



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217909793 U

(45) 授权公告日 2022. 11. 29

(21) 申请号 202221652118.9

(22) 申请日 2022.06.28

(73) 专利权人 中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

地址 310014 浙江省杭州市潮王路22号

(72) 发明人 翁晓丹 郑元格 李冬晓 周华  
张希建 陈亮 韩万玉

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有  
限公司 33100

专利代理师 吉靖 刘晓春

(51) Int. Cl.

B01D 61/08 (2006.01)

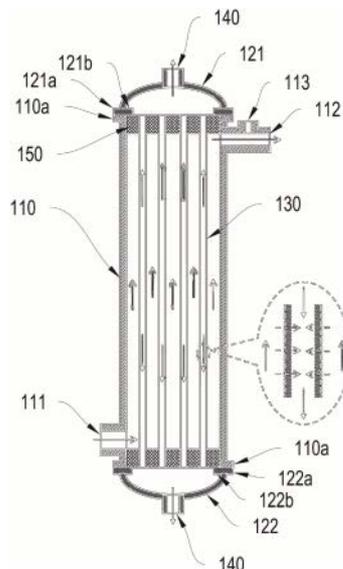
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54) 实用新型名称

一种外压式中空纤维反渗透膜组件及反渗透系统

## (57) 摘要

本实用新型提供一种外压式中空纤维反渗透膜组件及反渗透系统,通过耐压膜壳、上端盖、下端盖以及处于耐压膜壳内的中空纤维反渗透膜集束以形成外压式中空纤维反渗透膜组件,有利于进一步降低反渗透膜装置的投资成本;此外,外压式中空纤维反渗透膜组件的上端盖的产水出口开放,上端盖产水管上设置产水泵,以形成双端产水的反渗透系统;上端盖的产水出口关闭,以形成单端产水的反渗透系统;上端盖的产水出口作为上端盖进料口,在上端盖进料管上设置进水泵,以形成节能型反渗透浓缩系统。本实用新型所提供的外压式中空纤维反渗透膜组件及反渗透系统对于进一步降低反渗透膜装置运行成本,拓宽反渗透膜技术应用领域具有积极的意义。



1. 一种外压式中空纤维反渗透膜组件,其特征在于:所述外压式中空纤维反渗透膜组件包括:耐压膜壳、与耐压膜壳的两端相连接的上端盖和下端盖,所述上端盖内具有上端盖内腔,所述下端盖内具有下端盖内腔;所述耐压膜壳内设有中空纤维反渗透膜集束,所述中空纤维反渗透膜集束的两端分别与上端盖内腔、下端盖内腔相连通;

所述耐压膜壳与上端盖内腔、下端盖内腔之间相间隔;

所述耐压膜壳下侧壁上设有朝向中空纤维反渗透膜集束方向布置的原液进口,所述耐压膜壳上侧壁上设有背向中空纤维反渗透膜集束方向布置的浓水出口;

所述上端盖上、下端盖上均设有产水出口。

2. 根据权利要求1所述的外压式中空纤维反渗透膜组件,其特征在于:所述耐压膜壳与上端盖、下端盖的连接处分别设有环氧树脂胶装层,所述环氧树脂胶装层以形成对耐压膜壳与上端盖内腔、下端盖内腔之间的间隔;

所述环氧树脂胶装层用于包裹固定中空纤维反渗透膜集束的端部。

3. 根据权利要求2所述的外压式中空纤维反渗透膜组件,其特征在于:所述上端盖、下端盖上均设有向内突出的限位部,所述限位部用于上、下抵住环氧树脂胶装层以在反渗透膜组件高压运行时,防止环氧树脂胶装层脱出或者中空纤维反渗透膜集束拉断。

4. 根据权利要求3所述的外压式中空纤维反渗透膜组件,其特征在于:所述限位部为环状限位环。

5. 根据权利要求1所述的外压式中空纤维反渗透膜组件,其特征在于:所述耐压膜壳的端部设有向圆周外侧突出的第一凸缘,所述上端盖、下端盖设有向圆周外侧突出的第二凸缘,所述第一凸缘和第二凸缘相配合且经抱箍连接紧固。

6. 根据权利要求1所述的外压式中空纤维反渗透膜组件,其特征在于:所述浓水出口上设有排气口,所述排气口用于在低压进水时排空反渗透膜组件的壳程空气,排空后处于关闭状态。

7. 根据权利要求1所述的外压式中空纤维反渗透膜组件,其特征在于:所述耐压膜壳、上端盖和下端盖材质为纤维增强塑料,耐压等级为1000 PSI。

8. 根据权利要求1所述的外压式中空纤维反渗透膜组件,其特征在于:所述中空纤维反渗透膜集束为多根中空纤维反渗透膜丝集合而成,中空纤维反渗透膜填充密度为8000~15000  $\text{m}^2/\text{m}^3$ ;

中空纤维反渗透膜材料为醋酸纤维素不对称反渗透膜或者芳香族聚酰胺复合反渗透膜;

所述醋酸纤维素不对称反渗透膜通过熔融纺丝-相分离法制备;

所述芳香族聚酰胺复合反渗透膜通过界面聚合法制备;

所述中空纤维反渗透膜丝的致密选择层在膜丝的外表面。

9. 一种具有权利要求1所述的外压式中空纤维反渗透膜组件的反渗透系统,其特征在于:当上端盖的产水出口开放,上端盖产水管上设置产水泵,以形成双端产水的反渗透系统;

当上端盖的产水出口关闭,以形成单端产水的反渗透系统;

当上端盖的产水出口作为上端盖进料口,在上端盖进料管上设置进水泵,以形成节能型反渗透浓缩系统。

## 一种外压式中空纤维反渗透膜组件及反渗透系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于反渗透技术领域,尤其是涉及一种外压式中空纤维反渗透膜组件及反渗透系统。

### 背景技术

[0002] 反渗透膜技术利用反渗透膜的选择透过性,将进料液中的水(溶剂)和离子(或小分子)分离,从而达到纯化或浓缩的目的。该技术具有能耗较低,工艺简单,易工程实现等优点,被广泛应用于海水和苦咸水淡化,饮用水净化,纯水制备,化学、食品和制药等工业产品浓缩以及废水处理等领域。反渗透膜组件是将反渗透膜组装成能实际应用的最小基本单位,是反渗透膜装置的主要部件。目前,商品化的反渗透膜组件主要有板框式、管式、卷式和中空纤维式。其中,卷式和中空纤维式填充密度较高,易规模生产,可大规模应用,是反渗透水处理中主要的结构形式。

[0003] 中空纤维反渗透膜组件的填充密度可高达卷式反渗透膜组件的十倍以上,有利于进一步降低反渗透膜装置投资成本。另一方面,可以利用中空纤维反渗透膜组件结构特征,通过向中空纤维反渗透膜丝毛细管内注入较低浓度料液,降低反渗透膜两侧料液渗透压差,从而降低反渗透膜装置所需操作压力和能耗,这对于进一步降低反渗透膜装置运行成本,拓宽反渗透膜技术应用领域具有积极的意义。

[0004] 中国专利CN210079269U提供了一种柱状中空反渗透膜元件,为内压式反渗透膜组件,反渗透膜的致密选择层在膜管的内表面。内压式中空纤维反渗透膜组件压力损失较大,膜清洗困难,对进水水质要求很高。

[0005] 因此,有必要开发一种外压式中空纤维反渗透膜组件,进一步降低反渗透膜装置的投资和运行成本,拓宽反渗透膜技术应用领域。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型第一个目的在于,针对现有技术中存在的不足,提供一种外压式中空纤维反渗透膜组件。

[0007] 为此,本实用新型的上述目的通过以下技术方案来实现:

[0008] 一种外压式中空纤维反渗透膜组件,其特征在于:所述外压式中空纤维反渗透膜组件包括:耐压膜壳、与耐压膜壳的两端相连接的上端盖和下端盖,所述上端盖内具有上端盖内腔,所述下端盖内具有下端盖内腔;所述耐压膜壳内设有中空纤维反渗透膜集束,所述中空纤维反渗透膜集束的两端分别与上端盖内腔、下端盖内腔相连通;

[0009] 所述耐压膜壳与上端盖内腔、下端盖内腔之间相间隔;

[0010] 所述耐压膜壳下侧壁上设有朝向中空纤维反渗透膜集束方向布置的原液进口,所述耐压膜壳上侧壁上设有背向中空纤维反渗透膜集束方向布置的浓水出口;

[0011] 所述上端盖上、下端盖上均设有产水出口。

[0012] 在采用上述技术方案的同时,本实用新型还可以采用或者组合采用如下技术方

案:

[0013] 作为本实用新型的一种优选技术方案:所述耐压膜壳与上端盖、下端盖的连接处分别设有环氧树脂胶装层,所述环氧树脂胶装层以形成对耐压膜壳与上端盖内腔、下端盖内腔之间的间隔;

[0014] 所述环氧树脂胶装层用于包裹固定中空纤维反渗透膜集束的端部。

[0015] 作为本实用新型的一种优选技术方案:所述上端盖、下端盖上均设有向内突出的限位部,所述限位部用于上、下抵住环氧树脂胶装层以在反渗透膜组件高压运行时,防止环氧树脂胶装层脱出或者中空纤维反渗透膜集束拉断。

[0016] 作为本实用新型的一种优选技术方案:所述限位部为环状限位环。

[0017] 作为本实用新型的一种优选技术方案:所述耐压膜壳的端部设有向圆周外侧突出的第一凸缘,所述上端盖、下端盖设有向圆周外侧突出的第二凸缘,所述第一凸缘和第二凸缘相配合且经抱箍连接紧固。

[0018] 作为本实用新型的一种优选技术方案:所述浓水出口上设有排气口,所述排气口用于在低压进水时排空反渗透膜组件的壳程空气,排空后处于关闭状态。

[0019] 作为本实用新型的一种优选技术方案:所述耐压膜壳、上端盖和下端盖材质为纤维增强塑料,耐压等级为1000 PSI。

[0020] 作为本实用新型的一种优选技术方案:所述中空纤维反渗透膜集束为多根中空纤维反渗透膜丝集合而成,中空纤维反渗透膜填充密度为 $8000\sim 15000\text{ m}^2/\text{m}^3$ ;

[0021] 中空纤维反渗透膜材料为醋酸纤维素不对称反渗透膜或者芳香族聚酰胺复合反渗透膜;

[0022] 所述醋酸纤维素不对称反渗透膜通过熔融纺丝-相分离法制备;

[0023] 所述芳香族聚酰胺复合反渗透膜通过界面聚合法制备;

[0024] 所述中空纤维反渗透膜丝的致密选择层在膜丝的外表面。

[0025] 本实用新型还有一个目的在于,针对现有技术中存在的不足,提供一种具有外压式中空纤维反渗透膜组件的反渗透系统。

[0026] 为此,本实用新型的上述目的通过以下技术方案来实现:

[0027] 一种具有前文所述的外压式中空纤维反渗透膜组件的反渗透系统,其特征在于:当上端盖的产水出口开放,上端盖产水管上设置产水泵,以形成双端产水的反渗透系统;

[0028] 当上端盖的产水出口关闭,以形成单端产水的反渗透系统;

[0029] 当上端盖的产水出口作为上端盖进料口,在上端盖进料管上设置进水泵,以形成节能型反渗透浓缩系统。

[0030] 本实用新型提供一种外压式中空纤维反渗透膜组件及反渗透系统,通过耐压膜壳、上端盖、下端盖以及处于耐压膜壳内的中空纤维反渗透膜集束以形成外压式中空纤维反渗透膜组件,有利于进一步降低反渗透膜装置的投资成本;此外,外压式中空纤维反渗透膜组件的上端盖的产水出口开放,上端盖产水管上设置产水泵,以形成双端产水的反渗透系统;上端盖的产水出口关闭,以形成单端产水的反渗透系统;上端盖的产水出口作为上端盖进料口,在上端盖进料管上设置进水泵,以形成节能型反渗透浓缩系统。本实用新型所提供的外压式中空纤维反渗透膜组件及反渗透系统对于进一步降低反渗透膜装置运行成本,拓宽反渗透膜技术应用领域具有积极的意义。

## 附图说明

[0031] 图1为本实用新型所提供的外压式中空纤维反渗透膜组件的示意图。

## 具体实施方式

[0032] 参照附图和具体实施例对本实用新型作进一步详细地描述。

[0033] 一种外压式中空纤维反渗透膜组件,包括:耐压膜壳110、与耐压膜壳110的两端相连接的上端盖121和下端盖122,上端盖121内具有上端盖121内腔,下端盖122内具有下端盖122内腔;耐压膜壳110内设有中空纤维反渗透膜集束130,中空纤维反渗透膜集束130的两端分别与上端盖121内腔、下端盖122内腔相连通;

[0034] 耐压膜壳110与上端盖121内腔、下端盖122内腔之间相间隔;

[0035] 耐压膜壳110下侧壁上设有朝向中空纤维反渗透膜集束130方向布置的原液进口111,耐压膜壳110上侧壁上设有背向中空纤维反渗透膜集束130方向布置的浓水出口112;浓水出口112与原液进口111成对角布置;

[0036] 上端盖121上、下端盖122上均设有产水出口140;

[0037] 上端盖121和下端盖122由同一模具制造。

[0038] 耐压膜壳110与上端盖121、下端盖122的连接处分别设有环氧树脂胶装层150,环氧树脂胶装层150以形成对耐压膜壳110与上端盖121内腔、下端盖122内腔之间的间隔;

[0039] 环氧树脂胶装层150用于包裹固定中空纤维反渗透膜集束130的端部。

[0040] 上端盖121、下端盖122上均设有向内突出的限位部121b、122b,限位部121b、122b用于上、下抵住环氧树脂胶装层150以在反渗透膜组件高压运行时,防止环氧树脂胶装层150脱出或者中空纤维反渗透膜集束130拉断。

[0041] 在本实施例中:限位部121b、122b为环状限位环。

[0042] 耐压膜壳110的端部设有向圆周外侧突出的第一凸缘110a,上端盖121、下端盖122设有向圆周外侧突出的第二凸缘121a、122a,第一凸缘110a和第二凸缘121a、122a相配合且经抱箍连接紧固。

[0043] 浓水出口112上设有排气口113,排气口113用于在低压进水时排空反渗透膜组件的壳程空气,排空后处于关闭状态。

[0044] 外压式中空纤维反渗透膜组件内部空间由上环氧树脂胶装层150、下环氧树脂胶装层150和中空纤维反渗透膜集束130分隔为上端盖121腔、下端盖122腔、膜组件壳程和膜集束毛细管程。经过预处理后的高压原液经原液进口111进入膜组件壳程,沿膜组件壳程向上流动,原液中的水分子在高压驱动下克服渗透压差透过中空纤维反渗透膜进入膜集束毛细管程,在产水泵的驱动下,在上端盖121腔内、下端盖122腔内汇集,分别经上端盖121和下端盖122上的产水出口140产出;原液浓缩后经浓水出口112产出。

[0045] 耐压膜壳110、上端盖121和下端盖122材质为纤维增强塑料,耐压等级为1000 PSI。

[0046] 中空纤维反渗透膜集束130为多根中空纤维反渗透膜丝集合而成,中空纤维反渗透膜填充密度为8000~15000  $\text{m}^2/\text{m}^3$ ;

[0047] 中空纤维反渗透膜材料为醋酸纤维素不对称反渗透膜或者芳香族聚酰胺复合反渗透膜;

- [0048] 醋酸纤维素不对称反渗透膜通过熔融纺丝-相分离法制备；
- [0049] 芳香族聚酰胺复合反渗透膜通过界面聚合法制备；
- [0050] 中空纤维反渗透膜丝的致密选择层在膜丝的外表面。
- [0051] 本实用新型还提供一种具有前文的外压式中空纤维反渗透膜组件的反渗透系统，当上端盖121的产水出口140开放，上端盖121产水管上设置产水泵，以形成双端产水的反渗透系统；
- [0052] 当上端盖121的产水出口140关闭，以形成单端产水的反渗透系统；
- [0053] 当上端盖121的产水出口140作为上端盖121进料口，在上端盖121进料管上设置进水泵，以形成节能型反渗透浓缩系统。
- [0054] 上述具体实施方式用来解释说明本实用新型，仅为本实用新型的优选实施例，而不是对本实用新型进行限制，在本实用新型的精神和权利要求的保护范围内，对本实用新型作出的任何修改、等同替换、改进等，都落入本实用新型的保护范围。

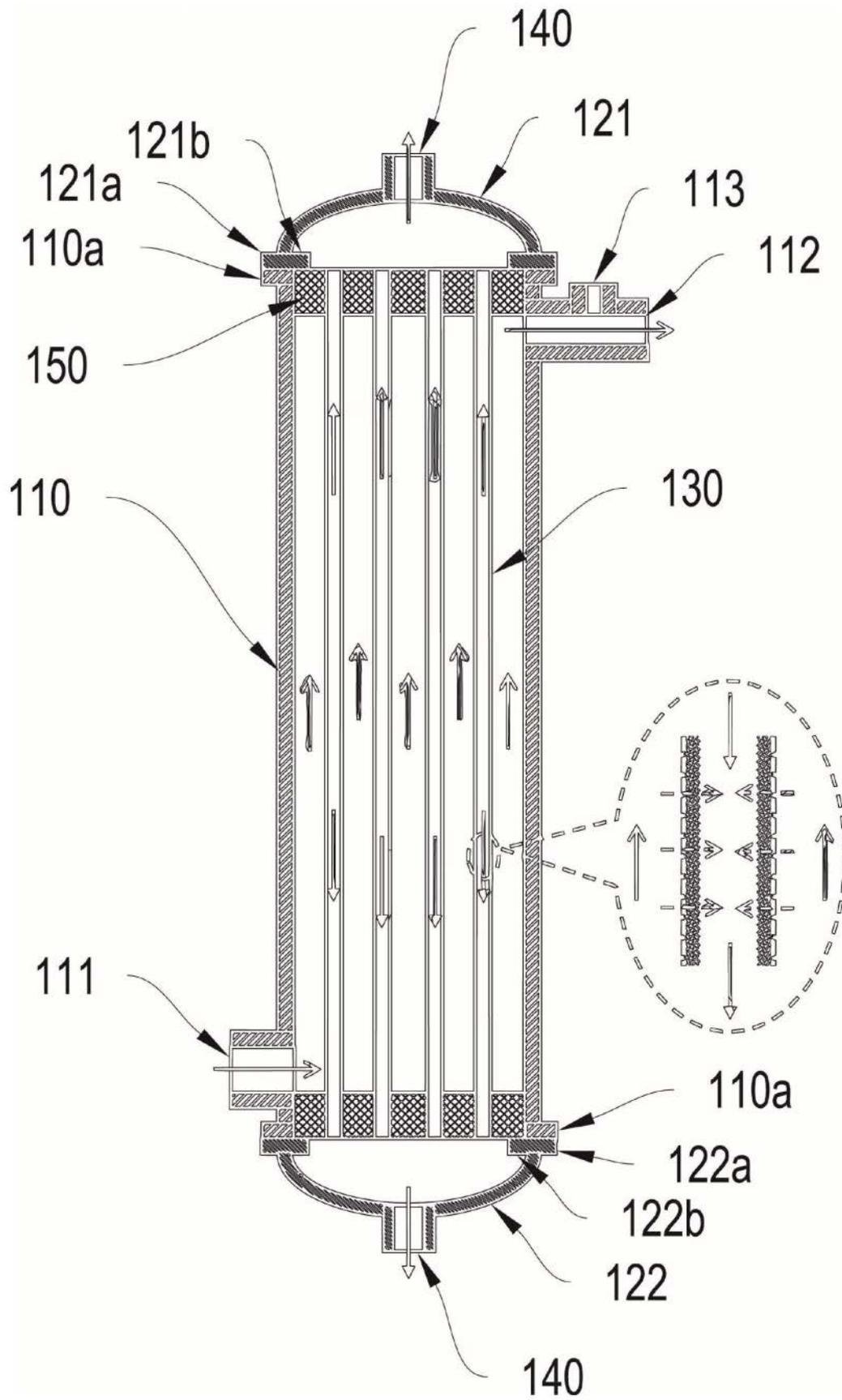


图1