(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 208617524 U
(45)授权公告日 2019.03.19

(21)申请号 201821169163.2

(22)申请日 2018.07.24

(73)专利权人 上海一途膜分离技术有限公司
地址 200126 上海市浦东新区洪山路172号

(72)发明人 宋兴涛

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253
代理人 杨军

(51)Int.Cl.
C02F 9/02(2006.01)
C02F 9/04(2006.01)
C02F 103/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

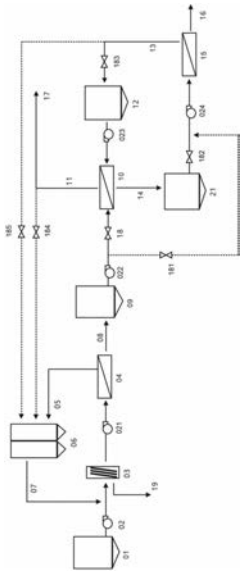
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

改进型垃圾转运站渗滤液及膜系统浓缩液深度净化设备

(57)摘要

本实用新型涉及一种改进型垃圾转运站渗滤液及膜系统浓缩液深度净化设备，渗滤液收集罐通过管道依次连接供液泵、自清洗筛网过滤器、一级膜过滤装置、中间储罐、正向渗透FO膜装置、低浓度汲取液储罐及高压膜单元，所述高压膜单元的高浓度汲取液出口端管道连接高浓度汲取液储罐，高浓度汲取液储罐管道连接正向渗透FO膜装置，正向渗透FO膜装置的浓缩液出口端管道连接高级氧化AOP反应罐，一级膜过滤装置的浓缩液出口端管道连接高级氧化AOP反应罐；本实用新型主要以膜分离技术为主，可实现连续化自动操作、分离效果好、系统占地小，膜系统的浓缩液循环进入高级氧化反应罐，实现污染物的彻底降解去除，具有回收率高、产水水质好等优点。



CN 208617524 U

1.一种改进型垃圾转运站渗滤液及膜系统浓缩液深度净化设备，包括：渗滤液收集罐(01)、供液泵、自清洗筛网过滤器(03)、一级膜过滤装置(04)、高级氧化AOP反应罐(06)、中间储罐(09)、正向渗透FO膜装置(10)、高压膜单元(15)及低浓度汲取液储罐(21)，其特征在于：所述渗滤液收集罐(01)出口端管道连接供液泵Ⅰ(02)入口端，所述供液泵Ⅰ(02)出口端管道连接自清洗筛网过滤器(03)入口端，所述自清洗筛网过滤器(03)出液口端管道连接供液泵Ⅱ(021)入口端，所述供液泵Ⅱ(021)出口端管道连接一级膜过滤装置(04)入口端，所述一级膜过滤装置(04)的透过液出口端管道连接中间储罐(09)入口端，所述一级膜过滤装置(04)的浓缩液出口端管道连接高级氧化AOP反应罐(06)入口端，所述高级氧化AOP反应罐(06)出口端管道连接自清洗筛网过滤器(03)入口端，所述中间储罐(09)出口端管道连接供液泵Ⅲ(022)入口端，所述供液泵Ⅲ(022)出口端管道连接切换阀Ⅰ(18)入口端，所述切换阀Ⅰ(18)出口端管道连接正向渗透FO膜装置(10)入口端，所述正向渗透FO膜装置(10)的浓缩液出口端连接系统外部管道(17)，所述正向渗透FO膜装置(10)的低浓度汲取液出口端管道连接低浓度汲取液储罐(21)入口端，所述低浓度汲取液储罐(21)出口端连接切换阀Ⅲ(182)入口端，所述切换阀Ⅲ(182)出口端管道连接供液泵Ⅴ(024)入口端，所述供液泵Ⅴ(024)出口端管道连接高压膜单元(15)入口端，所述高压膜单元(15)高浓度汲取液出口端管道连接端切换阀Ⅳ(183)入口端，所述切换阀Ⅳ(183)出口端管道连接高浓度汲取液储罐(12)入口端，所述高浓度汲取液储罐(12)出口端管道连接供液泵Ⅳ(023)入口端，所述供液泵Ⅳ(023)出口端管道连接正向渗透FO膜装置(10)入口端。

2.如权利要求1所述的垃圾转运站渗滤液及膜系统浓缩液深度净化设备，其特征在于：所述正向渗透FO膜装置(10)的浓缩液出口端管道连接切换阀Ⅴ(184)入口端，所述切换阀Ⅴ(184)出口端管道连接高级氧化AOP反应罐(06)入口端。

3.如权利要求1或2所述的垃圾转运站渗滤液及膜系统浓缩液深度净化设备，其特征在于：所述供液泵Ⅲ(022)出口端管道连接切换阀Ⅱ(181)入口端，所述切换阀Ⅱ(181)出口端管道连接供液泵Ⅴ(024)入口端。

4.如权利要求3所述的垃圾转运站渗滤液及膜系统浓缩液深度净化设备，其特征在于：所述高压膜单元(15)高浓度汲取液出口端管道连接端切换阀Ⅵ(185)入口端，所述切换阀Ⅵ(185)出口端管道连接高级氧化AOP反应罐(06)入口端。

5.如权利要求4所述的垃圾转运站渗滤液及膜系统浓缩液深度净化设备，其特征在于：所述自清洗筛网过滤器(03)的过滤筛网的孔径在0.01-5mm。

6.如权利要求5所述的垃圾转运站渗滤液及膜系统浓缩液深度净化设备，其特征在于：所述高级氧化AOP反应罐(06)的臭氧的投加浓度在5-1000mg/L。

7.如权利要求6所述的垃圾转运站渗滤液及膜系统浓缩液深度净化设备，其特征在于：所述正向渗透FO膜装置(10)的正向渗透FO膜的结构采用管式、平板膜卷式、平板膜板框式或中空纤维式，膜材质采用醋酸纤维素CTA或聚酰胺PA，正向渗透FO膜回收率在60-95％。

8.如权利要求7所述的垃圾转运站渗滤液及膜系统浓缩液深度净化设备，其特征在于：所述高浓度汲取液储罐(12)中的高浓度汲取液(13)采用1-10％浓度的氯化钠NaCl水溶液、硫酸钠水溶液、硫酸铵水溶液或碳酸氢铵溶液。

9.如权利要求8所述的垃圾转运站渗滤液及膜系统浓缩液深度净化设备，其特征在于：所述高压膜单元(15)的高压膜采用SWRO膜、STRO膜、DTRO膜或MTRO膜。

改进型垃圾转运站渗滤液及膜系统浓缩液深度净化设备

[技术领域]

[0001] 本实用新型属于废水处理技术领域，具体地说是一种改进型垃圾转运站渗滤液及膜系统浓缩液深度净化设备。

[背景技术]

[0002] 垃圾转运站是进行城市垃圾收集处理的重要枢纽，是连接垃圾产生源和末端处理系统的枢纽，是城市生活垃圾收运处置系统一个不可少的环节，生活垃圾在前端收集站内进行初步压缩后经垃圾车运至垃圾转运站，在站内经机械压缩后，再由垃圾车运送至终端的处理系统，我国现阶段终端处理系统以填埋和焚烧为主，随着我国城市化进程的加速进展，人民生活水平的提高，垃圾产生量逐年增加，垃圾转运站的数量也急剧增多。而在垃圾转运站内，由于压缩垃圾而被挤压出的渗滤液，目前尚未获得较妥善的处置，通常都是直接排入周边的市政管网，最终进入市政污水处理厂。

[0003] 而随着我们国家对环保要求的日益严格，人民环保意识的增强，垃圾转运站渗滤液的处置问题愈发受到社会的关注，因此，开发一种专门针对垃圾转运站渗滤液的特点而设计的污水处理设备迫在眉睫，使处理后的废水可以达到国家排放标准，或是回用于站内作业，以提高垃圾转运站的环保要求。

[0004] 膜分离技术是近40年来发展最迅速、应用最广泛的分离技术。膜分离是一个物理过程，其基本原理是在浓度差、压力差、电位差等驱动力下，利用具有选择透过性功能的薄膜把料液中的溶质、杂质、溶剂等进行分离或浓缩的过程。膜分离技术由于兼有分离、浓缩、纯化和精制的功能，又有高效、节能、环保、分子级过滤及过滤过程简单、易于控制等特征，因此，目前已广泛应用于食品、医药、生物、环保、化工、冶金、能源、石油、水处理、电子、仿生等诸多领域，已成为当今分离科学中最重要的手段之一。

[0005] 中国专利公开号:CN 101838084，公开日:2010.09.22，公开了一种城市生活垃圾转运站污水生化调节处理工艺，主要流程是:垃圾转运站污水流入生化调节池进行厌氧反应，实现隔油、沉砂和降低有机负荷;接着与投加的复合絮凝剂混合后流入混凝沉淀池，除掉悬浮物及油脂;然后流入酸化池，投加硫酸亚铁和酸溶液使水pH值为2-4;酸化后的水流入氧化池与氧化剂进行氧化反应，使硫酸亚铁被氧化为三价铁，去除有机污染物;接着流入中和池与碱液进行中和反应，调节pH值为7-8;最后流入斜板沉淀池，使剩余的硫酸亚铁以及三价铁发生沉淀，得到净化后的水，本工艺具有去除城市垃圾转运站污水中70 %以上的化学需氧量，95%以上的悬浮物，80%以上的油脂的特点和效果。

[0006] 中国专利公开号:CN202322541，公开日:2012.07.11，公开了一种城市生活垃圾转运站渗滤液污水处理设备，其主要设备由曝气微电解反应装置、高铁酸盐类Fenton反应混凝装置和过滤器构成，曝气微电解反应装置的曝气微电解反应出水口经输液管分别与高铁酸盐类Fenton反应混凝装置和曝气微电解反应装置的上部连通，高铁酸盐类Fenton反应混凝装置的上清液出水口经上清液输出管与过滤器连通，装置上还配置有控制装置、溢流装置、加料装置及进出水装置等。

[0007] 上述的专利一所述的处理工艺设计了生化处理段，可显著降低有机负荷，但由于垃圾转运站每天产生的废水量通常都较少，且转运站的占地受限，一般不宜采用需要较长水力停留时间的生化反应工艺，同时，该工艺需要配合投加硫酸亚铁、酸溶液及碱液，无形中增加了废水中的含盐量，且有产生二次化学污染的风险。专利二所述的处理工艺增设了曝气微电解装置，对化学需氧量 COD的降解效果明显，但采用的Fenton氧化工艺会导致污泥产生量较多，同时工艺流程略长，操作维护缺少灵活性。

[实用新型内容]

[0008] 本实用新型的目的就是要解决上述的不足而提供一种改进型垃圾转运站渗滤液及膜系统浓缩液深度净化设备。克服现有垃圾转运站渗滤液的处置过程中，工艺流程长、投加大量化学药剂产生二次污染、回收率不高、产水水质较低、污泥产生量大等缺陷。其主要以膜分离技术为主，可实现连续化自动操作、分离效果好、系统占地小，同时具有系统回收率高、产水水质好等优点。

[0009] 为实现上述目的设计一种改进型垃圾转运站渗滤液及膜系统浓缩液深度净化设备，包括渗滤液收集罐01、供液泵、自清洗筛网过滤器03、一级膜过滤装置04、高级氧化AOP反应罐06、中间储罐09、正向渗透FO膜装置10、高压膜单元15及低浓度汲取液储罐21，所述渗滤液收集罐01出口端管道连接供液泵I02入口端，所述供液泵I02出口端管道连接自清洗筛网过滤器03入口端，所述自清洗筛网过滤器03出液口端管道连接供液泵Ⅱ021入口端，所述供液泵Ⅱ021出口端管道连接一级膜过滤装置04入口端，所述一级膜过滤装置04的透过液出口端管道连接中间储罐09入口端，所述一级膜过滤装置04的浓缩液出口端管道连接高级氧化AOP反应罐06入口端，所述高级氧化AOP反应罐06出口端管道连接自清洗筛网过滤器03入口端，所述中间储罐09出口端管道连接供液泵Ⅲ022入口端，所述供液泵Ⅲ022出口端管道连接切换阀I18入口端，所述切换阀I18出口端管道连接正向渗透FO膜装置10入口端，所述正向渗透FO 膜装置10的浓缩液出口端连接系统外部管道17，所述正向渗透FO膜装置10的低浓度汲取液出口端管道连接低浓度汲取液储罐21入口端，所述低浓度汲取液储罐21出口端连接切换阀Ⅲ182入口端，所述切换阀Ⅲ182出口端管道连接供液泵Ⅴ024入口端，所述供液泵Ⅴ024出口端管道连接高压膜单元15入口端，所述高压膜单元15高浓度汲取液出口端管道连接端切换阀Ⅳ183入口端，所述切换阀Ⅳ183出口端管道连接高浓度汲取液储罐12入口端，所述高浓度汲取液储罐 12出口端管道连接供液泵Ⅳ023入口端，所述供液泵Ⅳ023出口端管道连接正向渗透FO膜装置10入口端。

[0010] 进一步地，所述正向渗透FO膜装置10的浓缩液出口端管道连接切换阀Ⅴ 184入口端，所述切换阀Ⅴ184出口端管道连接高级氧化AOP反应罐06入口端。

[0011] 进一步地，所述供液泵Ⅲ022出口端管道连接切换阀Ⅱ181入口端，所述切换阀Ⅱ181出口端管道连接供液泵Ⅴ024入口端。

[0012] 进一步地，所述高压膜单元15高浓度汲取液出口端管道连接端切换阀Ⅵ185 入口端，所述切换阀Ⅵ185出口端管道连接高级氧化AOP反应罐06入口端。

[0013] 进一步地，所述自清洗筛网过滤器的过滤筛网的孔径在0.01-5mm。

[0014] 进一步地，所述高级氧化AOP反应罐06的臭氧的投加浓度在5-1000mg/L。

[0015] 进一步地，所述正向渗透FO膜装置10的正向渗透FO膜的结构采用管式、平板膜卷

式、平板膜板框式或中空纤维式，膜材质采用醋酸纤维素CTA或聚酰胺PA，正向渗透FO膜回收率在60-95％。

[0016] 进一步地，所述高浓度汲取液储罐12中的高浓度汲取液13采用1-10％浓度的氯化钠NaCl水溶液、硫酸钠水溶液、硫酸铵水溶液或碳酸氢铵溶液。

[0017] 进一步地，所述高压膜单元15的高压膜采用SWRO膜、STRO膜、DTRO膜或MTRO膜。

[0018] 本实用新型同现有技术相比，具有如下优点：

[0019] 1.工艺流程短、设备占地面积小、可移动性好；

[0020] 2.采用多级膜技术对渗滤液进行深度净化，分离精度高；

[0021] 3.膜系统的浓缩液循环进入高级氧化反应罐，实现污染物的彻底降解去除；

[0022] 4.采用正向渗透FO膜技术显著提高整体的回收率；

[0023] 5.多级膜单元可并联亦可串联，根据进水水质不同可以灵活优化组合；

[0024] 6.污泥产生量极少。

[附图说明]

[0025] 图1是本实用新型的结构示意图；

[0026] 图中：01渗滤液收集罐，02供液泵Ⅰ，03自清洗筛网过滤器，04一级膜过滤装置，05一级膜装置浓缩液，06高级氧化AOP反应罐，07被氧化后的浓缩液，08一级膜透过液，09中间储罐，10正向渗透FO膜装置，11正向渗透FO 膜装置的浓缩液，12高浓度汲取液储罐，13高浓度汲取液，14低浓度汲取液， 15高压膜单元，16最终产水，17系统外部管道，18切换阀Ⅰ，19污泥，21低浓度汲取液储罐，021供液泵Ⅱ，022供液泵Ⅲ，023供液泵Ⅳ，024供液泵Ⅴ，181切换阀Ⅱ，182切换阀Ⅲ，183切换阀Ⅳ，184切换阀Ⅴ，185切换阀Ⅵ。

[具体实施方式]

[0027] 如附图1所示，本实用新型包括：渗滤液收集罐01、供液泵、自清洗筛网过滤器03、一级膜过滤装置04、高级氧化AOP反应罐06、中间储罐09、正向渗透FO膜装置10、高压膜单元15及低浓度汲取液储罐21，渗滤液收集罐01 出口端管道连接供液泵I02入口端，所述供液泵I02出口端管道连接自清洗筛网过滤器03入口端，所述自清洗筛网过滤器03出液口端管道连接供液泵Ⅱ021入口端，所述供液泵Ⅱ021出口端管道连接一级膜过滤装置04入口端，所述一级膜过滤装置04的透过液出口端管道连接中间储罐09入口端，所述一级膜过滤装置04的浓缩液出口端管道连接高级氧化AOP反应罐06入口端，所述高级氧化AOP反应罐06出口端管道连接自清洗筛网过滤器03入口端，所述中间储罐09出口端管道连接供液泵Ⅲ022入口端，所述供液泵Ⅲ022出口端管道连接切换阀I18入口端，所述切换阀I18出口端管道连接正向渗透FO膜装置10入口端，所述正向渗透FO膜装置10的浓缩液出口端连接系统外部管道17，所述正向渗透FO膜装置10的低浓度汲取液出口端管道连接低浓度汲取液储罐21入口端，所述低浓度汲取液储罐21出口端连接切换阀Ⅲ182入口端，所述切换阀Ⅲ182出口端管道连接供液泵Ⅴ024入口端，所述供液泵Ⅴ024出口端管道连接高压膜单元15入口端，所述高压膜单元15高浓度汲取液出口端管道连接端切换阀Ⅳ 183入口端，所述切换阀Ⅳ183出口端管道连接高浓度汲取液储罐12入口端，所述高浓度汲取液储罐12出口端管道连接供液泵Ⅳ023入口端，所述供液泵Ⅳ 023出口端管道连接正向渗透FO膜装置10入口端。所述正向

渗透FO膜装置10 的浓缩液出口端管道连接切换阀Ⅴ184入口端，所述切换阀Ⅴ184出口端管道连接高级氧化AOP反应罐06入口端。所述供液泵Ⅲ022出口端管道连接切换阀Ⅱ 181入口端，所述切换阀Ⅱ181出口端管道连接供液泵Ⅴ024入口端。所述高压膜单元15高浓度汲取液出口端管道连接端切换阀Ⅵ185入口端，所述切换阀Ⅵ 185出口端管道连接高级氧化AOP反应罐06入口端。

[0028] 本实用新型的工作原理：用渗滤液收集罐01将垃圾渗滤液集中收集后，利用供液泵I02输送入自清洗筛网过滤器03，再经过一级膜过滤装置04净化后，一级膜透过液08进入中间储罐09，而一级膜装置浓缩液05则回流至高级氧化AOP反应罐06内，进行进一步的深度氧化降解，被氧化后的浓缩液07则再次回流至自清洗筛网过滤器03前端，污水中的污染物在高级氧化AOP反应罐06内被最终降解后产生的污泥19被自清洗筛网过滤器03截留后，排至系统外部。中间储罐09中的一级膜透过液08经过供液泵Ⅲ022输送入正向渗透FO膜装置10，正向渗透FO膜装置的浓缩液11若不继续通过切换阀Ⅴ184回流至高级氧化 AOP反应罐06内的话，则被排出系统外部管道17，成为最终浓缩液。高浓度汲取液储罐12内的高浓度汲取液13利用供液泵Ⅳ023输送入正向渗透FO膜装置 10，高浓度汲取液13吸取了正向渗透FO膜装置10内的纯水后成为低浓度汲取液14并进入低浓度汲取液储罐21后，继续利用供液泵Ⅴ024输送入高压膜单元 15，回收高浓度汲取液13，高压膜单元15的透过液则成为最终产水16。

[0029] 本实用新型的主要技术创新性在于：

[0030] 1.采用具备自清洗功能的筛网过滤器对渗滤液进行预过滤。作为优选，采用的过滤筛网的孔径在0.01-5mm范围。

[0031] 2.采用膜分离技术对预过滤后的渗滤液进行深度处理，分离精度高，产水水质优异。

[0032] 3.第一级过滤膜采用耐污染型膜组件，结构形式可以是管式、卷式、单端封堵或两端封堵的中空纤维式等，膜材质可以是有机材质，诸如 PVDF,PVC,PTFE,PE,PP等，也可以是无机材质，诸如陶瓷、不锈钢、碳化硅SiC 等。作为优选，此专利采用耐油、耐氧化型的碳化硅SiC管式膜进行第一级膜分离。

[0033] 4.第一级过滤膜截留的大分子污染物通过回流的方式进入增强型无限循环高级氧化AOP反应罐，在该罐内对大分子污染物进行高效降解，同时又回流至自清洗筛网过滤器，并再次进入第一级过滤膜系统。

[0034] 5.无限循环高级氧化AOP反应罐的水力停留时间长，被第一级过滤膜截留的污染物可以无限次进入高级氧化AOP反应罐得到降解，对污染物的氧化降解效果极佳，氧化罐内可以采用臭氧、双氧水、铁盐等。作为优选，采用臭氧配合特效催化剂的氧化方式，且臭氧的投加浓度在5-1000mg/L范围。

[0035] 6.利用正向渗透FO膜技术提高废水处理的产水水质，正向渗透FO膜的结构形式可以是管式、平板膜卷式、平板膜板框式、中空纤维式等，膜材质可以是醋酸纤维素CTA、聚酰胺PA等，作为优选，采用平板膜卷式聚酰胺复合材质的正向渗透FO膜。

[0036] 7.利用正向渗透FO膜技术提高废水处理的整体回收率，作为优选，采用的回收率在60-95％。

[0037] 8.汲取液可以是1-10％浓度的氯化钠NaCl水溶液、硫酸钠水溶液、硫酸铵水溶液、

碳酸氢铵溶液等，作为优选，采用6％浓度的NaCl水溶液。

[0038] 9.利用高压膜系统对汲取液和水进行高效分离，可以是SWRO膜、STRO膜、DTRO膜、MTRO膜等，作为优选，采用占地更小的STRO膜。

[0039] 10.设备上设置旁路切换阀，根据不同进水水质条件，可以灵活实现处理流程的改变，比如，在回收率要求不高的情况下，可以用旁路切换阀把正渗透FO 膜单元进行隔离，利用后续的高压膜系统进行深度处置。

[0040] 11.设备以膜技术为主，更加紧凑，占地小。

[0041] 12.无需大量药剂的投加，操作维护性较友好。

[0042] 13.设备整体建造在车载式撬装框架上，移动性强，可以实现多个垃圾转运站共用一套水处理设备。

[0043] 14.污泥产生量少。

[0044] 下面结合具体实施例对本实用新型作以下进一步说明：

[0045] 实施例1：

[0046] 取自上海某垃圾转运站的渗滤液，COD＝22000mg/L，BOD_5＝7350mg/L， SS＝867mg/L，NH_3-N＝1855mg/L，经过本套设备净化后的水质参数为COD<60mg/L， BOD_5<20mg/L，SS<30mg/L，T-N<20mg/L，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表3的排放要求。

[0047] 实施例2：

[0048] 取自山东某垃圾转运站的渗滤液，COD＝27600mg/L，BOD_5＝6330mg/L， TDS＝32450mg/L，SS＝649mg/L，NH_3-N＝760mg/L，经过本套设备净化后的水质参数为COD<100mg/L，BOD_5<30mg/L，SS<30mg/L，NH_3-N<25mg/L，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表2的排放要求。

[0049] 本实用新型并不受上述实施方式的限制，其他的任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均应为等效的置换方式，都包含在本实用新型的保护范围之内。

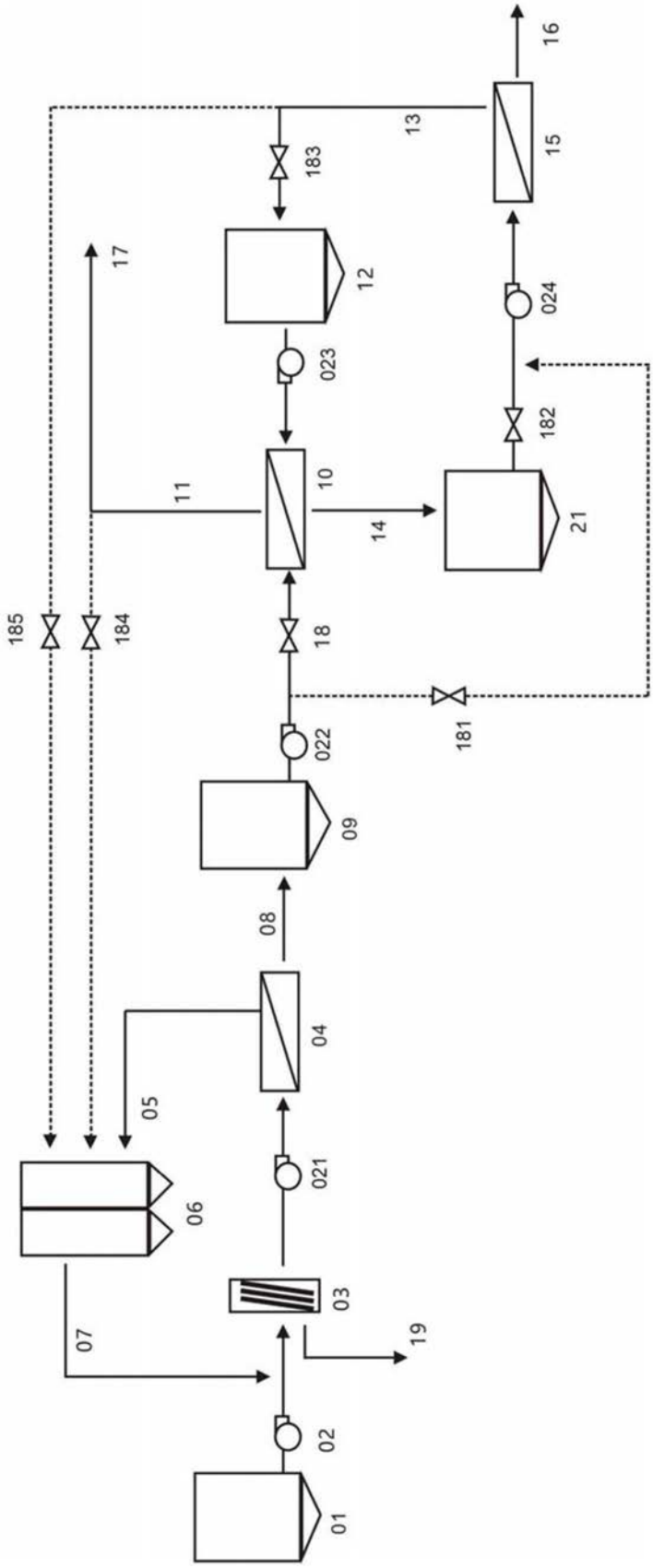

16
13
15
183
12
17
024
023
182
11
10
14
21
185
184
18
181
022
09
08
04
05
021
06
03
07
19
02
01

图1