



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112683069 A

(43) 申请公布日 2021. 04. 20

(21) 申请号 202011545675.6

B01D 53/79 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.24

B01D 46/02 (2006.01)

B01D 46/10 (2006.01)

(71) 申请人 沂南中联水泥有限公司

地址 276315 山东省临沂市沂南县马牧池乡

(72) 发明人 冯君武 冯永淮 秦士春 朱伟
朱壮壮

(74) 专利代理机构 南京司南专利代理事务所
(普通合伙) 32431

代理人 于淼

(51) Int. Cl.

F27D 17/00 (2006.01)

F27D 13/00 (2006.01)

B01D 53/86 (2006.01)

B01D 53/50 (2006.01)

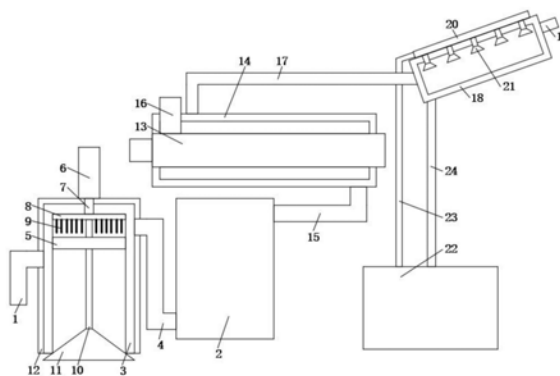
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置及其使用方法,包括连接在水泥窑上的烟道,烟道远离水泥窑的一端连接有布袋除尘器,烟道与布袋除尘器之间连接有大颗粒杂质过滤装置,大颗粒杂质过滤装置包括安装罐,布袋除尘器与安装罐之间连接有连接管,安装罐顶端的内侧壁上固定安装有安装框,安装框的内侧壁上固定安装有精密滤网,安装罐的顶端设有与精密滤网相互配合的清理装置,布袋除尘器的一端设有预热器。本发明可以实现SO₂达标排放,能够满足水泥工业大气污染物排放更严格的标准,该技术建设成本少、运行成本低、装机功率小、脱硫效果高,简便易行,系统稳定可靠,是控制SO₂排放浓度,减少排放量的有效方案,环保效益显著。



1. 一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置,包括连接在水泥窑上的烟道(1),其特征在于:所述烟道(1)远离水泥窑的一端连接有布袋除尘器(2),所述烟道(1)与布袋除尘器(2)之间连接有大颗粒杂质过滤装置,所述大颗粒杂质过滤装置包括安装罐(3),所述布袋除尘器(2)与安装罐(3)之间连接有连接管(4),所述安装罐(3)顶端的内侧壁上固定安装有安装框(5),所述安装框(5)的内侧壁上固定安装有精密滤网,所述安装罐(3)的顶端设有与精密滤网相互配合的清理装置,所述布袋除尘器(2)的一端设有预热器(13),所述预热器(13)的外侧壁上固定安装有环形安装板(14),且预热器(13)位于环形安装板(14)的内侧,所述布袋除尘器(2)与环形安装板(14)之间连接有进气管(15),且进气管(15)连接在环形安装板(14)一端的外侧壁上,所述布袋除尘器(2)远离进气管(15)的一端设有进料管(16),所述进料管(16)上连接有上料装置,所述环形安装板(14)靠近进料管(16)一端的外侧壁上安装有出气管(17),所述出气管(17)上连接有水剂脱硫装置。

2. 根据权利要求1所述的一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置,其特征在于:所述清理装置包括固定安装在安装罐(3)顶壁上的气缸(6),所述气缸(6)的输出端固定安装有活塞杆(7),且活塞杆(7)的底端贯穿安装罐(3)的顶壁并延伸至安装罐(3)内,所述活塞杆(7)的底端固定安装有安装板(8),所述安装板(8)的底壁上均匀安装有多个钢针(9),所述精密滤网上均匀设有多个滤网孔,且钢针(9)与滤网孔一一对应,所述安装板(8)的底壁上固定安装有安装杆(10),且安装杆(10)的底端贯穿精密滤网并延伸至精密滤网和安装框(5)的下侧,所述安装罐(3)的底端设有排污口,所述安装杆(10)的底端固定安装有与排污口相互配合的锥形密封塞(11)。

3. 根据权利要求1所述的一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置,其特征在于:所述安装罐(3)的外侧固定包裹有保温层(12)。

4. 根据权利要求1所述的一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置及其使用方法,其特征在于:所述上料装置包括脱硫粉剂储仓,所述脱硫粉剂储仓上连接有计量输送系统,所述计量输送系统的一端设有均化库生料输送斜槽,且计量输送系统连接在均化库生料输送斜槽上,所述均化库生料输送斜槽上连接有入窑提升机,且入窑提升机连接在进料管上。

5. 根据权利要求1所述的一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置,其特征在于:所述水剂脱硫装置包括水剂脱硫箱(18),所述水剂脱硫箱(18)倾斜设置,且出气管(17)连接在水剂脱硫箱(18)较低的一端,所述水剂脱硫箱(18)较高的底端安装有排气管(19),所述排气管(19)上连接有冷凝设备和排气装置,所述水剂脱硫箱(18)的顶壁上固定安装有安装管(20),所述安装管(20)上均匀连接有多个雾化喷头(21),且雾化喷头(21)均匀设置在水剂脱硫箱(18)内,所述水剂脱硫箱(18)的底端设有水箱(22),所述水箱(22)内设有抽水泵,所述抽水泵上连接有抽水管(23),且抽水管(23)的顶端连接在安装管(20)上,所述水剂脱硫箱(18)较低一端的底壁上连接有回水管(24),且回水管(24)的底端连接在水箱(22)上。

6. 根据权利要求1所述的一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

①烟气大颗粒杂质过滤:将烟气经烟道通入安装罐内,烟气经精密滤网过滤后会经连接管流至布袋除尘器内,过滤后的大颗粒杂质会留在精密滤网的底端并落至安装罐的底端;

②烟气除尘:烟气进入布袋除尘器内就可以对烟气进行除尘;

③烟气换热:将烟气经进气管通入环形安装板内就可以对预热器内的生料进行预热,换热后的烟气经出气管排出;

④粉剂固硫:利用原有的窑灰仓作为脱硫粉剂储仓,经计量输送系统进入均化库底生料输送斜槽,与生料粉混合后经入窑提升机进入预热器内,通过在生料粉入窑前添加钙基固硫剂、氧化剂及催化剂优化组合粉剂,显著加快了脱硫反应速率、降低了固硫产物分解率,进而大幅度提高了脱硫固硫效率;

⑤水剂脱硫:在预热器上升风管处均布喷枪,雾化喷入脱硫水剂,将固气脱硫反应转换为固液脱硫反应,同时增大接触面积和反应时间,加快反应速度,二次高效捕获逃逸的SO₂,提高反应效率。

一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及烟气脱硫技术领域,尤其涉及一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 水泥企业SO₂的排放源自两个地方:原料和燃料,主要由原料和燃料中的无机硫和有机硫氧化生成,原料中的黄铁矿和白铁矿(FeS₂)或一些硫化物(FeS),在第1、2级旋风预热器中被氧化成SO₂气体,这些SO₂气体一部分被碱性物料吸收,另一部分经过增湿塔或生料立磨后进入窑尾烟囱排放;而燃料中的SO₂,绝大多数能够与高温的碱性热生料(富含CaO)和O₂发生反应生成硫酸盐,因此窑尾烟气中的SO₂主要由原料分解产生。

[0003] 为了能够满足水泥工业大气污染物排放标准,需要对水泥窑烟气进行脱硫处理,若无法达标排放,将严重影响公司正常生产,尤其在公司生料系统避峰时,SO₂浓度超标严重,最高时可达500mg/m³以上,无法实现达标排放,系统连续稳定性较差,因此亟需设计一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决现有技术中水泥窑烟气必须脱硫处理后才能达标排放的问题,而提出的一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置及其使用方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0006] 一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置,包括连接在水泥窑上的烟道,所述烟道远离水泥窑的一端连接有布袋除尘器,所述烟道与布袋除尘器之间连接有大颗粒杂质过滤装置,所述大颗粒杂质过滤装置包括安装罐,所述布袋除尘器与安装罐之间连接有连接管,所述安装罐顶端的内侧壁上固定安装有安装框,所述安装框的内侧壁上固定安装有精密滤网,所述安装罐的顶端设有与精密滤网相互配合的清理装置,所述布袋除尘器的一端设有预热器,所述预热器的外侧壁上固定安装有环形安装板,且预热器位于环形安装板的内侧,所述布袋除尘器与环形安装板之间连接有进气管,且进气管连接在环形安装板一端的外侧壁上,所述布袋除尘器远离进气管的一端设有进料管,所述进料管上连接有上料装置,所述环形安装板靠近进料管一端的外侧壁上安装有出气管,所述出气管上连接有水剂脱硫装置。

[0007] 优选地,所述清理装置包括固定安装在安装罐顶壁上的气缸,所述气缸的输出端固定安装有活塞杆,且活塞杆的底端贯穿安装罐的顶壁并延伸至安装罐内,所述活塞杆的底端固定安装有安装板,所述安装板的底壁上均匀安装有多个钢针,所述精密滤网上均匀设有多个滤网孔,且钢针与滤网孔一一对应,所述安装板的底壁上固定安装有安装杆,且安装杆的底端贯穿精密滤网并延伸至精密滤网和安装框的下侧,所述安装罐的底端设有排污口,所述安装杆的底端固定安装有与排污口相互配合的锥形密封塞。

[0008] 优选地,所述安装罐的外侧固定包裹有保温层。

[0009] 优选地,所述上料装置包括脱硫粉剂储仓,所述脱硫粉剂储仓上连接有计量输送系统,所述计量输送系统的一端设有均化库生料输送斜槽,且计量输送系统连接在均化库生料输送斜槽上,所述均化库生料输送斜槽上连接有入窑提升机,且入窑提升机连接在进料管上。

[0010] 优选地,所述水剂脱硫装置包括水剂脱硫箱,所述水剂脱硫箱倾斜设置,且出气管连接在水剂脱硫箱较低的一端,所述水剂脱硫箱较高的底端安装有排气管,所述排气管上连接有冷凝设备和排气装置,所述水剂脱硫箱的顶壁上固定安装有安装管,所述安装管上均匀连接有多个雾化喷头,且雾化喷头均匀设置在水剂脱硫箱内,所述水剂脱硫箱的底端设有水箱,所述水箱内设有抽水泵,所述抽水泵上连接有抽水管,且抽水管的顶端连接在安装管上,所述水剂脱硫箱较低一端的底壁上连接有回水管,且回水管的底端连接在水箱上。

[0011] 一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置的使用方法,包括以下步骤:

[0012] ①烟气大颗粒杂质过滤:将烟气经烟道通入安装罐内,烟气经精密滤网过滤后会经连接管流至布袋除尘器内,过滤后的大颗粒杂质会留在精密滤网的底端并落至安装罐的底端;

[0013] ②烟气除尘:烟气进入布袋除尘器内就可以对烟气进行除尘;

[0014] ③烟气换热:将烟气经进气管通入环形安装板内就可以对预热器内的生料进行预热,换热后的烟气经出气管排出;

[0015] ④粉剂固硫:利用原有的窑灰仓作为脱硫粉剂储仓,经计量输送系统进入均化库底生料输送斜槽,与生料粉混合后经入窑提升机进入预热器内,通过在生料粉入窑前添加钙基固硫剂、氧化剂及催化剂优化组合粉剂,显著加快了脱硫反应速率、降低了固硫产物分解率,进而大幅度提高了脱硫固硫效率;

[0016] ⑤水剂脱硫:在预热器上升风管处均布喷枪,雾化喷入脱硫水剂,将固气脱硫反应转换为固液脱硫反应,同时增大接触面积和反应时间,加快反应速度,二次高效捕获逃逸的SO₂,提高反应效率。

[0017] 与现有技术相比,本发明有如下有益效果:

[0018] 1、可以实现SO₂达标排放,能够满足水泥工业大气污染物排放更严格的标准,该技术建设成本少、运行成本低、装机功率小、脱硫效果高,简便易行,系统稳定可靠,是控制SO₂排放浓度,减少排放量的有效方案,环保效益显著;

[0019] 2、利用原有的窑灰仓作为脱硫粉剂储仓,经计量输送系统进入均化库底生料输送斜槽,与生料粉混合后经入窑提升机进入预热器内,通过在生料粉入窑前添加钙基固硫剂、氧化剂及催化剂优化组合粉剂,显著加快了脱硫反应速率、降低了固硫产物分解率,进而大幅度提高了脱硫固硫效率;

[0020] 3、在预热器上升风管处均布喷枪,雾化喷入脱硫水剂,将固气脱硫反应转换为固液脱硫反应,同时增大接触面积和反应时间,加快反应速度,二次高效捕获逃逸的SO₂,提高反应效率。

附图说明

[0021] 图1为本发明提出的一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置及其使用方法的正面结构剖视图;

[0022] 图2为本发明提出的一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置及其使用方法的正面结构示意图。

[0023] 图中：1烟道、2布袋除尘器、3安装罐、4连接管、5安装框、6气缸、7活塞杆、8安装板、9钢针、10安装杆、11锥形密封塞、12保温层、13预热器、14环形安装板、15进气管、16进料管、17出气管、18水剂脱硫箱、19排气管、20安装管、21雾化喷头、22水箱、23抽水管、24回水管。

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。

[0025] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0026] 参照图1-2，一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置，包括连接在水泥窑上的烟道1，烟道1远离水泥窑的一端连接有布袋除尘器2，烟道1与布袋除尘器2之间连接有大颗粒杂质过滤装置，大颗粒杂质过滤装置包括安装罐3，布袋除尘器2与安装罐3之间连接有连接管4，安装罐3顶端的内侧壁上固定安装有安装框5，安装框5的内侧壁上固定安装有精密滤网，将烟气经烟道1通入安装罐3内，烟气经精密滤网过滤后会经连接管4流至布袋除尘器2内，过滤后的大颗粒杂质会留在精密滤网的底端并落至安装罐3的底端。

[0027] 安装罐3的顶端设有与精密滤网相互配合的清理装置，清理装置包括固定安装在安装罐3顶壁上的气缸6，气缸6的输出端固定安装有活塞杆7，且活塞杆7的底端贯穿安装罐3的顶壁并延伸至安装罐3内，活塞杆7的底端固定安装有安装板8，安装板8的底壁上均匀安装有多个钢针9，精密滤网上均匀设有多个滤网孔，且钢针9与滤网孔一一对应，安装板8的底壁上固定安装有安装杆10，且安装杆10的底端贯穿精密滤网并延伸至精密滤网和安装框5的下侧，安装罐3的底端设有排污口，安装杆10的底端固定安装有与排污口相互配合的锥形密封塞11，启动气缸6可以驱动活塞杆7带动安装板8和钢针9上下移动，安装板8带动钢针9向下移动时就可以将堵塞在精密滤网滤网孔内的杂质推出，从而能避免精密滤网被堵塞，此时锥形密封塞11位于安装罐3的下侧，因此安装罐3的底端的杂质和清理下的杂质会经排污口排出。

[0028] 安装罐3的外侧固定包裹有保温层12，可以防止烟气的热量快速流失。

[0029] 布袋除尘器2的一端设有预热器13，预热器13的外侧壁上固定安装有环形安装板14，且预热器13位于环形安装板14的内侧，布袋除尘器2与环形安装板14之间连接有进气管15，且进气管15连接在环形安装板14一端的外侧壁上，布袋除尘器2远离进气管15的一端设有进料管16，进料管16上连接有上料装置，上料装置包括脱硫粉剂储仓，脱硫粉剂储仓上连接有计量输送系统，计量输送系统的一端设有均化库生料输送斜槽，且计量输送系统连接在均化库生料输送斜槽上，均化库生料输送斜槽上连接有入窑提升机，且入窑提升机连接在进料管上，利用原有的窑灰仓作为脱硫粉剂储仓，经计量输送系统进入均化库底生料输送斜槽，与生料粉混合后经入窑提升机进入预热器内，通过在生料粉入窑前添加钙基固硫剂、氧化剂及催化剂优化组合粉剂，显著加快了脱硫反应速率、降低了固硫产物分解率，进

而大幅度提高了脱硫固硫效率。

[0030] 环形安装板14靠近进料管16一端的外侧壁上安装有出气管17,将烟气经进气管15通入环形安装板14内就可以对预热器13内的生料进行预热,换热后的烟气经出气管17排出。

[0031] 出气管17上连接有水剂脱硫装置,水剂脱硫装置包括水剂脱硫箱18,水剂脱硫箱18倾斜设置,且出气管17连接在水剂脱硫箱18较低的一端,水剂脱硫箱18较高的底端安装有排气管19,排气管19上连接有冷凝设备和排气装置,水剂脱硫箱18的顶壁上固定安装有安装管20,安装管20上均匀连接有多个雾化喷头21,且雾化喷头21均匀设置在水剂脱硫箱18内,水剂脱硫箱18的底端设有水箱22,水箱22内设有抽水泵,抽水泵上连接有抽水管23,且抽水管23的顶端连接在安装管20上,水剂脱硫箱18较低一端的底壁上连接有回水管24,且回水管24的底端连接在水箱22上,在预热器13上升风管处均布喷枪,雾化喷入脱硫水剂,将固气脱硫反应转换为固液脱硫反应,同时增大接触面积和反应时间,加快反应速度,二次高效捕获逃逸的 SO_2 ,提高反应效率。

[0032] 一种水泥窑烟气二氧化硫减排装置的使用方法,包括以下步骤:

[0033] ①烟气大颗粒杂质过滤:将烟气经烟道通入安装罐内,烟气经精密滤网过滤后会经连接管流至布袋除尘器内,过滤后的大颗粒杂质会留在精密滤网的底端并落至安装罐的底端;

[0034] ②烟气除尘:烟气进入布袋除尘器内就可以对烟气进行除尘;

[0035] ③烟气换热:将烟气经进气管通入环形安装板内就可以对预热器内的生料进行预热,换热后的烟气经出气管排出;

[0036] ④粉剂固硫:利用原有的窑灰仓作为脱硫粉剂储仓,经计量输送系统进入均化库底生料输送斜槽,与生料粉混合后经入窑提升机进入预热器内,通过在生料粉入窑前添加钙基固硫剂、氧化剂及催化剂优化组合粉剂,显著加快了脱硫反应速率、降低了固硫产物分解率,进而大幅度提高了脱硫固硫效率,充分利用生产线原有窑灰仓,在均化库出库斜槽上新增脱硫粉剂添加计量装置,采用PLC控制系统,在现场有触摸屏实现本地操作,PLC实现系统远程控制,系统完全在中控室进行操作与监控,脱硫剂用量可根据烟气 SO_2 排放反馈调节,粉剂计量给料系统自动精确、稳定添加,满足水泥窑任何工况,无需专人值守,不增大劳动强度、不增加人员;

[0037] ⑤水剂脱硫:在预热器上升风管处均布喷枪,雾化喷入脱硫水剂,将固气脱硫反应转换为固液脱硫反应,同时增大接触面积和反应时间,加快反应速度,二次高效捕获逃逸的 SO_2 ,提高反应效率,在预热器上升风管处均布多支喷枪,雾化喷入脱硫水剂,增大接触面积和反应时间,加快反应速度,二次高效捕获逃逸的 SO_2 ,提高反应效率,实现对 SO_2 排放浓度的有效控制,满足排放浓度标准要求。

[0038] 进一步说明,上述固定连接,除非另有明确的规定和限定,否则应做广义理解,例如,可以是焊接,也可以是胶合,或者一体成型设置等本领域技术人员熟知的惯用手段。

[0039] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要

素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0040] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

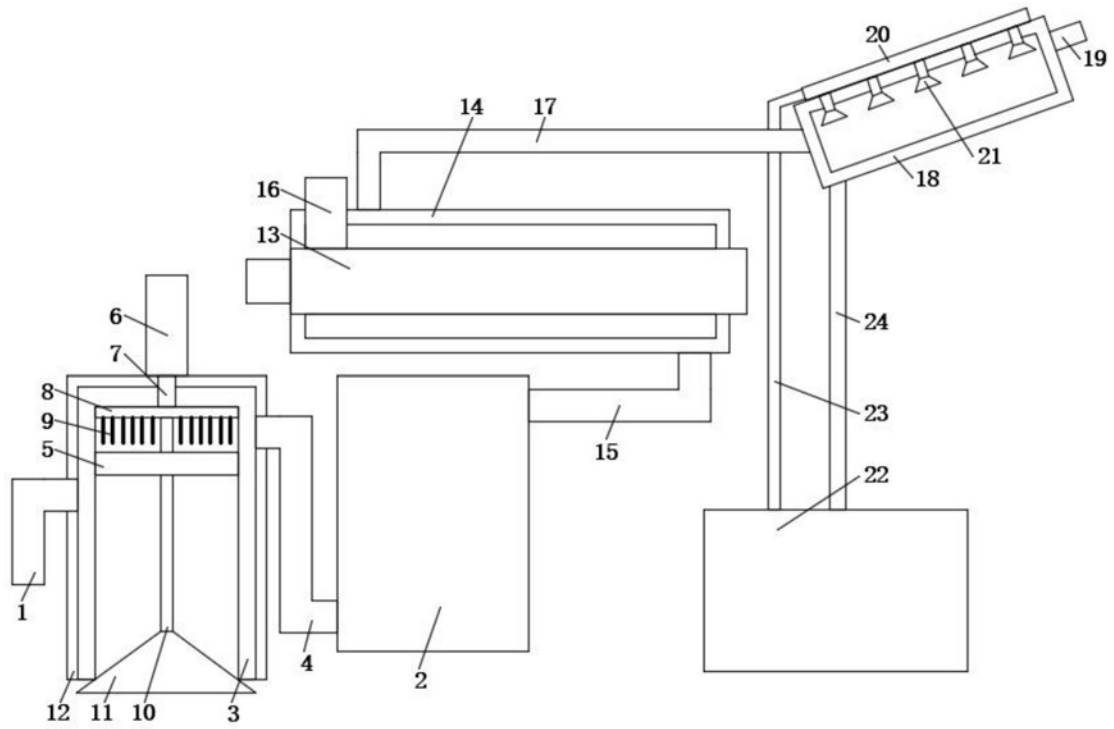


图1

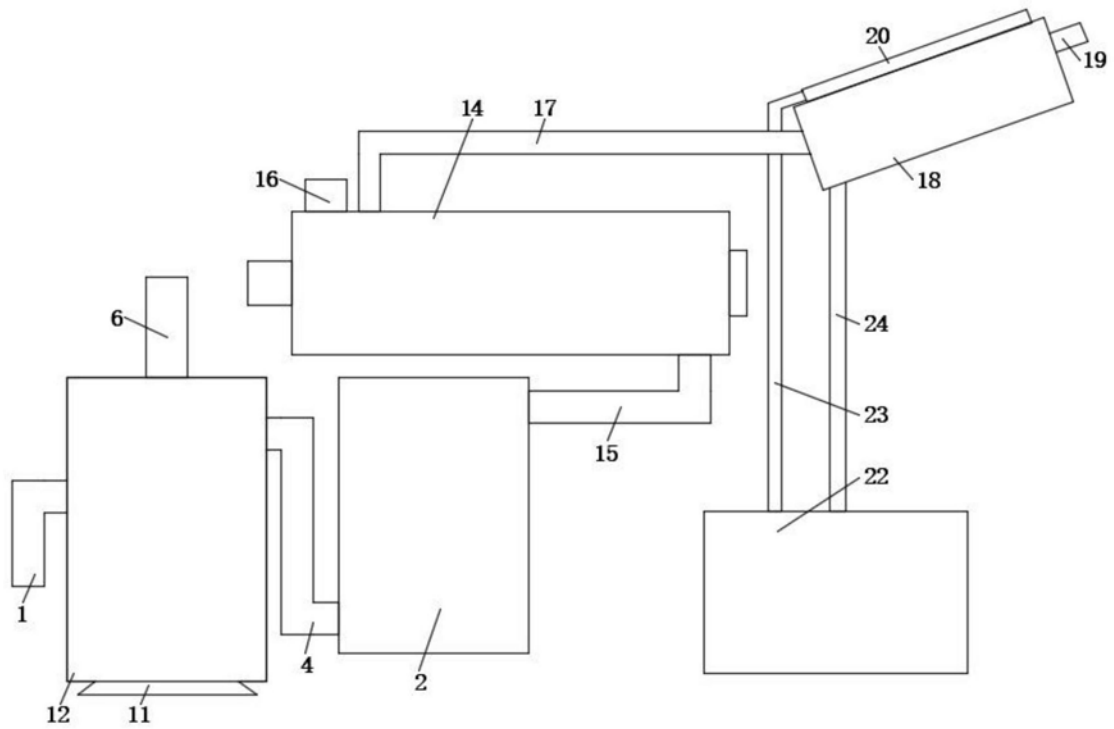


图2