

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102052856 B

(45) 授权公告日 2013. 02. 27

(21) 申请号 201110033332. 6

JP 11179131 A, 1999. 07. 06,

(22) 申请日 2011. 01. 31

JP 11114361 A, 1999. 04. 27,

CN 201136877 Y, 2008. 10. 22,

(73) 专利权人 无锡三达环保科技有限公司

审查员 刘丽艳

地址 214131 江苏省无锡市滨湖区华庄镇龙渚工业园

(72) 发明人 曹春华 钱洪 张卫东 王建新

(74) 专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所
32104

代理人 曹祖良

(51) Int. Cl.

B01D 53/34 (2006. 01)

F27D 17/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101718502 A, 2010. 06. 02,

CN 201050944 Y, 2008. 04. 23,

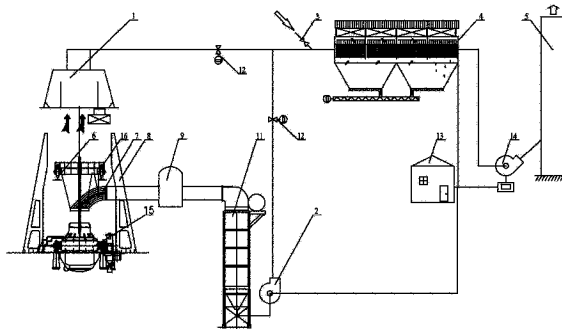
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种氩氧脱碳炉除尘及余热利用系统

(57) 摘要

本发明涉及氩氧脱碳炉除尘及余热利用系统,在氩氧脱碳炉周围固定安装的烟气导流板,在氩氧脱碳炉上方固定有滑轨,在滑轨上滑动连接有滑架小车,在滑轨的上方设有变流式屋顶烟罩,变流式屋顶烟罩的排气端口连接除尘器的进气端口,除尘器的排气端口连接主风机的进气端口,主风机的排气端口连接排气筒的进气端口;在氩氧脱碳炉的上方、滑轨的下方设有烟气吸口罩,烟气吸口罩的排气端口连接余热锅炉的进气端口,余热锅炉的排气端口连接增压风机的进气端口,增压风机的排气端口通过管道并入变流式屋顶烟罩的排气端口与除尘器的进气端口之间的管道上。本发明具有如下优点:冷却的效率高;除尘器不容易烧布袋;实现能源再利用。



1. 一种氩氧脱碳炉除尘及余热利用系统,其特征是:它包括在氩氧脱碳炉(15)周围固定安装的烟气导流板(8),在氩氧脱碳炉(15)上方固定有滑轨(6),在滑轨(6)上滑动连接有滑架小车(16),在滑轨(6)的上方设有变流式屋顶烟罩(1),变流式屋顶烟罩(1)的排气端口通过管道连接除尘器(4)的进气端口,除尘器(4)的排气端口通过管道连接主风机(14)的进气端口,主风机(14)的排气端口通过管道连接排气筒(5)的进气端口;在氩氧脱碳炉(15)的上方、滑轨(6)的下方设有烟气吸口罩(7),烟气吸口罩(7)的排气端口通过管道连接余热锅炉(11)的进气端口,余热锅炉(11)的排气端口通过管道连接增压风机(2)的进气端口,增压风机(2)的排气端口通过管道并入变流式屋顶烟罩(1)的排气端口与除尘器(4)的进气端口之间的管道上;

在变流式屋顶烟罩(1)的排气端口与除尘器(4)的进气端口之间的管道上依次设有电动阀门(12)与混风阀(3)。

2. 如权利要求1所述的氩氧脱碳炉除尘及余热利用系统,其特征是:在烟气吸口罩(7)的排气端口与余热锅炉(11)的进气端口之间的管道上设有燃烧沉降室(9)。

3. 如权利要求1所述的氩氧脱碳炉除尘及余热利用系统,其特征是:所述的除尘器(4)为布袋除尘器或者静电除尘器。

4. 如权利要求3所述的氩氧脱碳炉除尘及余热利用系统,其特征是:所述的除尘器(4)为火花捕集式低压脉冲布袋除尘器。

5. 如权利要求1所述的氩氧脱碳炉除尘及余热利用系统,其特征是:增压风机(2)的排气端口通过管道并入电动阀门(12)与混风阀(3)之间的管道上。

6. 如权利要求1所述的氩氧脱碳炉除尘及余热利用系统,其特征是:所述的烟气吸口罩(7)为异性式水冷密排管吸口罩。

7. 如权利要求1所述的氩氧脱碳炉除尘及余热利用系统,其特征是:所述的余热锅炉(11)为翅片管式余热锅炉。

一种氩氧脱碳炉除尘及余热利用系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于冶金、建材、暖通等行业的氩氧脱碳炉除尘及余热利用系统。

背景技术

[0002] 氩氧脱碳炉简称为 AOD 炉,它包括:屋顶罩、沉降室、直接混冷风阀、喷雾冷却器、风机电机、机力空冷器、布袋除尘器、水冷密排管、电动阀门、排气筒与增加风机等。

[0003] 屋顶罩:主要作用使 AOD 炉在加料和出钢等过程中瞬间所产生的大量含尘热气流烟尘,即二次烟气贮留在厂房屋架内,然后在一个适当的时间内有组织地被抽走;

[0004] 沉降室:是由高铝砖和保温材料等组成,一般成方型,作用是能烧除有毒有害气体,而且还要有初除尘的作用;

[0005] 直接混冷风阀:将高温热烟气混入冷风,以达到烟气降温的目的;

[0006] 喷雾冷却器:通过向高温烟气喷入适当的汽水混合物颗粒,使高温烟气在瞬间冷却到相应的不饱和气体,以达到烟气降温的目的;

[0007] 风机电机:除尘系统动力源;

[0008] 机力空冷器:冷却设备采用直流风机为动力,利用常温空气对高温热烟尘气进行强制吹风冷却;

[0009] 布袋除尘器:是一种能有效控制烟气污染的设备,利用一种周期地向滤料内喷吹压缩空气来达到清除滤料积灰目的;

[0010] 水冷密排管:以水冷管密排形式组成烟道,冷却水在水冷管内通过并与在管外通过的高温烟气进行间接传热冷却;

[0011] 电动阀门:为满足除尘系统烟气量的调节和切换以及系统某部分检修的需要,除尘系统各分支管道上应有阀门,阀门形式通常为圆形或矩形状;

[0012] 排气筒:用来排放经除尘设备净化处理后的废气,或排放未经处理的气体;

[0013] 增加风机:当系统管网阻力较大时,可在阻力较大的一侧管道上设置,这样不但可以降低系统主风机的功率,而且还可以保证这一侧管路的抽气效果;

[0014] 现有 AOD 炉的缺点:1、直接混冷风方式:其降温后的风量增加很大,需要增加系统管道、风机电机、除尘器的初投资和运行费用。2、水冷密排管方式:其冷却时需要大量的冷却水,管道重量大需占用和配置论却水的公辅设施,受到场地限制。3、机力空冷器方式:降温效果差,其进口烟气温度不宜大于 500℃,降温范围有限,容易堵灰影响换热和导致系统恶化。4、喷雾冷却器方式:消耗冷却水,增加烟气中水的含量,不仅使除尘器布袋容易结露,还容易造成布袋水解失效,对喷水量的控制精度要求很高,降温范围有限;5、冷却时程长,冷却的效率低;6、使用动力设备强制冷却,耗能;7、水冷密排管工艺布置不灵活,耗材大;8、冷却设备阻力大,增大整个除尘系统的总动能;9、检修工作量大,除尘器容易烧布袋;10、主要是热烟尘热能不能利用,白白浪费,不产生饱和蒸汽。

发明内容

[0015] 本发明的目的是克服现有技术中存在的不足,提供一种热烟尘热能充分利用、产生饱和蒸汽、实现能源再利用的氩氧脱碳炉除尘及余热利用系统。

[0016] 按照本发明提供的技术方案,所述氩氧脱碳炉除尘及余热利用系统,它包括在氩氧脱碳炉周围固定安装的烟气导流板,在氩氧脱碳炉上方固定有滑轨,在滑轨上滑动连接有滑架小车,在滑轨的上方设有变流式屋顶烟罩,变流式屋顶烟罩的排气端口通过管道连接除尘器的进气端口,除尘器的排气端口通过管道连接主风机的进气端口,主风机的排气端口通过管道连接排气筒的进气端口;在氩氧脱碳炉的上方、滑轨的下方设有烟气吸口罩,烟气吸口罩的排气端口通过管道连接余热锅炉的进气端口,余热锅炉的排气端口通过管道连接增压风机的进气端口,增压风机的排气端口通过管道并入变流式屋顶烟罩的排气端口与除尘器的进气端口之间的管道上。

[0017] 在烟气吸口罩的排气端口与余热锅炉的进气端口之间的管道上设有燃烧沉降室。所述的除尘器为布袋除尘器或者静电除尘器。所述的除尘器为火花捕集式低压脉冲布袋除尘器。在变流式屋顶烟罩的排气端口与除尘器的进气端口之间的管道上依次设有电动阀门与混风阀。增压风机的排气端口通过管道并入电动阀门与混风阀之间的管道上。所述的余热锅炉为翅片管式余热锅炉。

[0018] 本发明具有如下优点:1、冷却的效率高;2、整个系统能耗小;3、除尘器不容易烧布袋;4、检修工作量小;5、主要是热烟尘热能能够充分利用,产生饱和蒸汽,实现能源再利用;6、系统很好的动态跟踪、反馈、监视、报警等能力,在生产实际的波动很大,非常稳定;7、占地面积小、系统阻力小。

附图说明

[0019] 图1是本发明的整体结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合具体附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0021] 如图所示:该氩氧脱碳炉除尘及余热利用系统,它包括在氩氧脱碳炉15周围固定安装的烟气导流板8,在氩氧脱碳炉15上方固定有滑轨6,在滑轨6上滑动连接有滑架小车16,在滑轨6的上方设有变流式屋顶烟罩1,变流式屋顶烟罩1的排气端口通过管道连接除尘器4的进气端口,除尘器4的排气端口通过管道连接主风机14的进气端口,主风机14的排气端口通过管道连接排气筒5的进气端口;在氩氧脱碳炉15的上方、滑轨6的下方设有烟气吸口罩7,烟气吸口罩7的排气端口通过管道连接余热锅炉11的进气端口,余热锅炉11的排气端口通过管道连接增压风机2的进气端口,增压风机2的排气端口通过管道并入变流式屋顶烟罩1的排气端口与除尘器4的进气端口之间的管道上。

[0022] 在烟气吸口罩7的排气端口与余热锅炉11的进气端口之间的管道上设有燃烧沉降室9。所述的除尘器4为布袋除尘器或者静电除尘器。所述的除尘器4为火花捕集式低压脉冲布袋除尘器。在变流式屋顶烟罩1的排气端口与除尘器4的进气端口之间的管道上依次设有电动阀门12与混风阀3。所述的烟气吸口罩7为异性式水冷密排管吸口罩。增压风机2的排气端口通过管道并入电动阀门12与混风阀3之间的管道上。所述的余热锅炉

11 为翅片管式余热锅炉。

[0023] 变流式屋顶烟罩 1 :该罩体不受 AOD 炉工艺设备布置的限制,不妨碍车间各生产设备的工艺操作和维修,将 AOD 炉顶部范围内的厂房屋架加以合理的围挡形成排烟罩,其结构形式的设计应与建筑密切配合,做成方锥体或长棱锥体,锥体壁板倾角以 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 为佳,变流式屋顶烟罩 1 内设有导流增速板,在四个角上装有“活动式平行连杆机构调速板”,为了提高屋顶烟罩断面吸捕速度。它的主要作用使 AOD 炉在加料和出钢等过程中瞬间所产生的大量含尘热气流烟尘,即二次烟气贮留在厂房屋架内,然后在一个适当的时间内有组织地被抽走。被抽走的粉尘粒径细小,多在 $0.1\sim 8\mu\text{m}$ 之间。在整个工艺中起着混入温烟气来降低烟气温度;

[0024] 混风阀 3 :是一种最为简单的冷却方式,通常是在除尘器 4 的进口设置。根据系统设计和除尘设备对温度的要求,直接向高温烟气混入冷风,以达到烟气降温的目的,保护整个除尘系统。

[0025] 除尘器 4 :专用于 AOD 炉、电炉、转炉、矿热炉、回转窑等的高温烟气的净化,最好采用火花捕集式低压脉冲布袋除尘器,这种在低压脉冲袋除尘器内配置导流式火花捕集装置,它有效的捕集了高温烟气中的粗颗粒粉尘,起到保护布袋的作用,解决了高温烟尘常烧坏布袋的难题,长期稳定运行,占地面积小,流速小而均匀,捕集效果高,降低温度大,更经济性,排放达标,布袋不容易坏。技术指标 :烟气捕集率 $\geq 99.5\%$, 岗位粉尘浓度 $\leq 9\text{mg}/\text{Nm}^3$, 烟尘排放浓度 $\leq 48\text{mg}/\text{Nm}^3$, 捕集粗颗粒 $\geq 20\mu\text{m}$, 除尘器阻力 $\leq (1500\sim 1700)\text{pa}$, 额定过滤速度 $\leq 1.15\text{m}/\text{min}$, $20\mu\text{m}$ 以上粗颗粒捕集效率 $\geq 95\%$, 布袋寿命 ≥ 15 个月。运用了重力和惯性等原理。高烟气进入除尘器后,经过栅架板先把带有残余火花扑灭并把粗颗粒进行一次沉降落到灰斗里去,这种栅架板与风道隔箱体板相焊接,其形状像“口琴式”那样隔板,在经过每个进气室中对称式导流板把中等颗粒再二次沉降下来并落入灰斗里,这样气体成二次曲线流向,使各室流速均匀并起缓冲作用,对布袋保护作用,这种对称式导流板是成波浪曲线形导流隔板,其烟气通过阻力小,有效降低烟气的温度。在通过滤袋过滤,净化后的空气进入除尘器上部的净气室内,并通过离线阀在到出风道室,最后出除尘器。当滤袋上的粉尘达到一定厚度,除尘器阻力增加到我们设定值时,用 PLC 控制来先把其中一个室离线阀关闭再打开脉冲阀,气包中压缩空气经喷吹管,喷嘴向滤袋作瞬间的喷射、振动并反吹滤袋,使粉尘层破碎脱落,粉尘离开滤袋,落入灰斗,以此循环。这个过程叫做分室离线清灰,这样清灰效果好,不产生逆气流。整个装置的箱体板用压形板和加强筋做成,同时每个室分离隔开,支架用三角斜撑横向力造成的框架剪刀,使其整体强度增大,特别是抗倾翻强度上符合风压要求。

[0026] 排气筒 5 :用来排放经除尘设备净化处理后的废气,或排放未经处理的气体。排气筒的排放高度与气体的排放速率和排放浓度有关,排气筒 5 的设置又与地方的气象因素、地形条件和建筑环境等有关,要符合国家排放标准;

[0027] 滑架小车 6 :为了吊住异性式水冷密排管吸口罩,在加料时候将其拉走,保证 AOD 炉工作可靠 ;组成 :电机减速机、车架、车轮组、链轮组、双排链等。

[0028] 烟气吸口罩 7 :采用异性式水冷密排管吸口罩,它有许多水冷管道密集排列,密排管之间采用连续焊接而成水冷烟道,将其形状排成 90° 异性管一样,使罩口流速 $20\text{m}/\text{s}$,这样使炉口 CO 燃烧更充分,混入冷风增多,传热能力大,水路明确,运行稳定;

[0029] 烟气导流板 8 :充分利用 AOD 炉热烟气向上原理,不受车间横向气流的干扰,对 AOD 炉加料、出钢和熔炼等产生烟气进行导向进入变流式屋顶烟罩, AOD 炉在冶炼时产生的弧光、噪声和辐射等有吸收和遮挡,烟气导流板排烟罩主要由金属框架及内外钢板(内衬隔音消声材料)等组成;

[0030] 燃烧沉降室 9 :是由高铝砖和保温材料等组成,一般成拱形型,作用是能烧除有毒有害气体,而且还要有初除尘的作用;

[0031] 余热锅炉 11 :利用热烟尘热能来产生蒸汽,达到节能减排目的,余热锅炉 11 最好采用翅片管式余热锅炉,工作时,热由翅片管式蒸汽发生器及水预热器、蒸汽过热器三部分组成。其中上下集箱翅片管式蒸汽发生器是一种新型的蒸汽发生装置,它高频焊接翅片管作为换热元件,通过翅片来强化传热,整套装置传热效率高,设备结构紧凑,热侧流体流动阻力小。其基本特点是汽包和产汽部分分离,水的受热和汽化在翅片管内完成,众多翅片管通过上下集箱组成一片,再通过联络管与汽包连接,这就使本套装置有别于一般上下锅筒结构的余热锅炉。产汽套管与汽包间用导管相连,管道可任意调整长度,现场布置灵活,适应了复杂现场的要求。全套设备除给水系统外,无运转部件,运行可靠,操作维修方便,利用余热所产蒸汽可作为生活用汽;

[0032] 电动阀门 12 :为满足除尘系统烟气量的调节和切换以及系统某部分检修的需要,除尘系统各分支管道上应有阀门,阀门形式通常为圆形或矩形状,特点是:气体流量大和气体压力低。要实现电动阀门自动控制和远程控制;

[0033] 电气控制室 13 :电气及自动控制部分是整个除尘系统的中心,控制部分是否可靠将直接影响到除尘系统能否正常工作,所以电器控制系统应满足工艺要求,运行稳定可靠,安全经济,操作简单,维护方便。是由高低控制柜、PLC 控制、除尘器 4 控制、除尘器 4 清灰卸灰控制、主风机 14 电机控制、增压风机 2 电机控制、余热锅炉 11 控制与电动阀门 12 控制部分等组成。

[0034] 本发明的原理是:

[0035] 氩氧脱碳炉 15 在正常冶炼时,烟气主要通过炉口上方捕集(一次烟气捕集);在吹氩气、加料、出钢的时候烟气是通过变流式屋顶烟罩 1 进行捕集(二次烟气捕集),通过管道上电动阀门 12 来控制风量大小,将一次烟气和二次烟气排烟系统合并设置,其最大的优点是利用二次烟气较低的含尘浓度很低的烟气温度以及大风量的特点,来稀释和降低一次烟气中的高尘和温度状况;在这同时热烟尘经过余热锅炉 11 (翅片管式余热锅炉),通过辐射对流将热能吸收,产生饱和蒸汽并收集起来,可用于真空炉冶炼高附加值钢,资源再利用;

[0036] 除尘器 4 (采用 HMD—火花捕集式低压脉冲布袋除尘器):专用于 AOD 炉、电炉、转炉、矿热炉、回转窑等的高温烟气的净化,这种在低压脉冲袋除尘器内配置导流式火花捕集装置,它有效的捕集了高温烟气中的粗颗粒粉尘,起到保护布袋的作用,解决了高温烟尘常烧坏布袋的难题;其工作过程如下:

[0037] 在吹氩气、加料、出钢时,烟气从通过变流式屋顶烟罩 1,进入低温钢管道进入到除尘器 4 (采用 HMD—火花捕集式低压脉冲布袋除尘器),在通过主风机 14 到排气筒 5,注意要把增压风机 2 那路管道阀门关闭,在加料时候将电动式滑架小车 16、烟气吸口罩 7 开走;

[0038] 在正常冶炼时,首先将电动式滑架小车 16、烟气吸口罩 7 开过来,对准氩氧脱碳炉 15 的炉口和固定保温烟道口,通过增压风机 2 产生负压作用下,使炉口高温热烟尘将被吸

入烟气吸口罩 7 中再到隔热保温烟道,进入余热锅炉 11,来产生和收集饱和蒸汽;通过增压风机 2 到除尘器 4,再通过主风机 14 到排气筒 5,注意要把变流式屋顶烟罩 1 那路管道阀门开到一定面积(现场可调),是来稀释和降低烟气中的高尘和温度。

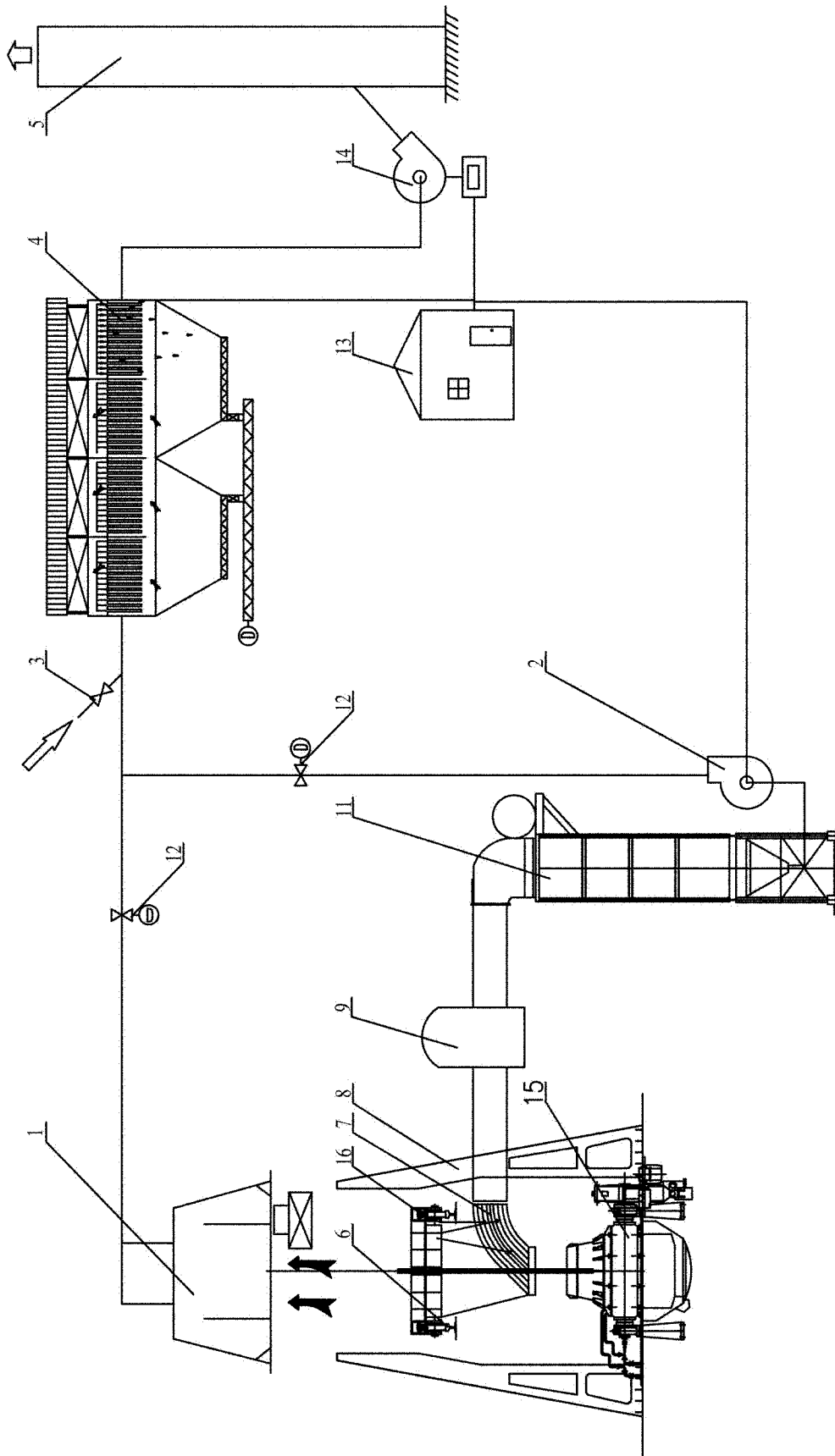


图 1