

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 6 月 25 日 (25.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/125096 A1

- (51) 国际专利分类号:
C02F 9/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/106190
- (22) 国际申请日: 2019 年 9 月 17 日 (17.09.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811538416.3 2018 年 12 月 16 日 (16.12.2018) CN
- (71) 申请人: 金科环境股份有限公司 (GREENTECH ENVIRONMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区望京利泽中园二区 203 号洛娃大厦 C 座 2 层 209-226, Beijing 100102 (CN)。

- (72) 发明人: 黎泽华 (LI, Zehua); 中国北京市朝阳区望京利泽中园二区 203 号洛娃大厦 C 座 2 层 209-226, Beijing 100102 (CN)。 张巧云 (ZHANG, Qiaoyun); 中国北京市朝阳区望京利泽中园二区 203 号洛娃大厦 C 座 2 层 209-226, Beijing 100102 (CN)。 韩慧铭 (HAN, Huiming); 中国北京市朝阳区望京利泽中园二区 203 号洛娃大厦 C 座 2 层 209-226, Beijing 100102 (CN)。 刘渊 (LIU, Yuan); 中国北京市朝阳区望京利泽中园二区 203 号洛娃大厦 C 座 2 层 209-226, Beijing 100102 (CN)。 苏英强 (SU, Yingqiang); 中国北京市朝阳区望京利泽中园二区 203 号洛娃大厦 C 座 2 层 209-226, Beijing 100102 (CN)。 张和兴 (ZHANG, Hexing); 中国北京市朝阳区望京利泽中园二区 203 号洛娃大厦 C 座 2 层 209-226, Beijing 100102 (CN)。

(54) Title: TREATMENT SYSTEM FOR REVERSE OSMOSIS CONCENTRATED WATER HAVING HIGH PERMANENT HARDNESS

(54) 发明名称: 具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统

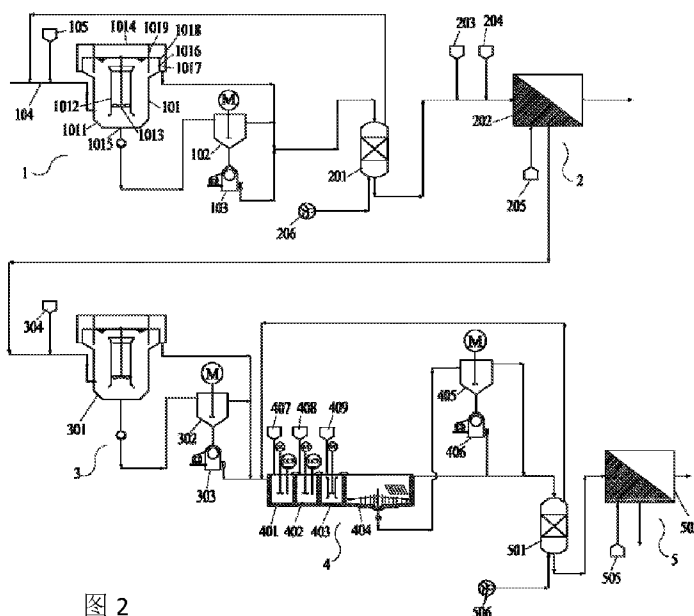


图 2

(57) Abstract: The present invention belongs to the technical field of wastewater treatment, and in particular relates to a treatment system for reverse osmosis concentrated water having high permanent hardness. The treatment system comprises a primary crystallizer unit, a primary reverse osmosis filter unit, a secondary crystallizer unit, a lime softening unit, and a secondary reverse osmosis filter unit connected in sequence. The treatment system proposed in the present invention can be used to remove permanent hardness and temporary hardness from concentrated brine, and reduce the hardness in the concentrated brine to 50 mg/L or less.

(74) 代理人: 深圳市韦恩肯知识产权代理有限公司 (WAYNE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市宝安区前进二路智汇创新中心A座715室黄昌平, Guangdong 518126 (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))。

(57) 摘要: 本发明属于污水处理技术领域, 具体涉及一种具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统。所述处理系统包括依次连接的一级结晶器单元、一级反渗透过滤单元、二级结晶器单元、石灰软化单元和二级反渗透过滤单元。本发明所提出的处理系统能够消除浓盐水中的永久硬度和暂时硬度, 将浓盐水中的硬度降到50mg/L以下。

具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统

技术领域

本发明属于污水处理技术领域，具体涉及一种具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统。

背景技术

目前，在石油化工、电力、化纤等工业的生产过程中会产生大量的硫酸盐废水，这些废水经反渗透处理后，获得的再生水可以回用于生产用水，但是产生的高硬度浓水的处理成为技术和经济上的难题。反渗透浓水如果直接排放，必将会对周围的环境造成十分不利的影响。因此，对于浓缩盐水的循环利用或产品化再处理，实现盐水脱盐淡化过程的零排放将是一项极富挑战而且意义重大的工作。目前对于具有高永久性硬度的浓盐水，主要采用将永久硬度（硫酸钙）变为暂时硬度（碳酸钙）的方法，然后结晶沉淀分离出碳酸钙。然而此过程中引入了外来物质，给下游处理增加了新的负担。其次，反渗透的产水率一般只有 75%，浓盐水产量高，并且浓盐水因为含有阻垢剂，使得结晶分离的难度加大。再者，零排放过程中利用强蒸发结晶等技术，消耗了大量的能量，新引入的碳酸盐也增加了软化药剂的成本，因此需要简单高效的结晶浓缩技术来回收水中的硫酸盐。

发明内容

本发明的目的是至少解决上述现有技术中存在的问题之一，该目的是通过以下技术方案实现的：

本发明提出了一种具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统，其特征在于，包括依次连接的一级结晶器单元、一级反渗透过滤单元、二级结晶器

单元、石灰软化单元和二级反渗透过滤单元。

所述一级结晶器单元包括第一结晶器、第一稠厚器和第一离心脱水机，所述第一结晶器的进口与浓盐水输入管路连接，所述第一结晶器的进口还与用于加入絮凝剂和晶种的加药箱连接，所述第一结晶器的晶浆出口与所述第一稠厚器的进口连接，所述第一稠厚器的出料口与所述第一离心脱水机的进口连接。

所述一级反渗透过滤单元包括第一多介质过滤器和第一反渗透膜装置，所述第一结晶器的水出口、所述第一稠厚器的水出口、所述第一离心脱水机的水出口均与所述第一多介质过滤器的进口连接，所述第一多介质过滤器的出口与所述第一反渗透膜装置的进口连接，所述第一反渗透膜装置具有第一出口和第二出口，所述第一出口供透过反渗透膜的水流出，所述第二出口供透不过反渗透膜的浓盐水流出。

所述第二结晶器单元包括第二结晶器、第二稠厚器和第二离心脱水机，所述第二结晶器的进口与所述第一反渗透膜装置的第二出口连接，所述第二结晶器的进口还与用于加入絮凝剂和晶种的第二加药箱连接，所述第二结晶器的晶浆出口与所述第二稠厚器的进口连接，所述第二稠厚器的出料口与所述第二离心脱水机的进口连接。

所述石灰软化单元包括顺次连接的生石灰反应池、混凝沉淀池、絮凝沉淀池和沉淀池，所述第二结晶器的水出口、所述第二稠厚器的水出口、所述第二离心脱水机的水出口均与所述生石灰反应池的进口连接。

所述二级反渗透过滤单元包括第二多介质过滤器和第二反渗透膜装置，所述第二多介质过滤器的进口与所述沉淀池的水出口连接，所述第二多介质

过滤器的出口与所述第二反渗透膜装置的进口连接。

所述石灰软化单元还包括第三稠厚器和第三离心脱水机，所述第三稠厚器的进口与所述沉淀池的出料口连接，所述第三稠厚器的出口与所述第三离心脱水机的进口连接，所述第三稠厚器的水出口、所述第三离心脱水机的出水口均与第二多介质过滤器连接。

所述第一结晶器和第二结晶器均包括结晶罐、导流筒、搅拌器和封盖，所述导流筒设置在所述结晶罐的内部，所述搅拌器设置在所述导流筒中，所述搅拌器为推进式搅拌器，所述结晶器的进口设置在所述结晶罐的中下部，在所述结晶罐的底部设有所述晶浆出口，所述结晶罐的上部设有澄清区，所述结晶罐的顶部与所述封盖的外壁之间形成环腔，所述结晶器的水出口设置在所述环腔的底部；所述结晶罐的顶部设有向外呈 30° 角展开的扩张段，在所述扩张段的顶部设有竖直布置的溢流挡板，所述扩张段和溢流挡板形成的区域为所述澄清区，所述溢流挡板与所述封盖的外壁之间形成所述环腔。

所述第一多介质过滤器和第二多介质过滤器的底部分别与一清洗风机连通，所述第一多介质过滤器和第二多介质过滤器上分别设有反洗废水出口，所述第一多介质过滤器的反洗废水出口与所述第一结晶器的进口连接，所述第二多介质过滤器的反洗废水出口与所述生石灰反应池的进口连接。

所述沉淀池为斜板沉淀池，在所述生石灰反应池上设有生石灰加药箱，在所述混凝沉淀池上设有混凝剂加药箱，在所述絮凝沉淀池上设有絮凝剂加药箱；所述第一反渗透膜装置的进口还与阻垢剂加药装置、还原剂加药装置连接，所述第一反渗透膜装置的底部连接第一化学清洗装置，所述第二反渗透膜装置的底部连接第二化学清洗装置。

本发明的优点在于：1、本发明所提出的处理系统能够消除浓盐水中的永久硬度和暂时硬度，将浓盐水中的硬度降到 50mg/L 以下。2、本发明相比于传统的投加硫酸钠处理高永久硬度的方法，没有添加额外的药剂，既节省了药剂成本，也降低了后期进一步处理硫酸盐的繁琐程度。3、本发明中反渗透浓水经过多级过滤，水资源多次得到回收，增加了再生水的产量。4、本发明结合了诱导结晶和反渗透技术，多级装置可以回收 90%以上的硫酸钙，且硫酸钙的纯度可以达到 97%以上，实现了水中污染物资源化的目标。

附图说明

通过阅读下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的，而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中，用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中：

图 1 为本发明处理系统的流程示意图；

图 2 为本发明处理系统的结构示意图。

具体实施方式

下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施方式。虽然附图中显示了本公开的示例性实施方式，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反，提供这些实施方式是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

应理解的是，文中使用的术语仅出于描述特定示例实施方式的目的，而无意于进行限制。除非上下文另外明确地指出，否则如文中使用的单数形式“一”、“一个”以及“所述”也可以表示包括复数形式。术语“包括”、“包含”、“含有”以及“具有”是包含性的，并且因此指明所陈述的特征、步骤、操作、元件和/或部件的存在，但并不排除存在或者添加一个或多个其它特征、步骤、操作、元件、部件、和/或它们的组合。

尽管可以在文中使用术语第一、第二、第三等来描述多个元件、部件、区域、层和/或部段，但是，这些元件、部件、区域、层和/或部段不应被这些术语所限制。这些术语可以仅用来将一个元件、部件、区域、层或部段与另一区域、层或部段区分开。除非上下文明确地指出，否则诸如“第一”、“第二”之类的术语以及其它数字术语在文中使用时并不暗示顺序或者次序。因此，以下讨论的第一元件、部件、区域、层或部段在不脱离示例实施方式的教导的情况下可以被称作第二元件、部件、区域、层或部段。

为了便于描述，可以在文中使用空间相对关系术语来描述如图中示出的一个元件或者特征相对于另一元件或者特征的关系，这些相对关系术语例如为“内部”、“外部”、“内侧”、“外侧”、“下面”、“下方”、“上面”、“上方”等。这种空间相对关系术语意于包括除图中描绘的方位之外的在使用或者操作中装置的不同方位。例如，如果在图中的装置翻转，那么描述为“在其它元件或者特征下面”或者“在其它元件或者特征下方”的元件将随后定向为“在其它元件或者特征上面”或者“在其它元件或者特征上方”。因此，示例术语“在……下方”可以包括在上和在下的方位。装置可

以另外定向（旋转 90 度或者在其它方向）并且文中使用的空间相对关系描述符相应地进行解释。

如图 1 所示，本发明提出了一种具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统，包括依次连接的一级结晶器单元 1、一级反渗透过滤单元 2、二级结晶器单元 3、石灰软化单元 4 和二级反渗透过滤单元 5。

进一步地，如图 2 所示，一级结晶器单元 1 包括第一结晶器 101、第一稠厚器 102 和第一离心脱水机 103，第一结晶器 101 的进口与浓盐水输入管路 104 连接，第一结晶器 101 的进口还与用于加入絮凝剂和晶种的加药箱 105 连接，第一结晶器 101 的晶浆出口与第一稠厚器 102 的进口连接，第一稠厚器 102 的出料口与第一离心脱水机 103 的进口连接。

进一步地，一级反渗透过滤单元 2 包括第一多介质过滤器 201 和第一反渗透膜装置 202，第一结晶器 101 的水出口、第一稠厚器 102 的水出口、第一离心脱水机 103 的水出口均与第一多介质过滤器 201 的进口连接，第一多介质过滤器 201 的出口与第一反渗透膜装置 202 的进口连接。第一反渗透膜装置 202 具有第一出口和第二出口，其中，第一出口供透过反渗透膜的水流出，第二出口供透不过反渗透膜的水流出。

进一步地，二级结晶器单元 3 包括第二结晶器 301、第二稠厚器 302 和第二离心脱水机 303，第二结晶器 301 的进口与第一反渗透膜装置 202 的第二出口连接，第二结晶器 301 的进口还与用于加入絮凝剂和晶种的第二加药箱 304 连接，第二结晶器 301 的晶浆出口与第二稠厚器 302 的进口连接，第二稠厚器 302 的出料口与第二离心脱水机 303 的进口连接。

进一步地，石灰软化单元 4 包括顺次连接的生石灰反应池 401、混凝沉淀池 402、絮凝沉淀池 403 和沉淀池 404，第二结晶器 301 的水出口、第二稠厚器 302 的水出口、第二离心脱水机 303 的水出口均与生石灰反应池 401 的进口连接。

进一步地，二级反渗透过滤单元 5 包括第二多介质过滤器 501 和第二反渗透膜装置 502，第二多介质过滤器 501 的进口与沉淀池 404 的水出口连接，第二多介质过滤器 501 的出口与第二反渗透膜装置 502 的进口连接。

进一步地，石灰软化单元 4 还包括第三稠厚器 405 和第三离心脱水机 406，第三稠厚器 405 的进口与沉淀池 404 的出料口连接，第三稠厚器 405 的出口与第三离心脱水机 406 的进口连接，第三稠厚器 405 的水出口、第三离心脱水机 406 的出水口均与第二多介质过滤器 501 连接。

进一步地，第一结晶器 101 和第二结晶器 301 结构相同，下面以第一结晶器 101 为例进行说明。第一结晶器 101 包括结晶罐 1011、导流筒 1012、搅拌器 1013 和封盖 1014，导流筒 1012 设置在结晶罐 1011 的内部，搅拌器 1013 设置在导流筒 1012 中，搅拌器 1013 为推进式搅拌器，结晶器 1011 的进口设置在结晶罐 1011 的中下部，在结晶罐 1011 的底部设有晶浆出口 1015，结晶罐 1011 的上部设有澄清区 1016，结晶罐 1011 的顶部与封盖 1014 的外壁之间形成环腔 1017，结晶器的水出口设置在环腔 1017 的底部。第一结晶器 101 在工作时，在搅拌器 1013 的推动下，水流可沿着导流筒 1012 的内壁下降以及沿着导流筒 1012 的外壁上升，从而形成循环，通过调节搅拌器 1013 的转速，

可以使水流上升及下降的速率为进入第一结晶器 101 浓盐水流速的 9 倍，即晶液回流率是 800%。

进一步地，结晶罐 1011 的顶部设有向外呈 30° 角展开的扩张段，在扩张段的顶部设有竖直布置的溢流挡板 1018，扩张段、溢流挡板 1018 和澄清挡板 1019 形成的区域为澄清区 1016，溢流挡板 1018 与封盖 1014 的外壁之间形成环腔 1017。经过结晶而获得的去除永久硬度的盐水经由溢流挡板 1018 溢出到水出口，再进入一级反渗透过滤单元 2。

进一步地，第一多介质过滤器 201 的底部与清洗风机 206 连通，第二多介质过滤器 501 的底部与清洗风机 506 连通，第一多介质过滤器 201 和第二多介质过滤器 501 上分别设有反洗废水出口，第一多介质过滤器 201 的反洗废水出口与第一结晶器 101 的进口连接，反洗废水回流到第一结晶器 101 经过结晶过程和第一多介质过滤器 201 得到处理，不产生多余废水。

进一步地，第二多介质过滤器 501 的反洗废水出口与生石灰反应池 401 的进口连接。反洗废水流到前段生石灰反应池 401 的进口再次处理，不产生多余废水。

进一步地，沉淀池 404 为斜板沉淀池，在生石灰反应池 401 上设有生石灰加药箱 407，在混凝沉淀池 402 上设有混凝剂加药箱 408，在絮凝沉淀池 403 上设有絮凝剂加药箱 409。

进一步地，第一反渗透膜装置 202 的进口还与阻垢剂加药装置 203、还原剂加药装置 204 连接。

进一步地，第一反渗透膜装置 202 的底部连接第一化学清洗装置 205，第二反渗透膜装置 502 的底部连接第二化学清洗装置 505，从而可以定期清洗反渗透膜装置。

利用本发明系统处理高硬度反渗透水的过程如下：

1) 将反渗透浓水通过浓盐水输入管路 104 引入第一结晶器 101，同时，通过加药箱 105 向第一结晶器 101 中投入能够消除阻垢剂的分散作用的絮凝剂和能够促进晶体生长的硫酸钙晶种，浓水在第一结晶器 101 内结晶，结晶过程得到的晶浆进入第一稠厚器 102 进行浓缩处理后，再输送至第一离心脱水机 103 进行脱水处理，脱水后得到低含水率的硫酸钙，结晶过程分离出的水为消除部分永久硬度的盐水，将该盐水以及第一稠厚器 102 和第一离心脱水机 103 分离出的水均输送至一级反渗过滤单元 2；

2) 输送至一级反渗过滤单元 2 的盐水经过第一多介质过滤器 201 后水中的悬浮物和细晶颗粒被去除，之后进入第一反渗透膜装置 202 进行过滤，过滤得到的清水作为中水回用，没有透过膜的反渗透浓水输送到二级结晶器单元 3；

3) 输送至第二结晶器 301 的浓水处理过程和一级结晶器单元 1 相同，结晶过程分离后的水为消除全部永久硬度的盐水，该盐水以及第二稠厚器 302 和第二离心脱水机 303 分离出的水均输送至石灰软化单元 4；

4) 输送至生石灰软化单元 4 的盐水在生石灰反应池 401 中与 Ca(OH)_2 发生反应生成碳酸钙，在 PH 值为 11 的条件下，镁离子也以碳酸镁的形式沉淀

出来，之后，盐水再依次于混凝沉淀池 402 加入混凝剂，于絮凝沉淀池 403 中加入絮凝剂，最后在沉淀池 404 中进行沉淀，从而实现固液分离，分离后得到的液体即为消除暂时硬度的盐水；

5) 将消除了永久硬度和暂时硬度的水输送至第二多介质过滤器 501，可以除去水中所含的少量悬浮物和细晶颗粒，接着盐水进入到第二反渗透膜装置 502 中过滤，再次回收再生水，并得到进一步浓缩的盐水。

进一步地，反渗透浓水在第一结晶器 101 和第二结晶器 301 的停留时间均小于 1.5 小时，优选为 1 小时。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1. 一种具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统，其特征在于，包括依次连接的一级结晶器单元、一级反渗透过滤单元、二级结晶器单元、石灰软化单元和二级反渗透过滤单元。

2. 根据权利要求 1 所述的一种具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统，其特征在于，所述一级结晶器单元包括第一结晶器、第一稠厚器和第一离心脱水机，所述第一结晶器的进口与浓盐水输入管路连接，所述第一结晶器的进口还与用于加入絮凝剂和晶种的加药箱连接，所述第一结晶器的晶浆出口与所述第一稠厚器的进口连接，所述第一稠厚器的出料口与所述第一离心脱水机的进口连接。

3. 根据权利要求 2 所述的一种具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统，其特征在于，所述一级反渗透过滤单元包括第一多介质过滤器和第一反渗透膜装置，所述第一结晶器的水出口、所述第一稠厚器的水出口、所述第一离心脱水机的水出口均与所述第一多介质过滤器的进口连接，所述第一多介质过滤器的出口与所述第一反渗透膜装置的进口连接，所述第一反渗透膜装置具有第一出口和第二出口，所述第一出口供透过反渗透膜的水流出，所述第二出口供透不过反渗透膜的浓盐水流出。

4. 根据权利要求 3 所述的一种具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统，其特征在于，所述第二结晶器单元包括第二结晶器、第二稠厚器和第二离心脱水机，所述第二结晶器的进口与所述第一反渗透膜装置的第二出口连接，所述第二结晶器的进口还与用于加入絮凝剂和晶种的第二加药箱连接，所述第二结晶器的晶浆出口与所述第二稠厚器的进口连接，所述第二稠厚器的出料口与第二离心脱水机的进口连接。

5. 根据权利要求 4 所述的一种具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统，其特征在于，所述石灰软化单元包括顺次连接的生石灰反应池、混凝沉淀池、絮凝沉淀池和沉淀池，所述第二结晶器的水出口、所述第二稠厚器的水出口、所述第二离心脱水机的水出口均与所述生石灰反应池的进口连接。

6. 根据权利要求 5 所述的一种具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统，其特征在于，所述二级反渗过滤单元包括第二多介质过滤器和第二反渗透膜装置，所述第二多介质过滤器的进口与所述沉淀池的水出口连接，所述第二多介质过滤器的出口与所述第二反渗透膜装置的进口连接。

7. 根据权利要求 6 所述的一种具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统，其特征在于，所述石灰软化单元还包括第三稠厚器和第三离心脱水机，所述第三稠厚器的进口与所述沉淀池的出料口连接，所述第三稠厚器的出口与所述第三离心脱水机的进口连接，所述第三稠厚器的水出口、所述第三离心脱水机的出水口均与第二多介质过滤器连接。

8. 根据权利要求 4 或 5 或 6 或 7 所述的一种具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统，其特征在于，所述第一结晶器和第二结晶器均包括结晶罐、导流筒、搅拌器和封盖，所述导流筒设置在所述结晶罐的内部，所述搅拌器设置在所述导流筒中，所述搅拌器为推进式搅拌器，所述结晶器的进口设置在所述结晶罐的中下部，在所述结晶罐的底部设有所述晶浆出口，所述结晶罐的上部设有澄清区，所述结晶罐的顶部与所述封盖的外壁之间形成环腔，所述结晶器的水出口设置在所述环腔的底部；所述结晶罐的顶部设有向外呈 30° 角展开的扩张段，在所述扩张段的顶部设有竖直布置的溢流挡板，所述扩张段和溢流挡板形成的区域为所述澄清区，所述溢流挡板与所述封盖的外壁之间形成所述环腔。

9. 根据权利要求 6 所述的一种具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统，其特征在于，所述第一多介质过滤器和第二多介质过滤器的底部分别与一清洗风机连通，所述第一多介质过滤器和第二多介质过滤器上分别设有反洗废水出口，所述第一多介质过滤器的反洗废水出口与所述第一结晶器的进口连接，所述第二多介质过滤器的反洗废水出口与所述生石灰反应池的进口连接。

10. 根据权利要求 6 所述的一种具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系

统，其特征在于，所述沉淀池为斜板沉淀池，在所述生石灰反应池上设有生石灰加药箱，在所述混凝沉淀池上设有混凝剂加药箱，在所述絮凝沉淀池上设有絮凝剂加药箱；所述第一反渗透膜装置的进口还与阻垢剂加药装置、还原剂加药装置连接，所述第一反渗透膜装置的底部连接第一化学清洗装置，所述第二反渗透膜装置的底部连接第二化学清洗装置。

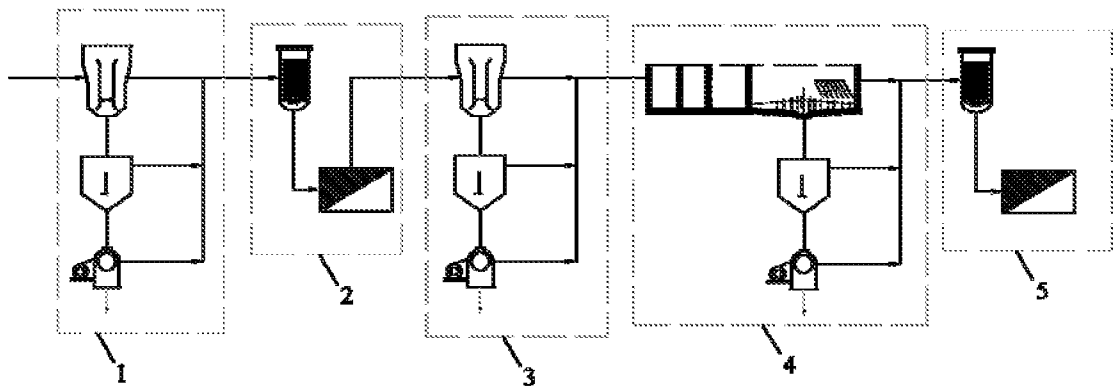


图 1

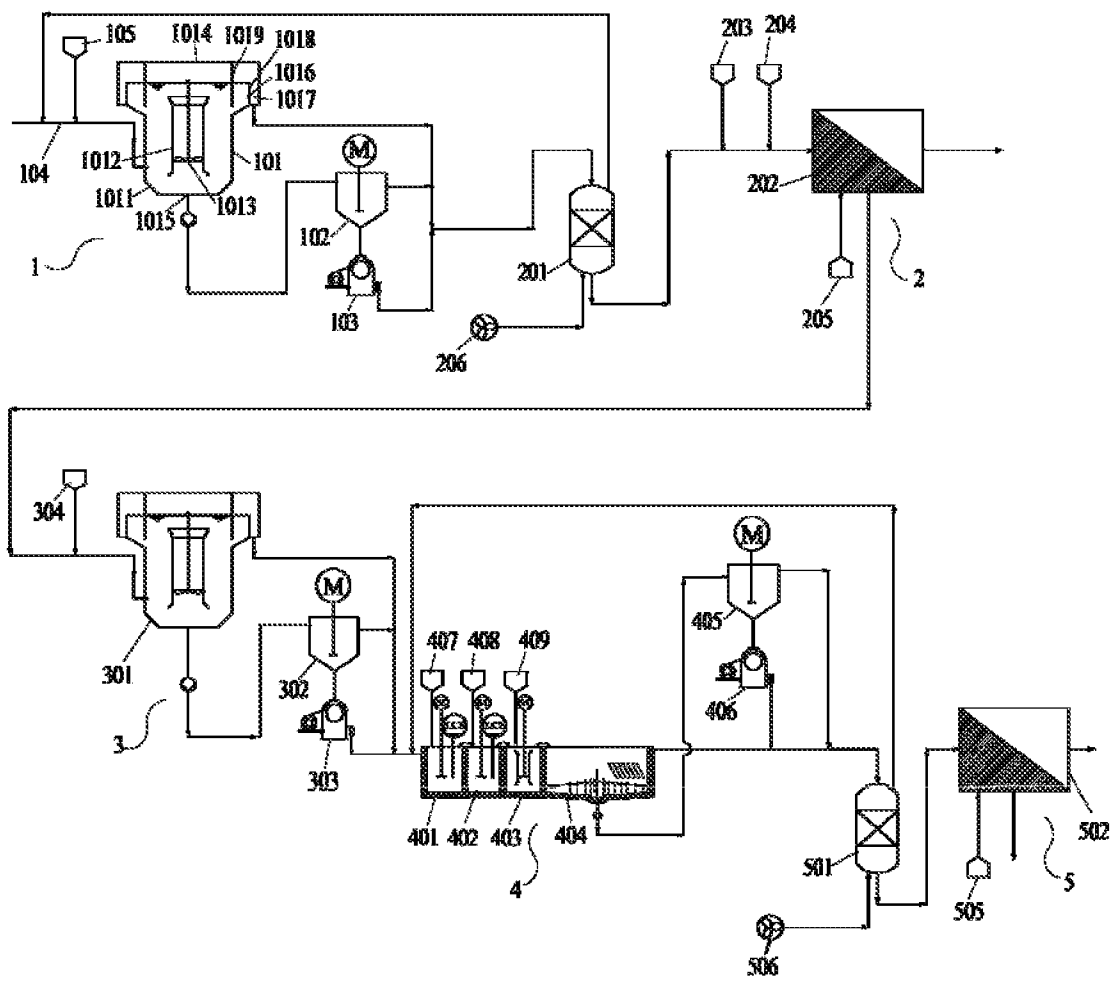


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/106190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F 9/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C02F

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)

EPODOC; CNKI; VEN; CNTXT; CNABS; ELSEVIER SCIENCE: 结晶, 硬度, 反渗透, 逆渗透, 离心, crystal, hardness, reverse osmosis, centrifugal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109592815 A (GREENTECH ENVIRONMENTAL CO., LTD.) 09 April 2019 (2019-04-09) claims 1-10	1-10
X	CN 106630352 A (SHANDONG AMS ENVIRONMENTAL CO., LTD.) 10 May 2017 (2017-05-10) claims 1-10, description, paragraphs [0033]-[0035], and figure 1	1-3
A	CN 105000741 A (SHENHUA GROUP CORPORATION LIMITED et al.) 28 October 2015 (2015-10-28) entire document	1-10
A	CN 104276711 A (SHANGHAI WATER-PARTNER ENVIRONMENTAL ENGINEERING CO., LTD.) 14 January 2015 (2015-01-14) entire document	1-10
A	CN 104291511 A (ZIBO TAIHE INDUSTRY CO., LTD.) 21 January 2015 (2015-01-21) entire document	1-10
A	US 4618429 A (RESOURCES CONSERVATION CO.) 21 October 1986 (1986-10-21) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

28 November 2019

Date of mailing of the international search report

09 December 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/106190

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109592815	A	09 April 2019	None			
CN	106630352	A	10 May 2017	None			
CN	105000741	A	28 October 2015	CN	105000741	B	19 December 2017
CN	104276711	A	14 January 2015	None			
CN	104291511	A	21 January 2015	CN	104291511	B	14 September 2016
US	4618429	A	21 October 1986	AU	579905	B2	15 December 1988
				IL	77205	A	31 January 1989
				AU	4984485	A	12 June 1986
				DE	3584563	D1	05 December 1991
				EP	0184135	A2	11 June 1986
				EP	0184135	A3	06 July 1988
				CA	1241913	A	13 September 1988
				EP	0184135	B1	30 October 1991
				MX	165096	B	21 October 1992

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/106190

A. 主题的分类

C02F 9/04 (2006.01) i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

C02F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

EPDOC; CNKI; VEN; CNTXT; CNABS; Elsevier Science: 结晶, 硬度, 反渗透, 逆渗透, 离心, crystal, hardness, reverse osmosis, centrifugal

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

PX

CN 109592815 A (金科环境股份有限公司) 2019年 4月 9日 (2019 - 04 - 09)
权利要求1-10

1-10

X

CN 106630352 A (山东奥美环境股份有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10)
权利要求1-10, 说明书【0033】-【0035】段, 附图1

1-3

A

CN 105000741 A (神华集团有限责任公司等) 2015年 10月 28日 (2015 - 10 - 28)
全文

1-10

A

CN 104276711 A (上海水合环境工程有限公司) 2015年 1月 14日 (2015 - 01 - 14)
全文

1-10

A

CN 104291511 A (淄博泰禾实业有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21)
全文

1-10

A

US 4618429 A (RESOURCES CONSERVATION CO.) 1986年 10月 21日 (1986 - 10 - 21)
全文

1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 11月 28日

国际检索报告邮寄日期

2019年 12月 9日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

孙振军

电话号码 86-(010)-62084781

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/106190

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	109592815	A	2019年 4月 9日	无			
CN	106630352	A	2017年 5月 10日	无			
CN	105000741	A	2015年 10月 28日	CN	105000741	B	2017年 12月 19日
CN	104276711	A	2015年 1月 14日	无			
CN	104291511	A	2015年 1月 21日	CN	104291511	B	2016年 9月 14日
US	4618429	A	1986年 10月 21日	AU	579905	B2	1988年 12月 15日
				IL	77205	A	1989年 1月 31日
				AU	4984485	A	1986年 6月 12日
				DE	3584563	D1	1991年 12月 5日
				EP	0184135	A2	1986年 6月 11日
				EP	0184135	A3	1988年 7月 6日
				CA	1241913	A	1988年 9月 13日
				EP	0184135	B1	1991年 10月 30日
				MX	165096	B	1992年 10月 21日