



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102688694 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 26

(21) 申请号 201210180955. 0

(22) 申请日 2012. 06. 01

(71) 申请人 河南方周瓷业有限公司

地址 458000 河南省鹤壁鹤淇产业集聚区

申请人 清华大学

(72) 发明人 孟震 郑克明 周晨 王鑫爵

汪长安 刘瑞平 黄勇 袁待群

(51) Int. Cl.

B01D 65/02 (2006. 01)

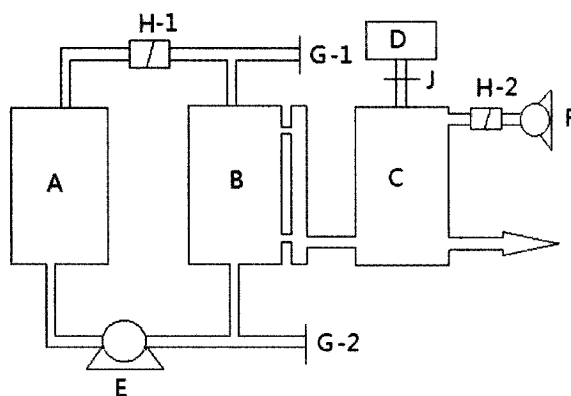
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种多孔陶瓷膜在线反冲洗工艺系统

(57) 摘要

本发明涉及一种多孔陶瓷膜在线反冲洗工艺系统,采用气压或潜水泵将清洗液挤入陶瓷膜组件中,设置了清洗液排出开关,可降低反冲洗所需的压力。在清洗罐上方安装开关和消声装置,解决由于清洗液储罐中的空气引起的噪声污染。通过时间继电器调节气泵的开关时间和压力,使反冲洗时清液储罐内的液体始终保持的清液储罐体积的 1/3。通过在多孔陶瓷膜过滤装置出料端安装冲洗液排放开关,绝大部分冲洗液可以由此回收,从而避免其循环进入原液储罐,避免其对膜的二次污染。该系统不仅可以提高膜通量恢复速度、膜通量恢复率可达 95% 以上,节水节电。本发明主要用于多孔陶瓷膜在液体过滤过程中应用时的反冲洗过程,可有效恢复膜通量,有利于推广应用。



1. 一种多孔陶瓷膜在线反冲洗工艺系统,其特征在于,所述工艺系统是将清液直接作为反冲洗液使用,在清液储罐 (C) 上部设置一个出口,其通过管路与气泵或潜水泵 (F) 连接,在管路上安装有反冲洗控制阀 (H-2);在清液储罐 (C) 上方装有一个开关阀门 (J),用以调节气压和放气,开关上方装有消声器 (D),降低噪声污染,所述消声器 (D) 设置于清液储罐 (C) 的上方,用于消除反冲洗时由于清液储罐内的空气引起的噪声污染;陶瓷膜组件过滤装置 (B) 出料端有一个管路,一端依次与压力调节阀 (H-1) 和原料液储罐 (A) 相连通,另外,在陶瓷膜组件出料端与压力调节阀之间还设置有一个分支管道并设置有开关阀门 (G-1),用于排放反冲洗液,避免反冲洗液进入原料液储罐对膜产生二次污染;压力调节阀 (H-1) 用于调节膜表面的压力,使膜组件的分离渗透过程正常进行;打开反冲洗控制阀 (H-2)、气泵 (F) 以及陶瓷膜组件过滤装置出料端分支管道的开关 (G-1),同时调节压力调节阀 (H-1),使反冲洗系统的压力大于陶瓷膜组件滤液出口端压力,清洗液打开陶瓷膜组件反冲洗阀门进入膜处理系统,两者之间的压力差使得膜表面附着的堵塞颗粒随清洗液和供料泵的供水一并带走,并从陶瓷膜组件出料端分支管道的开关 (G-1) 处排出;陶瓷膜组件长时间运行需要酸碱清洗时,酸碱加入酸碱清洗液储罐,打开循环泵 (E) 和陶瓷膜组件进料端的分支管道的开关阀门 (G-2),并确保陶瓷膜组件出料端和压力调节阀之间的分支管道的开关阀门 (G-1) 关闭,清洗液体从循环泵和陶瓷膜组件进料端的分支管道的开关阀门 (G-2) 排出。

2. 按照权利要求 1 所述的一种多孔陶瓷膜在线反冲洗工艺系统,其特征在于,反冲洗时可以用气泵,或者用潜水泵。

3. 按照权利要求 1 所述的一种多孔陶瓷膜在线反冲洗工艺系统,其特征在于,通过时间继电器调节气泵的开关时间和压力,使反冲洗时清液储罐内的液体始终保持在清液储罐体积的 $\frac{1}{3}$,以防止气体进入膜内。

一种多孔陶瓷膜在线反冲洗工艺系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种死端或微错流多孔陶瓷膜在线反冲洗工艺系统,属于机械设备领域。

背景技术

[0002] 多孔无机陶瓷膜由于具有优异的高分离效率、耐高温、耐溶剂、抗微生物、耐酸碱性、高机械强度及易清洗可再生等优点,其已在食品、饮料、植(药)物深加工、生物医药、发酵、精细化工等众多领域得到了广泛的应用。但是目前阻碍多孔陶瓷膜大规模推广应用的一个主要原因,是使用过程中由于膜孔堵塞导致的膜通量急剧降低,从而增加了使用成本。为了解决这一问题,一方面需要对多孔陶瓷膜的表面进行改性,使其能降解某些有机物,从而改善由于原料液中有有机物引起的膜孔堵塞问题,延长膜的使用寿命,但不能从根本上解决膜孔堵塞问题,另一方面则需要定时对多孔陶瓷膜进行冲洗,一般都采用传统的清洗方法,即在纯水中加酸、加碱或其他清洗剂,与设备正常运行一样,开启循环泵进行循环清洗,并关闭渗透液出口阀,每隔 20min 打开渗透液出口阀观察膜通量变化,直至恢复膜通量。该方法能耗高、恢复通量慢且不彻底、且不能在线进行陶瓷膜通量的恢复再生。

[0003] 为了克服上述不足, CN101185847A 和 CN201115816Y 公开了一种陶瓷膜反冲洗方法,其通过在清液出口处安装三通与反冲洗液储罐相通,通过反冲洗泵、反冲洗控制阀等装置实现在线进行陶瓷膜通量的恢复再生,比原清洗方法对膜通量的恢复再生更快、更彻底,然而,上述方法一方面在陶瓷膜清洗的同时需要关闭透过液出口阀门,而且需要增加一个反冲洗液储罐,过程比较复杂,且反冲洗的污染物又循环回到反冲洗液储罐中,造成了清洗液的污染,另一方面,上述方法不仅可能导致反冲洗时膜表面的局部压力过大,造成膜的损伤,而且在同时处理较多陶瓷膜组件时能耗较大。

[0004] 针对上述问题,本发明提出将清液储罐同时作为反冲洗液储罐,采用气压或潜水泵将清洗液挤入陶瓷膜组件中,而且设置了清洗液排出开关,可以降低反冲洗所需的压力,从而达到节约能耗的目的。通过在清洗罐上方安装开关和消声装置,解决由于清洗液储罐中的空气引起的噪声污染。通过多孔陶瓷膜过滤装置出料端安装冲洗液排放开关,绝大部分冲洗液可以由此回收,从而避免其循环进入原液储罐,避免其对膜的二次污染。采用这一装置不仅可以提高膜通量恢复速度、而且能大大节省能耗。

[0005] 本发明的目的是提供一种死端或微错流多孔陶瓷膜反冲洗设备,其克服了目前陶瓷膜反冲洗装置恢复通量慢以及能耗较高的缺点。采用气压将清洗液挤入陶瓷膜组件中,而且设置了清洗液排出开关,可以降低反冲洗所需的压力,从而达到节约能源的目的。通过在清洗罐上方安装开关和消声装置,解决由于清洗液储罐中的空气引起的噪声污染。通过多孔陶瓷膜过滤装置出料端安装冲洗液排放开关,绝大部分冲洗液可以由此回收,从而避免其循环进入原液储罐,避免其对膜的二次污染。采用这一装置不仅可以提高膜通量恢复速度、而且能大大节省能耗。本发明主要用于多孔陶瓷膜在液体过滤过程中应用时的反冲洗过程,可以有效恢复膜通量,有利于推广应用。

发明内容

[0006] 本发明针对目前陶瓷膜反冲洗装置恢复通量慢以及能耗较高的缺点,提出了一种新型的多孔陶瓷膜在线反冲洗装置。具体内容如下:

[0007] (1) 将清液直接作为反冲洗液使用,在清液储罐(反冲洗液储罐)(C)上部设置一个出口,其通过管路与气泵(F)连接,在管路上安装有反冲洗控制阀(H-2)。

[0008] (2) 在清液储罐上方装有一个开关(J),用以调节气压和放气,开关上方装有消声器(D),降低噪声污染。消声器(D)设置于清液储罐的上方,用于消除反冲洗时由于清液储罐内的空气引起的噪声污染。

[0009] (3) 过滤装置陶瓷膜组件出料端有一个管路,其一方面依次与压力调节阀(H-1)和原料液储罐(A)相连通,另一方面,在陶瓷膜组件出料端与压力调节阀(H-1)之间还设置有一个分支管道并设置开关阀门(G-1),不仅可以用于排放反冲洗液,避免反冲洗液进入原料液储罐对膜产生二次污染,而且通过开启开关阀门(G-1)可以降低陶瓷膜的表面压力,进而减少反冲洗所需的压力。

[0010] 压力调节阀(H-1)用于调节膜表面的压力,使得膜组件的分离渗透过程可以正常进行。

[0011] (4) 打开反冲洗控制阀(H-2)、气泵(F)以及陶瓷膜组件出料端分支管道的开关阀门(G-1),同时调节压力调节阀(H-1),使反冲洗系统的压力大于陶瓷膜组件滤液出口端压力,此时清洗液打开陶瓷膜组件反冲洗阀门进入膜处理系统,然后两者之间的压力差使得膜表面附着的堵塞颗粒随清洗液和供料泵的供水一并带走,并从陶瓷膜组件出料端分支管道的开关阀门(G-1)处排出。

[0012] 通过时间继电器调节气泵的开关时间和压力,使得反冲洗时清液储罐内的液体始终保持在清液储罐体积的1/3,防止气体进入膜内。

[0013] (5) 陶瓷膜组件长时间运行需要酸碱清洗时,酸碱加入酸碱清洗液储罐,打开循环泵(E)和陶瓷膜组件进料端的分支管道的开关阀门(G-2),并确保陶瓷膜组件出料端和压力调节阀之间的分支管道的开关阀门(G-1)关闭,清洗液体从循环泵和陶瓷膜组件进料端的分支管道的开关阀门(G-2)排出。

[0014] (6) 反冲洗时可以用气泵,也可以用潜水泵。

[0015] 本发明的目的是提供一种新型的多孔陶瓷膜在线反冲洗装置,其克服了目前陶瓷膜反冲洗装置恢复通量慢以及能耗较高的缺点。采用气压或潜水泵将清洗液挤入陶瓷膜组件中,而且设置了清洗液排出开关,可以降低反冲洗所需的压力,从而达到节约能源的目的。通过在清洗罐上方安装开关和消声装置,解决由于清洗液储罐中的空气引起的噪声污染。通过多孔陶瓷膜过滤装置出料端安装冲洗液排放开关,绝大部分冲洗液可以由此回收,从而避免其循环进入原液储罐,避免其对膜的二次污染。采用这一装置不仅可以提高膜通量恢复速度、膜通量恢复率可达95%以上,而且相对于目前常用的反冲洗装置每出1吨水需耗电1.2度,本发明中反冲洗设备若采用气泵每出1吨水仅需耗电0.3-0.4度,可节省能耗3-4倍;若采用潜水泵每出1吨水仅需耗电0.1-0.2度,可节省能耗5-8倍。本发明主要用于多孔陶瓷膜在液体过滤过程中应用时的反冲洗过程,可以有效恢复膜通量,有利于推广应用。

附图说明

[0016] 图 1 为多孔陶瓷膜反冲洗装置工作原理示意图。

[0017] 图 2 中 A 为原料液储罐, B 为陶瓷膜组件过滤装置, C 为清液储罐, D 为消声器, E 为循环泵, F 为气泵或潜水泵, G-1 和 G-2 为开关阀门, H-1 为压力调节阀, H-2 为反冲洗控制阀, J 为开关阀门。

[0018] 图 3 为本发明反冲洗液在陶瓷膜管内流向示意图。

具体实施方式

[0019] 实施例一

[0020] ZrO_2 多孔陶瓷膜替代中空纤维膜用于海水淡化过程, 无反冲洗时, ZrO_2 多孔陶瓷膜刚开始的膜通量为 1 吨 / m^2h , 经半小时膜通量衰减为 0.5 吨 / m^2h , 经 24h 后膜通量衰减为 0.4 吨 / m^2h , 随后经酸碱清洗膜通量恢复到 100%。

[0021] ZrO_2 多孔陶瓷膜替代中空纤维膜用于海水淡化过程, ZrO_2 多孔陶瓷膜刚开始的膜通量为 1 吨 / m^2h , 经半小时膜通量衰减为 0.5 吨 / m^2h , 随后通过反冲洗, 其膜通量恢复到 100%, 之后每隔半小时反冲洗一次, 其渗透分离效率可提高 25% 以上。

[0022] 实施例二

[0023] ZrO_2 多孔陶瓷膜用于矿井水处理过程, 无反冲洗时, ZrO_2 多孔陶瓷膜刚开始的膜通量为 0.5 吨 / m^2h , 经半小时膜通量衰减为 0.3 吨 / m^2h , 经 24h 后膜通量衰减为 0.2 吨 / m^2h , 随后经酸碱清洗膜通量恢复到 100%。

[0024] ZrO_2 多孔陶瓷膜替代中空纤维膜用于海水淡化过程, ZrO_2 多孔陶瓷膜刚开始的膜通量为 0.5 吨 / m^2h , 经半小时膜通量衰减为 0.3 吨 / m^2h , 随后通过反冲洗, 其膜通量恢复到 100%, 之后每隔半小时反冲洗一次, 其渗透分离效率可提高 30% 左右。

[0025] 实施例三

[0026] ZrO_2 多孔陶瓷膜用于红霉素发酵液提取过程, 无反冲洗时, ZrO_2 多孔陶瓷膜刚开始的膜通量为 400L/ m^2h , 经 10min 膜通量衰减为 100L/ m^2h , 经 2h 后膜通量衰减为 40L/ m^2h , 随后经酸碱清洗膜通量恢复到 100%。

[0027] ZrO_2 多孔陶瓷膜用于红霉素发酵液提取过程, ZrO_2 多孔陶瓷膜刚开始的膜通量为 400L/ m^2h , 经 10min 膜通量衰减为 100L/ m^2h , 随后通过反冲洗, 其膜通量恢复到 100%, 之后每隔 10min 反冲洗一次, 其渗透分离效率可提高 50% 以上。

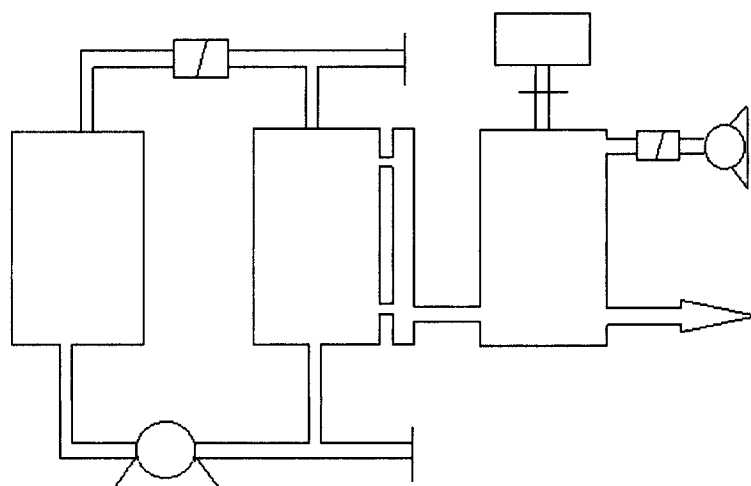


图 1

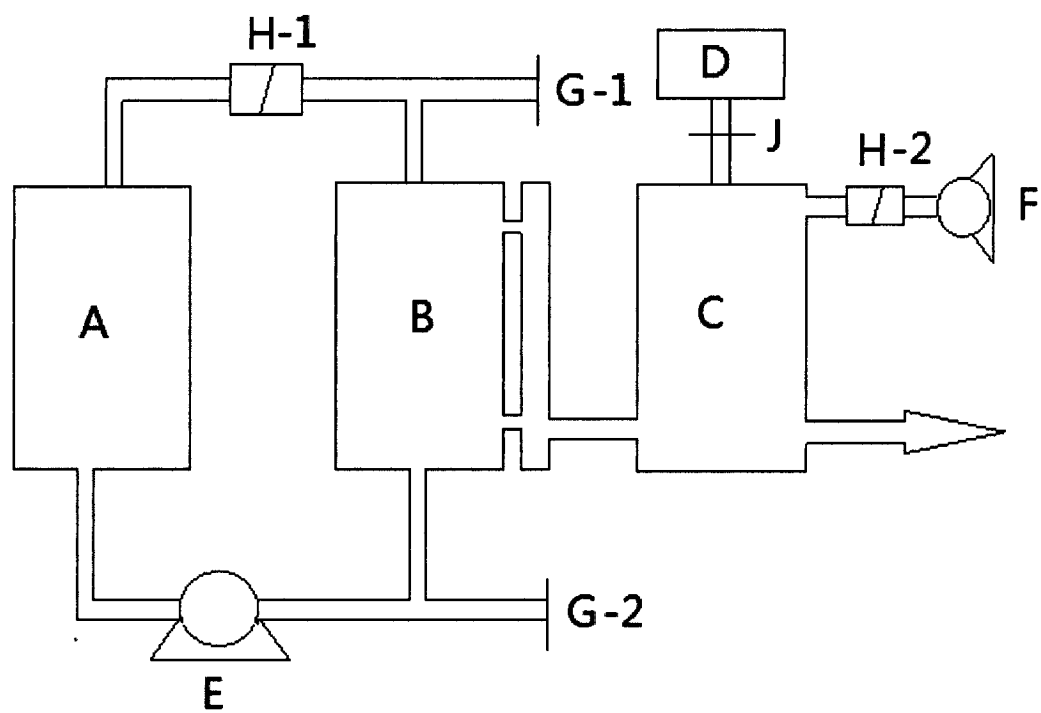


图 2

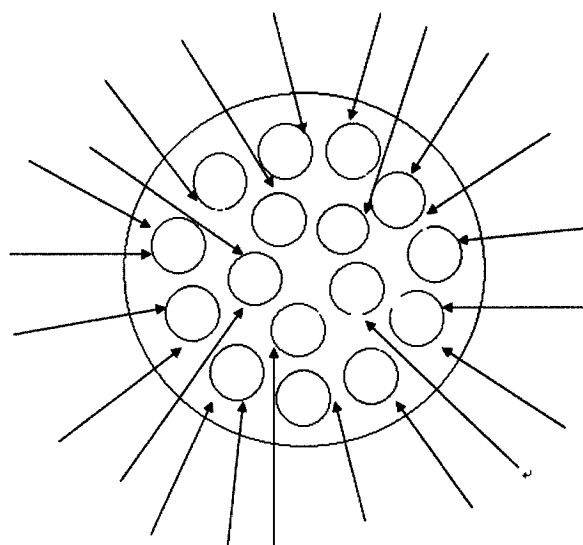


图 3