	CN 106966536 A (麦王环境技术股份有限公司) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21) 说明书第[0005]-[0044]段, 图1-2	1-6																								
Y	CN 106966536 A (麦王环境技术股份有限公司) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21) 说明书第[0005]-[0044]段, 图1-2	7-8																								
X	CN 205603385 U (麦王环境技术股份有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 说明书第[0006]-[0031]段, 图1-2	1-6																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> </td> <td> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p> </td> </tr> </table>			<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>	<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																						
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>	<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																									
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 2月 18日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 3月 6日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>王华</p> <p>电话号码 62084960</p>																								

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 205603385 U (麦王环境技术股份有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 说明书第[0006]-[0031]段, 图1-2	7-8
Y	CN 206255932 U (无锡龙盈环保科技有限公司) 2017年 6月 16日 (2017 - 06 - 16) 说明书第[0008]、[0011]段	7-8
A	CN 105540967 A (大唐国际化工技术研究院有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 全文	1-8
A	US 5284589 A (BAYER AG) 1994年 2月 8日 (1994 - 02 - 08) 全文	1-8

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/125250

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109824197	A	2019年 5月 31日	无	
CN	209740898	U	2019年 12月 6日	无	
CN	106966535	A	2017年 7月 21日	无	
CN	106966536	A	2017年 7月 21日	无	
CN	205603385	U	2016年 9月 28日	无	
CN	206255932	U	2017年 6月 16日	无	
CN	105540967	A	2016年 5月 4日	CN	105540967 B 2018年 6月 12日
US	5284589	A	1994年 2月 8日	JP	H05192660 A 1993年 8月 3日
				DE	4130334 A1 1993年 3月 18日
				EP	0531864 A1 1993年 3月 17日