



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106582237 A

(43)申请公布日 2017.04.26

(21)申请号 201611156383.7

(22)申请日 2016.12.14

(71)申请人 深圳市捷晶能源科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区高新区
南区高新南七道深圳市数字技术园A3
栋2楼B区

(72)发明人 代超 秦小兵

(51) Int. Cl.
B01D 53/78(2006.01)
B01D 47/06(2006.01)

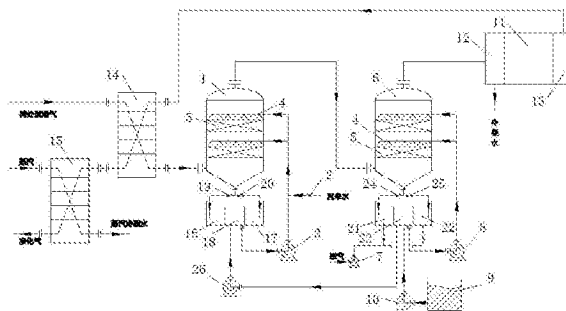
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种燃烧烟气的净化循环处理系统

(57)摘要

本发明公开了一种燃烧烟气的净化循环处理系统,包括水洗装置、碱吸收装置、水汽减除装置及控制装置。本发明所述的燃烧烟气的净化循环处理系统充分利用燃烧烟气的水溶性及和碱液反应特性,通过喷淋吸收及碱液反应,对喷淋液的PH值进行监控及酸碱中和,由无需能耗的溢流装置实现固液分离处理,实现了烟气能量内部消化利用、烟气合格排放、有害气体吸收处理、晶体盐回收利用等,降低了晶体堵塞填料风险和系统维护成本;通过全流程的自动控制,对吸收液的酸碱度监测和自动调节,实现吸收工艺的持续、稳定、有效,从而为燃烧烟气处理过程中节能环保、高效利用开辟了一条新途径,具有清洁节能、智能自动、成效显著等优势。



1. 一种焚烧烟气的净化循环处理系统,其特征在于,包括水洗装置、碱吸收装置、水汽减除装置及控制装置,

所述水洗装置包括水洗塔、水洗池、水洗循环泵、喷淋器,所述水洗塔设有具有一定厚度的多段填料层,每一填料层上均设有喷淋器,烟气通过设于所述填料层下方的进气口进入水洗塔,在压力作用下从填料下方经填料上升,水洗循环泵将水从水洗池底部的抽水口经管道送至喷淋器,水从水洗塔的高处经填料层向下流动,将待处理尾气中的微尘及部分溶于水的气体成份吸收,经设于水洗塔底端的废水口流回水洗池,经水洗处理后水洗气通过设于所述水洗塔顶端的排气口排出;

所述碱吸收装置包括碱洗塔、碱洗池、碱洗循环泵、喷淋器、碱液储罐和碱液补充泵,所述碱洗塔设有具有一定厚度的多段填料层,每一填料层上均设有喷淋器,水洗气通过设于所述填料层下方的进气口进入碱洗塔,在压力作用下从填料下方经填料上升,碱洗循环泵将碱液从碱洗池底部的抽液口经管道送至喷淋器,碱液从碱洗塔的高处经填料层向下流动,与水洗气中的酸性气体反应生成无机盐,经设于碱洗塔底端的废液口流回碱洗池,经碱洗处理后的碱洗气通过设于所述碱洗塔顶端的排气口排出;

所述水汽减除装置包括冷媒压缩机,所述冷媒压缩机设有冷端、热端,所述冷端设有冷端进气口,热端设有热端排气口,所述冷端进气口与所述碱洗塔的排气口连接;

所述控制装置包括控制电路、开关,所述控制电路与开关连接,所述开关分别与水洗循环泵、碱洗循环泵、冷媒压缩机电连接。

2. 根据权利要求1所述的焚烧烟气的净化循环处理系统,其特征在于,所述焚烧烟气的净化循环处理系统包括换热降温装置,所述换热降温装置包括翅片换热器,所述翅片换热器包括烟气进口、烟气出口、除水气进口、除水气出口,所述烟气出口与水洗塔进气口通过管道连接,所述除水气进口通过管路与所述热端排气口连接。

3. 根据权利要求2所述的焚烧烟气的净化循环处理系统,其特征在于,所述换热降温装置包括蒸汽换热器,所述蒸汽换热器设有蒸汽通道、换热气入口、换热气出口,所述换热气入口与翅片换热器除水气出口连接。

4. 根据权利要求3所述的焚烧烟气的净化循环处理系统,其特征在于,所述水洗池包括水洗间A、水洗间B和溢流间I,所述溢流间I设于水洗间A、水洗间B之间,所述抽水口设于溢流间I底部,所述废水口通往水洗间A、水洗间B的管道上分别设有废水开关阀A、废水开关阀B。

5. 根据权利要求4所述的焚烧烟气的净化循环处理系统,其特征在于,所述控制电路分别与废水开关阀A、废水开关阀B连接,控制废水开关阀A、废水开关阀B轮换开闭。

6. 根据权利要求3或4所述的焚烧烟气的净化循环处理系统,其特征在于,所述碱洗池包括碱洗间A、碱洗间B和溢流间II,所述溢流间II设于碱洗间A、碱洗间B之间,所述抽液口设于溢流间II底部,所述废液口通往碱洗间A、碱洗间B的管道上分别设有废液开关阀A、废液开关阀B,所述碱洗池底部设有与空气鼓风机连接的管道,所述空气鼓风机通过管道及管道上设置的阀门向碱洗间A、碱洗间B中鼓入空气。

7. 根据权利要求6所述的焚烧烟气的净化循环处理系统,其特征在于,所述控制电路分别与废液开关阀A、废液开关阀B连接,控制废液开关阀A、废液开关阀B轮换开闭。

8. 根据权利要求7所述的焚烧烟气的净化循环处理系统,其特征在于,所述溢流间II与

溢流间I之间设有中和泵,所述中和泵由溢流间II向溢流间I单向泵入碱液,所述溢流间I内设置有PH检测仪,所述PH检测仪、中和泵分别与控制电路连接,PH检测仪检测到溢流间I内水体的PH值并向控制电路发送数据,当控制电路检测到PH值低于设定值时,由控制电路控制中和泵开启,碱液进入溢流间I中和水体,以实现系统的持续运行。

9. 根据权利要求8所述的焚烧烟气的净化循环处理系统,其特征在于,所述水洗装置设有与外部供水连接的补水口,所述补水口设于水洗循环泵通向喷淋器的管道上,所述补水口设有控制补水的补水阀。

10. 根据权利要求9所述的焚烧烟气的净化循环处理系统,其特征在于,所述溢流间I内设有液位传感器I,所述控制电路分别与液位传感器I、电磁阀连接,通过液位传感器I对水洗塔下的溢流间I的液位进行监测并向控制电路发送信号,由控制电路控制电磁阀开闭,当溢流间I液位低时,补水阀开启;溢流间I液位高时,补水阀关闭;所述溢流间II内设有液位传感器II,所述控制电路分别与液位传感器II、碱液补充泵连接,通过液位传感器II对碱洗塔下的溢流间II的液位进行监测并向控制电路发送信号,由控制电路控制碱液补充泵开闭,当溢流间II液位低时,碱液补充泵开启;溢流间II液位高时,碱液补充泵关闭。

一种焚烧烟气的净化循环处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及焚烧烟气处理技术领域,具体地,涉及一种焚烧烟气的净化循环处理系统。

背景技术

[0002] 垃圾焚烧是一种较古老的传统垃圾处理方法,由于垃圾用焚烧法处理后,减量化效果显著,一般炉内温度控制在高于850℃,焚烧后体积比原来可缩小50-80%,分类收集的可燃性垃圾经焚烧处理后甚至可缩小90%,节省用地效果明显,还可消灭各种病原体,将有毒有害物质转化为无害物,故垃圾焚烧法已成为城市垃圾处理的主要方法之一。现代的垃圾焚烧炉皆配有良好的烟尘净化装置,减轻甚至基本消除了对大气的污染。但垃圾焚烧炉气的处理工艺在消除原有垃圾的同时,也会产生新的吸收液污染物。传统的处理方法,在处理吸收液上通常存在着效果较差、能耗高、污染隐患大、自动化程度低、治理不彻底的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种焚烧烟气的净化循环处理系统,充分吸收烟气中的有害成分,实现吸收工艺的持续、稳定、有效,降低能耗、节约成本,并实现符合要求的烟气的洁净排放,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0005] 一种焚烧烟气的净化循环处理系统,包括水洗装置、碱吸收装置、水汽减除装置及控制装置,

[0006] 所述水洗装置包括水洗塔、水洗池、水洗循环泵、喷淋器,所述水洗塔设有具有一定厚度的多段填料层,每一填料层上均设有喷淋器,烟气通过设于所述填料层下方的进气口进入水洗塔,在压力作用下从填料下方经填料上升,水洗循环泵将水从水洗池底部的抽水口经管道送至喷淋器,水经水洗塔的高处经填料层向下流动,将待处理尾气中的微尘及部分溶于水的气体成份吸收,经设于水洗塔底端的废水口流回水洗池,经水洗处理后水洗气通过设于所述水洗塔顶端的排气口排出;

[0007] 所述碱吸收装置包括碱洗塔、碱洗池、碱洗循环泵、喷淋器、碱液储罐和碱液补充泵,所述碱洗塔设有具有一定厚度的多段填料层,每一填料层上均设有喷淋器,水洗气通过设于所述填料层下方的进气口进入碱洗塔,在压力作用下从填料下方经填料上升,碱洗循环泵将碱液从碱洗池底部的抽液口经管道送至喷淋器,碱液经碱洗塔的高处经填料层向下流动,与水洗气中的酸性气体反应生成无机盐,经设于碱洗塔底端的废液口流回碱洗池,经碱洗处理后的碱洗气通过设于所述碱洗塔顶端的排气口排出;

[0008] 所述水汽减除装置包括冷媒压缩机,所述冷媒压缩机设有冷端、热端,所述冷端设有冷端进气口,热端设有热端排气口,所述冷端进气口与所述碱洗塔的排气口连接;

[0009] 所述控制装置包括控制电路、开关,所述控制电路与开关连接,所述开关分别与水洗循环泵、碱洗循环泵、冷媒压缩机电连接。

[0010] 这里,通过水洗装置将自来水不间断从水洗塔高处经填料淋下,将上升的烟气中的水溶性有害气体溶解、微尘吸收;通过碱洗装置使碱液与水洗气中的二氧化硫、氯化氢、氟化氢、氮氧化物等成份反应生成无机盐;冷媒压缩机的主要作用是降低碱洗气中含水率,碱洗气进入冷媒压缩机除水气并升温,从而将其含水率降低到合格的标准范围内,通过热端排气口排出;通过控制系统以控制整个系统进行协调工作,控制电路包括内置有控制程序的单片机,从而达到自动化、无人值守的智能控制效果。

[0011] 因烟气排放有温度要求,温度过低不利于排放,优选的,所述焚烧烟气的净化循环处理系统包括换热降温装置,所述换热降温装置包括翅片换热器,所述翅片换热器包括烟气进口、烟气出口、除水气进口、除水气出口,所述烟气出口与水洗塔进气口通过管道连接,所述除水气进口通过管路与所述热端排气口连接。高温的焚烧烟气经烟气进口进入翅片换热器,与从冷媒压缩机的热端排气口排出的低温的除水气进行充分换热,提升除水气的温度以利于排放,同时降低高温烟气温度以便于后阶段有害物质吸收。

[0012] 为防止出现加热后的除水气仍不能满足排放温度要求的可能性,优选的,所述换热降温装置包括蒸汽换热器,所述蒸汽换热器设有蒸汽通道、换热气入口、换热气出口,所述换热气入口与翅片换热器除水气出口连接。通过蒸汽加热,以进一步提高经翅片换热器升温后换热气的温度,实现净化后气体的合格排放,蒸汽冷凝水则进入锅炉回用。

[0013] 优选的,所述水洗池包括水洗间A、水洗间B和溢流间I,所述溢流间I设于水洗间A、水洗间B之间,所述抽水口设于溢流间I底部,所述废水口通往水洗间A、水洗间B的管道上分别设有废水开关阀A、废水开关阀B。优选的,所述控制电路分别与废水开关阀A、废水开关阀B连接,控制废水开关阀A、废水开关阀B轮换开闭。烟气经水洗后,烟气中的二氧化硫、氯化氢、氟化氢、氮氧化物等部分被水洗液吸收,水洗液酸性化,同时水洗液中也会有水体吸附的微尘等固体物质,由水洗间A和水洗间B静置分离后,上清液溢流流入溢流间I,继续在水洗循环泵的作用下循环吸收净化烟气。水洗间A、水洗间B其一固体沉淀物较多后,切换到另一水池间处理水洗液,该水洗池下层固体沉淀物则直接回收移走处理,如此反复交错进行,实现水洗系统的连续运行。

[0014] 优选的,所述碱洗池包括碱洗间A、碱洗间B和溢流间II,所述溢流间II设于碱洗间A、碱洗间B之间,所述抽液口设于溢流间II底部,所述废液口通往碱洗间A、碱洗间B的管道上分别设有废液开关阀A、废液开关阀B。优选的,所述控制电路分别与废液开关阀A、废液开关阀B连接,控制废液开关阀A、废液开关阀B轮换开闭。水洗气经碱洗后,通过如石灰水的碱液喷淋来吸收烟气中的酸性气体,生成无机盐,无机盐主要成分为亚硫酸钙等,可回收利用,碱洗池中固体静置分离后,上清液溢流流入溢流间II,继续在碱洗循环泵的作用下循环吸收净化水洗气。碱洗间A、碱洗间B其一固体沉淀物较多后,切换到另一碱池间处理碱液,固体沉淀物直接回收移走处理,如此反复交错进行,实现系统的连续运行。

[0015] 由于水洗装置中自来水吸收酸性烟气,酸性过高不利于洗气吸气,优选的,所述溢流间II与溢流间I之间设有中和泵,所述中和泵由溢流间II向溢流间I单向泵入碱液。优选的,所述溢流间I内设置有PH检测仪,所述PH检测仪、中和泵分别与控制电路连接,PH检测仪检测到溢流间I内水体的PH值并向控制电路发送数据,当控制电路检测到PH值低于设定值时,由控制电路控制中和泵开启,碱液进入溢流间I中和水体,以实现系统的持续运行。

[0016] 优选的,所述碱洗池底部设有与空气鼓风机连接的管道,所述空气鼓风机通过管

道及管道上设置的阀门向碱洗间A、碱洗间B中鼓入空气,利用空气中的氧气氧化晶体盐中的亚硫酸钙和少量的亚硝酸盐等,使之反应生成硫酸钙(即石膏产品)等,石膏可回收利用。

[0017] 优选的,所述水洗装置设有与外部供水连接的补水口,所述补水口设于水洗循环泵通向喷淋器的管道上,所述补水口设有控制补水的补水阀。

[0018] 优选的,所述溢流间I内设有液位传感器I,所述控制电路分别与液位传感器I、补水阀连接,通过液位传感器I对水洗塔下的溢流间I的液位进行监测并向控制电路发送信号,由控制电路控制补水阀开闭,当溢流间I液位低时,补水阀开启;溢流间I液位高时,补水阀关闭。

[0019] 优选的,所述溢流间II内设有液位传感器II,所述控制电路分别与液位传感器II、碱液补充泵连接,通过液位传感器II对碱洗塔下的溢流间II的液位进行监测并向控制电路发送信号,由控制电路控制碱液补充泵开闭,当溢流间II液位低时,碱液补充泵开启;溢流间II液位高时,碱液补充泵关闭。

[0020] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明所述的焚烧烟气的净化循环处理系统充分利用焚烧烟气的水溶性和碱液反应特性,通过喷淋吸收及碱液反应,对喷淋液的PH值进行监控及酸碱中和,由无需能耗的溢流装置实现固液分离处理,实现了烟气能量内部消化利用、烟气合格排放、有害气体吸收处理、晶体盐回收利用等,降低了晶体堵塞填料风险和系统维护成本;通过全流程的自动控制,对吸收液的酸碱性监测和自动调节,实现吸收工艺的持续、稳定、有效,从而为焚烧烟气处理过程中节能环保、高效利用开辟了一条新途径,具有清洁节能、智能自动、成效显著等优势

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例的结构示意图;

[0022] 图2为本发明实施例的控制装置的方框示意图;

[0023] 其中:1.水洗塔,2.补水阀,3.水洗循环泵,4.喷淋器,5.填料层,6.碱洗塔,7.空气鼓风机,8.碱洗循环泵,9.碱液储罐,10.碱液补充泵,11.冷媒压缩机,12.冷端,13.热端,14.翅片换热器,15.蒸汽换热器,16.水洗间A,17.水洗间B,18.溢流间I,19.废水开关阀A,20.废水开关阀B,21.碱洗间A,22.碱洗间B,23.溢流间II,24.废液开关阀A,25.废液开关阀B,26.中和泵。

具体实施方式

[0024] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 参照图1、图2所示,一种焚烧烟气的净化循环处理系统,包括水洗装置、碱吸收装置、水汽减除装置及控制装置,

[0026] 所述水洗装置包括水洗塔1、水洗池、水洗循环泵3、喷淋器4,所述水洗塔1设有具有一定厚度的多段填料层5,每一填料层5上均设有喷淋器4,烟气通过设于所述填料层5下方的进气口进入水洗塔1,在压力作用下从填料下方经填料上升,水洗循环泵3将水从水洗

池底部的抽水口经管道送至喷淋器4,水经水洗塔1的高处经填料层5向下流动,将待处理尾气中的微尘及部分溶于水的气体成份吸收,经设于水洗塔1底端的废水口流回水洗池,经水洗处理后水洗气通过设于所述水洗塔1顶端的排气口排出;

[0027] 所述碱吸收装置包括碱洗塔7、碱洗池、碱洗循环泵8、喷淋器4、碱液储罐9和碱液补充泵10,所述碱洗塔7设有具有一定厚度的多段填料层5,每一填料层5上均设有喷淋器4,水洗气通过设于所述填料层5下方的进气口进入碱洗塔7,在压力作用下从填料下方经填料上升,碱洗循环泵8将碱液从碱洗池底部的抽液口经管道送至喷淋器4,碱液经碱洗塔7的高处经填料层5向下流动,与水洗气中的酸性气体反应生成无机盐,经设于碱洗塔7底端的废液口流回碱洗池,经碱洗处理后的碱洗气通过设于所述碱洗塔7顶端的排气口排出;

[0028] 所述水汽减除装置包括冷媒压缩机11,所述冷媒压缩机11设有冷端12、热端13,所述冷端12设有冷端进气口,热端13设有热端排气口,所述冷端进气口与所述碱洗塔7的排气口连接;

[0029] 所述控制装置包括控制电路、开关,所述控制电路与开关连接,所述开关分别与水洗循环泵3、碱洗循环泵8、冷媒压缩机11电连接。

[0030] 这里,通过水洗装置将自来水不间断从水洗塔1高处经填料淋下,将上升的烟气中的水溶性有害气体溶解、微尘吸收;通过碱洗装置使碱液与水洗气中的二氧化硫、氯化氢、氟化氢、氮氧化物等成份反应生成无机盐;冷媒压缩机11的主要作用是降低碱洗气中含水率,碱洗气进入冷媒压缩机11除水气并升温,从而将其含水率降低到合格的标准范围内,通过热端排气口排出;通过控制系统以控制整个系统进行协调工作,控制电路包括内置有控制程序的单片机,从而达到自动化、无人值守的智能控制效果。

[0031] 因烟气排放有温度要求,温度过低不利于排放,所述焚烧烟气的净化循环处理系统包括换热降温装置,所述换热降温装置包括翅片换热器14,所述翅片换热器14包括烟气进口、烟气出口、除水气进口、除水气出口,所述烟气出口与水洗塔1进气口通过管道连接,所述除水气进口通过管路与所述热端排气口连接。高温的焚烧烟气经烟气进口进入翅片换热器14,与从冷媒压缩机11的热端排气口排出的低温的除水气进行充分换热,提升除水气的温度以利于排放,同时降低高温烟气温度以便于后阶段有害物质吸收。

[0032] 为防止出现加热后的除水气仍不能满足排放温度要求的可能性,所述换热降温装置包括蒸汽换热器15,所述蒸汽换热器15设有蒸汽通道、换热气入口、换热气出口,所述换热气入口与翅片换热器14除水气出口连接。通过蒸汽加热,以进一步提高经翅片换热器14升温后换热气的温度,实现净化后气体的合格排放,蒸汽冷凝水则进入锅炉回用。

[0033] 所述水洗池包括水洗间A16、水洗间B17和溢流间I18,所述溢流间I18设于水洗间A16、水洗间B17之间,所述抽水口设于溢流间I18底部,所述废水口通往水洗间A16、水洗间B17的管道上分别设有废水开关阀A19、废水开关阀B20。所述控制电路分别与废水开关阀A19、废水开关阀B20连接,控制废水开关阀A19、废水开关阀B20轮换开闭。烟气经水洗后,烟气中的二氧化硫、氯化氢、氟化氢、氮氧化物等部分被水洗液吸收,水洗液酸性化,同时水洗液中也会有水体吸附的微尘等固体物质,由水洗间A16和水洗间B17分别通过固液静置分离作用,使上清液向溢流间I18溢流,在水洗循环泵3的作用下循环喷淋,不断的洗气吸气,下层静置分离固体回收处理。

[0034] 所述碱洗池包括碱洗间A21、碱洗间B22和溢流间II23,所述溢流间II23设于碱洗

间A21、碱洗间B22之间,所述抽液口设于溢流间 II 23底部,所述废液口通往碱洗间A21、碱洗间B22的管道上分别设有废液开关阀A24、废液开关阀B25。所述控制电路分别与废液开关阀A24、废液开关阀B25连接,控制废液开关阀A24、废液开关阀B25轮换开闭。水洗气经碱洗后,通过如石灰水的碱液喷淋来吸收烟气中的酸性气体,生成无机盐,无机盐主要成分为亚硫酸钙等,可回收利用,碱洗池中固体静置分离后,上清液溢流流入溢流间 II 23,继续在碱洗循环泵8的作用下循环吸收净化水洗气。碱洗间A21、碱洗间B22其一固体沉淀物较多后,切换到另一碱池间处理碱洗液,固体沉淀物处理回收,如此反复交错进行,实现系统的连续运行。

[0035] 由于水洗装置中自来水吸收酸性烟气,酸性过高不利于洗气吸气,所述溢流间 II 23与溢流间 I18之间设有中和泵26,所述中和泵26由溢流间 II 23向溢流间 I18单向泵入碱液。所述溢流间 I18内设置有PH检测仪,所述PH检测仪、中和泵26分别与控制电路连接,PH检测仪检测到溢流间 I18内水体的PH值并向控制电路发送数据,当控制电路检测到PH值低于设定值时,由控制电路控制中和泵26开启,碱液进入溢流间 I18中和水体,以实现系统的持续运行。

[0036] 所述碱洗池底部设有与空气鼓风机7连接的管道,所述空气鼓风机7通过管道及管道上设置的阀门向碱洗间A21、碱洗间B22中鼓入空气,利用空气中的氧气氧化晶体盐中的亚硫酸钙和少量的亚硝酸盐等,使之反应生成硫酸钙(即石膏产品)等,石膏可回收利用。

[0037] 所述水洗装置设有与外部供水连接的补水口,所述补水口设于水洗循环泵3通向喷淋器4的管道上,所述补水口设有控制补水的补水阀2。

[0038] 所述溢流间 I18内设有液位传感器I,所述控制电路分别与液位传感器I、补水阀2连接,通过液位传感器I对水洗塔1下的溢流间 I18的液位进行监测并向控制电路发送信号,由控制电路控制补水阀2开闭,当溢流间 I18液位低时,补水阀2开启;溢流间 I18液位高时,补水阀2关闭。

[0039] 所述溢流间 II 23内设有液位传感器 II,所述控制电路分别与液位传感器 II、碱液补充泵10连接,通过液位传感器 II 对碱洗塔7下的溢流间 II 23的液位进行监测并向控制电路发送信号,由控制电路控制碱液补充泵10开闭,当溢流间 II 23液位低时,碱液补充泵10开启;溢流间 II 23液位高时,碱液补充泵10关闭。

[0040] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

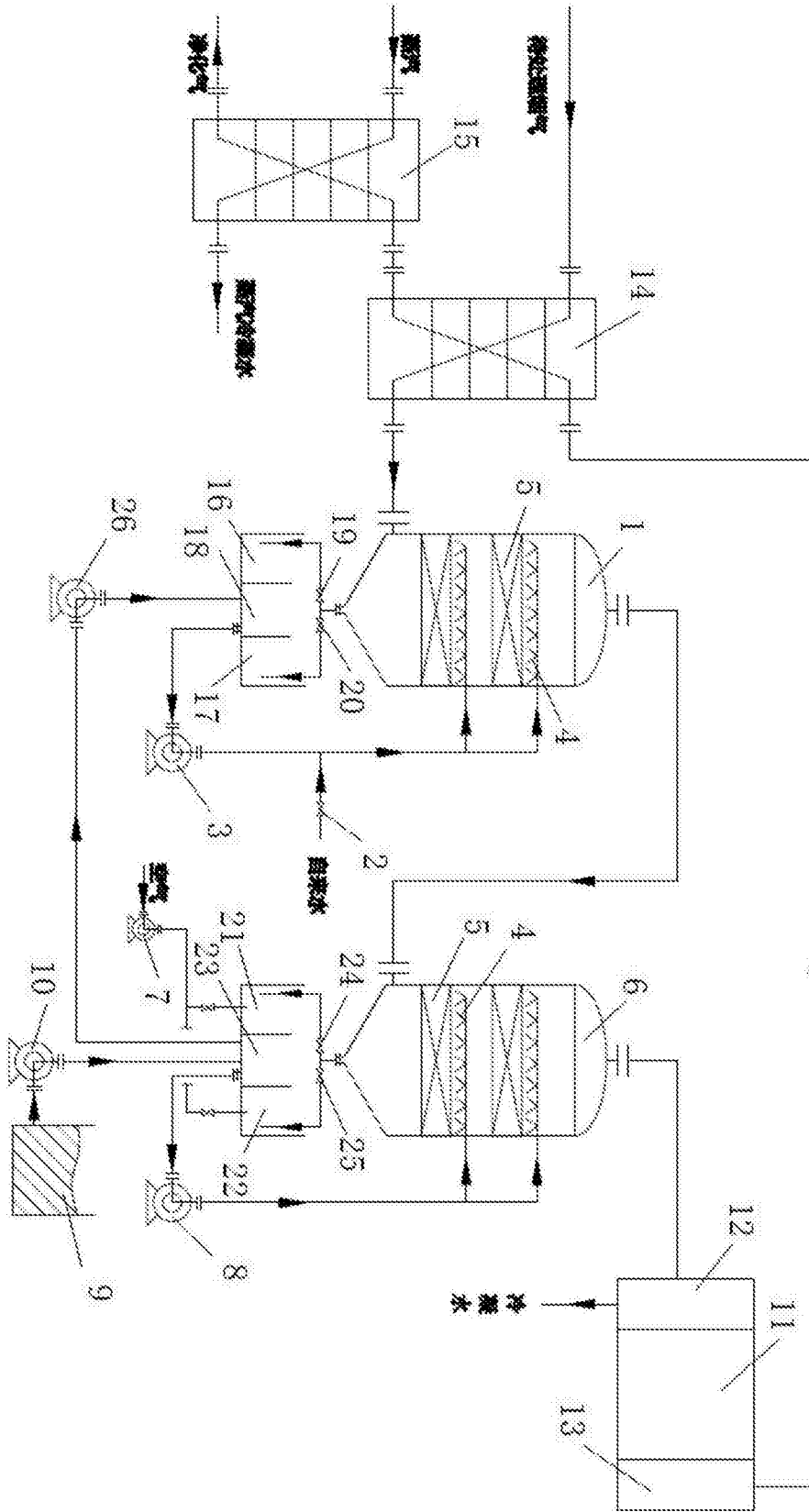


图1

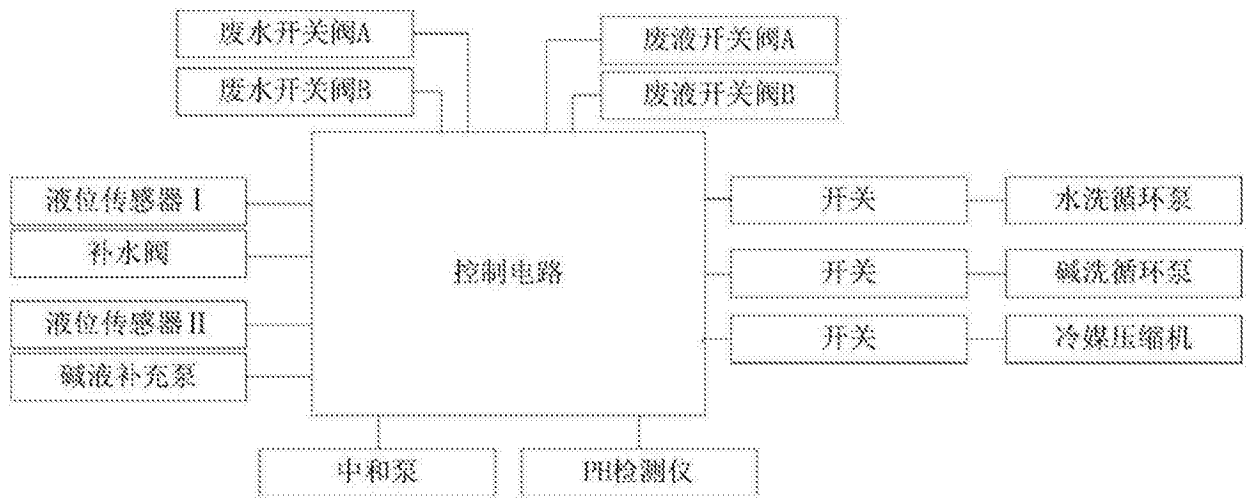


图2