



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105021051 B

(45)授权公告日 2017.06.16

(21)申请号 201510387039.8

CN 202372018 U, 2012.08.08,

(22)申请日 2015.07.06

CN 1042983 A, 1990.06.13,

(65)同一申请的已公布的文献号

US 3841615 A, 1974.10.15,

申请公布号 CN 105021051 A

尤丙夫等.《推进冲天炉消烟净化环保节能技术的发展》.《铸造设备与工艺》.2014,(第3期),第55-58页.

(43)申请公布日 2015.11.04

(73)专利权人 青岛中智达环保熔炼设备有限公司

审查员 贾思宁

地址 266300 山东省青岛市胶州市北关高州北路沈家河1号

(72)发明人 段金挺 卢军 张建军

(51)Int.Cl.

F27D 17/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 202284894 U, 2012.06.27,

CN 201251371 Y, 2009.06.03,

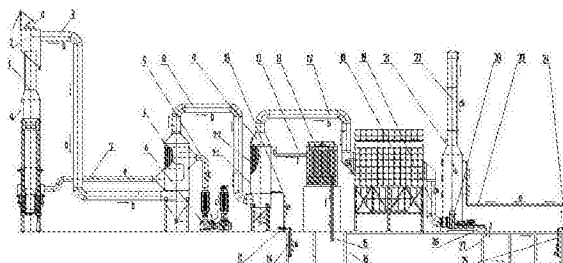
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统

(57)摘要

一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,包括冲天炉,火花捕集器,第一级烟气输出管道,旋流式空气换热器,供风管道,鼓风机,供风热管,第二级烟气输出管道,旋流式多管水冷却器,供水管道,冷却水泵,回水管道,冷却塔,进水管,回水管,与进水管、回水管相接的冷却水池,第三级烟气输出管道,安装在第三级烟气输出管道另一端上的布袋除尘器,第四级烟气输出管道,引风机,安装在引风机烟气出口管道周围的高效烟气脱硫塔,烟囱,脱硫供水管道,脱硫水泵,脱硫供水管,脱硫回水管,与脱硫供水管、脱硫回水管相接的脱硫水池。本发明除尘脱硫效果好,余热利用,节能环保,占地面积小,投资少,运行费用低。可广泛应用于冲天炉熔炼系统中。



1. 一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,其特征在于,包括设有少量空气入口的冲天炉,安装在冲天炉顶部并设有少量空气入口的火花捕集器,一端安装在火花捕集器侧面的第一级烟气输出管道,安装在烟气输出管道另一端上的旋流式空气换热器,安装在旋流式空气换热器侧面的供风管道,安装在供风管道另一端上的鼓风机,安装在冲天炉与旋流式空气换热器之间的供风热管,安装在旋流式空气换热器顶部的第二级烟气输出管道,安装在第二级烟气输出管道另一端的旋流式多管水冷却器,安装在旋流式多管水冷却器下部侧面的供水管道,安装在供水管道另一端的冷却水泵,安装在旋流式多管水冷却器上部侧面的回水管道,安装在回水管道另一端的冷却塔,一端与冷却水泵相连的进水管,冷却塔底部安装的回水管,与进水管、回水管相接的冷却水池,安装在旋流式多管水冷却器顶部的第三级烟气输出管道,安装在第三级烟气输出管道另一端上的布袋除尘器,安装在布袋除尘器侧面上的第四级烟气输出管道,安装在第四级烟气输出管道另一端上的引风机,安装在引风机烟气出口管道周围的高效烟气脱硫塔,安装在高效烟气脱硫塔顶部的烟囱,安装在高效烟气脱硫塔上部的脱硫供水管道,安装在脱硫供水管道另一端的脱硫水泵,安装在脱硫水泵上的脱硫供水管,安装在高效烟气脱硫塔下部的脱硫回水管,与脱硫供水管、脱硫回水管相接的脱硫水池。

2. 根据权利要求1所述的一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,其特征在于,所述的旋流式多管水冷却器,包括封闭的外筒体和由封闭的外筒体内置很多换热管。

一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,可广泛应用于冲天炉熔炼系统中。

背景技术

[0002] 在冲天炉熔炼过程中,由于焦炭的燃烧,金属炉料的预热、熔化及过热、炉气的运动、炉料的加入及下降等作用,还有因化学作用,热作用以及机械作用,使冲天炉排放的烟气中含有大量的气体及固体有害物质。这些物质不仅对人类是有害的,而且对自然环境有极大的危害,对大气造成了严重的污染。目前,要达到国家规定的排放标准,除尘设备十分复杂,占地面积大,投资多。

[0003] 现有冲天炉除尘技术存在的问题有:1、烟气温度高。冲天炉处于正常炉况时,混入加料口冷风后,烟气温度 $\leq 120^{\circ}\text{C}$;当加料不及时,空炉、棚料及打炉瞬间烟气温度急剧上升,可达 $600^{\circ}\text{C}\sim 800^{\circ}\text{C}$,这为单一的干法除尘带来困难。2、粉尘多,微粉比例大,大部分不亲水。由于不亲水,单一的湿法除尘效果差。3、烟气含酸性氧化物及氮氧化物。焦炭燃烧过程中产生的 SO_2 、 CO_2 和 NO_x 都溶于水,呈酸性。若用湿法除尘,水呈酸性,易腐蚀设备,对人有害,还污染水质和土壤。

[0004] 冲天炉排出的烟气具有很高的温度,一般直接排放或者经过冷却处理后排放,烟气废热白白浪费掉。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种除尘脱硫效果好、余热利用、节能环保、占地面积小、投资少、运行费用低的冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统。

[0006] 为了达到上述目的,本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,包括设有少量空气入口的冲天炉,安装在冲天炉顶部并设有少量空气入口的火花捕集器,一端安装在火花捕集器侧面的第一级烟气输出管道,安装在烟气输出管道另一端上的旋流式空气换热器,安装在旋流式空气换热器侧面的供风管道,安装在供风管道另一端上的鼓风机,安装在冲天炉与旋流式空气换热器之间的供风热管,安装在旋流式空气换热器顶部的第二级烟气输出管道,安装在第二级烟气输出管道另一端的旋流式多管水冷却器,安装在旋流式多管水冷却器下部侧面的供水管道,安装在供水管道另一端的冷却水泵,安装在旋流式多管水冷却器上部侧面的回水管道,安装在回水管道另一端的冷却塔,一端与冷却水泵相连的进水管,冷却塔底部安装的回水管,与进水管、回水管相接的冷却水池,安装在旋流式多管水冷却器顶部的第三级烟气输出管道,安装在第三级烟气输出管道另一端上的布袋除尘器,安装在布袋除尘器侧面上的第四级烟气输出管道,安装在第四级烟气输出管道另一端上的引风机,安装在引风机烟气出口管道周围的高效烟气脱硫塔,安装在高效烟气脱硫塔顶部的烟囱,安装在高效烟气脱硫塔上部的脱硫供水管道,安装在脱硫供水管道另一端的脱硫水泵,安装在脱硫水泵上的

[0007] 脱硫供水管,安装在高效烟气脱硫塔下部的脱硫回水管,与脱硫供水管、脱硫回水管相接的脱硫水池。

[0008] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,所述的旋流式多管水冷却器,包括封闭的外筒体和由封闭的外筒体内置很多换热管。

[0009] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,将引风机设在布袋除尘器之后,避免了粉尘对引风机的磨损,延长了风机使用寿命。

[0010] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,其工作原理是:冲天炉所出来的烟气,首先,经过火花捕集器,把大于50um的烟尘颗粒除去;其次,高温含尘气体进入旋流式空气换热器,高温含尘气体得到第一次冷却,温度可下降到150~160℃,同时一部分粗颗粒在气体扩张、流速减慢和旋风的作用下沉降下来;再次,含尘气体进入旋流式多管水冷却器,烟气得到进一步冷却,温度下降到110℃以下;然后,含尘气体再进入布袋除尘器除尘;最后,经布袋除尘器净化后的烟气,由引风机抽至高效烟气脱硫塔进一步除尘、脱硫。经过以上几步处理后的洁净气体通过引风机排入大气。本发明经多级除尘步骤,有目的地去除大、中、小颗粒,从而达到除尘效果,又降低成本,减少占地面积。同时在消烟除尘脱硫过程中,既降低了烟气的温度,又充分利用了余热。其烟尘排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$,除尘效率可达99%以上。

[0011] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,从冲天炉设计开始,就考虑到后级除尘的治理。设计冲天炉时,根据熔化铸件材质的不同要确定相应的冲天炉有效高度,通常冲天炉有效高度比正常冲天炉加高2~3m,熔化灰口铸铁、球墨铸铁时有效高度增加值取下限,熔化可锻铸铁冲天炉有效高度增加值取上限。

[0012] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,在冲天炉、火花捕集器处要掺入一定的少量空气,目的是:

[0013] (1)降低烟气最前端温度,冷却管道,不致管道受热变形,延长其使用寿命,这样即使在熔炼结束烟气温度超过600℃时,也可保证管道不过分受热变形,经后级的旋流式多管水冷却器冷却,除尘系统照常能正常工作。

[0014] (2)从炉顶吸入一定量的空气还可保持炉顶及加料口处压力平衡,不致过分吸入空气,影响冲天炉正常熔炼。

[0015] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,所说的火花捕集器,利用重力沉降原理,把烟气中的大颗粒粉尘,特别是未燃尽或还在燃烧的焦炭粒先沉降除掉,避免抽尘管道的堵塞。

[0016] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,所说的旋流式空气换热器,其工作原理是:将鼓风机冷风流经换热管束内部,冲天炉烟气流经换热管束外部,通过换热管壁换热,烟气温度在250~300℃时,旋流式空气换热器可将冷风加热到150℃以上的热风,热风输送到冲天炉回收利用,起到提高铁水温度,节省焦炭,充分利用能源,余热回收利用的作用。旋流式空气换热器下部旋风部分内部有特殊旋流通道,离心力大,去除大颗粒粉尘效率高,将旋风除尘器与多管空气冷却器合二为一,避免换热管集灰,减少阻力损失,降低后级引风机的动力消耗。

[0017] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,所述的旋流式多管水冷却器,工作时,封闭的外筒体里不断的补给冷水,高温烟气从换热管中通过,与换热管外的冷却水

进行热交换,把烟气温度降下来的同时,冷却水换热升温后从冷却器上方溢出,流经水池,经冷却塔降温后循环使用。另外,由于高温烟气与冷却水是隔绝开的,所以水是无污染的,故也可以余热利用,如供洗澡用。

[0018] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,所述的旋流式多管水冷却器,由冷却水泵从冷却水池将水送到旋流式多管水冷却器,把烟气冷却降温后,经冷却塔冷却后回到冷水池,如此循环使用。冲天炉正常熔炼时,烟气温度一般不超过300℃,首先旋流式空气换热器可将300℃烟气温度降至110℃以下。冲天炉在生产过程中,加料口处会经常有明火,特别是大吨位冲天炉,烟气中CO含量较高,在加料口与吸入的氧气接触燃烧,致使烟气温度一般在200℃~500℃左右,特别是在空炉、棚料和打炉前,最高温度可达到600℃~800℃。当打炉阶段或空炉、棚料等非正常状况发生时,旋流式多管水冷却器水泵自动开启,这时旋流式空气换热器、旋流式多管水冷却器共同工作,最终将烟气温度降至110℃以下,即后续普通布袋除尘器滤袋能够承受的温度范围,保证布袋除尘器正常工作。

[0019] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,所说的布袋除尘器,其工作原理是:布袋除尘器是利用袋式过滤原理来捕集含尘气体中的粉尘,使气体净化,同时通过清灰机构清除被阻留在滤袋表面上的附尘,使过滤袋再生而恢复其过滤功能的高效除尘设备。当烟气进入除尘器的导流过道后,因容积突然增大,粗颗粒粉尘在重力作用下首先沉降掉落进灰斗,细微粉尘随气流向上流动,被滤袋阻隔并截留在滤袋表面。经滤袋过滤后的洁净空气,经风机后从烟囱排出。清灰效果好,除尘效率高。

[0020] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,所说的引风机,由它把冲天炉的烟气从设在火花捕集器上方的抽气口引出炉外,由管道进入并经过旋流式多管水冷却器、布袋除尘器和引风机本身,经过消烟除尘后的洁净空气由烟囱排出。

[0021] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,从布袋除尘器净化后的烟气通过引风机自下方进入高效烟气脱硫塔。采用湿式双碱吸收法高效脱硫,吸收液在高效烟气脱硫塔内被雾化成细小液滴,充分粘附烟尘、吸收烟气中的SO₂。吸收后的雾滴随烟气旋流至塔壁,在塔壁汇集形成水膜,进一步对烟气进行净化。失去活性的吸收液由塔底流入排灰水沟,汇入脱硫水池。经曝气、再生、沉淀、过滤后,由循环水泵及供液管道送入脱硫塔内循环使用。整个脱硫液循环系统闭路循环,不会产生二次污染。

[0022] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,设置冷却水池、脱硫水池,废水中含有的烟尘颗粒沉降,定期清除,废水循环使用,对环境不会造成二次污染。

[0023] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,设置二级烟气超温保护措施,保证除尘系统的正常运行。

[0024] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,脱硫除尘于一体,占地面积小,投资少,运行费用低。

[0025] 综上所述,本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,除尘脱硫效果好,余热利用,节能环保,占地面积小,投资少,运行费用低。

附图说明

[0026] 以下结合附图及其实施例对本发明作更进一步的说明。

[0027] 图1是本发明的结构示意图;

[0028] 图2是图1中的俯视图。

具体实施方式

[0029] 在图1、图2中,本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,包括设有少量空气入口的冲天炉1,安装在冲天炉顶部并设有少量空气入口的火花捕集器2,一端安装在火花捕集器侧面的第一级烟气输出管道3,安装在烟气输出管道另一端上的旋流式空气换热器4,安装在旋流式空气换热器侧面的供风管道5,安装在供风管道另一端上的鼓风机6,安装在冲天炉与旋流式空气换热器之间的供风热管7,安装在旋流式空气换热器顶部的第二级烟气输出管道8,安装在第二级烟气输出管道另一端的旋流式多管水冷却器9,安装在旋流式多管水冷却器下部侧面的供水管道10,安装在供水管道另一端的冷却水泵11,安装在旋流式多管水冷却器上部侧面的回水管道12,安装在回水管道另一端的冷却塔13,一端与冷却水泵相连的进水管14,冷却塔底部安装的回水管15,与进水管、回水管相接的冷却水池16,安装在旋流式多管水冷却器顶部的第三级烟气输出管道17,安装在第三级烟气输出管道另一端上的布袋除尘器18,安装在布袋除尘器侧面上的第四级烟气输出管道19,安装在第四级烟气输出管道另一端上的引风机20,安装在引风机烟气出口管道周围的高效烟气脱硫塔21,安装在高效烟气脱硫塔顶部的烟囱22,安装在高效烟气脱硫塔上部的脱硫供水管道23,安装在脱硫供水管道另一端的脱硫水泵24,安装在脱硫水泵上的脱硫供水管25,安装在高效烟气脱硫塔下部的脱硫回水管26,与脱硫供水管、脱硫回水管相接的脱硫水池27。

[0030] 本发明一种冲天炉余热利用除尘脱硫一体化系统,所述的旋流式多管水冷却器9,包括封闭的外筒体9-1和由封闭的外筒体内置很多换热管9-2。

[0031] 此外,图中,少量空气入口a,烟气方向b,供风方向c,热风方向d,供水方向e,回水方向f。

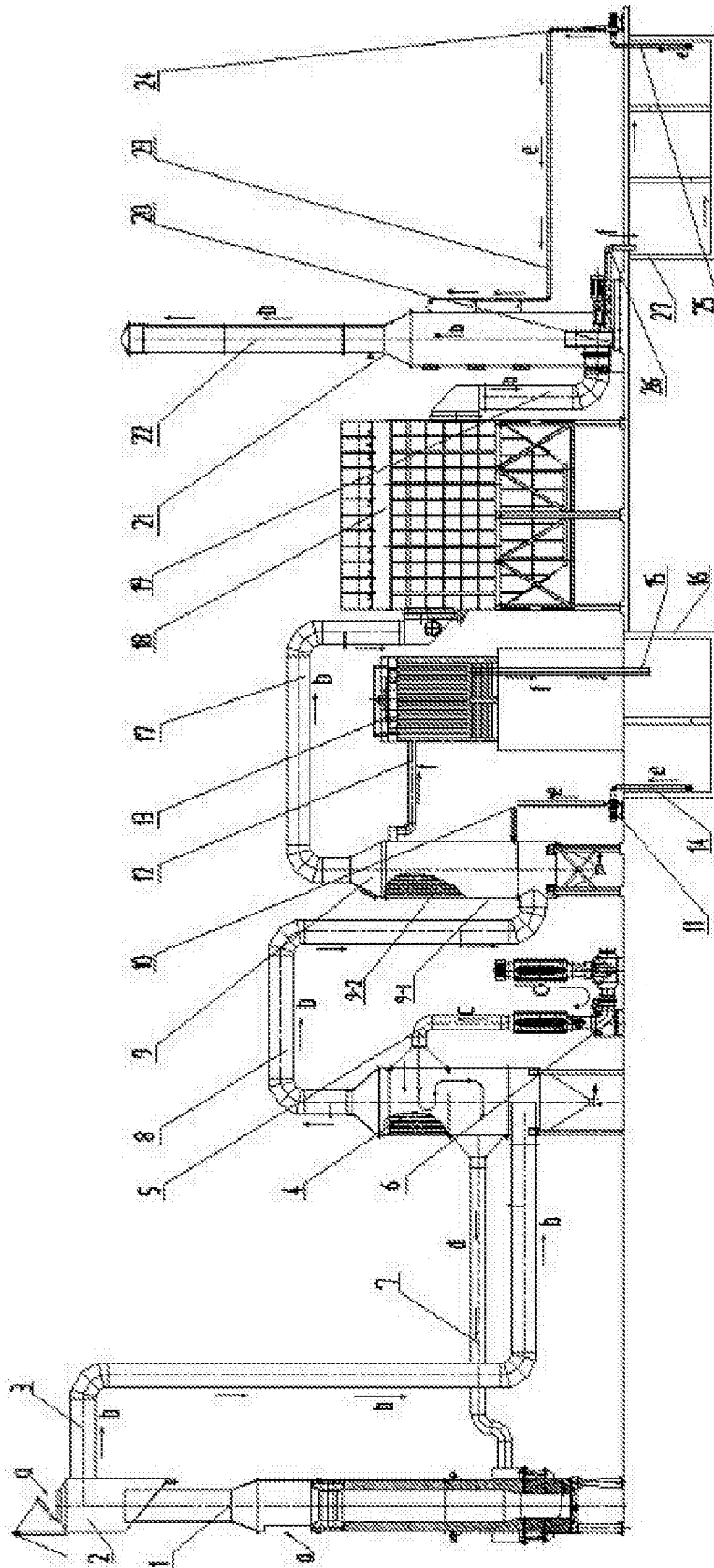


图 1

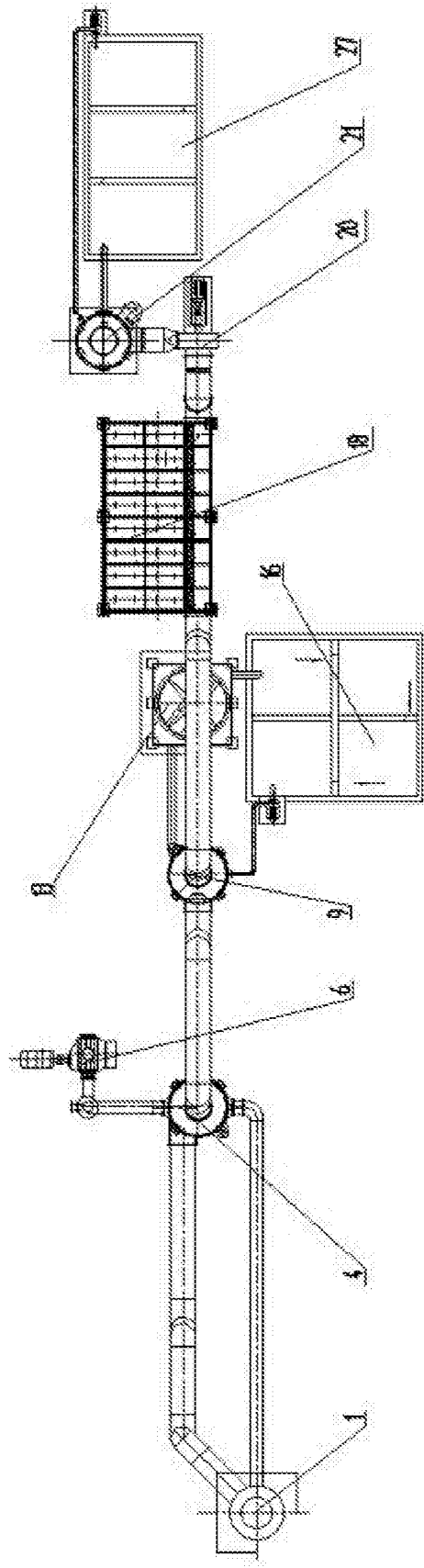


图 2