



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103241785 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201310192582. 3

CN 202358986 U, 2012. 08. 01,

(22) 申请日 2013. 05. 22

CN 202705075 U, 2013. 01. 30,

(73) 专利权人 北京万邦达环保技术股份有限公司

审查员 尚媛媛

地址 100875 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号
88 号

(72) 发明人 任重 龙嘉 李继富

(74) 专利代理机构 北京德恒律治知识产权代理
有限公司 11409

代理人 章社果 孙征

(51) Int. Cl.

C02F 1/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 昭 58-159887 A, 1983. 09. 22,

CN 102583602 A, 2012. 07. 18,

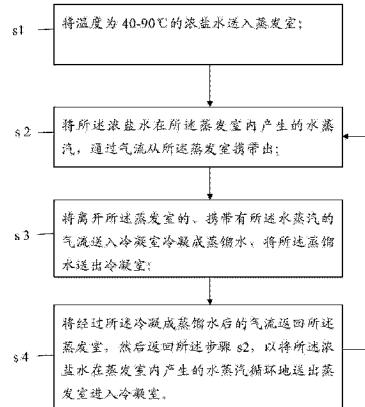
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

工业排放的浓盐水处理方法

(57) 摘要

一种工业排放的浓盐水处理方法，包括步骤 1：将温度为 40-90℃ 的浓盐水送入蒸发室；步骤 2：将浓盐水在蒸发室内产生的水蒸汽，通过气流从蒸发室携带出；步骤 3：将离开蒸发室的、携带有水蒸汽的气流送入冷凝室冷凝成蒸馏水，将蒸馏水送出冷凝室；步骤 4：将经过冷凝成蒸馏水后的气流返回蒸发室，返回步骤 2，将浓盐水在蒸发室内产生的水蒸汽循环地送出蒸发室进入冷凝室；步骤 5：蒸发室中浓盐水在反复循环蒸发后产生了结晶盐固体残渣，将结晶盐固体残渣送出蒸发室。本发明的方法对浓盐水在蒸发室内产生的水蒸汽循环送出蒸发室冷凝成蒸馏水，将蒸馏水不断的排出，从而有效的对浓盐水进行浓缩处理，降低处理能耗，降低处理设备成本。



1. 一种工业排放的浓盐水处理方法,其特征在于,包括:

步骤 1 :将温度为 40-90℃的浓盐水送入蒸发室;

步骤 2 :将所述浓盐水在所述蒸发室内产生的水蒸汽,通过气流从所述蒸发室携带出;

步骤 3 :将离开所述蒸发室的、携带有所述水蒸汽的气流送入冷凝室冷凝成蒸馏水,将所述蒸馏水送出冷凝室;以及

步骤 4 :将经过所述冷凝成蒸馏水后的气流返回所述蒸发室,然后返回所述步骤 2,以将所述浓盐水在蒸发室内产生的水蒸汽循环地送出蒸发室进入冷凝室;

步骤 5 :蒸发室中浓盐水在反复循环蒸发后产生了结晶盐固体残渣,将所述结晶盐固体残渣送出所述蒸发室;

在所述步骤 4 中,经过所述冷凝处理后的气流在经过加热后才返回所述蒸发室,

其中,经过所述加热后的气流在所述蒸发室的温度,达到使得所述蒸发室中浓盐水产生水蒸汽的温度以使蒸发室内浓盐水能够持续产生蒸汽;

供水管(15)向蒸发室提供待蒸发流体,在蒸发室外侧设置有旁通管,旁通管与蒸发室连通形成第二循环回路,旁通管供蒸发室中蒸汽流经,并与供水管中的待蒸发流体进行热交换,

所述方法始终在 40-90℃的工作环境下进行,

其中,如果步骤 3 中未将蒸汽完全冷凝,则气流携带未冷凝的水蒸汽一起返回蒸发室。

2. 根据权利要求 1 所述工业排放的浓盐水处理方法,其特征在于,

在蒸发室中设置填料,使得所述浓盐水附着在所述填料的外表面上以增大其蒸发面积。

3. 根据权利要求 1 所述的工业排放的浓盐水处理方法,其特征在于,

用以携带所述蒸发室内产生的水蒸汽的气流,由风机提供。

4. 根据权利要求 1 所述的工业排放的浓盐水处理方法,其特征在于,

所述步骤 1 中浓盐水是电导率为 60000 μ s/cm 以上的浓盐水。

工业排放的浓盐水处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种工业排放的浓盐水处理方法。

背景技术

[0002] 对于现有技术中包含镁离子、钙离子、铁离子、氯化钠的广义上的工业排放高浓度的盐水(以下称浓盐水),尤其是现有技术中电导率为 $60000 \mu\text{s/cm}$ 以上的浓盐水有效的处理办法是用多效高温蒸发装置,使被处理的水超过沸点,变成蒸汽蒸发出去。其缺点是耗能大,效率低。

发明内容

[0003] 针对相关技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种工业排放的浓盐水的处理方法,能有效的处理工业排放的浓盐水。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供一种工业排放的浓盐水处理方法,包括:步骤1:将温度为 $40\text{--}90^\circ\text{C}$ 的浓盐水送入蒸发室;步骤2:将浓盐水在蒸发室内产生的水蒸汽,通过气流从蒸发室携带出;步骤3:将离开蒸发室的、携带有水蒸汽的气流送入冷凝室冷凝成蒸馏水,将蒸馏水送出冷凝室;以及步骤4:将经过冷凝成蒸馏水后的气流返回蒸发室,然后返回步骤2,以将浓盐水在蒸发室内产生的水蒸汽循环地送出蒸发室进入冷凝室;步骤5:蒸发室中浓盐水在反复循环蒸发后产生了结晶盐固体残渣,将结晶盐固体残渣送出蒸发室。

[0005] 优选地,在步骤4中,经过冷凝处理后的气流在经过加热后才返回蒸发室,其中,经过加热后的气流在蒸发室的温度,达到使得蒸发室中浓盐水产生水蒸汽的温度。

[0006] 优选地,方法始终在 $40\text{--}90^\circ\text{C}$ 的工作环境下进行。

[0007] 优选地,在蒸发室中设置填料,使得浓盐水附着在填料的外表面上以增大其蒸发面积。

[0008] 优选地,用以携带蒸发室内产生的水蒸汽的气流,由风机提供。

[0009] 优选地,所述步骤1中浓盐水是电导率为 $60000 \mu\text{s/cm}$ 以上的浓盐水。

[0010] 本发明的有益效果为:本发明的方法对工业排放的浓盐水在蒸发室内产生的水蒸汽循环送出蒸发室冷凝成蒸馏水,将蒸馏水不断的排出,从而有效的对浓盐水进行浓缩处理,降低处理能耗,降低处理设备成本。

附图说明

[0011] 图1是本发明浓盐水处理方法的流程图;

[0012] 图2是实施本发明浓盐水处理方法的浓盐水处理装置的一个示例的示意图。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图1对本发明具体实施方式进行描述。

[0014] 本发明的工业排放的浓盐水处理方法包括:步骤1-步骤5,其中步骤1-步骤4,分

别在图中以 S1-S4 示出,步骤 5 未在图 1 中示出。具体地,包括步骤 1 :将温度为 40-90℃ 的浓盐水(例如电导率为 60000 μ s/cm 以上)送入蒸发室;步骤 2 :将浓盐水在蒸发室内产生的水蒸汽,通过气流从蒸发室携带出;步骤 3 :将离开蒸发室的、携带有水蒸汽的气流送入冷凝室冷凝成蒸馏水,将蒸馏水送出冷凝室,应该理解,冷凝成蒸馏水的是气流所携带的蒸汽;以及步骤 4 :将经过冷凝成蒸馏水后的气流返回蒸发室,然后返回步骤 2 ,以将浓盐水在蒸发室内产生的水蒸汽循环地送出蒸发室进入冷凝室(显然,如果步骤 3 中未将蒸汽完全冷凝,则气流携带未冷凝的水蒸汽一起返回蒸发室),如此往复循环,以实现将浓盐水在蒸发室内产生的蒸汽循环地送出蒸发室再冷凝成蒸馏水送出。

[0015] 通过上述步骤 1-4 ,本发明能够有效的对浓盐水进行处理。

[0016] 显然,上述步骤 4 中循环地送出蒸发室冷凝,可以是指在气流在蒸发室和冷凝室之间循环的流动,从而带动浓盐水产生的水蒸汽在蒸发室和冷凝室之间循环。

[0017] 可以理解,水蒸汽在冷凝后可以形成冷凝水,从而经冷凝成蒸馏水后的气流中由于蒸汽完全被冷凝而在返回到蒸发室之前没有携带蒸汽,所以经冷凝处理后仅有气流返回蒸发室;同样的,水蒸汽在冷凝室中还可能未被完全冷凝,部分未被冷凝水蒸汽还会随着气流返回蒸发室。即,上述步骤 4 中经过所述冷凝成蒸馏水后的气流中可以携带水蒸汽,也可以不携水蒸汽。不论哪种情形,气流会不断地将蒸发室中浓盐水产生的水蒸汽携带出蒸发室以进行冷凝。

[0018] 上述的浓盐水优选的为温度是 40-90℃ 的电导率为 60000 μ s/cm 以上的浓盐水,并且,浓盐水至少包含镁离子、钙离子、铁离子、氯化钠中的一种或几种。应该理解,这里提及的浓盐水的只是一种优选的方式。另外,除了满足上述定义的 40-90℃ 温度和 60000 μ s/cm 以上电导率条件之外,本发明的浓盐水也可以是除了含有水之外,只含有镁离子、钙离子、铁离子、氯化钠,而不论各组分之间的百分比如何,只要是能够在 40-90℃ 能够蒸发即可。

[0019] 进一步,作为一种优选方式,本发明上述的步骤 4 中,冷凝处理后的气流可以在加热后才返回蒸发室,此时经过加热后的气流的温度,达到能够使蒸发室中的浓盐水蒸发。这样相应地加快了浓盐水的蒸发速度。

[0020] 本发明方法中的步骤 5 为:经过上述步骤 1-4 后,蒸发室中浓盐水在上述反复循环蒸发后产生了结晶盐固体残渣(可以称之为干盐),将所述结晶盐固体残渣送出所述蒸发室。

[0021] 本发明上述的方法优选地始终在 40-90℃ 的工作环境下进行。

[0022] 进一步,浓盐水在蒸发室中蒸发时,是附着在设置在蒸发室中的填料外表面上的,以此来增大浓盐水的蒸发面积。相应地就加快了蒸发室中浓盐水的蒸发速度。

[0023] 本发明上述的用以携带蒸发室内产生的水蒸汽的气流,优选的由风机提供。即,风机提供的气流使得被蒸发对象能够反复循环进行。

[0024] 另外,参见图 2 ,一些说明用以实施上述浓盐水处理方法的一种浓盐水处理装置。该浓盐水处理装置包括:蒸发室 1 、冷凝室 2 、供水管 15 、以及旁通管 14 ,其中,蒸发室具有第一入口 6 和第一出口 3 。冷凝室 2 具有第二入口 4 和第二出口 5 ,蒸发室的第一出口 3 与冷凝室 2 的第二入口 4 连通,冷凝室 2 的第二出口 5 与蒸发室的第一入口 6 连通,以此形成第一循环回路,并且,冷凝室 2 中有设置在第二出口 5 和第二入口 4 之间设置有第一冷凝管和

以冷凝室中形成的冷凝水为冷媒的第二冷凝管。供水管 15 向蒸发室提供待蒸发流体在蒸发室外侧，设置有旁通管，旁通管与蒸发室连通形成第二循环回路，旁通管供蒸发室中蒸汽流经，并与供水管中的待蒸发流体进行热交换。同时，为了引导蒸发室中的蒸汽能够流向冷凝室 2，在第一循环回路中设置有风机 13，风机设置在第一出口 3 与第二入口 4 之间，使得来自蒸发室的蒸汽能够被循环地在冷凝室中冷凝。应该理解，很明显可以借助泵 11 通过供水管向蒸发室提供待蒸发流体。另外，上述的待蒸发流体优选的为浓盐水。应该理解，上述风机设置的位置仅为优选的方式，还可以设置在第一循环回路的任何能够引导蒸发室中的蒸汽流向冷凝室 2 的位置。

[0025] 上述冷凝室产生的冷凝水，就是由第一冷凝管 16 和第二冷凝管 17 的冷凝作用而产生的水，而产生的冷凝水优选的作为第二冷凝管的冷媒，而第一冷媒管的冷媒可以为传统的冷媒例如氟利昂等，或者也使用上述冷凝水作为冷媒。

[0026] 进一步，蒸发室的数量至少为一个，优选的为四个以上(附图中未全部示出)，并且每个蒸发室的第一出口 3 均与冷凝室 2 的第二入口 4 连通，冷凝室 2 的第二出口 5 与每个蒸发室的第一入口 6 连通，这里，冷凝室 2 第二出口 5 和第二入口 4 的数量至少各有一个，具体数量并不限定，其可以为能够按照上述第一出口 3 与第二入口 4、第二出口 5 与的第一入口 6 连通的任意个。应该理解，如图 1 所示，每个蒸发室的第一出口 3 可以为同一口。当蒸发室为多个时，可以设置多条供水管，每个供水管都与蒸发室外的旁通管换热。

[0027] 为了方便起见，以下对蒸发室的描述，均以一个为准，其余任意数量各蒸发室的结构均与以下描述的蒸发室相同。

[0028] 根据上述的旁通管与供水管中的浓盐水换热，其实现方式为供水管缠绕在旁通管上。应该理解这仅是一种优选的方式，其他可以实现热交换的方式同样适用于浓盐水处理装置，例如旁通管与供水管间隔开而不用直接接触，只要间隔距离能够使得旁通管中流体与供水管中流体发生热交换即可。

[0029] 还包括管段 7，管段 7 的一个端口与第二出口 5 连通，另一个端口与第一入口 6 连通，并且管段 7 上设置有加热元件。在一个优选的实施例中，第二出口 5 和第一入口 6 就是通过管段 7 实现连通的，以此实现了本发明上述的步骤 4 中，在冷凝室经过冷凝处理后的气流是在加热后才返回蒸发室的。管段 7 的加热元件优选地为热风幕，优选的加热温度为恰好能够使得蒸发室中浓盐水产生蒸汽的温度，例如优选为 40–90°C 或者 60–90°C，但是不会超过 90°C。显然可以理解，在具有加热元件的管段 7 的情形下，蒸发室内浓盐水能够持续产生蒸汽，从而能够最终使得蒸发室内的浓盐水最后变成结晶固体残渣。

[0030] 进一步，蒸发室 1 中设置有喷嘴 8，喷嘴 8 位于第一入口 6 和第一出口 3 之间，上述供水管向蒸发室供浓盐水，就是将供水管的出水口与喷嘴连通而实现的。如上述还可以使用泵 11，则泵将温度为 40–90°C 并且电导率为 60000 μ s/cm 以上的浓盐水通过供水管输送，通过喷嘴喷入蒸发室 1。当然使用喷嘴仅是优选方式，只要能够向蒸发室输送浓盐水，不用喷嘴也可以。进一步优选地，所有的喷嘴为塑料制成，当然，该塑料应能耐浓盐水腐蚀。

[0031] 蒸发室 1 还包括：填料支撑架 10、以及放置在填料支撑架 10 上的填料 9，二者均设置在蒸发室 1 中，且均位于喷嘴 8 与第一入口 6 之间，填料支撑架 10 具有与第一入口 6 相通的通孔。填料 9 可以为耐浓盐水腐蚀的任意材料，在喷嘴 8 喷洒浓盐水后，浓盐水洒落在填料 9 上，因此增大了浓盐水的表面积，即，填料 9 的作用是增大浓盐水的表面积，以加速浓

盐水的蒸发。填料支撑架 10 的通孔让第一循环回路中的未被冷凝室冷却的蒸汽、以及携带该蒸汽的气流(该气流由风机提供)通过，并且，在采用具有加热元件的管段的情形下，上述浓盐水在不断的蒸发后会形成固体残渣，上述通孔可以使固体残渣落下。这里提及的固体残渣，为浓盐水蒸发后结晶固体残留物。

[0032] 进一步，上述固体残渣可以通过螺旋输送器 12 运出蒸发室 1，螺旋输送器 12 设置在蒸发室中，位于填料支撑架 10 下方，并且螺旋输送器 12 的出料口从蒸发室 1 中伸出。

[0033] 在一个优选的实施例中，处理对象为：温度为 40–90°C、并且电导率为 60000 μ s/cm 以上的浓盐水时，由于该浓盐水在 40–90°C 即产生水蒸汽，所以该装置的工作温度不会超过 90°C (即使是有带加热元件的管段的情形下，加热元件也不会将流经加热元件的气流(或气流与蒸汽的混合物)加热至超过 90°C) 就可以将浓盐水处理成结晶固体残渣，因此，蒸发室 1、冷凝室 2、管段 7 的材料均可以为塑料，这就使得浓盐水处理装置成本降低、变轻。应该理解，塑料是一种优选的材料，其他材料同样可以适用，但是至少应该保证具有对上述浓盐水的耐腐蚀性。

[0034] 上述蒸发室包括的喷嘴 8、填料 9、填料支撑架 10、螺旋输送器 12 等的位置关系及材料等描述，适用于任意数量的蒸发室中的每一个。

[0035] 显然，根据以上描述，本发明提供的用于该方法的装置可以称之为低温闭环蒸发系统。使得浓盐水处理是在低温闭环环境下进行的。

[0036] 另外图 2 还示出了阀 15 和 17，当阀 17 关闭阀 15 打开时，泵 11 使得浓盐水在蒸发室与浓盐水容器(未示出)之间循环。当阀 17 打开时，可以从外部将浓盐水供给浓盐水容器。

[0037] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

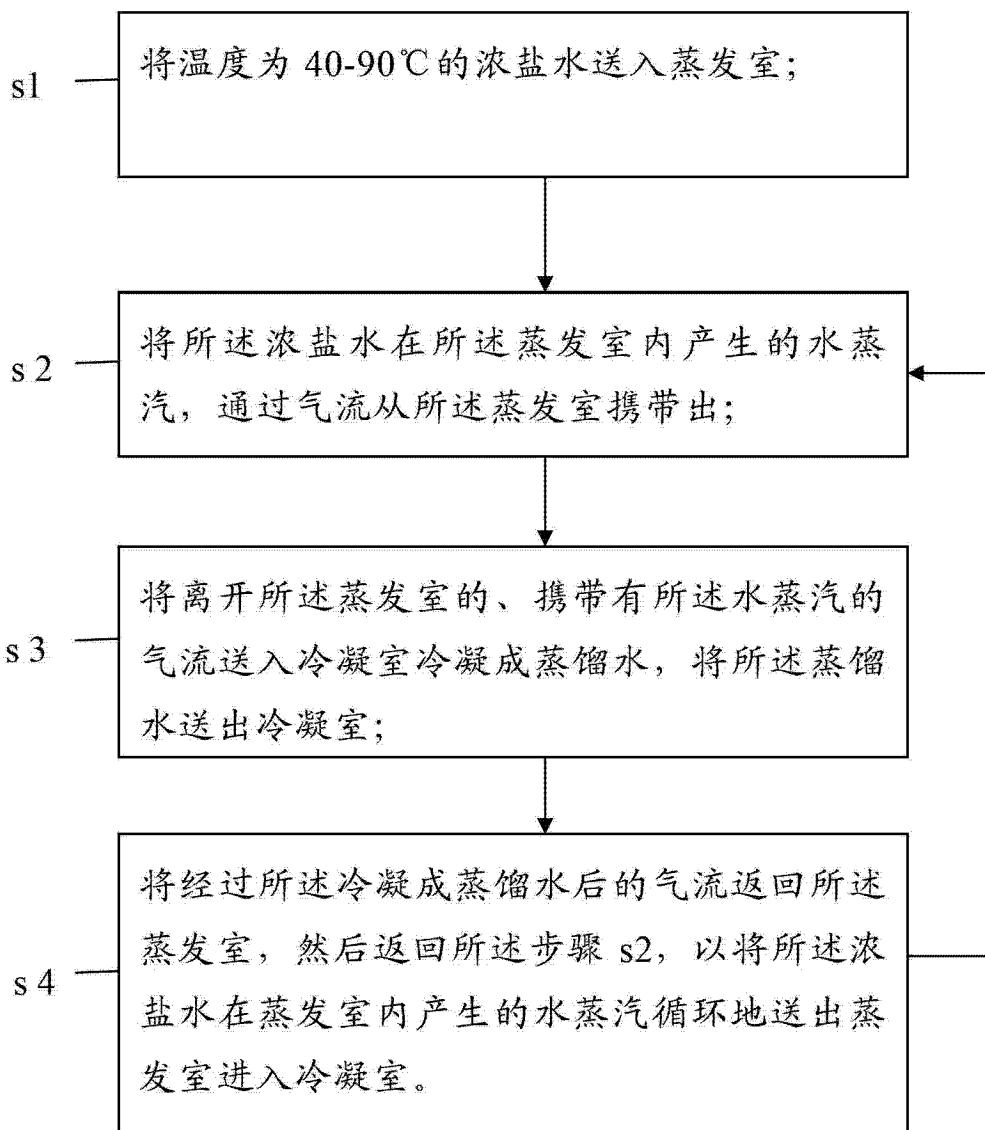


图 1

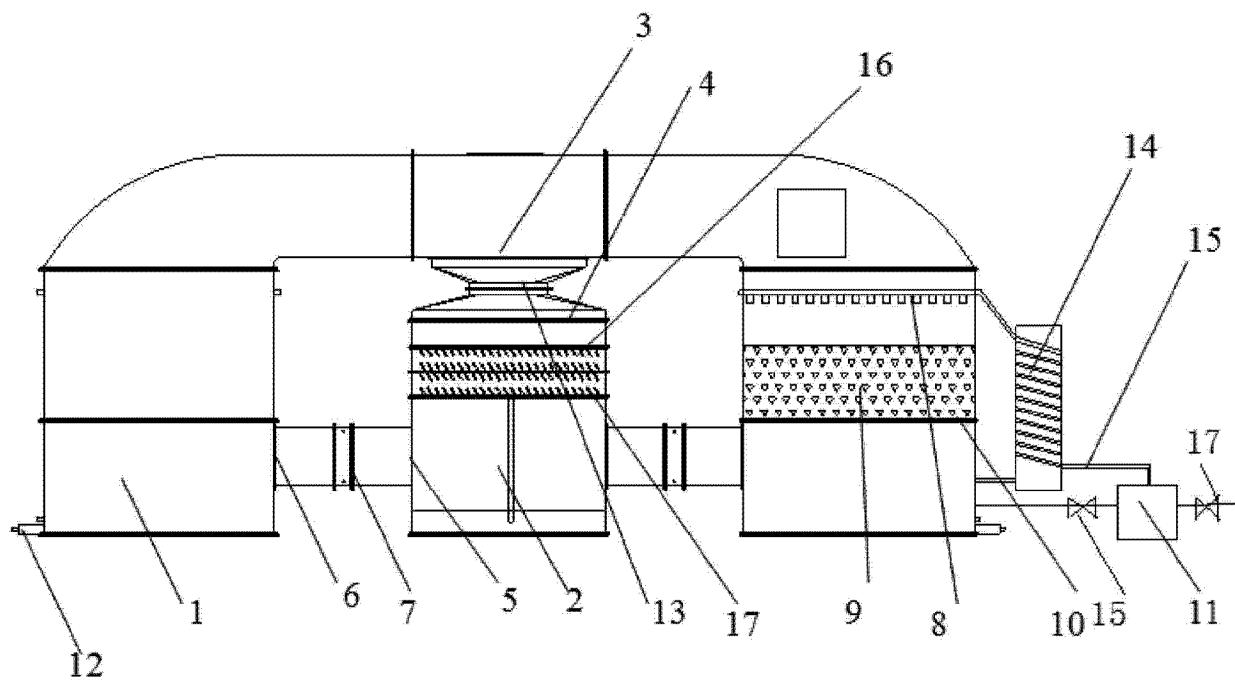


图 2