



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205838604 U

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201620744884.6

(22)申请日 2016.07.14

(73)专利权人 中国城市建设研究院有限公司
地址 100120 北京市西城区德胜门外大街
36号楼

(72)发明人 宋薇 丁兆勇 刘晶昊 尹水娥
蒲志红

(74)专利代理机构 北京五洲洋和知识产权代理
事务所(普通合伙) 11387
代理人 刘春成

(51)Int.Cl.
C02F 1/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

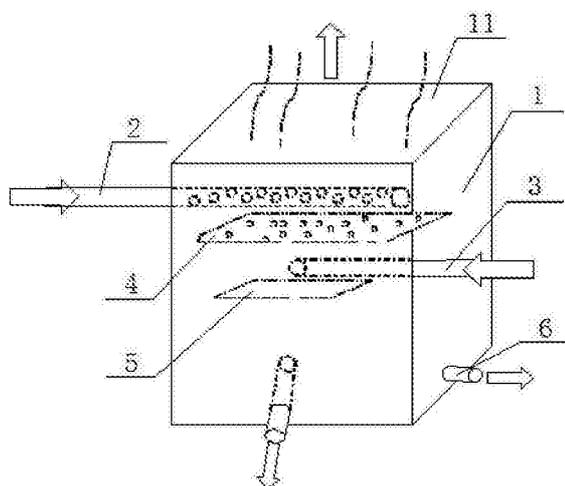
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

一种用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置

(57)摘要

本实用新型属于污染物处理技术领域,提供了一种用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置,包括:蒸发池,侧壁上设置有烟气管道安装孔和液体进口,顶部设置有出气口,侧壁底端设置有液体出口;热烟气进气管道,穿过蒸发池的侧壁上的烟气管道安装孔进入蒸发池,烟气进气管道位于蒸发池内的管壁上设置有透气孔;膜浓缩液进入管道,膜浓缩液进入管道穿过蒸发池的侧壁上的液体进口进入蒸发池,膜浓缩液进入管道位于蒸发池内的管壁上设置有孔;排出管道,排出管道和蒸发池的侧壁底端设置的液体出口相连。本实用新型可以充分利用废弃的排烟余热,既减少了能源消耗,回收了宝贵的水资源,又使得膜浓缩液减量化。



1. 一种用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置,其特征在于,包括:

蒸发池,所述蒸发池的侧壁上设置有烟气管道安装孔和液体进口,顶部设置有出气口,侧壁底端设置有液体出口;

热烟气进气管道,所述热烟气进气管道穿过所述蒸发池的侧壁上的烟气管道安装孔进入所述蒸发池,所述热烟气进气管道位于所述蒸发池内的管壁上设置有透气孔,用于将热烟气排入所述蒸发池内;

膜浓缩液进入管道,所述膜浓缩液进入管道穿过所述蒸发池的侧壁上的液体进口进入所述蒸发池,所述膜浓缩液进入管道位于所述蒸发池内的管壁上设置有孔,用于将膜浓缩液排入所述蒸发池内;

排出管道,所述排出管道和所述蒸发池的侧壁底端设置的液体出口相连,用于排出膜浓缩液浓液。

2. 根据权利要求1所述的用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置,其特征在于,所述蒸发池的侧壁上设置的烟气管道安装孔高于液体进口,从而使得所述热烟气进气管道的位置高于所述膜浓缩液进入管道。

3. 根据权利要求1所述的用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置,其特征在于,所述热烟气进气管道穿过所述蒸发池的侧壁上的烟气管道安装孔后延伸到所述蒸发池的对侧侧壁。

4. 根据权利要求3所述的用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置,其特征在于,所述热烟气进气管道深入所述蒸发池的底部和/或下侧面开有透气孔,使得热烟气从底部和/或下侧面喷出。

5. 根据权利要求4所述的用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置,其特征在于,所述热烟气进气管道为一根或多根;

所述膜浓缩液进入管道为一根或多根;

所述蒸发池的侧壁底端设置的液体出口为多个,每个所述液体出口均连接一个排出管道;

在每个所述排出管道上还设置有泵,用以对浓缩后的膜浓缩液进行抽排。

6. 根据权利要求1所述的用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置,其特征在于,还包括:

防扰动孔板,所述防扰动孔板设置在所述蒸发池的烟气管道安装孔下部,所述防扰动孔板为平板,平板上设置有多个孔。

7. 根据权利要求1或6所述的用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置,其特征在于,还包括:

防扰动分布板,所述防扰动分布板设置在所述膜浓缩液进入管道的管口下面。

8. 根据权利要求7所述的用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置,其特征在于,所述防扰动分布板为平板,所述防扰动分布板距离所述膜浓缩液进入管道的管口2mm。

9. 根据权利要求1所述的用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置,其特征在于,还包括:

冷凝器,所述冷凝器与所述出气口相连,用于接收膜浓缩液蒸发形成的水蒸气和热烟气经过热交换之后形成的冷烟气的混合物,并将该混合物冷却,使其中的气态水冷凝变成液态水。

10. 根据权利要求1所述的用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置,其特征在于,所述膜浓缩液包括纳滤浓缩液和反渗透浓缩液,当所述膜浓缩液为纳滤浓缩液时,所述装置还包

括：

前置处理装置，用于对纳滤浓缩液进行前置处理；所述前置处理装置包括：

调节容器，用于容纳纳滤浓缩液，在所述调节容器内加入NaOH，用于降低纳滤浓缩液中的Ca²⁺、Mg²⁺，纳滤浓缩液在所述调节容器内分层形成上部清液层和下部浓缩液层，所述下部浓缩液层进入所述换热器；和

腐殖酸膜提取系统，用于吸收所述上部清液层。

一种用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于污染物处理技术领域,特别涉及一种用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置。

背景技术

[0002] 渗滤液指垃圾在堆放和填埋过程中由于压实、发酵等生物化学降解作用,同时在降水和地下水的渗流作用下产生的一种高浓度的有机或无机成份的液体,目前几乎所有的垃圾渗滤液都来自于垃圾填埋场和焚烧厂。

[0003] 垃圾渗滤液由于成分复杂,含有多种有毒有害的无机物和有机物,渗滤液中还含有难以生物降解的萘、菲等非氯化芳香族化合物、氯化芳香族化合物,磷酸醋,酚类化合物和苯胺类化合物等。垃圾渗滤液中COD_{Cr}、BOD₅浓度最高值可达数千至几万,和城市污水相比,浓度高出许多,所以渗滤液不经过严格的处理、处置是不可以直接排入城市污水处理管道的。一般而言,COD_{Cr}、BOD₅、BOD₅/COD_{Cr}随填埋场的“年龄”增长而降低,碱度含量则升高。所以对垃圾渗滤液要经过处理后才能排放。

[0004] 目前对填埋场和焚烧厂渗滤液采用综合处理的方式比较多,一般都采用前期预处理后先厌氧后好氧处理,然后再超滤、纳滤和反渗透。超滤可以将大分子和悬浮物滤出,透过超滤膜的主要成分为腐殖酸和各种小分子以及Ca²⁺、Mg²⁺、Na⁺、Cl⁻、CO²⁻、SO₄²⁻等离子,需要进入纳滤进一步处理;纳滤膜将几乎所有的腐殖酸和二价及以上离子分离出,分离出的浓缩液约占到进入纳滤的20%。纳滤浓缩液由于盐分和有机质浓度较高,不容易存放或填埋,需要进一步处理。透过纳滤膜的溶液由于含有较高的Na⁺、Cl⁻等一价离子,未达到排放标准,仍然需要进一步处理,因此还需要反渗过程。反渗透处理后的清液达到排放标准后可以排放或用于公共事业浇灌等,反渗透浓缩液约占到进入反渗透系统的总量的25%左右,主要成分为Na⁺、Cl⁻等一价离子的溶液。

[0005] 对于反渗透浓缩液,由于污染性较低,可以采取自然风干后再填埋的方式,但是靠自然风干效率较低、占地面积较大;也可以通过工艺加工成工业盐,但是成本较高;还可以通过热处理浓缩的方式促使蒸发,但是选用热处理工艺不当容易造成换热接触面结晶,导致受热面导热不均、换热效果下降。

[0006] 对纳滤浓缩液的处理,有的工艺采取回流重新进入渗滤液处理系统,采取该种方式虽然可以降低腐殖酸的总量,但是随着循环次数增加,Ca²⁺、Mg²⁺、CO²⁻、SO₄²⁻等离子浓度升高,对纳滤前的渗滤液处理系统造成影响,所以回流也不能最终解决纳滤浓缩液;喷入垃圾焚烧炉膛会对受热面造成腐蚀和结垢损害;回灌到填埋场最终还是要再次进入渗滤液。因此各种研究解决纳滤浓缩液的处理方法和工艺应运而生。

[0007] 纳滤浓缩液和反渗透浓缩液统称膜浓缩液。

[0008] 当前国内外对膜浓缩液处置的典型方法有回灌、膜蒸馏、蒸发、高级氧化等。但在实际运行应用中也发现了一些问题。

[0009] 回灌法。回灌可提高回收率,增大膜表面冲洗流速;但随着时间的推移,回灌的弊

端逐渐显现出来,国内垃圾填埋场均不同程度出现了污染物的积累,渗滤液电导率升高,膜产水率下降,甚至出现电导率的增高导致膜过滤失效的问题。

[0010] 膜蒸馏法即浸没燃烧蒸发技术,是一种无固定传热面的蒸发方式,将燃料与空气送入紧靠液面或浸没在液面之下的燃烧室进行完全燃烧,然后将高温烟气直接喷入液体之中以加热液体。高温烟气进入液体后以大量小气泡形式上升,由于烟气与液体的混合与搅动十分强烈,从而大大强化了传热过程,尾气在排放之前降至与液体相差不多的温度,传热效率可高达95%以上。

[0011] 蒸发法是在一定的温度和压强下,把混合溶液中的相对易挥发的组分分离出去的方法。蒸发处理工艺可以将待处理溶液的体积浓缩到不足原液体积的2%~10%。

[0012] 高级氧化法。目前来说,相对以上几种技术,高级氧化技术是处理垃圾渗滤液、膜浓缩液比较好的选择,主要有点有:①高效,高级氧化技术降解有机物的速度非常快,这是其它几个技术无法相比的。②产物无害,高级氧化法氧化过程中的中间产物均可以继续同羟基自由基反应,直至最后完全被氧化成二氧化碳和水,从而达到了彻底去除TOC、COD的目的。③由于它是一种物理化学过程,很容易加以控制,以满足处理需要。

[0013] 上述几种方法在膜浓缩液处理中都有采用,但均没有涉及利用余热蒸发处理膜浓缩液的装置,无法有效利用烟气余热。

实用新型内容

[0014] 本实用新型的目的在于提供一种用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置,以至少解决现有技术中存在资源浪费的技术问题,同时能够解决现有技术中存在膜浓缩液无法回收利用的技术问题。

[0015] 本实用新型提供了一种用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置,包括:

[0016] 蒸发池,所述蒸发池的侧壁上设置有烟气管道安装孔和液体进口,顶部设置有出气口,侧壁底端设置有液体出口;

[0017] 热烟气进气管道,所述热烟气进气管道穿过所述蒸发池的侧壁上的烟气管道安装孔进入所述蒸发池,所述热烟气进气管道位于所述蒸发池内的管壁上设置有透气孔,用于将热烟气排入所述蒸发池内;

[0018] 膜浓缩液进入管道,所述膜浓缩液进入管道穿过所述蒸发池的侧壁上的液体进口进入所述蒸发池,所述膜浓缩液进入管道位于所述蒸发池内的管壁上设置有孔,用于将膜浓缩液排入所述蒸发池内;

[0019] 排出管道,所述排出管道和所述蒸发池的侧壁底端设置的液体出口相连,用于排出膜浓缩液浓液。

[0020] 优选地,所述蒸发池的侧壁上设置的烟气管道安装孔高于液体进口,从而使得所述热烟气进气管道的位置高于所述膜浓缩液进入管道。

[0021] 优选地,所述热烟气进气管道穿过所述蒸发池的侧壁上的烟气管道安装孔后延伸到所述蒸发池的对侧侧壁。

[0022] 优选地,所述热烟气进气管道深入所述蒸发池的底部和/或下侧面开有透气孔,使得热烟气从底部和/或下侧面喷出。

[0023] 优选地,所述热烟气进气管道为一根或多根;所述膜浓缩液进入管道为一根或多

根;所述蒸发池的侧壁底端设置的液体出口为多个,每个所述液体出口均连接一个排出管道;进一步优选地,在每个所述排出管道上还设置有泵,用以对浓缩后的膜浓缩液进行抽排。

[0024] 优选地,还包括:防扰动孔板,所述防扰动孔板设置在所述蒸发池的烟气管道安装孔下部,所述防扰动孔板为平板,平板上设置有多个孔。

[0025] 优选地,还包括:防扰动分布板,所述防扰动分布板设置在所述膜浓缩液进入管道的管口下面。

[0026] 优选地,所述防扰动分布板为平板,所述防扰动分布板距离所述膜浓缩液进入管道的管口2mm。

[0027] 优选地,还包括:冷凝器,所述冷凝器与所述出气口相连,用于接收膜浓缩液蒸发形成的水蒸气和热烟气经过热交换之后形成的冷烟气的混合物,并将该混合物冷却,使其中的气态水冷凝变成液态水。

[0028] 优选地,所述膜浓缩液包括纳滤浓缩液和反渗透浓缩液,当所述膜浓缩液为纳滤浓缩液时,所述装置还包括:

[0029] 前置处理装置,用于对纳滤浓缩液进行前置处理;所述前置处理装置包括:

[0030] 调节容器,用于容纳纳滤浓缩液,在所述调节容器内加入NaOH,用于降低纳滤浓缩液中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ,纳滤浓缩液在所述调节容器内分层形成上部清液层和下部浓缩液层,所述下部浓缩液层进入所述换热器;和

[0031] 腐殖酸膜提取系统,用于吸收所述上部清液层。

[0032] 本实用新型提供的用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置可以充分利用废弃的排烟余热,既减少了能源消耗,回收了宝贵的水资源,又使得膜浓缩液减量化。

[0033] 本实用新型的其他特征和优点将在如下的具体实施方式部分详细描述。

附图说明

[0034] 图1为本实用新型优选实施例的用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置的结构示意图。

[0035] 其中,图中的附图标记说明如下:

[0036] 1-蒸发池;11-出气口;2-热烟气进气管道;3-膜浓缩液进入管道;4-防扰动孔板;5-防扰动分布板;6-排出管道。

具体实施方式

[0037] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本实用新型的实施方式作进一步地详细描述。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本实用新型,并不用于限制本实用新型。

[0038] 本实用新型中,膜浓缩液指纳滤浓缩液和反渗透浓缩液。

[0039] 如图1所示,本实用新型的一个实施例提供了一种用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置,包括:

[0040] 蒸发池1,用于热烟气和膜浓缩液之间进行热交换。蒸发池1的侧壁上设置有烟气管道安装孔和液体进口,顶部设置有出气口11,侧壁底端设置有液体出口。

[0041] 热烟气进气管道2,用于为蒸发池1提供热烟气。热烟气进气管道2穿过蒸发池1的侧壁上的烟气管道安装孔进入蒸发池1。热烟气进气管道2位于蒸发池1内的管壁上设置有透气孔,用于将热烟气排入蒸发池1内。

[0042] 膜浓缩液进入管道3,用于将膜浓缩液送入蒸发池1。膜浓缩液进入管道3穿过蒸发池1的侧壁上的液体进口进入蒸发池1。膜浓缩液进入管道3位于蒸发池1内的管壁或者端部上设置有孔,用于将膜浓缩液排入蒸发池1内。

[0043] 排出管道6,排出管道6和蒸发池1的侧壁底端设置的液体出口相连,用于排出膜浓缩液浓液。

[0044] 本实用新型中,使用的热烟气可以为垃圾焚烧炉排出的热烟气。在常规情况下,垃圾焚烧炉排出的热烟气的温度约为240℃,占到垃圾总热值的18%左右,脱酸处理后的热烟气的温度约为190℃,布袋除尘后温度约为185℃。由于脱酸处理前的热烟气中含有NO_x、SO_x、HCl、逃逸氨和灰分等,成分复杂且具有腐蚀性,因此,本实用新型优选使用经过脱酸处理和布袋除尘处理以除去上述成分之后的较为纯净的热烟气来用于膜浓缩液的热蒸发浓缩。由于采用的热烟气是上述的较为纯净的热烟气,因此不需要考虑烟气的二次污染问题,膜浓缩液蒸发后形成的水蒸气和热烟气经过热交换之后形成的冷烟气一起从出气口11排出后经过冷凝处理获得的冷凝液中只含有少量的离子和小分子有机质,可以作为中水回收利用。基于此,本实用新型的装置还可以包括冷凝器(冷凝装置),冷凝器与出气口11相连,用于接收膜浓缩液蒸发形成的水蒸气和热烟气经过热交换之后形成的冷烟气的混合物,并将该混合物冷却,使其中的气态水冷凝下来变成液态水。

[0045] 使用本实用新型的上述实施例提供的用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置时,膜浓缩液从膜浓缩液进入管道3排入蒸发池1,在蒸发池1内经过静置沉淀后分成两层,其中上层为膜浓缩液清液(上部清液),下层为膜浓缩液浓液(下部浓液)。热烟气通过热烟气进气管道2进入蒸发池1内,并在蒸发池1内与膜浓缩液清液进行热交换,从而将热烟气携带的热能传递给膜浓缩液清液,使得膜浓缩液清液蒸发形成水蒸气,水蒸气向上运动,和热烟气经过热交换之后形成的冷烟气一起从出气口11排出,膜浓缩液浓液则从排出管道6排出。可见,上述装置可以有效利用热烟气的余热来加热浓缩膜浓缩液清液,既利用了废气的热烟气余热的能源、减少了耗水量,又将膜浓缩液减量化。

[0046] 根据本实用新型的一种优选的实施方式,蒸发池1的侧壁上设置的烟气管道安装孔高于液体进口,从而使得热烟气进气管道2的位置高于膜浓缩液进入管道3,这样可以减少烟气对膜浓缩液的扰动,减少热烟气进气管道2表面的结晶或粘稠物的附着(结晶的物质或粘稠物绝大部分来自膜浓缩液浓液),也有利于热烟气经过换热后形成的冷烟气和从膜浓缩液中蒸发出来的水蒸气从出气口11排出。

[0047] 根据本实用新型的一种优选的实施方式,热烟气进气管道2穿过蒸发池1的侧壁上的烟气管道安装孔后延伸到蒸发池1的对侧侧壁,以便于热烟气和膜浓缩液清液进行充分的热交换。进一步优选地,热烟气进气管道2深入蒸发池1的底部和/或下侧面开有透气孔,使得热烟气可以从下侧面喷出,从而有利于和膜浓缩液清液进行热交换。热烟气进气管道2可以为一根或多根,可以根据蒸发出力来确定热烟气进气管道2的数量。烟气进气管道2上的透气孔的大小和间距可以根据热烟气的流速、流量和蒸发出力来确定。其中,在本实用新型中,蒸发出力是指单位时间内热烟气的蒸发能力或者热烟气对膜浓缩液清液蒸发的速

度。

[0048] 根据本实用新型的一种优选的实施方式,膜浓缩液进入管道3可以为一根或多根。设置多根膜浓缩液进入管道3可以将膜浓缩液直接送入到蒸发池1内的不同位置,从而加快对膜浓缩液的处理速度,提高本实用新型的装置的工作效率。

[0049] 根据本实用新型的一种优选的实施方式,为了防止蒸发池1的底端淤积导致浓缩的膜浓缩液不能顺利排出,蒸发池1的侧壁底端设置的液体出口可以为多个;每个液体出口均可以连接一个排出管道6,而且,有的排出管道6安装在蒸发池1的侧壁即可,有的排出管道6要伸入到蒸发池1的底端中部;进一步地,在每个排出管道6上还可以设置泵,用以对膜浓缩液浓液进行抽排,从而进一步减少了蒸发池1的底端淤积的发生。

[0050] 为了进一步减少蒸发池1内的热烟气对膜浓缩液造成的扰动(这种扰动严重时会使已经分层的膜浓缩液重新混合成浓度一致的膜浓缩液),如图1所示,在本实用新型的一种优选的实施方式中,还包括防扰动孔板4。防扰动孔板4可以为一个平板,平板上设置有多个孔。防扰动孔板4设置在蒸发池1的烟气管道安装孔下部,例如如图1所示,可以通过支架(例如钢架)支撑在蒸发池1的侧壁或底部。按照这样的方式设置防扰动孔板4,既可以使膜浓缩液清液通过防扰动孔板4上的孔到达防扰动孔板4的上部与热烟气进行热交换,又进一步降低了烟气对膜浓缩液的扰动,从而提高了处理效率。

[0051] 为了使膜浓缩液尽快静止并沉淀分层,如图1所示,在本实用新型的一种优选的实施方式中,还包括防扰动分布板5。防扰动分布板5可以为一个平板,该平板可以为钢筋混凝土结构。防扰动分布板5设置在膜浓缩液进入管道3的管口下面,优选紧挨膜浓缩液进入管道3的管口,二者之间的距离例如可以为2mm。如图1所示,可以通过支架(例如钢架)支撑在蒸发池1的侧壁或底部。按照这样的方式设置防扰动分布板5,由于从膜浓缩液进入管道3排入蒸发池1内的膜浓缩液具有一定的初速度,膜浓缩液进入蒸发池1后首先会分布在防扰动分布板5上,从而降低了膜浓缩液的动能,也就降低了新排入的膜浓缩液对先前排入的膜浓缩液的扰动,减少了膜浓缩液沉淀分层所需要的时间。

[0052] 优选地,本实用新型还包括前置处理装置(未图示),用于对纳滤浓缩液进行前置处理,前置处理装置包括调节容器和腐殖酸膜提取系统。其中,调节容器用于容纳纳滤浓缩液。在调节容器内加入NaOH,用于降低纳滤浓缩液中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ,纳滤浓缩液在调节容器内分层形成上部清液层和下部浓缩液层。腐殖酸膜提取系统用于吸收上部清液层。使用上述的前置处理装置对纳滤浓缩液进行的前置处理可以为:首先在纳滤浓缩液中加入NaOH,调pH值到12,然后静止沉淀,以降低纳滤浓缩液中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 。将沉淀后的上部清液调pH值到7后进入腐殖酸膜提取系统。在调节容器内经过降低纳滤浓缩液中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 处理和经过腐殖酸膜提取系统处理过后的纳滤浓缩液进入本实用新型的处理装置。对于反渗透浓缩液不需要进行上述前置处理,可以直接送入蒸发池1进行处理。

[0053] 如图1所示,下面以纳滤浓缩液为例对本实用新型的具体工作过程进行详细描述:

[0054] 纳滤浓缩液在进入蒸发池1之前首先进行前置处理,处理过程如下:

[0055] 首先在纳滤浓缩液中加入NaOH,调pH值到12,然后静止沉淀,以降低纳滤浓缩液中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 。将沉淀后的上部清液调pH值到7后进入腐殖酸膜提取系统。在调节容器内经过降低纳滤浓缩液中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 处理和经过腐殖酸膜提取系统处理过后的纳滤浓缩液即为上述的膜浓缩液,将该膜浓缩液用本实用新型的用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩处理装置

进行处理的过程如下：

[0056] 将上述膜浓缩液从膜浓缩液进入管道3排入蒸发池1,由于膜浓缩液进入管道3的管口下面具有防扰动分布板5(二者相距2mm),膜浓缩液首先会分布在防扰动分布板5上,从而降低了膜浓缩液的动能。通过膜浓缩液进入管道3而排入蒸发池1的膜浓缩液,进行静置,在重力作用下,膜浓缩液在蒸发池1内分成上层的膜浓缩液清液层(上部清液层)和下层的膜浓缩液浓液层(下部浓液层),在上部清液靠近热烟气进气管道2时(比如接近防扰动孔板4时)或者浸没热烟气进气管道2后(此时应停止输入膜浓缩液),向热烟气进气管道2内通入经过脱酸处理和布袋除尘处理之后的纯净的热烟气,热烟气从热烟气进气管道2的管壁上设置的透气孔进入膜浓缩液清液中,并与膜浓缩液清液进行换热,从而将膜浓缩液清液加热蒸发产生水蒸气,水蒸气向上运动,和热烟气经过热交换之后形成的冷烟气一起从出气口11排出,静置后沉积在下层的膜浓缩液浓液层则从排出管道6排出(必要时开启用来抽排下部浓液的泵)。水蒸气和热烟气经过热交换之后形成的冷烟气的混合物可以通过冷凝器冷却,其中的气态水冷凝下来变成液态水,液态水可以收集起来作为中水使用。由于设置在蒸发池1的烟气管道安装孔下部的防扰动孔板4的存在,不仅可以使膜浓缩液清液透过防扰动孔板4和热烟气进行充分的热交换,而且可以大大减少热烟气对已经分层的膜浓缩液的扰动。

[0057] 对于反渗透浓缩液不需要进行上述前置处理,可以直接送入蒸发池1进行处理。

[0058] 由上述内容可见,本实用新型提供的用于处理膜浓缩液的热蒸发浓缩装置可以采用废弃的热烟气(例如垃圾焚烧炉排出的热烟气)直接将膜浓缩液加热蒸发浓缩,即热烟气经过直接换热将热能转递给膜浓缩液,将膜浓缩液蒸发浓缩形成膜浓缩液浓液和水蒸气,而且可以对水蒸气和浓缩的膜浓缩液分开处理,水蒸气还可以回收利用,膜浓缩液可以被充分浓缩,因此本实用新型可以充分利用废弃的排烟余热,既减少了能源消耗,回收了宝贵的水资源,又使得膜浓缩液减量化。

[0059] 本实用新型设置的热烟气进气管道2上的透气孔可以使得热烟气和膜浓缩液之间能够进行充分的热交换,提高了能源的利用率。

[0060] 本实用新型通过设置防扰动孔板4,可以大大减少热烟气对膜浓缩液造成的扰动。

[0061] 本实用新型通过设置防扰动分布板5,可以大大减少膜浓缩液和浓缩后的膜浓缩液之间的扰动,确保了对膜浓缩液良好的浓缩效果。

[0062] 由技术常识可知,本实用新型可以通过其它的不脱离其精神实质或必要特征的实施方案来实现。因此,上述公开的实施方案,就各方面而言,都只是举例说明,并不是仅有的。所有在本实用新型范围内或在等同于本实用新型的范围内的改变均被本实用新型包含。

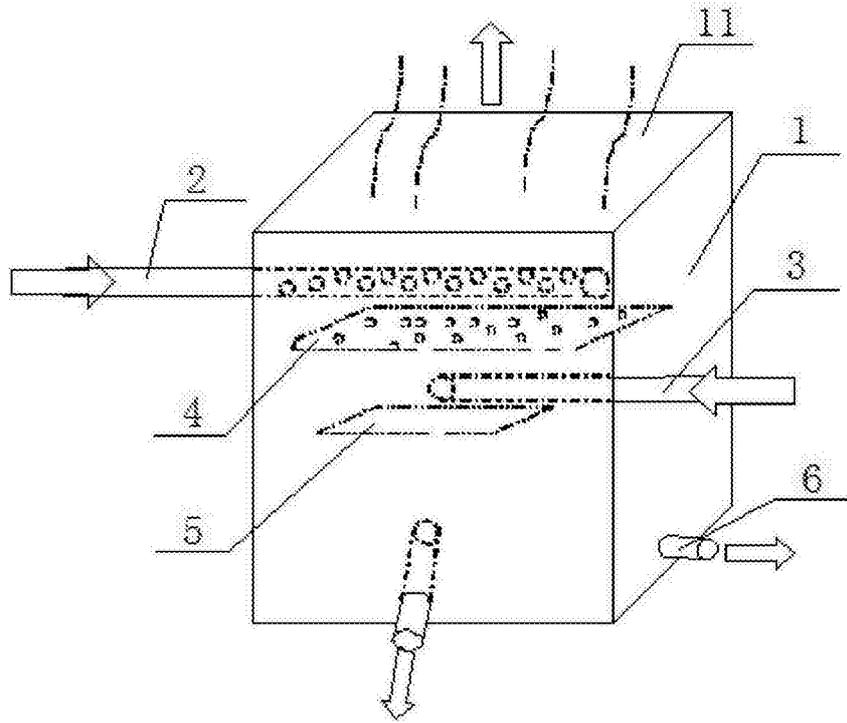


图1