



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101282913 B

(45) 授权公告日 2012.06.06

(21) 申请号 200680036208.2

(22) 申请日 2006.09.25

(30) 优先权数据

0510045 2005.09.30 FR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.03.28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2006/066703 2006.09.25

(87) PCT申请的公布数据

W02007/039509 FR 2007.04.12

(73) 专利权人 威立雅水务解决方案与技术支持

联合股份公司

地址 法国圣莫里斯

(72) 发明人 A·加伊德

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 余全平

(51) Int. Cl.

C02F 1/44 (2006.01)

B01D 21/00 (2006.01)

B01D 61/16 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 03095371 A1, 2003.11.20, 全文.

CN 1036512 A, 1989.10.25, 摘要说明书第9
页倒数第3段及附图1-6.

US 2004/0217058A1 A, 2004.11.04, 全文.

JP 5154354 A, 1993.06.22, 全文.

WO 0242223 A1, 2002.05.30, 摘要, 权利要
求1-10及附图1-2.

AYNA B ETAL. Two years of nanofiltration
at the mery-sur-oise plant, france. DESALINA
TION, ELSEVIER, AMSTE. 2002, 69-75, 图1.

审查员 王海才

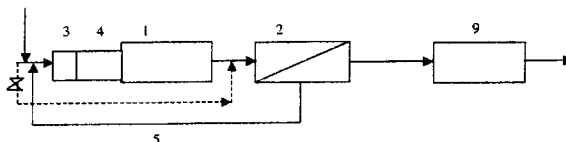
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

包括快速沉淀步骤、然后直接在微过滤或超
过滤膜上过滤的步骤的水处理方法以及相应装置

(57) 摘要

本发明涉及一种水处理方法,该方法包括液/
固分离步骤(1)然后是至少一过滤步骤(2)。本
发明的特征在于所述液/固分离步骤(1)包括在
大于15m/h的表面速度下进行的沉淀步骤,并且
所述过滤步骤(2)直接在至少一微过滤膜或超
过滤膜上进行。



1. 包括液-固分离步骤、然后至少一过滤步骤的水处理方法，
其特征在于，所述液-固分离步骤包括以大于 15m/h 的速度进行的沉淀步骤；并且，所述过滤步骤直接在至少一微过滤膜或超过滤膜上进行；
并且，所述液-固分离步骤通过泥渣再循环利用加重絮凝沉淀进行。
2. 如权利要求 1 所述的水处理方法，其特征在于，所述液-固分离步骤通过利用密度大于水密度的细惰性颗粒材料的加重絮凝沉淀进行。
3. 如权利要求 2 所述的水处理方法，其特征在于，所述加重絮凝沉淀步骤利用细砂进行。
4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的水处理方法，其特征在于，该方法包括至少一解除所述膜堵塞的解堵步骤，其中解堵水再循环到所述液-固分离步骤的上游。
5. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的水处理方法，其特征在于，该方法包括在所述液-固分离步骤期间在水中注入属于以下组类的试剂中的至少一种的步骤：
 - 有机凝结剂；
 - 无机凝结剂；
 - 有机絮凝剂；
 - 无机絮凝剂；
 - 有机吸附剂；
 - 无机吸附剂。
6. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的水处理方法，其特征在于，该方法包括在所述液-固分离步骤与所述膜过滤步骤之间在水中注入至少一氧化试剂的至少一步。
7. 如权利要求 6 所述的水处理方法，其特征在于，所述氧化试剂包括属于以下组类的试剂中的至少一种：
 - 臭氧；
 - 含氯的氧化剂；
 - 过氧化氢。
8. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的水处理方法，其特征在于，该方法包括在液-固分离步骤与膜过滤步骤之间进行的 UV 处理步骤。
9. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的水处理方法，其特征在于，该方法包括至少一在液-固分离步骤与膜过滤步骤之间向水中注入活性炭粉的步骤。
10. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的水处理方法，其特征在于，该方法包括在膜过滤步骤下游进行的反渗透处理步骤。
11. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的水处理方法，其特征在于，该方法包括在膜过滤步骤下游进行的纳米过滤步骤。
12. 依次包括液-固分离部件 (1) 和过滤部件 (2) 的水处理装置，其特征在于，所述液-固分离部件 (1) 包括至少一在大于 15m/h 的速度下运行的沉淀槽，所述过滤部件 (2) 包括第一过滤构件，所述第一过滤构件设置成使得：在液-固分离后利用至少一微过滤膜或超过滤膜进行第一过滤步骤；
所述液-固分离部件 (1) 包括：凝结试剂注入部件 (3)；至少一絮凝槽 (4)，所述絮凝槽与将细砂注入到所述絮凝槽中或该絮凝槽上游的部件相结合；至少一沉淀槽 (1)，其与净

化水提取部件 (1b1) 和澄清泥渣提取部件 (1b2) 相结合;

并且,该水处理装置包括用于使澄清泥渣和砂的混合物再循环到所述絮凝槽 (4) 内或该絮凝槽上游的部件 (1b2)。

13. 如权利要求 12 所述的水处理装置,其特征在于,该水处理装置包括使膜解除堵塞的解堵水注入部件、和使所述解堵水再循环到所述液-固分离部件处或该液-固分离部件上游的部件 (5)。

14. 如权利要求 12 至 13 中任一项所述的水处理装置,其特征在于,该水处理装置包括在所述液-固分离部件 (1) 的下游或上游的臭氧注入部件 (6)。

15. 如权利要求 12 至 13 中任一项所述的水处理装置,其特征在于,该水处理装置包括在所述第一过滤构件下游的纳米过滤或反渗透膜过滤部件 (9)。

16. 如权利要求 12 至 13 中任一项所述的水处理装置,其特征在于,该水处理装置包括绕过所述液-固分离部件的旁通部件 (7)。

17. 如权利要求 14 所述的水处理装置,其特征在于,该水处理装置包括绕过所述臭氧注入部件的部件 (8)。

包括快速沉淀步骤、然后直接在微过滤或超过滤膜上过滤的步骤的水处理方法以及相应装置

技术领域

[0001] 本发明的领域是水处理领域。更确切的说,本发明涉及包括一液-固分离步骤和至少一过滤步骤的水处理方法。

[0002] 本发明特别但不专门用于水的预处理,所述水用于随后进行反渗透或纳米过滤膜处理。

[0003] 更广泛的说,本发明特别用于:

[0004] - 用于各种用途的废水再利用领域(工业处理水、微电子工艺用水、地下水位渗透、饮用水等);

[0005] - 海水或盐水的脱盐;

[0006] - 浊度和/或有机物变化很大的地表水处理;

[0007] - 藻类或任何其它具有堵塞能力的有机或无机物质变化很大的地表水处理。

背景技术

[0008] 普通地表水(河水、湖水或水库水)有时在纳米过滤膜上经过过滤处理,以减少杀虫剂和其他可被纳米过滤除去的有机微污染物含量。

[0009] 纳米过滤也可除去二价阴离子如磷酸盐,并降低其它盐类例如硝酸盐的含量。

[0010] 反渗透使用与这些纳米过滤的膜类似的膜,但是其具有更高的分离能力。它可从水中去掉几乎所有的有机和无机污染物。反渗透特别用于利用海水或盐水生产人类消耗用水、工艺用水或锅炉水。

[0011] 反渗透还越来越多地用于作为废水再利用时的处理,以便在它经过废水处理厂后生产工艺用水。

[0012] 反渗透膜和纳米过滤膜一样对堵塞非常敏感,并且要求对水加以预处理以降低堵塞能力。用于纳米过滤或反渗透的水的堵塞能力常常通过它的泥砂密度指数(SDI)进行度量,一般希望通过预处理将该指数限制到尽可能低的值,并且在任何情况下,将该指数限制在小于或等于4的值($SDI \leq 4$)。

[0013] 实际上,例如大于4的高SDI值会导致反渗透膜或纳米过滤膜的过度堵塞,从而要求经常对膜进行化学清洗,因此降低了它们的寿命。

[0014] 目前在反渗透膜和纳米过滤膜处理的上游所采用的预处理,通常将低速的液-固分离(在低于15m/h的速度下的单一的或层状的沉淀或浮选)与砂和/或碳过滤相结合。

[0015] 经常在液-固分离的上游进行絮凝凝集。

[0016] 但是,通过这些传统技术进行过预处理的水的SDI常常是波动的,从而很难控制并且很难使其连续保持在小于或等于4的值。

[0017] 而且,传统的预处理要求大容量的设备(在低于15m/h下沉淀,一级式的颗粒材料上的过滤、甚至有时二级式过滤),并且不能连续生产或很困难地产生需要的小于4的SDI值。

发明内容

[0018] 本发明的目的尤其是克服现有技术的缺点。

[0019] 更确切的说,本发明的目的是提出可以比现有技术的方法更好地控制经过处理的水的堵塞指数(或SDI)的处理方法,即使该指数相对于已知技术得到的指数降低。

[0020] 本发明的目的还在于提出这样一种可降低相应设备体积的方法。

[0021] 本发明的目的还在于提出一种实施符合本发明的方法的装置。

[0022] 本发明的另一目的是提出设计简单并且容易实施的这样的方法和装置。

[0023] 通过本发明将达到这些目的和下面将出现的其它目的,本发明涉及一种水处理方法,该方法包括一液-固分离步骤、然后至少一过滤步骤,其特征在于,所述液-固分离步骤包括以大于15m/h的表面速度进行的沉淀步骤;并且,所述过滤步骤直接在至少一微过滤膜或超过滤膜上进行。

[0024] 可以理解,根据本发明,过滤步骤“直接”在膜上进行,这意味着在超过滤或微过滤步骤的上游没有进行笨重的惰性颗粒过滤。

[0025] 因此,本发明与本领域技术人员以前的认识——即在预处理中,只有采用慢沉淀并将该沉淀与砂和/或碳过滤结合才能得到足够低的SDI——相矛盾。

[0026] 但是申请人意外地发现,使用在高于15m/h并可达到30m/h以上、甚至90m/h至200m/h的速度下进行的快速液-固分离技术、然后在微过滤或超过滤膜上进行直接过滤,而不插置初步的砂或无烟煤过滤,这种方式可以紧凑并经济地连续得到SDI低于4甚至达到小于3、甚至小于2的水。

[0027] 本发明克服了现有技术的两个缺陷,其包括:

[0028] - 由于在低于15m/h的速度下操作的沉淀器与一个或更多的在颗粒材料(通常为砂或砂-无烟煤结合)上过滤的步骤相结合而缺乏紧凑性;

[0029] - 很难连续得到小于4的SDI。

[0030] 根据第一实施例,所述液-固分离步骤通过利用密度大于水密度的细惰性颗粒材料的加重絮凝沉淀(ballasted floc settling)进行。

[0031] 在这种情况下,所述加重絮凝沉淀步骤优选使用细砂进行。

[0032] 申请人进行的试验的确表明,连续得到SDI低于4并甚至常常低于2可通过对水采用以下方式进行预处理来实现:在公开号为FR-2 553082和US-4 388 195的专利申请中所描述的加重泥渣絮凝沉淀器中在大于15m/h的速度下进行第一液-固分离步骤,而当使用公开号为FR-2 627 704和FR-2 719 234的专利中所描述的加重絮凝沉淀器时则通过在30m/h以上和30m/h-90m/h甚至更快的浮选进行该第一液-固分离步骤;然后在加压或浸入模块中进行第二微过滤(MF)或超过滤(UF)步骤。

[0033] 根据第二实施例,所述液-固分离步骤通过浮选进行。

[0034] 根据第三实施例,所述液-固分离步骤通过泥渣再循环利用加重絮凝沉淀进行。

[0035] 根据一有利的方案,该方法包括至少一解除所述膜堵塞的解堵步骤,其中解堵水再循环到所述液-固分离步骤的上游。

[0036] 根据一可能变型,该方法包括在所述液-固分离步骤期间在水中注入属于以下组类的试剂中的至少一种的步骤:

- [0037] - 有机凝结剂；
- [0038] - 无机凝结剂；
- [0039] - 有机絮凝剂；
- [0040] - 无机絮凝剂；
- [0041] - 有机吸附剂；
- [0042] - 无机吸附剂。
- [0043] 根据另一有利变型,该方法包括在所述液-固分离步骤与所述膜过滤步骤之间在水中注入至少一氧化试剂的至少一步骤。
- [0044] 在这种情况下,所述氧化试剂包括属于以下组类的试剂中的至少一种：
- [0045] - 臭氧；
- [0046] - 含氯的氧化剂；
- [0047] - 过氧化氢。
- [0048] 根据另一有利变型,该方法包括在所述液-固分离步骤与所述膜过滤步骤之间进行的紫外线 (UV) 处理步骤。
- [0049] 根据另一变型,该方法包括至少一在液-固分离步骤与膜过滤步骤之间向水中注入活性炭粉的步骤。
- [0050] 该方法优选包括在所述膜过滤步骤的下游进行的反渗透处理步骤。
- [0051] 该方法包括在所述膜过滤步骤下游进行的纳米过滤步骤。
- [0052] 本发明还涉及包括液-固分离部件和过滤部件的水处理装置,其特征在于,所述液-固分离部件包括至少一在大于 15m/h 的表面速度运行的沉淀槽,所述过滤部件包括第一过滤构件,所述第一过滤构件设置成使得:在液-固分离步骤后利用至少一微过滤膜或超过滤膜进行第一过滤步骤。
- [0053] 根据第一实施例,所述液-固分离部件包括:凝结试剂注入部件;至少一絮凝槽,所述絮凝槽与将细砂注入到所述絮凝槽中或该絮凝槽上游的部件相结合;至少一沉淀槽,其与沉清水提取部件和澄清泥渣提取部件相结合。
- [0054] 在这种情况下,该装置优选包括用于使澄清泥渣和砂的混合物再循环到所述絮凝槽内或该絮凝槽上游的部件。
- [0055] 根据第二实施例,所述液-固分离部件包括至少一絮凝槽,所述至少一絮凝槽与至少一微泡产生装置相结合。
- [0056] 该装置优选包括使膜解除堵塞的解堵水注入部件、和使所述解堵水再循环到所述液-固分离部件处或该液-固分离部件上游的部件。
- [0057] 根据一有利方法,该装置包括在所述液-固分离部件的下游或上游注入臭氧的部件。
- [0058] 该装置优选包括在所述第一过滤构件下游的纳米过滤部件或反渗透膜过滤部件。
- [0059] 根据一有利方法,该装置包括用于绕过所述液-固分离部件的旁通部件。
- [0060] 根据另一有利方法,该装置包括绕过所述臭氧注入部件的旁通部件。
- [0061] 因此,如果原水的多变质量能够进行这样的直接膜处理,就可以进行直接的超过滤或微过滤处理,并且注入或不注入凝结剂或絮凝剂。

附图说明

[0062] 阅读下面参照附图对本发明的两个作为非限定示例给出的优选实施例的描述,本发明的其它特征和优点将更加清楚地体现出来,附图如下:

[0063] - 图 1 是根据一简化型式的本发明第一实施例的示意图;

[0064] - 图 2 是根据一优选型式的本发明第二实施例的示意图。

具体实施方式

[0065] 如上所述,本发明的原理在于使用包括至少一液-固分离步骤然后是至少一微过滤膜或超过滤膜过滤步骤的方法进行预处理水,其中液-固分离步骤在大于 15m/h 的表面速度下进行,并且在所述超过滤或微过滤步骤的上游没有进行惰性颗粒块过滤。

[0066] 根据要处理的原水的性质和组成,通过加入以下试剂中的一种或多种来改进预处理:

[0067] - 无机凝结剂如铁盐或铝盐,或有机凝结剂如聚合物,其包括聚-己二烯二甲基氯化铵(diallyldimethyl ammonium chloride)(阳离子有机聚合物),主要在液-固分离的上游,但作为选择,也可在 MF 膜或 UF 膜的上游;

[0068] - 有机絮凝剂,如丙烯酸聚合物,也可能是无机絮凝剂,如粘土,主要在液-固分离的上游;

[0069] - 氧化试剂或杀菌剂(优选为臭氧,但也可为氯和它的衍生物、过氧化氢,或者甚至为紫外线),在液-固分离与 MF 或 UF 过滤之间;

[0070] - 有机的或无机的吸附剂,如活性碳粉,或在液-固分离的上游或在所述分离与 MF 膜或 UF 膜步骤之间。

[0071] 这些试剂主要用于以下情况:

[0072] - 凝结剂和絮凝剂将用于有机物、胶质或悬浮颗粒浓度高的水;

[0073] - 臭氧将用于带有藻类、浮游生物或其它活的微有机物的原水的情况,例如在海藻生长步骤,也将用于含铁或锰的水或用于浑浊水的情况;

[0074] - 活性碳粉将用于会影响水的堵塞能力的具有高烃浓度和溶解的微污染物的水的情况。

[0075] 该方法还可使微过滤膜或超过滤膜解除堵塞,并且解堵水优选再循环到液-固分离装置的头部。

[0076] 最后可能的反渗透或纳米过滤步骤在微过滤或超过滤步骤的下游,对经过预处理的、因此连续显示 SDI 低于 4 的水进行。

[0077] 根据图 1 所示的简化型式,用于实施上述方法的装置包括在单一的或层状的沉淀技术或浮选中选择的高速(大于 15m/h)液-固分离装置 1,然后是微过滤或超过滤膜过滤部件 2。

[0078] 优选在液-固分离步骤的上游设置有凝结剂注入部件 3 和絮凝剂注入部件 4。

[0079] 使膜解堵的水的再循环部件 5 存在于液-固分离步骤的上游,以将水的损失降至最低。

[0080] 在图 2 示意性表示的优选型式中,本发明包括凝结部件 3、絮凝部件 4 和微砂加重絮凝沉淀部件 1,其沉淀速度在 15m/h 到 200m/h 之间,优选在 30m/h 到 90m/h 之间。

[0081] 液-固分离部件包括在絮凝槽4下游的沉淀槽1,该沉淀槽与提取经过沉清的水的部件1b1和提取澄清泥渣的部件1b2结合,这些部件设置用于保证槽4(或其上游)中的澄清出的泥渣/砂的混合物进行再循环,并保证将泥渣1b3抽提到泥渣处理装置。絮凝槽和沉淀槽的下游设有臭氧注入部件6,以便按 $0.5\text{mg O}_3/\text{l}$ – $5\text{mg O}_3/\text{l}$ 的速度注入臭氧,然后设有用于超过滤膜或微过滤膜的过滤部件,解堵水通过循环管线5返回到絮凝-沉淀部件的头部。

[0082] 絮凝槽优选包括微泡产生装置。

[0083] 处理系统优选配设有旁通线路,用以绕过7液-固分离步骤并绕过8选择性的臭氧处理步骤,从而在有或没有注入凝结剂或絮凝剂的情况下,如果原水的可变质量允许这样的直接膜处理,则允许进行直接的超过滤或微过滤处理。

[0084] 可以利用注入部件10在液-固分离的头部注入化学试剂。

[0085] 还可通过注入部件10或11在液-固分离的头部、在液-固分离与超过滤或微过滤步骤之间注入活性炭粉。

[0086] 如果这是处理的最后目的,则通过反渗透膜过滤或纳米过滤处理9完成处理。

[0087] 用上面描述的方法和装置进行了试验。

[0088] 列于表1中的结果如下。

[0089] 地表原水:有色并含有有机物,试验期间浊度高达2000NTU,并且5分钟的SDI大于15,该原水经过第一步骤:凝结(以每升水 10mg Al – 12mg Al 的硫酸铝)、絮凝和在ACTIFLO(注册商标)加重絮凝沉淀器中使用砂加重的沉淀。

[0090] 然后将浊度小于5NTU并且15分钟的SDI小于6的净化水送往阻断能力为 $0.1\mu\text{m}$ 的微过滤模块。离开微过滤的水的浊度小于0.2NTU,并连续表现出SDI低于4。

[0091]

	原水	净化水	经过微过滤的水
浊度 NTU	1-2000	< 5	< 0.2
颜色 MG/l Pt/Co	5-200	< 5-10	< 5
M. O. Oxid K MnO ₄ mg/l	2-15	1-5	< 5
SDI	> 15(5分钟)	< 6(15分钟)	< 4

[0092] 表1

[0093] 在“ACTIFLO”净化步骤之后通过增加臭氧处理步骤来进行补充试验(列于表2)。

[0094] 当原水中的颗粒数大于2000u/ml,而净化水中的颗粒数低于500u/ml时,臭氧处理可以使经过臭氧处理的净化水中的颗粒数保持在50u/ml–100u/ml,相当于15分钟的SDI低于5(而不是没经过臭氧处理的净化水的6)。

[0095] 值得注意的是,对经过臭氧处理的净化水进行微过滤后得到的SDI小于3(小于没有经过臭氧处理得到的SDI < 4的值)。

[0096]

	原水	净化水	经过微过滤的水
颗粒数 u/ml	> 2000	< 500	< 50-100
SDI	> 15(5 分钟)	< 6(15 分钟)	< 5(15 分钟)

[0097] 表 2

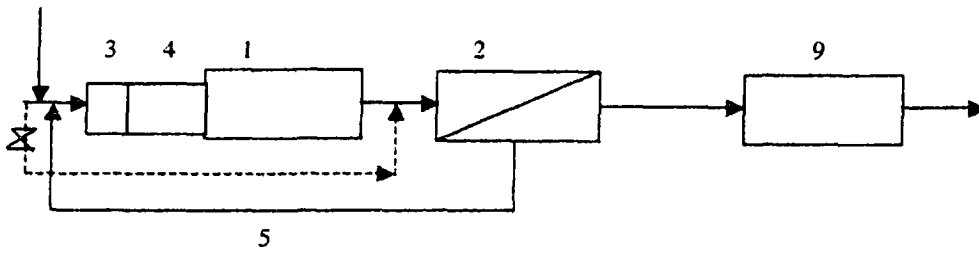


图 1

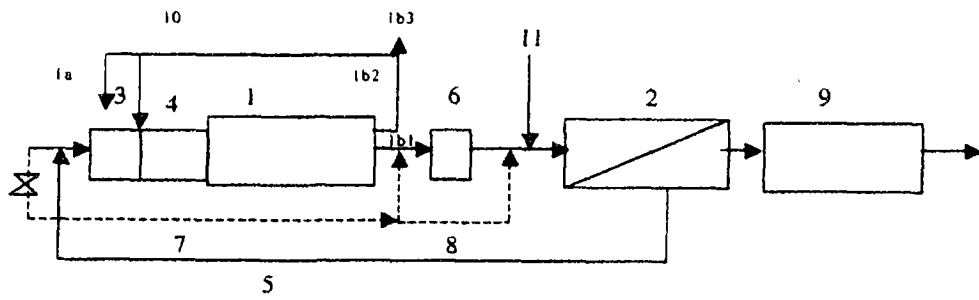


图 2