(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105217734 A
(43)申请公布日 2016.01.06

(21)申请号 201510715512.0

(22)申请日 2015.10.28

(71)申请人 天津大学
地址 300072 天津市南开区卫津路92号
申请人 天津膜天膜科技股份有限公司

(72)发明人 解利昕 杨继状 孙永超 徐世昌 戴海平 孙磊 柯永文

(74)专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209
代理人 赵瑶瑶

(51)Int.Cl.
*C02F 1/44*(2006.01)
*B01D 61/18*(2006.01)
*B01D 61/14*(2006.01)
*B01D 65/08*(2006.01)

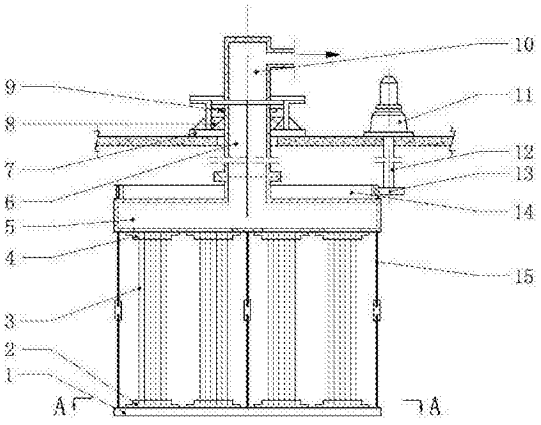
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种旋转浸没式水处理超微滤方法及装置

(57)摘要

本发明涉及一种旋转浸没式水处理超微滤方法及装置，中空纤维膜丝的两端分别浇铸在上下膜丝盘上，上膜丝盘与集水槽连接，下膜丝盘与组件底盘固定，膜丝的空腔与集水槽空腔相通，膜丝与集水槽组成一体，成为膜组件，集水槽与空心轴相联接，空心轴将膜组件吊装在轴承座上，并与负压出水管相通，集水槽上固定的销齿轮与减速器、传动轴、小齿轮组成驱动装置，可驱动膜组件作正反旋转，使膜丝处于运动状态，系统采用泵或虹吸的方式实现负压，原水通过膜过滤将净水从负压排水管排出，由于膜组件的运动，使膜丝与水流发生相对运动，这种水流冲刷力使膜表面附着的污垢被及时带走，有效阻止了膜表面的堵塞，使过滤流量不发生衰减。




CN 105217734 A

1. 一种旋转浸没式水处理超微滤方法，其特征在于：膜组件外部不再设置壳体，使膜丝处于一种敞开的状态，直接接触流动的被过滤水体。采用驱动装置使膜组件在被处理水中进行正反旋转运动，水流与膜丝发生相对运动，由于膜丝表面受到水流的冲刷力，及时将膜丝表面的污垢冲掉。

2. 一种旋转浸没式水处理超微滤装置，其特征在于：装置包括若干束膜丝、膜丝盘、组件底盘、集水槽、空心轴、轴承座以及负压排水管，每束膜丝的两端均被浇铸在上膜丝盘和下膜丝盘上，位于下端的膜丝盘均布固定在组件底盘上，位于上端的膜丝盘密封均布固定在集水槽下表面，膜丝空腔与集水槽内腔相通，集水槽与空心轴法兰连接，空心轴上的卡环安装在轴承座内的轴承上，使其能承受膜组件的重量和转动，负压排水管的法兰与轴承座法兰连接，使集水槽、空心轴、负压排水管形成一条排水通道，在集水槽上安装有驱动装置部件，使膜组件同轴转动。

3. 根据权利要求 2 所述的旋转浸没式水处理超微滤装置，其特征在于：所述集水槽上安装有驱动装置部件的结构为：在集水槽上表面外圆周固装一圈啮合销齿轮，在销齿轮的外缘固装一小齿轮，小齿轮与传动轴固装在减速机的输出轴端部，驱动装置使膜组件作正反旋转运动。

4. 根据权利要求 2 所述的旋转浸没式水处理超微滤装置，其特征在于：在集水槽和组件底盘之间固装一组支撑连杆。

# 一种旋转浸没式水处理超微滤方法及装置

## 技术领域

[0001] 本发明属于水处理设备领域，涉及一种旋转浸没式水处理超微滤方法及装置。

## 背景技术

[0002] 水是生命之源，是经济发展、工农业生产中不可或缺的元素之一，也是人类存在的物质基础。几十年来，随着我国的改革开放，工业化的迅速发展，各种成分复杂的工业废水和生活污水经常未达标就直接进入水体，导致饮用水水源水质急剧下降，传统饮用水净化技术面临着诸多的挑战。此外，我国是一个严重缺水的国家，人均水资源占有率仅为世界平均水平的 1/4，且万元 GDP 的耗水量远远高于国际先进水平，目前水资源短缺已严重影响我国的经济发展和社会进步。因此，开发新型高效饮用水净化技术以及水深度处理技术对于保障饮用水安全、提高水重复利用率、降低水耗、促进社会和经济可持续发展具有重要的意义。

[0003] 膜技术近些年来逐渐成为饮用水净化及废（污）水深度处理领域的研究与应用的热点问题。超滤或微滤能够最有效地去除水体中的天然有机物和氯消毒副产物的前驱物，对浊度和细菌的去除率接近 100％。

[0004] 浸没式连续膜过滤系统 (SMF) 能除去水中大于 0.03 微米的颗粒。SMF 利用外压式中空纤维超滤膜，通过低压气水双洗 + 反冲洗等运行和反洗工艺来维持系统的运行流量。过滤的流向是从中空纤维的外壁至中空的内腔。进水通过多孔的纤维壁将水中的固体截留在外壁。膜能除去大于 0.03 微米的颗粒，有效去除水中的微生物和悬浮物等物质。SMF 单元的主要部件是 SMF 膜元件。SMF 膜元件由数以千计微孔中空纤维膜丝和封头组成。膜组件上端封头可允许滤出水从中空纤维膜内腔流向集水管路。底部封头封堵纤维膜的出口，但允许低压工艺空气在反洗时从封头上一系列的开孔通过冲刷中空膜的外表面。

[0005] 现有的浸没式连续膜过滤系统的膜和水体处于相对静止状态，在膜丝固定槽，膜内产生负压，使通过膜管内的水经过膜过滤后统一从两端的膜丝固定槽排出，这种过滤方式中的污染物积累在膜表面，使膜丝的孔道容易堵塞，降低过滤效率。

[0006] 专利文献 CN103331101A 公开一种超滤膜组件，包括承压膜管和超滤膜组，其特征在于 :所述超滤膜组活动装配在所述承压膜管内，所述承压膜管包括膜管、设在膜管两端的端盖以及将膜管和端盖连接的紧固件，所述超滤膜组一端设有入水口，另一端设有出水口，所述膜管一端的端盖设有原水入口，膜管另一端的端盖设有净水出口，所述入水口与所述原水入口可拆式连接，所述出水口与所述净水出口可拆式连接。

[0007] CN103055700A 公开一种超滤膜组件，本发明的超滤膜组件，包括超滤膜膜丝，超滤膜膜丝两端分别连接第一膜丝固定槽与第二膜丝固定槽，第一膜丝固定槽外侧连接第一堵头，第二膜丝固定槽连接第二堵头，所述第一膜丝固定槽与第二膜丝固定槽中间连接有膜丝固定管，所述超滤膜膜丝与膜丝固定管浇注为一体。与现有技术相比，本发明的一种超滤膜组件通过在两个膜丝固定槽安装膜丝固定管，膜丝固定管和膜丝浇注在一起，使得膜丝更好的固定在堵头之间，膜丝不与膜管粘连，当膜丝使用老化或是损坏，只需将浇注在一起

的膜丝固定管和膜丝更换即可，从而节省成本，同时，膜丝固定管形成了过滤后液体的流通与汇集的通道及对超滤膜的支撑作用。

[0008] 上述公开的文件不能解决上述问题，技术方案还有待继续改进。

## 发明内容

[0009] 本发明的目的在于克服现有技术的不足之处，提供一种装置结构简单、不易堵塞、过滤效率高的旋转浸没式水处理超微滤方法及装置。

[0010] 本发明实现目的的工艺方案如下：

[0011] 一种旋转浸没式水处理超微滤方法，膜组件外部不再设置膜管，使膜丝处于一种敞开的状态，直接接触流动的被过滤水体。采用驱动装置使膜组件在被处理水中进行正反旋转运动，运动中水流与膜丝发生相对运动，由于膜丝表面受到水流的冲刷力，及时将膜丝表面的污垢冲掉。

[0012] 一种旋转浸没式水处理超微滤装置，包括若干束膜丝、膜丝盘、组件底盘、集水槽、空心轴、轴承座以及负压排水管。每束膜丝的两端均被浇铸在上下膜丝盘上，位于下端的膜丝盘均布固定在组件底盘上，位于上端的膜丝盘密封均布固定在集水槽下表面的进水孔周围，膜丝孔与集水槽内腔相通。集水槽与空心轴法兰连接，空心轴上的卡环安装在轴承座内的轴承上，使其能承受膜组件的重量和转动。负压排水管的法兰与轴承座法兰连接，使集水槽、空心轴、负压排水管形成一条排水通道。在集水槽上安装有驱动装置部件，使膜组件可以同轴转动。

[0013] 所述驱动装置的结构如下：在集水槽上表面外圆周固装一圈啮合销齿轮，在销齿轮的外缘固装一小齿轮，小齿轮与传动轴固装在减速机的输出轴端部。驱动装置使膜组件做正反旋转运动。

[0014] 而且，在集水槽和组件底盘之间还均匀固装一组支撑连杆。

[0015] 本发明取得的优点和有益效果是：

[0016] 本申请提供的旋转浸没式水处理超微滤装置将膜丝一端膜丝孔封堵，另一端安装在膜丝盘内丝孔不堵，不再安装膜管，使膜丝直接处于待处理的污水或废水中，有效防止了膜管对杂质的富集作用，使膜丝孔道不易堵塞。

[0017] 本申请提供的装置使膜组件在被处理水中进行正反旋转运动，运动中水流与膜丝发生相对运动，由于膜丝表面受到水流的冲刷力，及时将膜丝表面的污垢带走，有效防止了膜表面的堵塞，使污水过滤流量不发生衰减，提高过滤效率。

## 附图说明

[0018] 图 1 为本发明的装置示意图；其中，1—组件底盘；2—下膜丝盘；3—膜丝；4—上膜丝盘；5—集水槽；6—空心轴；7—轴承座；8—轴承；9—卡环；10—负压排水管；11—减速机；12—传动轴；13—小齿轮；14—销齿轮；15—支撑连杆。

[0019] 图 2 为图 1 的 A-A 向剖视图。

## 具体实施方式

[0020] 下面通过具体实施例对本发明作进一步详述，以下实施例只是描述性的，不是限

定性的，不能以此限定本发明的保护范围。

[0021] 一种旋转浸没式水处理超微滤方法，其膜组件外部不再设置膜管，使膜丝处于一种敞开的状态，直接接触流动的被过滤水体。采用驱动装置使膜组件在被处理水中进行正反旋转运动，运动中水流与膜丝发生相对摩擦，由于膜丝表面受到水流的冲刷力（切向力），及时将膜丝表面的污垢带走。

[0022] 一种旋转浸没式水处理超微滤装置，包括若干束膜丝 3、膜丝盘 2，4、组件底盘 1、集水槽 5、空心轴 6、轴承座 7 以及负压排水管 10。每束膜丝的两端均被浇铸在上下膜丝盘上，位于下端的膜丝盘 2（丝孔封堵）均布固定在组件底盘 1 上，位于上端的膜丝盘 4 密封均布固定在集水槽 5 下表面的孔周，膜丝孔与集水槽 5 内腔相通。集水槽 5 与空心轴 6 法兰连接，空心轴 6 上的卡环 9 安装在轴承座 7 内的轴承 8 上，使其能承受膜组件的重量和转动。负压排水管 10 的法兰与轴承座 7 法兰连接，使集水槽 5、空心轴 6、负压排水管 10 形成一条排水通道，排出净化后的水。

[0023] 为了降低膜丝的污染效率，可以采用膜丝运动方式来实现，例如使膜组件转动，本申请推荐一种实现方式：在集水槽上表面外圆周固装一圈啮合销齿轮 14，在销齿轮的外缘固装一小齿轮 13，小齿轮与传动轴 12 固装在减速机 11 的输出轴端部。带电机的减速机使膜组件做正反旋转运动，使膜丝处于运动的状态来净化污水，减轻膜丝表面污染。

[0024] 为了增加上、下膜丝盘的支撑力，使膜组件成一整体，在集水槽和组件底盘之间均匀固装一组支撑连杆（图中采用的是左、中、右三个连杆）。

[0025] 本申请中旋转浸没式水处理超微滤装置的操作方法为：

[0026] 将整个装置固定在污水处理池的平台上，污水水位控制在集水槽 1/2 厚度以下，启动电机后减速机开始工作，带动膜组件转动。采用泵抽或虹吸的方式实现负压，强制水穿过膜丝表面，进入膜丝内，向上收集至集水槽内，净化后的水通过空心轴、负压排水管被排出收集，或者进入下一级净化设备内。

[0027] 驱动装置可控制膜组件正反旋转，集水槽外缘线速为 0.5m/s ～ 1m/s。

[0028] 在膜组件的运动中，由于惯性作用，水流与膜丝之间存在速度差，使两者发生相对运动，膜丝与水流发生相对摩擦，这种水流冲刷力使膜表面附着的污垢被及时带走，有效阻止了膜的堵塞，使过滤流量不发生衰减，提高了过滤效率。

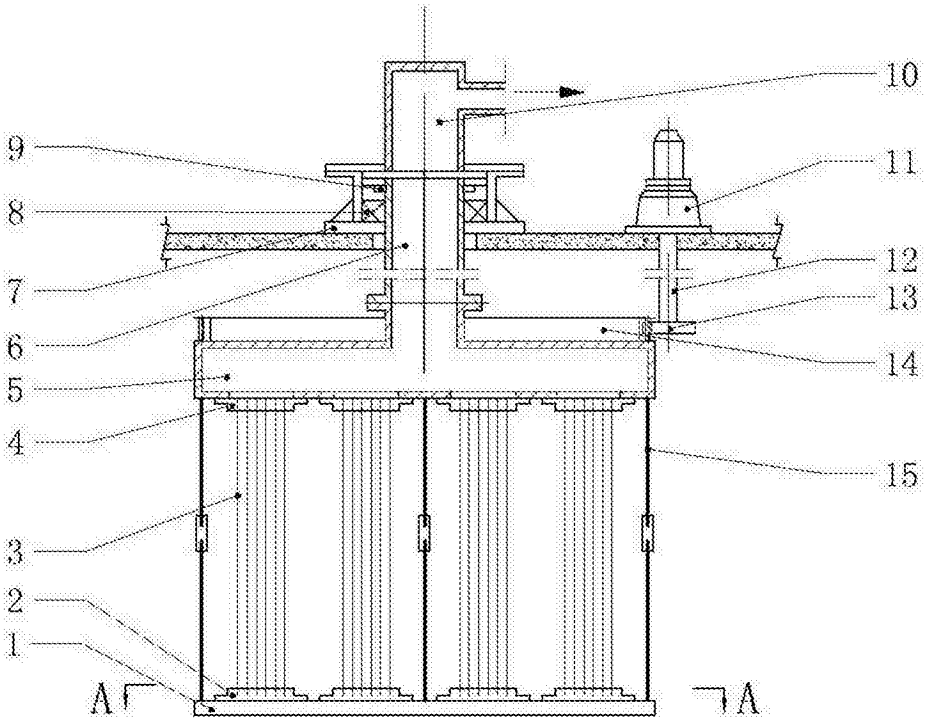



图 1

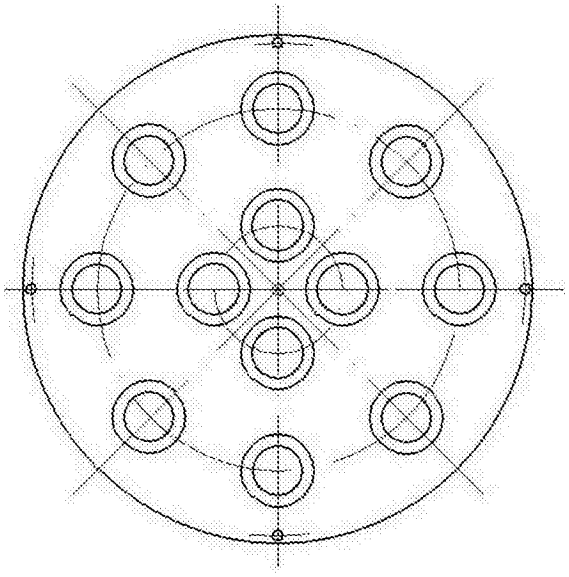


图 2