

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103332705 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201310265891. 9

(22) 申请日 2013. 06. 28

(71) 申请人 湖南省湘衡盐化有限责任公司
地址 421006 湖南省衡阳市珠晖区茶山坳镇

(72) 发明人 吴荣都 杨卫 赵昌武

(74) 专利代理机构 长沙星耀专利事务所 43205
代理人 李展明

(51) Int. Cl.
C01D 3/04 (2006. 01)
C01D 5/00 (2006. 01)

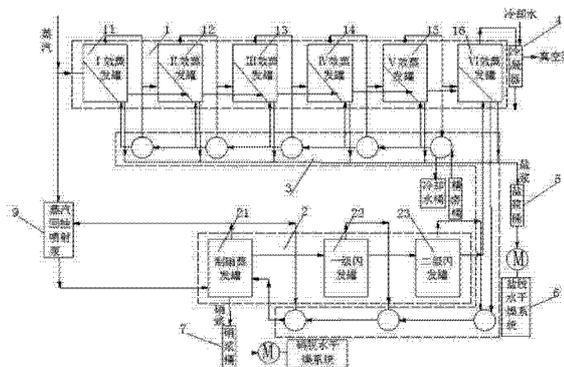
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置

(57) 摘要

硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置, 包括制盐蒸发系统、制硝系统; 制硝系统包括制硝蒸发罐、一级闪发罐和二级闪发罐; 制硝蒸发罐的硝浆出口连通硝浆桶, 硝浆桶通过设有泵的管路与硝脱水干燥系统连接; 制盐蒸发系统包括通过管路依次相连的 I 效蒸发罐、II 效蒸发罐、III 效蒸发罐、IV 效蒸发罐、V 效蒸发罐、VI 效蒸发罐; 所述 I ~ VI 效蒸发罐的盐浆出口连通盐浆桶, 盐浆桶通过设有泵的管路与盐脱水干燥系统连接。该装置采用外热式强制循环轴向进料蒸发罐, 减少短路温差损失, 节能降耗, 并提高产品质量。



1. 硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置,包括制盐蒸发系统、制硝系统;所述制硝系统包括制硝蒸发罐、一级闪发罐和二级闪发罐;所述制硝蒸发罐的硝浆出口连通硝浆桶,硝浆桶通过设有泵的管路与硝脱水干燥系统连接;其特征在于,所述制盐蒸发系统包括通过管路依次相连的 I 效蒸发罐、II 效蒸发罐、III 效蒸发罐、IV 效蒸发罐、V 效蒸发罐、VI 效蒸发罐;所述 I ~ VI 效蒸发罐的盐浆出口连通盐浆桶,盐浆桶通过设有泵的管路与盐脱水干燥系统连接;所述的 I 效蒸发罐、II 效蒸发罐、III 效蒸发罐、IV 效蒸发罐、V 效蒸发罐的蒸汽出口经管路依次连接下一效蒸发罐的蒸汽入口,并通过管路与预热系统相连;所述 VI 效蒸发罐的蒸汽出口通过管路与冷凝器相连。

2. 如权利要求 1 所述硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置,其特征在于,所述的制盐蒸发系统和制硝蒸发罐为外热式强制循环轴向进料蒸发罐,其材质为 2507 不锈钢或 TA10 钛合金。

3. 如权利要求 1 或 2 所述硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置,其特征在于,所述的一级闪发罐和二级闪发罐为强制循环闪发罐。

4. 如权利要求 1 或 2 所述硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置,其特征在于,所述预热系统由列管式预热器构成,其材质为 2507 不锈钢或 TA10 钛合金。

5. 如权利要求 3 所述硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置,其特征在于,所述预热系统由列管式预热器构成,其材质为 2507 不锈钢或 TA10 钛合金。

6. 如权利要求 1 或 2 所述硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置,其特征在于,所述制硝蒸发罐还与蒸汽回抽喷射泵相连。

7. 如权利要求 3 所述硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置,其特征在于,所述制硝蒸发罐还与蒸汽回抽喷射泵相连。

8. 如权利要求 4 所述硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置,其特征在于,所述制硝蒸发罐还与蒸汽回抽喷射泵相连。

硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置

技术领域

[0001] 本发明属于无机盐混合溶液的盐硝分离设备领域,尤其是涉及一种硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置。

背景技术

[0002] 国内外制盐行业精制盐生产以蒸发制盐为主,主要有多效蒸发(ME)和机械热压缩(MVR)两种。机械热压缩只消耗电能,而不消耗蒸汽,这是它的最大特点,但电能消耗远比多效蒸发技术耗电要多,主要适于在蒸汽贵、电力便宜的地区使用;多效蒸发工艺的蒸汽能多次利用,提高了热经济,由于它不需要如机械热压缩技术装置中的大功率电动机,所以它的耗电量比机械热压缩技术的耗电量低得多,由于国内目前汽价比电价低,因此,多效蒸发制盐的生产成本比机械热压缩制盐的低。

[0003] 多效蒸发生产盐硝的热、质传递工作原理:向多效蒸发罐的首效加热室壳程内输入一定压力的生蒸汽,生蒸汽与管程内自下而上的卤水通过传热壁面进行热交换,生蒸汽释放潜热冷凝成水,卤水吸收热量温度升高。在循环泵的作用下,卤水强制循环至蒸发室内蒸发、结晶,产生的二次蒸汽进入下一效的加热室作为热源,依次传递,末效产生的二次蒸汽进入冷凝器下部并上升,与顶部进入的冷却水逆流换热。冷却水依次经过各层淋水板小孔和溢流堰形成淋状而均匀分布,增大了与蒸汽的换热面积,使二次蒸汽迅速冷凝成水。二次蒸汽所占密闭罐体的体积大大缩小,从而在罐体内形成真空。因此,各效的蒸汽压力和温度自动分配并逐效降低,卤水的沸点亦逐效降低,从而使卤水在不同的压力和对应温度条件下蒸发、结晶。蒸发罐效与效之间形成的温差,即是多效蒸发的传热推动力;蒸发罐效与效之间形成的压差,即是多效蒸发的传质推动力。

[0004] CN 102336419 A 公开了一种硫酸钠型卤水生产散湿盐的专用设备,该设备采用一个热压罐并增设制盐蒸发罐和制硝蒸发罐进行盐硝分离,提高制盐和制硝效率,采用节能装置进行热量回收利用。该设备采用蒸汽机械热压缩技术,利用的主要能源是电能,利用该设备生产散湿盐可以在一定程度上降低能耗,但由于电价偏高,生产成本较高,其次,与多效蒸发技术相比,该设备的投资额也比较高。

[0005] CN 102951658 A 公开了一种五效真空蒸发制盐热泵提硝盐硝联产工艺,包括以下步骤:将脱氧精制卤水经过 I 至 V 效二次蒸汽蒸发,V 效排出制盐母液经过卤水预热、热泵制硝罐蒸发制硝,锅炉蒸汽进入制硝装置内部的蒸发室,蒸发室通过管道连接有蒸汽喷射热泵,通过蒸汽喷射热泵将蒸发室内产生的二次蒸汽返回至加热室作为加热蒸汽再利用。该五效真空蒸发制盐热泵提硝盐硝联产工艺,利用热泵技术使蒸汽利用率得到有效提高,其蒸汽消耗量可降到 0.94 吨/吨盐,相比四效真空蒸发制盐技术,盐硝总蒸汽消耗降低 0.27 吨/吨盐,但仍有待进一步节能降耗,降低生产成本。

[0006] 目前,制盐业现有的硫酸钠卤水生产盐硝的工艺能耗大,生产成本低,工业“三废”多,无法满足国家对企业的环保要求。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是：提供一种硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置，在现有工业技术的基础上进一步节能降耗，提高制盐和制硝的生产效率及产品质量，延长生产设备的使用寿命。

[0008] 本发明解决其技术问题采用的技术方案为：硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置，包括制盐蒸发系统、制硝系统；制硝系统包括制硝蒸发罐、一级闪发罐和二级闪发罐；制硝蒸发罐的硝浆出口连通硝浆桶，硝浆桶通过设有泵的管路与硝脱水干燥系统连接；制盐蒸发系统包括通过管路依次相连的 I 效蒸发罐、II 效蒸发罐、III 效蒸发罐、IV 效蒸发罐、V 效蒸发罐、VI 效蒸发罐；I ~ VI 效蒸发罐的盐浆出口连通盐浆桶，盐浆桶通过设有泵的管路与盐脱水干燥系统连接；I 效蒸发罐、II 效蒸发罐、III 效蒸发罐、IV 效蒸发罐、V 效蒸发罐的蒸汽出口经管路依次连接下一效蒸发罐的蒸汽入口，并通过管路与预热系统相连；所述 VI 效蒸发罐的蒸汽出口通过管路与冷凝器相连。

[0009] 为了减少短路温差损失，增大氯化钠的结晶粒度，制盐蒸发系统和制硝蒸发罐为外热式强制循环轴向进料蒸发罐，其材质为 2507 不锈钢或 TA10 钛合金，可有效抗氯离子的腐蚀，延长设备的使用寿命，减少系统的跑冒滴漏。

[0010] 为了减少短路温差损失，一级闪发罐和二级闪发罐采用强制循环闪发罐。

[0011] 为了提高预热过程的效率，预热系统的预热器为列管式预热器，其材质为 2507 不锈钢或 TA10 钛合金。

[0012] 为了节能减排，制硝蒸发罐还与蒸汽回抽喷射泵相连。

[0013] 硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置的工作原理：卤水经净化、脱氧处理并在预热系统内逐级预热后，依次进入制盐蒸发系统的 V 效蒸发罐、IV 效蒸发罐、III 效蒸发罐、II 效蒸发罐、I 效蒸发罐，卤水在各效蒸发罐内蒸发结晶，各效浓缩的制盐母液依次向后转移，即 I 效蒸发罐 → II 效蒸发罐 → III 效蒸发罐 → IV 效蒸发罐 → V 效蒸发罐 → VI 效蒸发罐，并汇集于 VI 效蒸发罐内蒸发结晶，I 效蒸发罐 ~ VI 效蒸发罐结晶形成的盐浆分别经卤水淘洗后排至盐浆桶，然后用泵输送至盐脱水干燥系统。VI 效蒸发罐排出的制盐母液经两级预热后进入制硝蒸发罐，制盐母液在制硝蒸发罐内蒸发析硝，析出的硝浆经卤水淘洗后排至硝浆桶，然后用泵输送至硝脱水干燥系统。制硝蒸发罐排出的制硝母液依次经一级闪发罐和二级闪发罐闪发后，通过泵进入 VI 效蒸发罐。

[0014] 来自热电站的低压饱和蒸汽直接进入 I 效蒸发罐的加热室，I 效蒸发罐蒸发产生的二次蒸汽一部分进入 II 效蒸发罐的加热室作热源，另一部分进入预热系统；依次类推，VI 效蒸发罐蒸发产生的二次蒸汽进入冷凝器经循环冷却水冷凝后进入循环水系统。各效加热室与预热器产生的冷凝水进入本效冷凝水桶并逐级向下效冷凝水桶转移，在 VI 效蒸发罐集中后用泵抽出用来预热精卤。

[0015] 来自热电站的另一部分低压饱和蒸汽经蒸汽回抽喷射泵与部分制硝蒸发罐的二次蒸汽混合后进入制硝蒸发罐加热室，制硝蒸发罐的二次蒸汽经捕沫洗涤后，一部分进蒸汽经蒸汽回抽喷射泵，另一部分进预热系统，与卤水换热后冷凝水与制硝蒸发罐冷凝水混合经闪发后回热电站。制硝蒸发罐的上清液依次转入一级闪发罐、二级闪发罐闪发，闪发产生的蒸汽作为预热器的热源，二级闪发罐的上清液回 VI 效蒸发罐蒸发析盐。

[0016] 本发明的有益效果是：

1) 本发明的硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置采用六效制盐蒸发系统,工艺流程短,与现有五效蒸发制盐技术相比,吨产品卤水消耗量减少 0.2m^3 ;吨产品蒸气消耗量减少 10% 左右,约 0.08 吨;吨产品耗电量减少 1KWh,节约 3%。

[0017] 2) 硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置为外热式强制循环轴向进料蒸发罐和强制循环闪发罐,减少短路温差损失,并提高产品质量。

[0018] 3) 预热系统采用列管式预热器,有利于提高预热过程的效率。

[0019] 4) 蒸发罐和预热器的加工材料采用 2507 不锈钢或 TA10 钛合金加工制成,可提高设备的抗氯离子腐蚀能力,延长设备使用寿命,减少系统的跑冒滴漏。

附图说明

[0020] 图 1 为硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置示意图。

具体实施方式

[0021] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步说明。

[0022] 参照图 1:硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置,包括制盐蒸发系统 1、制硝系统 2;所述制硝系统包括制硝蒸发罐 21、一级闪发罐 22 和二级闪发罐 23;所述制硝蒸发罐 21 的硝浆出口连通硝浆桶 7,硝浆桶 7 通过设有泵的管路与硝脱水干燥系统 8 连接;制盐蒸发系统 1 包括通过管路依次相连的 I 效蒸发罐 11、II 效蒸发罐 12、III 效蒸发罐 13、IV 效蒸发罐 14、V 效蒸发罐 15、VI 效蒸发罐 16;所述 I ~ VI 效蒸发罐的盐浆出口连通盐浆桶 5,盐浆桶 5 通过设有泵的管路与盐脱水干燥系统 6 连接;所述的 I 效蒸发罐 11、II 效蒸发罐 12、III 效蒸发罐 13、IV 效蒸发罐 14、V 效蒸发罐 15 的蒸汽出口经管路依次连接下一效蒸发罐的蒸汽入口,并通过管路与预热系统 3 相连;VI 效蒸发罐 16 的蒸汽出口通过管路与冷凝器 4 相连。

[0023] 制硝蒸发罐 21 还与蒸汽回抽喷射泵 9 相连。

[0024] 硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置的工作原理:卤水经净化、脱氧处理并在预热系统 3 内逐级预热后,依次进入制盐蒸发系统 1 的 V 效蒸发罐 15、IV 效蒸发罐 14、III 效蒸发罐 13、II 效蒸发罐 12、I 效蒸发罐 11,卤水在各效蒸发罐内蒸发结晶,各效浓缩的制盐母液依次向后转移,即 I 效蒸发罐 11 → II 效蒸发罐 12 → III 效蒸发罐 13 → IV 效蒸发罐 14 → V 效蒸发罐 15 → VI 效蒸发罐 16,并汇集于 VI 效蒸发罐 16 内蒸发结晶,I 效蒸发罐 11 ~ VI 效蒸发罐 16 结晶形成的盐浆分别经卤水淘洗后排至盐浆桶 5,然后用泵输送至盐脱水干燥系统 6。VI 效蒸发罐排出的制盐母液经两级预热后进入制硝蒸发罐 21,制盐母液在制硝蒸发罐内蒸发析硝,析出的硝浆经卤水淘洗后排至硝浆桶 7,然后用泵输送至硝脱水干燥系统 8。制硝蒸发罐排出的制硝母液依次经一级闪发罐 22 和二级闪发罐 23 闪发后,通过泵进入 VI 效蒸发罐 16。

[0025] 来自热电站的低压饱和蒸汽直接进入 I 效蒸发罐 11 的加热室,I 效蒸发罐 11 蒸发产生的二次蒸汽一部分进入 II 效蒸发罐 12 的加热室作热源,另一部分进入预热系统 3;依次类推,VI 效蒸发罐 16 蒸发产生的二次蒸汽进入冷凝器 4 经循环冷却水冷凝后进入循环水系统。各效加热室与预热器产生的冷凝水进入本效冷凝水桶并逐级向下效冷凝水桶转移,在 VI 效蒸发罐 16 集中后用泵抽出用来预热精卤。

[0026] 来自热电站的另一部分低压饱和蒸汽经蒸汽回抽喷射泵 9 与部分制硝蒸发罐的二次蒸汽混合后进入制硝蒸发罐 21 加热室,制硝蒸发罐 21 的二次蒸汽经捕沫洗涤后,一部分进蒸汽经蒸汽回抽喷射泵 9,另一部分进预热系统 3,与卤水换热后冷凝水与制硝蒸发罐 21 冷凝水混合经闪发后回热电站。制硝蒸发罐的上清液依次转入一级闪发罐 22、二级闪发罐 23 闪发,闪发产生的蒸汽作为预热系统的热源,二级闪发罐 23 的上清液回 VI 效蒸发罐 16 蒸发析盐。

[0027] 表 1 为硫酸钠型卤水六效蒸发生产盐硝的装置中蒸发系统的工艺技术参数,采用本发明装置生产得到的产品精制盐纯度 $\geq 99.6\%$,元明粉纯度 $\geq 98.5\%$ 。

[0028] 表 1

项目/设备名称	技术参数		
	蒸汽(二次)压力(MPa)	蒸汽(二次)饱和温度(°C)	料液温度(°C)
低压饱和蒸汽	0.4~0.5	150~160	/
I 效蒸发罐	0.15~0.20	130~140	140~150
II 效蒸发罐	0.03~0.1	110~120	120~130
III 效蒸发罐	-0.03~0.01	90~100	100~110
IV 效蒸发罐	-0.07~-0.05	70~80	80~90
V 效蒸发罐	-0.085~-0.07	55~65	60~70
VI 效蒸发罐	-0.095~-0.09	35~45	40~50
制硝蒸发罐	-0.04~-0.03	85~93	90~100
一级闪发罐	-0.068~-0.05	72~81	78~88
二级闪发罐	-0.085~-0.07	58~70	64~76

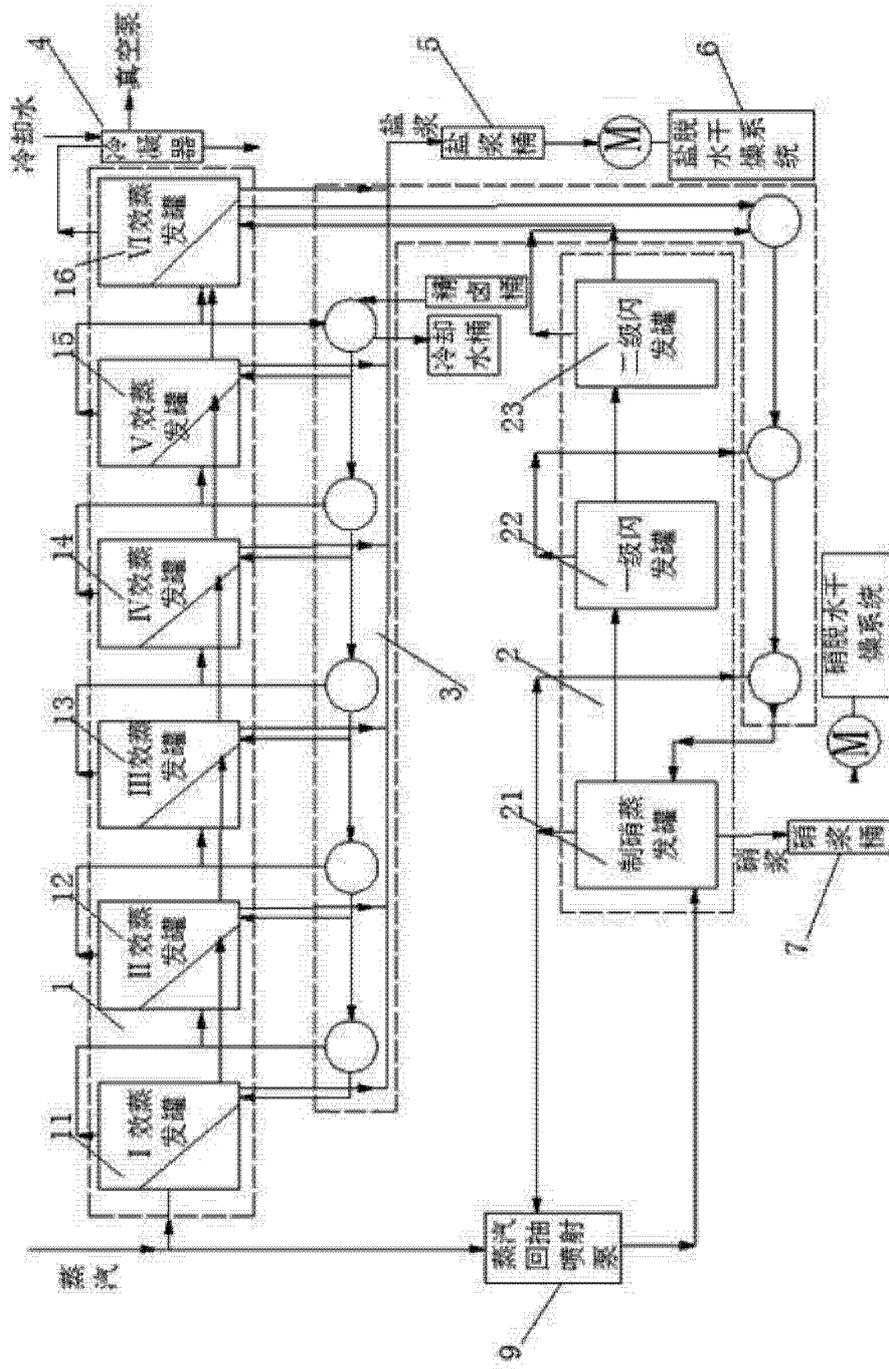


图 1