(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 101785972 A
(43)申请公布日 2010.07.28

(21)申请号 200910067778.3

(22)申请日 2009.01.23

(71)申请人 天津膜天膜科技有限公司
地址 300457 天津市经济技术开发区第 11 大街 60 号

(72)发明人 刘建立 王捷 于鸿来 张本善

(74)专利代理机构 天津市三利专利商标代理有限公司 12107
代理人 肖莉丽

(51)Int.Cl.
B01D 63/04(2006.01)
B01D 65/02(2006.01)

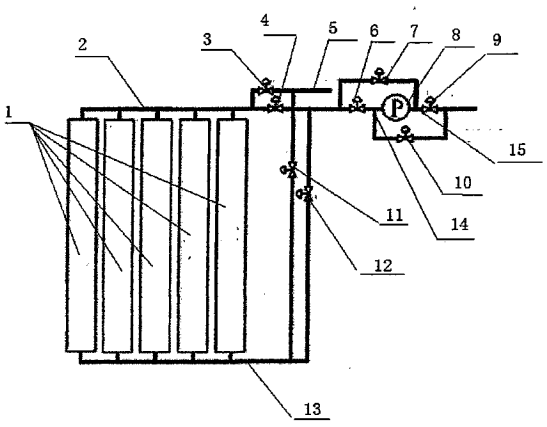
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54)发明名称

具有双向清洗功能的水处理系统

(57)摘要

本发明公开了一种具有双向清洗功能水处理系统，旨在提供一种可实现双向交替清洗的水处理系统。双端出水外压膜组件的上端出水口与上端过滤液收集管道连接，下端出水口与下端过滤液收集管道连接，上端过滤液收集管道与第一控制阀和第二控制阀连接，下端过滤液收集管道与第三控制阀和第四控制阀连接，第一控制阀与第三控制阀并联后与第五控制阀、水泵、第七控制阀依次连接，第八控制阀一端与水泵的第二接口连接，另一端与第五控制阀并联，第六控制阀一端与水泵的第一接口连接，另一端与第七控制阀并联；第二控制阀与第四控制阀并联后与剩余清洗液出口连接。该系统能实现双向交替清洗，提高对膜内腔污染物的冲洗效果，保证膜清洗效率和通量恢复率。



CN 101785972 A

1. 一种具有双向清洗功能的水处理系统，包括多组双端出水外压膜组件，每组双端出水外压膜组件的上端出水口分别与上端过滤液收集管道连接，下端出水口分别与下端过滤液收集管道连接，其特征在于，所述上端过滤液收集管道分别与第一控制阀和第二控制阀连接，所述下端过滤液收集管道分别与第三控制阀和第四控制阀连接，所述第一控制阀与第三控制阀并联后与第五控制阀、水泵、第七控制阀依次连接，所述第七控制阀与过滤液出口即清洗液入口连接，第八控制阀一端与水泵的第二接口连接，另一端与第五控制阀并联，第六控制阀一端与水泵的第一接口连接，另一端与第七控制阀并联；所述第二控制阀与第四控制阀并联后与剩余清洗液出口连接。

2. 根据权利要求 1 所述的具有双向清洗功能的水处理系统，其特征在于，所述双端出水外压膜组件为双端出水的外压帘式膜组件或柱式膜组件。

具有双向清洗功能的水处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理技术领域，更具体的说，是涉及一种利用中空纤维膜进行水处理的具有双向清洗功能的水处理系统。

背景技术

[0002] 中空纤维膜组件以其填充密度高、可自支撑、结构简单、造价低、可反洗等特点在水处理领域中有着最为广泛的应用。中空纤维膜组件可应用在超纯水的制备、饮用水净化、污水处理以及海水淡化等诸多领域。根据中空纤维膜组件的结构特点，可包括中空纤维单端出水（即膜纤维一端封闭，一端作为过滤液的汇集通道）和双端出水（即两端均作为过滤液的汇集通道）两种形式。由于在同等过膜推动力的作用下双端出水的形式比单端出水膜组件出水效率更高，因此双端出水的中空纤维膜组件的形式应用更为普遍。

[0003] 膜污染是膜过滤过程中需要解决的关键问题，一般采用膜清洗方法。对于外压膜组件，其一般思路是采用过滤液（指经过膜过滤后的水）或加入化学药剂后的过滤液对膜实施反向清洗，即在泵（或重力作用下）使清洗液由中空膜纤维内腔反向流至膜的外部，从而使附着在膜外表面的污染物剥落，膜通量恢复。

[0004] 双端出水的外压膜组件在进行反洗时通常仍采用出水管路，过滤液出口即清洗液入口，因此在清洗时存在一定的弊端。大规模工程中反洗液通常取自膜产水，长期贮存产水的水箱或水池微生物滋生并易受到外部的污染，如不及时清除会使产水中混入微生物残骸或颗粒物，这对膜反清洗产生影响。中空膜纤维的内腔直径较小（＜ 2mm），进入膜纤维内腔的清洗液夹带的细小颗粒物质极易堵塞狭小的膜纤维内腔，造成膜清洗不畅。双端出水的中空纤维膜组件在反洗时，清洗液自纤维的两端进入内腔，绝大部分清洗液会在压力的作用下透过膜而转移至膜的外部，少部分则会存留在膜内腔。由于双端出水膜组件反清洗时两端的流向是相对的，因此反洗液中夹带的颗粒物不能从膜面透过且无法排出膜内腔，较大的颗粒物会滞留在膜内腔中堵塞流道，而颗粒稍小的物质则会附着于内表面或堵塞膜孔，形成膜内腔污染。由于目前采用的中空纤维膜材料多属不对称膜，而膜有效层又多在膜外侧表面，因此各种膜清洗手段对这种“外小内大”的膜孔分布形式的膜内腔污染很难恢复。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了克服现有技术的不足之处，提供一种可实现双向交替清洗的水处理系统，克服现有的清洗技术易造成膜纤维内腔及内壁膜孔堵塞而较难清洗的弊端，减少细小颗粒物阻塞膜内腔流道的可能性，并使滞留于膜内腔的颗粒物能及时排出，提高膜清洗对膜内腔污染物的冲洗效果，保证膜清洗的效率和通量恢复率。

[0006] 本发明通过下述技术方案实现：

[0007] 一种具有双向清洗功能的水处理系统，包括多组双端出水外压膜组件，每组双端出水外压膜组件的上端出水口分别与上端过滤液收集管道连接，下端出水口分别与下端过

滤液收集管道连接，其特征在于，所述上端过滤液收集管道分别与第一控制阀和第二控制阀连接，所述下端过滤液收集管道分别与第三控制阀和第四控制阀连接，所述第一控制阀与第三控制阀并联后与第五控制阀、水泵、第七控制阀依次连接，所述第七控制阀与过滤液出口即清洗液入口连接，第八控制阀一端与水泵的第二接口连接，另一端与第五控制阀并联，第六控制阀一端与水泵的第一接口连接，另一端与第七控制阀并联；所述第二控制阀与第四控制阀并联后与剩余清洗液出口连接。

[0008] 所述双端出水外压膜组件为双端出水的外压帘式膜组件或柱式膜组件。

[0009] 本发明具有下述技术效果：

[0010] 本发明的具有双向清洗功能的水处理系统可以通过对各个控制阀的组合控制，实现双向交替清洗，从而克服了现有的清洗技术易造成膜纤维内腔及内壁膜孔堵塞而较难清洗的弊端，能够减少细小颗粒物阻塞膜内腔流道的可能性，并使滞留于膜内腔的颗粒物能及时排出，提高膜清洗对膜内腔污染物的冲洗效果，保证膜清洗的效率和通量恢复率。而且，可以采用过量清洗的操作方式，即采用过量的清洗液，一部分清洗液可从膜内腔透过膜至膜外部，另一部分经由剩余清洗液排放口排出，可使膜内腔中保持较高的流体速度，能够使内腔中的颗粒物及时有效的排出，从而保障对膜内腔的冲刷效果。

附图说明

[0011] 图 1 为本发明具有双向清洗功能的水处理系统示意图；

[0012] 图 2 为本发明具有双向清洗功能的水处理系统进行水过滤时示意图；

[0013] 图 3 为本发明具有双向清洗功能的水处理系统从上端进行清洗时示意图；

[0014] 图 4 为本发明具有双向清洗功能的水处理系统从下端进行清洗时示意图。

具体实施方式

[0015] 以下结合附图和具体实施例对本发明详细说明。

[0016] 本发明的具有双向清洗功能的水处理系统的示意图如图 1 所示，包括多组双端出水外压膜组件 1，每组双端出水外压膜组件的上端出水口分别与上端过滤液收集管道 2 连接，下端出水口分别与下端过滤液收集管道 13 连接，上端过滤液收集管道 2 分别与第一控制阀 4 和第二控制阀 3 连接，下端过滤液收集管道 13 分别与第三控制阀 12 和第四控制阀 11 连接。第一控制阀 4 与第三控制阀 12 并联后与第五控制阀 6、水泵 8、第七控制阀 9 依次连接，第七控制阀 9 与过滤液出口即清洗液入口连接。第八控制阀 7 一端与水泵 8 的第二接口 15 连接，另一端与第五控制阀 6 并联，第六控制阀 10 一端与水泵 8 的第一接口 14 连接，另一端与第七控制阀 9 并联。所述第二控制阀 3 与第四控制阀 11 并联后与剩余清洗液出口 5 连接。其中，双端出水外压膜组件为双端出水的外压帘式膜组件或柱式膜组件等。各个控制阀可以是自动控制阀，也可以是手动控制阀。

[0017] 通过各个控制阀的组合可以控制本发明具有双向清洗功能的水处理系统的工作模式，可以通过水泵或重力提供出水动力。过滤液收集管道在反清洗时可充当反清洗管道，并通过水泵或重力提供反洗推动力。

[0018] 图 2 为本发明的具有双向清洗功能水处理系统进行水过滤时的示意图，第一控制阀 4、第三控制阀 12、第五控制阀 6、第七控制阀 9 开启，第二控制阀 3、第四控制阀 11、第六

控制阀 10、第八控制阀 7 关闭。双端出水外压膜组件 1 在水泵 8 产生的抽吸作用下对过滤液进行过滤。待处理的废水或污水经过多个膜组件过滤后分别从上端出水口进入上端过滤液收集管道 2，从下端出水口进入下端过滤液收集管道 13，过滤液通过上端过滤液收集管道上的第一控制阀 4 和下端过滤液收集管道上的第三控制阀 12 汇集后，经过第五控制阀 6、水泵 8、第七控制阀 9 后，从过滤液出口进入过滤液汇集总管集中收集。

[0019] 膜受到污染后，过膜压力升高，实施反清洗。反清洗时采用双向交替清洗的方式。

[0020] 在第一种模式下，清洗液从上端过滤液收集管道进入膜组件内腔。图 3 为本发明的具有双向清洗功能水处理系统从上端进行清洗时的示意图，第一控制阀 4、第四控制阀 11、第六控制阀 10、第八控制阀 7 开启，第二控制阀 3、第三控制阀 12、第五控制阀 6、第七控制阀 9 关闭。采用过量清洗的操作方式，清洗液自清洗液入口进入，在水泵 8 或重力的作用下，经由第六控制阀 10、水泵 8、第八控制阀 7、第一控制阀 4 及上端过滤液收集管道 2 进入双端出水外压膜组件 1 内腔，一部分透过膜转移至膜外部，另一部分经由下端过滤液收集管道 13 及第四控制阀 11，最终通过剩余清洗液排出口 5 排出。

[0021] 之后，采用清洗液从下端过滤液收集管道进入膜组件内腔的第二种模式，图 4 为本发明的具有双向清洗功能水处理系统从下端进行清洗时的示意图，此种模式下，第二控制阀 3、第三控制阀 12、第六控制阀 10、第八控制阀 7 开启，第一控制阀 4、第四控制阀 11、第五控制阀 6、第七控制阀 9 关闭。采用过量清洗的操作方式，清洗液自清洗液入口进入，在水泵 8 或重力的作用下，经由第六控制阀 10、水泵 8、第八控制阀 7、第三控制阀 12 及下端过滤液收集管道 13 进入膜组件内腔，一部分透过膜转移至膜外部，另一部分经由上端过滤液收集管道 2 及第二控制阀 3，最终通过剩余清洗液排出口 5 排出。经过上述交替清洗过程，使附着在膜外表面的污染物剥落，膜通量恢复，完成对膜的清洗过程。

[0022] 以上交替清洗方式可保证清洗液中夹带的颗粒物不会堵塞膜纤维内腔，同时由于采用过量清洗方式，可使膜内腔中保持较高的流体速度，能够使内腔中的颗粒物及时有效的排出。

[0023] 本发明的技术方案可应用于目前常用的帘式、柱式及其它形式的双端出水的外压中空纤维膜组件组成的水处理系统，同时根据实际需要规模的大小可由数个甚至数十个膜组件组成。

[0024] 尽管参照实施例对所公开的涉及一种具有双向清洗功能的水处理系统进行了特别描述，以上描述的实施例是说明性的而不是限制性的，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，所有的变化和修改都在本发明的范围之内。

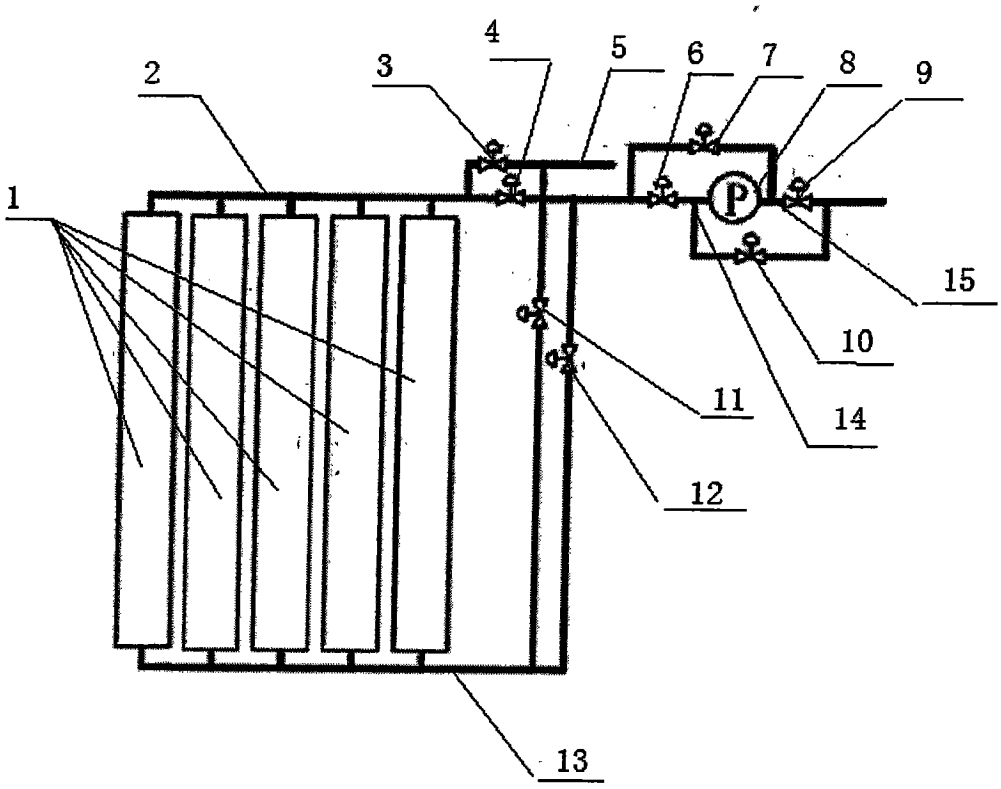


图 1

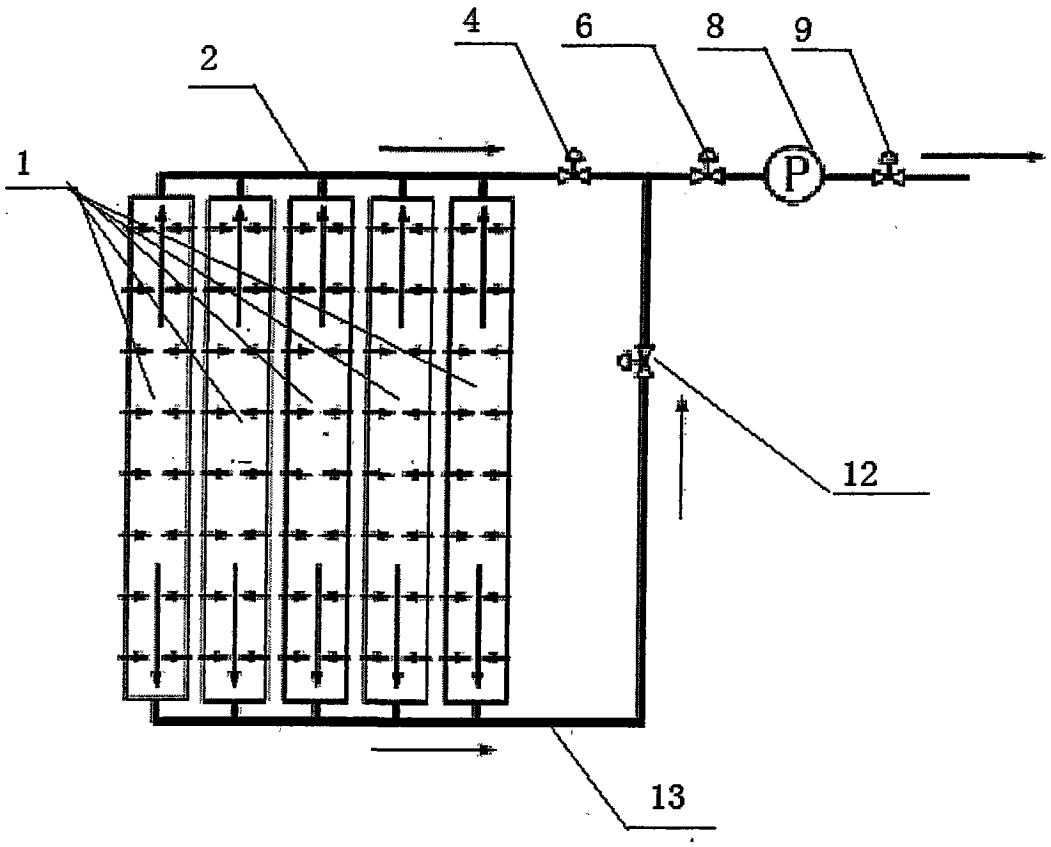


图 2

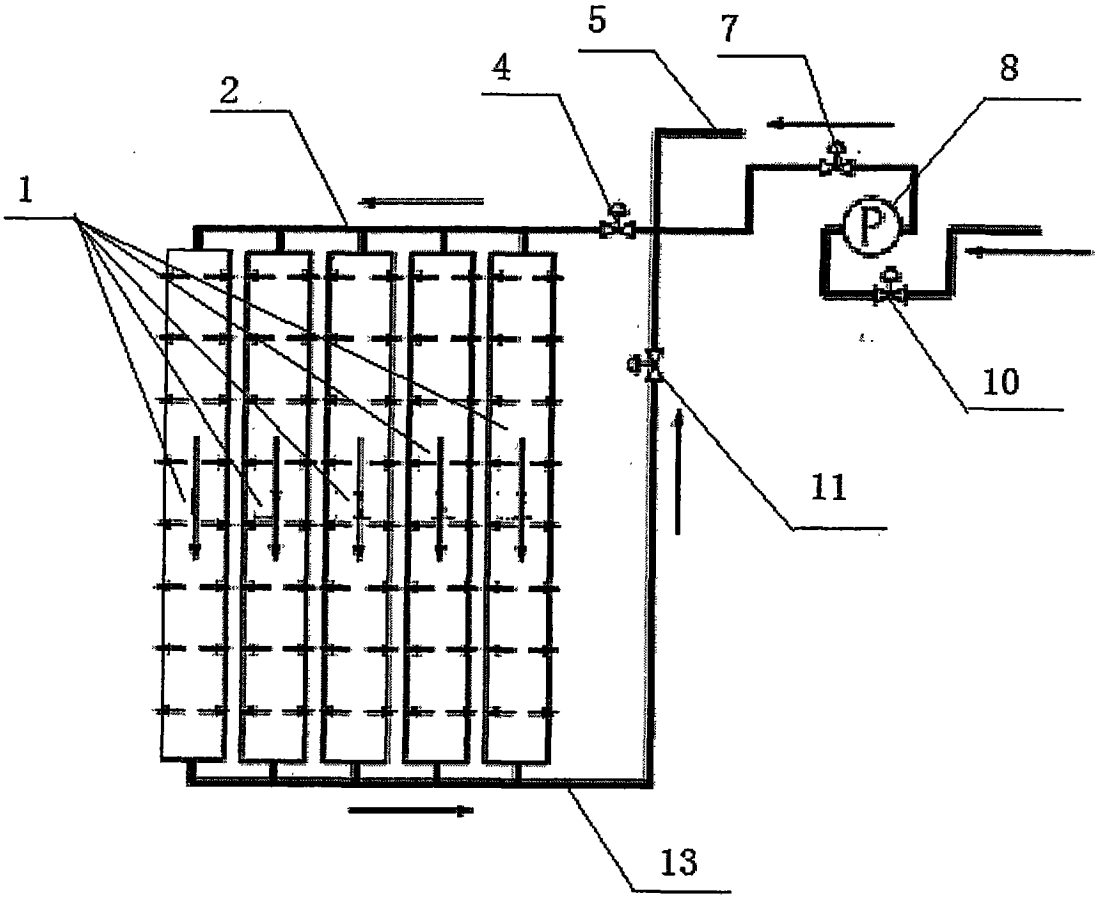


图 3

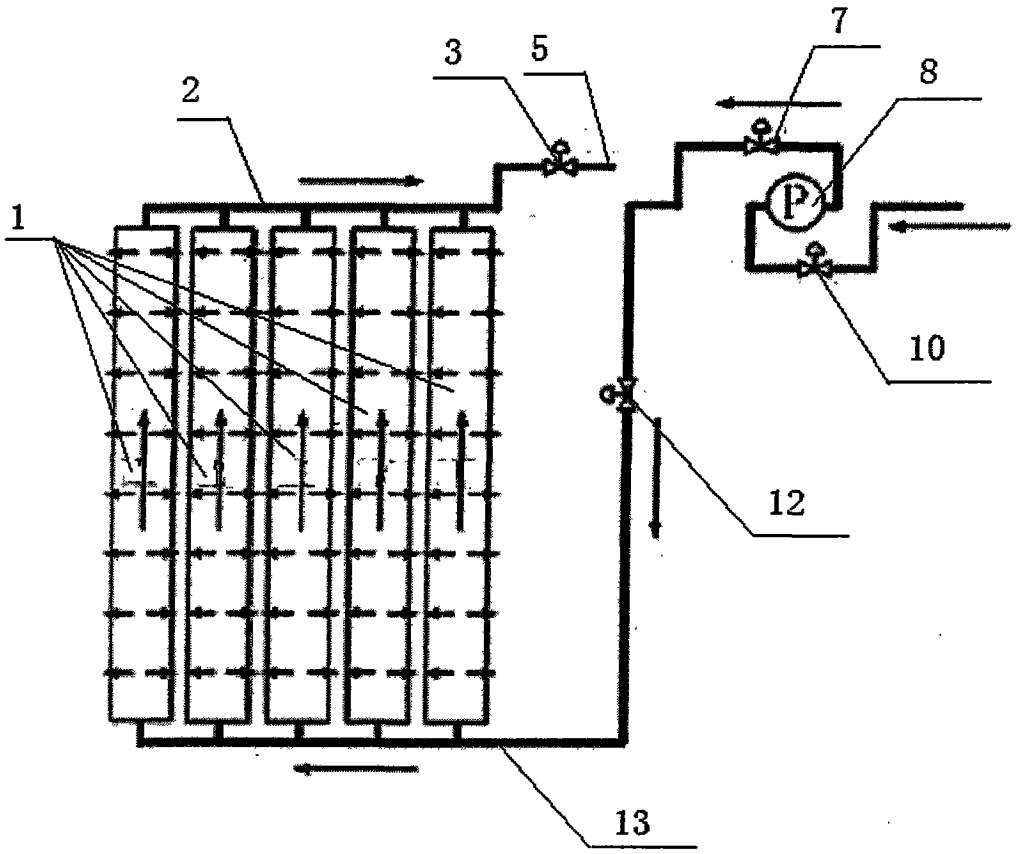


图 4