(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206414966 U
(45)授权公告日 2017.08.18

(21)申请号 201720084611.8

(22)申请日 2017.01.23

(73)专利权人 哈尔滨工业大学
地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街92号

(72)发明人 王斌远 赵晟锌 陈忠林 李若昭 陈达 康晶 崔学刚 沈吉敏

(74)专利代理机构 哈尔滨市文洋专利代理事务所(普通合伙) 23210
代理人 范欣

(51)Int.Cl.
B01D 53/78(2006.01)
B01D 53/40(2006.01)

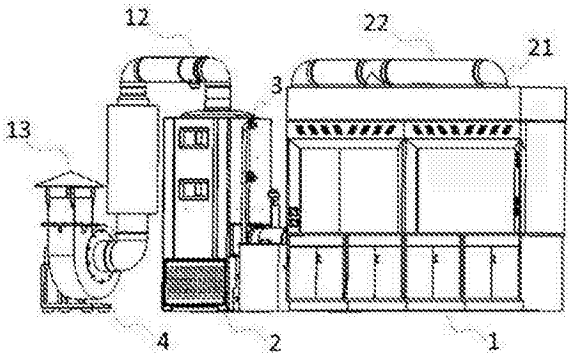
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种酸性气体收集处理系统

(57)摘要

本实用新型一种酸性气体收集处理系统，包括依次连通的气体收集装置、气体净化装置和引风排气装置，气体净化装置外部还连有自动监测装置。气体净化装置内部从上至下依次设置有塔罩、喷淋单元、进气室和碱液储存隔间；气体收集装置与进气室相连，引风排气装置与塔罩的出口相连。本实用新型具的系统整体结构简单紧凑，占地面积小，耐腐蚀性强，布置灵活，安装使用维护方便；适用于连续和间歇排放废气的净化，适应性强；采用双层多面空心球环填料和耐腐蚀螺旋喷嘴，气液散布及喷淋吸收条件更优，压降更小，气体通量更大，处理效率高达99％以上。



CN 206414966 U

1.一种酸性气体收集处理系统，其特征在于，包括依次连通的气体收集装置(1)、气体净化装置(2)和引风排气装置(4)，气体净化装置(2)外部还连有自动监测装置(3)。

2.根据权利要求1所述的酸性气体收集处理系统，其特征在于，气体净化装置(2)内部从上至下依次设置有塔罩(11)、喷淋单元(8)、进气室(7)和碱液储存隔间(6)；气体收集装置(1)与进气室(7)相连，排气装置与塔罩(11)的出口相连；碱液储存隔间(6)顶部与进气室(7)底部相通，碱液储存隔间(6)的底部通过碱液循环管道与碱液循环水箱(14)相连，气体净化装置(2)底部还置有一碱液循环泵(5)，碱液循环泵(5)的入口连接碱液循环水箱(14)，碱液循环泵(5)的出口连接喷淋单元(8)。

3.根据权利要求2所述的酸性气体收集处理系统，其特征在于，自动监测装置(3)包括玻璃电极传感器(15)、自动报警警示灯(18)和垂直监测筒(20)，垂直监测筒(20)与碱液储存隔间(6)连通，玻璃电极传感器(15)一端置于垂直监测筒(20)液面以下，另一端与自动报警警示灯(18)连接。

4.根据权利要求2所述的酸性气体收集处理系统，其特征在于，碱液循环水箱(14)顶部接入一自来水进水管，碱液循环水箱(14)的进水口接有一水箱浮球阀(17)，当碱液循环水箱(14)平衡水位低于设计水位时，水箱浮球阀(17)开启，自动补偿水量。

5.根据权利要求2所述的酸性气体收集处理系统，其特征在于，喷淋单元(8)由一层或多层上下相对设置的碱液喷淋装置和多面空心球填料层(10)构成，所述碱液喷淋装置包括布水管和耐腐蚀螺旋喷嘴(9)，布水管进口通过液循环管道(19)与碱液循环泵(5)的出口相连。

6.根据权利要求5所述的酸性气体收集处理系统，其特征在于，多面空心球填料层(10)由上至下依次由固定格栅、多面空心球填料以及填料承托层组成，多面空心球填料层(10)的厚度为10～100cm。

7.根据权利要求5所述的酸性气体收集处理系统，其特征在于，耐腐蚀螺旋喷嘴(9)由PP、PVDF或PVC类耐腐蚀塑料制成，其喷流角度范围为60～170°。

8.根据权利要求2所述的酸性气体收集处理系统，其特征在于，气体收集装置(1)通过防腐风管(22)与进气室(7)相连，所述塔罩(11)的出口通过防腐风管(22)与引风排气装置的引风机(13)相连，防腐风管(22)上设置有电控风阀(12)。

9.根据权利要求2所述的酸性气体收集处理系统，其特征在于，碱液储存隔间(6)底部设有一放空阀(16)以便检修，碱液循环泵(5)为耐腐蚀水泵。

10.根据权利要求1所述的酸性气体收集处理系统，其特征在于，气体收集装置(1)为通风橱或排气罩。

一种酸性气体收集处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及气体处理技术领域，具体涉及一种酸性气体收集处理系统。

背景技术

[0002] 化学实验室中空气污染物成分复杂，如果不及时收集排放，会威胁实验者及实验室环境的安全。实验室产生的无机废气主要包括氮氧化物、硫酸雾、盐酸、氟化氢、硫化氢、二氧化硫等，其中酸性废气的产生十分普遍，除了实验室环境，还包括化工、轻工、印染、医药、钢铁、机械、电子、仪表、电镀等工业部门生产过程中也会产生酸性废气，均需要配置合适的废气收集处理装置。

[0003] 目前，实验室场景产生的废气主要通过通风橱或集气罩收集，然后通过活性炭等吸附材料吸附有机废气，通过喷淋填料塔等装置吸收无机气体，一般分为湿法废气处理和干法废气处理两大类。湿法废气处理一般采用酸雾净化塔进行处理，适于净化HCl、HF、NH_3、HCN、H_2S等水溶性气体，酸性废气由风机引入酸雾净化塔，在填料层中与氢氧化钠中和液喷雾进行充分的接触和反应，再经脱液处理后排入大气。干法废气处理是利用固体表面的分子引力或化学键力将废气中的污染组分吸附在固体表面以除去的过程，适用于污染物种类相对稳定且含量较低的废气处理，一般采用活性炭吸附装置处理有机废气，利用活性炭丰富的微孔结构和大比表面积高效吸附去除有机污染物质。

[0004] 针对典型的实验室等环境下产生的酸性气体，一般采用酸雾净化塔处理，利用碱性溶液吸收废气酸性组分，要求净化效果好、结构紧凑、耐腐蚀性能好、安装运行维护方便。传统处理装置处理效率低，设备占地面积大，对于运行状况缺乏自动监测和控制手段，处理过程中产生的水量损失也没有相应的补偿系统，而且处理装置整体集成化程度不高，适用性不强。另外还存在自动化程度低、安装维护不便、药剂不节约等问题。因此，发明一种处理效果好、安装使用更便捷、充分利用现代化手段进行在线监测和自动控制的酸性气体收集处理系统，具有重要的实用价值。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的是为了解决现有技术中，酸性气体处理装置处理效率不高，运行时缺乏自动监测和控制手段的问题，进而提出一种酸性气体收集处理系统。

[0006] 本实用新型技术方案如下：、一种酸性气体收集处理系统，包括依次连通的气体收集装置1、气体净化装置2和引风排气装置4，气体净化装置2外部还连有自动监测装置3。

[0007] 进一步地，气体净化装置2内部从上至下依次设置有塔罩11、喷淋单元8、进气室7和碱液储存隔间6；气体收集装置1与进气室7相连，排气装置与塔罩11的出口相连；碱液储存隔间6顶部与进气室7底部相通，碱液储存隔间6的底部通过碱液循环管道与碱液循环水箱14相连，气体净化装置2底部还置有一碱液循环泵5，碱液循环泵5的入口连接碱液循环水箱14，碱液循环泵5的出口连接喷淋单元8。

[0008] 进一步地，自动监测装置3包括玻璃电极传感器15、自动报警警示灯18和垂直监测

筒20，垂直监测筒20与碱液储存隔间6连通，玻璃电极传感器15一端置于垂直监测筒20液面以下，另一端与自动报警警示灯18连接。

[0009] 进一步地，碱液循环水箱14顶部接入一自来水进水管，碱液循环水箱14的进水口接有一水箱浮球阀17，当碱液循环水箱14平衡水位低于设计水位时，水箱浮球阀17开启，自动补偿水量。

[0010] 进一步地，喷淋单元8由一层或多层上下相对设置的碱液喷淋装置和多面空心球填料层10构成，所述碱液喷淋装置包括布水管和耐腐蚀螺旋喷嘴9，布水管进口通过液循环管道19与碱液循环泵5的出口相连。

[0011] 进一步地，多面空心球填料层10由上至下依次由固定格栅、多面空心球填料以及填料承托层组成，多面空心球填充层10的厚度为10～100cm。

[0012] 进一步地，耐腐蚀螺旋喷嘴9由PP、PVDF或PVC类耐腐蚀塑料制成，其喷流角度范围为60～170°。

[0013] 进一步地，气体收集装置1通过防腐风管22与进气室7相连，所述塔罩11的出口通过防腐风管4与引风排气装置的引风机13相连，防腐风管22上设置有电控风阀12。

[0014] 进一步地，碱液储存隔间6底部设有一放空阀16以便检修，碱液循环泵5为耐腐蚀水泵。

[0015] 进一步地，气体收集装置1为通风橱或排气罩。

[0016] 本实用新型具的系统整体结构简单紧凑，占地面积小，耐腐蚀性强，布置灵活，安装使用维护方便；适用于连续和间歇排放废气的净化，适应性强；采用双层鲍尔环填料和耐腐蚀螺旋喷嘴，气液散布条件更优，压降更小，气体通量更大，处理效率高达99％以上；碱液可循环利用，有效利用率高，节约了药剂和水源；采用在线监测的方法，数据可实时显示，自动报警，自动化程度大大提高，有效降低劳动强度，提升了管理水平。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型酸性气体收集处理系统的结构示意图。

[0018] 图2为本实用新型中酸气收集装置的结构示意图。

[0019] 图3为本实用新型中酸气净化装置的结构示意图。

[0020] 图4为本实用新型酸性气体收集处理系统的立体图。

[0021] 其中标号如下：气体收集装置1、气体净化装置2、引风排气装置4、自动监测装置3、碱液循环泵5、碱液储存隔间6、进气室7、喷淋单元8、耐腐蚀螺旋喷嘴9、多面空心球填料层10、塔罩11、电控风阀12、引风机13、碱液循环水箱14、玻璃电极传感器15、放空阀16、水箱浮球阀17、自动报警警示灯18、碱液循环管道19、垂直监测筒20、排风口21、防腐风管22。

具体实施方式

[0022] 下面结合图1至4对本实用新型技术方案进行进一步说明。

[0023] 本实用新型的酸性气体收集处理系统，主要包括依次连通的气体收集装置1、气体净化装置2、引风排气装置4，以及气体净化装置2外部连接的自动监测装置3。

[0024] 气体收集装置1为通风橱或引风排气罩。其顶部设排风口，酸性气体通过导流板引至排风口，排风口通过防腐风管22与气体净化装置2的进气室7相连。

[0025] 气体净化装置2内部主要包括从上至下依次设置的塔罩11、顶部除雾板、喷淋单元8、进气室7和碱液储存隔间6；酸性气体进入进气室7稳流后向上流经喷淋单元8，处理后从塔罩11排出。

[0026] 气体净化装置2底部空间被隔板前后隔断形成两部分，分别为碱液储存隔间6和碱液循环泵隔间，碱液循环泵隔间与进气室7不相通，碱液储存隔间6顶端与进气室7相通，碱液喷淋后向下汇入碱液储存隔间6，隔间底部通过碱液循环管道与碱液循环水箱相连14。碱液循环水箱14顶部接入一自来水进水管，碱液循环水箱14的进水口接有一水箱浮球阀17，当碱液循环水箱14平衡水位低于设计水位时，水箱浮球阀17开启，自动补偿水量。碱液储存隔间6与碱液循环水箱14相连的碱液循环管道中间设置一个放空阀16，可以放空碱液储存隔间和碱液循环水箱内的碱液，以便检修。

[0027] 碱液循环泵5为耐腐蚀水泵，置于碱液循环泵隔间中。碱液循环泵5的入口连接碱液循环水箱14，碱液循环泵5的出口连接喷淋单元8。喷淋单元8可设单层或多层，其由上下相对设置的碱液喷淋装置和多面空心球填料层10构成。碱液喷淋装置包括布水管和耐腐蚀螺旋喷嘴9，布水管进口通过液循环管道19与碱液循环泵5的出口相连以得到碱液，碱液通过布水管上的耐腐蚀螺旋喷嘴9喷淋。耐腐蚀螺旋喷嘴9由PP、PVDF或PVC类耐腐蚀塑料制成，其喷流角度范围为60～170°。多面空心球填料层10由两层中间填充鲍尔环的格栅组成，鲍尔环由PP、PVDF或PVC类耐腐蚀塑料制成，鲍尔环填充的厚度为10～30cm，鲍尔环的个数为1500～120000个/m^3。

[0028] 自动监测装置3包括玻璃电极传感器15、自动报警警示灯18和垂直监测筒20，垂直监测筒20与碱液储存隔间6向外引出的一根管道连通，玻璃电极传感器15一端置于垂直监测筒20液面，另一端与自动报警警示灯18连接，可连续在线监测碱液的pH值和温度，并实时显示在控制面板上。自动监测装置3监测数据实时显示在控制面板上；玻璃电极传感器15在监测到碱液pH<7时，控制面板上的自动报警警示灯18亮起并发出警报。

[0029] 引风排气装置4包括引风机13和防腐风管22，防腐风管22连通废气使其在各装置间流动，引风机13设在室外，将经过气体净化装置2的酸性气体抽送到室外。塔罩11的出口通过防腐风管22与引风机13相连，防腐风管22上设置有电控风阀12。装置启动时，电控风阀12的阀门通电自动开启，引风机13可气体净化装置2内的气体，装置停止时，阀门自动关闭，可防止室外杂物通过防腐风管22进入气体净化装置2内。引风机13为玻璃钢离心风机，包括设减震底座、遮雨帽和消音器，引风机13的风量为1000～3000m^3/h，防腐风管22由PP或PVC类耐腐蚀塑料制成，管内气体流为7～10m/s。

[0030] 操作原理如下：

[0031] 操作开始时，先从控制面板接通电源，此时引风机13启动，电控风阀12开启，碱液循环泵5带动碱液在酸气净化塔4内外循环。通风橱1内产生的酸性气体经导流板由排风口21吸入防腐风管22，然后进入进气室7，经稳流后向上流动依次经过喷淋单元8，在多面空心球填料层10内与耐腐蚀螺旋喷嘴9喷出的碱液进行充分的气液接触，酸性气体内有害组分被充分吸收，净化后的气体上升到顶部塔罩11，通过与之相连的防腐风管22被引风机13抽吸排至室外，如此达到收集净化实验室酸性气体的目的。

[0032] 碱液循环泵5启动后，从碱液循环水箱14抽吸碱液，加压后通过外侧碱液循环管道19供给至两层喷淋单元8的耐腐蚀螺旋喷嘴9，碱液在多面空心球填料层10内与酸性气体充

分接触，然后在进气室7底部汇集流入碱液储存隔间6，碱液储存隔间6通过底部碱液循环管道19与碱液循环水箱14相连，当碱液循环水箱14平衡水位低于设计水位时，水箱浮球阀17开启，自动补偿水量，另外碱液循环管道19上设置一个放空阀16，以利检修，如这样就形成了一个完整的碱液储存和循环系统。

[0033] 从碱液储存隔间6中部引出一根管道，设置一个垂直监测筒20。垂直监测筒20液位与碱液储存隔间6相同，玻璃电极传感器15置于筒内液面以下，可以在线监测碱液储存隔间6中碱液的pH值和温度值，并实时显示在控制面板上，当监测到碱液pH<7时，控制面板上的自动报警警示灯18亮起并发出警报，这样就形成了一个完整的在线监测和自动报警装置。

[0034] 本发明的技术方案有如下优点：本发明的系统整体结构简单紧凑，占地面积小，耐腐蚀性强，布置灵活，安装使用维护方便；适用于连续和间歇排放废气的净化，适应性强；采用双层多面空心球环填料和耐腐蚀螺旋喷嘴，气液散布及喷淋吸收条件更优，压降更小，气体通量更大，处理效率高达99％以上；碱液可循环利用，有效利用率高，节约了药剂和水源；采用在线监测的方法，数据可实时显示，自动报警，自动化程度大大提高，有效降低劳动强度，提升了管理水平。

[0035] 上述内容仅为本实用新型的较佳实施例，并非用于限制本实用新型的实施方案，本领域普通技术人员根据本实用新型的主要构思和精神，可以十分方便地进行相应的变通或修改，故本实用新型的保护范围应以权利要求书所要求的保护范围为准。

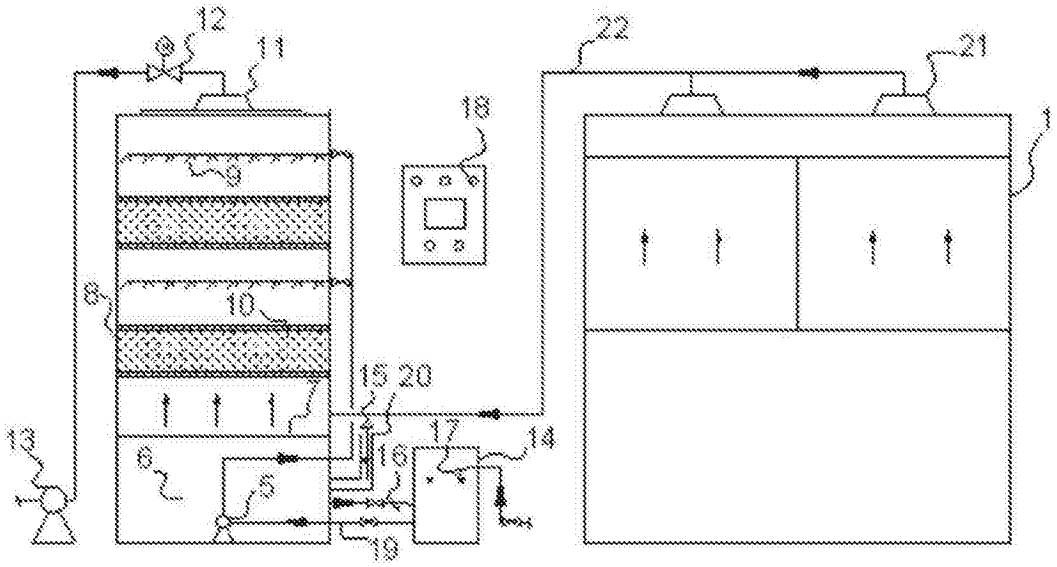


图1

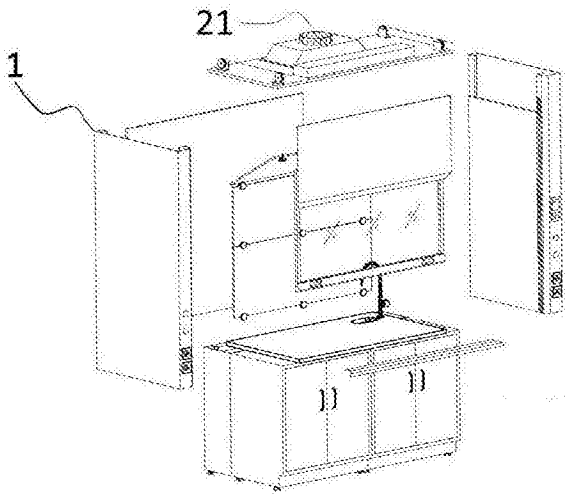


图2

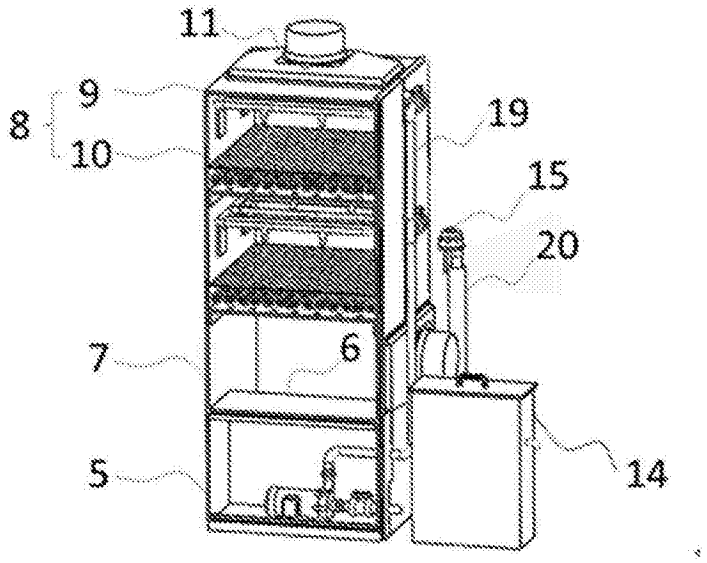


图3

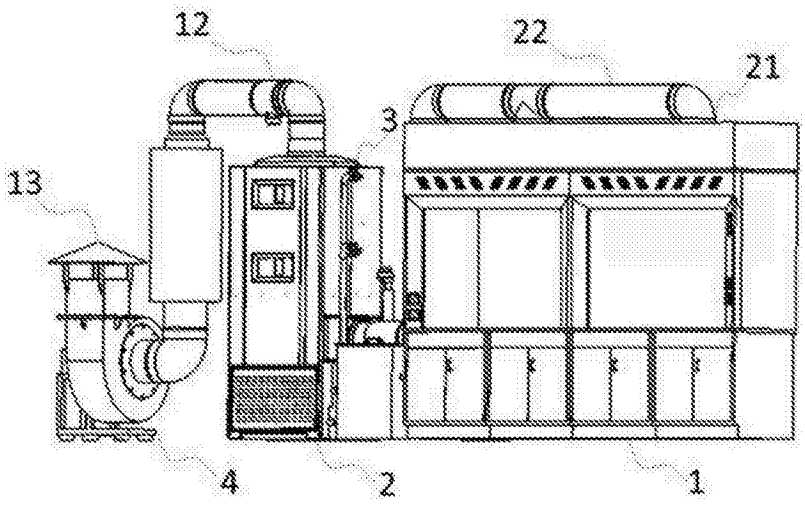


图4