



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105749733 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201610216487.6

(22)申请日 2016.04.08

(71)申请人 华能国际电力股份有限公司长兴电
厂

地址 313100 浙江省湖州市长兴县吕山乡
杨吴村

(72)发明人 黄国新 马巧春 方埭

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限
公司 42104

代理人 俞鸿

(51)Int.Cl.

B01D 53/80(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

B01D 47/06(2006.01)

B01D 50/00(2006.01)

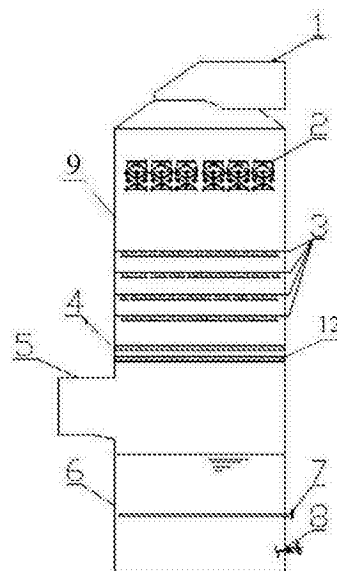
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置

(57)摘要

本发明涉及湿法脱硫装置技术领域,具体地指一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置。包括中空筒状结构的塔体;塔体内从下至上依次设置有浆池、至少一层的喷淋层和除雾器,位于浆池和喷淋层之间的塔体上设置有烟气入口,塔体的最上端设置有烟气出口;浆池内安装有氧化设备和搅拌机,烟气入口与喷淋层之间的塔体内设置有至少一片水平布置的筛板;所述的筛板上开设有仅能通过高速烟气的第一通孔与既能通过高速烟气又能通过下降液滴的第二通孔,所述的第一通孔和第二通孔交错排列均匀分布于筛板上。本发明能使烟气通过筛孔时加速,能强制分散浆液,使浆液形成高速小液滴,强化气液湍动,提高气液接触面积,提高除尘效率。



1. 一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置,包括中空筒状结构的塔体(9);所述的塔体(9)内从下至上依次设置有浆池(6)、至少一层的喷淋层(3)和除雾器(2),位于浆池(6)和喷淋层(3)之间的塔体(9)上设置有烟气入口(5),塔体(9)的最上端设置有烟气出口(1),其特征在于:所述的烟气入口(5)与喷淋层(3)之间的塔体(9)内设置有水平布置的第一筛板(4);所述的第一筛板(4)上开设有仅能通过高速烟气的第一通孔(10)与既能通过高速烟气又能通过下降液滴的第二通孔(11);所述的第二通孔(11)的孔径大于第一通孔(10)的孔径,第一通孔(10)和第二通孔(11)交错排列均匀分布于筛板(4)上。

2. 如权利要求1所述的一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置,其特征在于:所述的第二通孔(11)的孔径为第一通孔(10)的孔径的1~4倍。

3. 如权利要求2所述的一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置,其特征在于:所述的第一通孔(10)和第二通孔(11)按照横向成排(E)纵向成列(F)的阵列结构均匀分布于筛板(4)上。

4. 如权利要求3所述的一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置,其特征在于:所述的阵列结构中的排(E)与列(F)之间的夹角为40~60°。

5. 如权利要求4所述的一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置,其特征在于:同排(E)中,相邻两个第二通孔(11)之间设置有至少一个第一通孔(10)。

6. 如权利要求4所述的一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置,其特征在于:同列(F)中,相邻两个第二通孔(11)之间设置有至少一个第一通孔(10)。

7. 如权利要求1所述的一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置,其特征在于:还包括位于第一筛板(4)下方的第二筛板(12);所述的第二筛板(12)上开设有仅能通过高速烟气的第三通孔(13)与既能通过高速烟气又能通过下降液滴的第四通孔(14),第四通孔(14)的孔径大于第三通孔(13)的孔径,两层筛板之间间隔距离不小于0.8m;所述的第三通孔(13)与第四通孔(14)以阵列模式均匀分布于第二筛板(12)上。

8. 如权利要求7所述的一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置,其特征在于:所述的第三通孔(13)的孔径小于或等于第一通孔(10)的孔径,第四通孔(14)的孔径小于或等于第二通孔(11)的孔径。

9. 如权利要求7所述的一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置,其特征在于:所述的第二筛板(12)距离烟气入口(5)的距离不小于0.5m,第一筛板(4)与喷淋层(3)之间的距离为1~2m。

10. 如权利要求1所述的一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置,其特征在于:所述喷淋层(3)有四层,相邻喷淋层(3)之间的距离不小于1.5m。

一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置

技术领域

[0001] 本发明涉及湿法脱硫装置技术领域,具体地指一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置。

背景技术

[0002] 我国雾霾现象频发,而燃煤电站排放的二氧化硫、烟尘等污染物是造成雾霾现象的主要因素之一,因此我国对二氧化硫、烟尘等污染物的排放非常重视。2015年底,国家环保部、国家发改委、国家能源局提出了《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》(环发[2015]164号文),要求到2020年,全国所有具备改造条件的燃煤电厂力争实现超低排放,即在基准氧含量6%条件下,烟尘、二氧化硫排放浓度分别不高于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$,全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平,加快现役燃煤发电机组超低排放改造步伐,将东部地区超低排放改造任务提前到2017年前总体完成,中部地区力争在2018年前基本完成,西部地区在2020年前完成。

[0003] 在国内80%以上燃煤发电机组采用石灰石-石膏法湿式装置去除烟气中的二氧化硫,该装置主要以喷淋塔作为湿法脱硫吸收塔。然而,在传统的喷淋过程中,由于气相负荷的波动使得正常的操作受到破坏,从而降低了装置的操作弹性;同时,由于气液接触时间较短,导致气液接触不足;同时,由于湿法脱硫装置普遍采用单塔单侧入口进气方式,该方式会造成烟气沿塔截面的流场不均,在入口对侧形成高速烟气流场,致使烟气到达首层喷淋层入口处流场分布偏流严重,一方面是远离吸收塔入口区域的液气比较低,另一方面是靠近吸收塔入口区域的液气比较高,容易产生烟气中二氧化硫、烟尘等污染物的逃逸,使得该装置的除尘效率不足50%,脱硫效率不足95%,远远不能达到超低排放的要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是要解决上述背景技术的不足,提供一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置。

[0005] 本发明的技术方案为:一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置,包括中空筒状结构的塔体;所述的塔体内从下至上依次设置有浆池、至少一层的喷淋层和除雾器,位于浆池和喷淋层之间的塔体上设置有烟气入口,塔体的最上端设置有烟气出口,其特征在于:所述的烟气入口与喷淋层之间的塔体内设置有水平布置的第一筛板;所述的第一筛板上开设有仅能通过高速烟气的第一通孔与既能通过高速烟气又能通过下降液滴的第二通孔,第二通孔的孔径大于第一通孔的孔径;所述的第一通孔和第二通孔交错排列均匀分布于筛板上。

[0006] 进一步的所述的第二通孔的孔径为第一通孔的孔径的1~4倍。

[0007] 进一步的所述的第一通孔和第二通孔按照横向成排纵向成列的阵列结构均匀分布于筛板上。

[0008] 进一步的所述的阵列结构中的排与列之间的夹角为 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

[0009] 进一步的同排中,相邻两个第二通孔之间设置有至少一个第一通孔。

[0010] 进一步的同列中,相邻两个第二通孔之间设置有至少一个第一通孔。

[0011] 进一步的还包括位于第一筛板下方的第二筛板;所述的第二筛板上开设有仅能通过高速烟气的第三通孔与既能通过高速烟气又能通过下降液滴的第四通孔,第四通孔的孔径大于第三通孔的孔径,两层筛板之间间隔距离不小于0.8m;所述的第三通孔与第四通孔以阵列模式均匀分布于第二筛板上。

[0012] 进一步的所述的第三通孔的孔径小于或等于第一通孔的孔径,第四通孔的孔径小于或等于第二通孔的孔径。

[0013] 进一步的所述的第二筛板距离烟气入口的距离不小于0.5m,第一筛板与喷淋层之间的距离为1~2m。

[0014] 进一步的所述喷淋层有四层,相邻喷淋层之间的距离不小于1.5m。

[0015] 本发明的有益效果是:1、小孔面积为大孔面积的0~4倍的范围内,塔板既具有大孔塔板压降小,泛点较高的特性,又具有小孔塔板拦液点低、操作弹性大的特点;

[0016] 2、在双孔结构中,小孔只通过气体,大孔则同时通过气体和液体,液体从小孔向大孔流下,使大孔起了溢流的作用,延长了两相接触时间,同时消去了操作时的脉冲现象,使得板效率提高20%以上;

[0017] 3、该装置能使烟气通过筛孔时加速,能强制分散浆液,使浆液形成高速小液滴,强化气液湍动,提高气液接触面积,脱硫效率为97%~99%;能提高气固接触面积和气固接触的惯性碰撞动能,提高除尘效率,尤其可使PM2.5去除效率达到60%~100%;

[0018] 4、该装置能适用于二氧化硫小于35mg/Nm³,烟尘小于5mg/Nm³的超低排放项目的新建或改造,能适用于燃煤电厂、工业锅炉、化工行业等超低排放领域。

附图说明

[0019] 图1:本发明的结构示意图;

[0020] 图2:本发明的第一筛板的结构示意图;

[0021] 图3:本发明的第二筛板的结构示意图;

[0022] 其中:1—烟气出口;2—除雾器;3—喷淋层;4—第一筛板;5—烟气入口;6—浆池;7—氧化设备;8—搅拌机;9—塔体;10—第一通孔;11—第二通孔;12—第二筛板;13—第三通孔;14—第四通孔。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图与具体实施方式对本使用新型作进一步详细描述。

[0024] 如图1所示,一种带双孔径筛板的湿法脱硫装置,包括塔体9,塔体9采用空塔喷淋脱硫塔,塔体9为中空的筒状结构,塔体9内由下至上依次设置有浆池6、喷淋层3、除雾器2,其中浆池6内设置有氧化设备7以及搅拌机8,氧化设备7用于对浆池6内还原性物质进行氧化(氧化设备7为能产生氧化浆液的设备,用于氧化石灰石浆液形成石膏),搅拌机8搅拌浆池6,使反应更加充分。

[0025] 塔体9内在浆池6与喷淋层3之间的侧壁上开设有烟气入口5,塔体9顶端开设有锥形烟气出口1。本实施例的烟气通过烟气入口5进入到塔体9内部,穿过喷淋层3和除雾器2后,由烟气出口1排出。

[0026] 喷淋层3距离除雾器2为4m,喷淋层3包括四层喷淋结构,相邻喷淋结构之间的间距为3m。位于最下方一层的喷淋结构的下方2m处,设置有双孔径第一筛板4。双孔径第一筛板4上设置有第一通孔10和第二通孔11,第一通孔10的孔径只能通过高速烟气(本实施例指的高速烟气为气流速度在15m/S以上的气体),第二通孔11的孔径既能通过高速烟气又能通过液体(由于烟气从下往上运动,当孔径很小时,烟气上升穿过通孔的速度较快,上升的升力大于液滴下降的重力,因此在孔径很小的情况下,液滴难以下落)。实际使用时,第二通孔11的孔径为第一通孔10的孔径的1~4倍。

[0027] 本实施例设置有上下两层的筛板,包括位于第一筛板4下方的第二筛板12,第二筛板12上设置横向成排G纵向成列H的阵列模式排列的第三通孔13和第四通孔14。上下两块筛板间距为1m。筛板上的通孔的排列方式为横向成排、纵向成列的阵列模式排列。

[0028] 如图2所示,为第一筛板4上的通孔结构示意图,其中横向的排E与纵向的列F之间的夹角为 60° (如图2中的 α)。在同排E中,相邻的两个第二通孔11之间设置有至少一个的第一通孔10;在同列F中,相邻的两个第二通孔11之间设置有至少一个的第一通孔10。

[0029] 如图2所示,同排E中,相邻的两个第二通孔11之间设置有三个第一通孔10,同列F中,相邻的两个第二通孔11之间设置有三个第一通孔10。筛板4的开孔布置方式如图所示,第二通孔11直径为45mm,中心距a为149mm,第一通孔10与第二通孔11之间的中心距b为38mm,第一通孔10直径为17mm,中心距c为38mm,筛板4总开孔率为25%,其最外层通孔外缘与塔内壁距离为300mm。这样的设置方式能强化气液接触,强化吸收,强化烟气均布,提高操作弹性,提高塔板效率。

[0030] 如图3所示,为第二筛板12的结构示意图,以横向成排G和纵向成列H的阵列模式排列,其中排G和列H之间的夹角为 60° (如图3中的 β),在同排G中,相邻的两个第四通孔14之间设置有至少一个的第三通孔13;在同列H中,相邻的两个第四通孔14之间设置有至少一个的第三通孔13。

[0031] 第四通孔14直径为45mm,中心距i为113mm,两个相邻的第四通孔14的孔中心距j为38mm,第三通孔13的直径为15mm,两个相邻第三通孔13的中心距k为38mm,第二筛板12总开孔率为29%,其最外层筛孔外缘与塔内壁距离为300mm。

[0032] 实际使用时,两块筛板的开孔方式可以是一样的,也可以是不一样的,上下筛板上的通孔的孔径也可以不一样的设置,只要能够完成增大气液接触、强化吸收,使烟气分布均匀的目的即可。

[0033] 本实施例工作时,经过除尘的不低于 90°C 的原烟气由脱硫装置的烟道入口5进入,在脱硫装置中自下向上运动,用于吸收烟气中二氧化硫、捕集烟尘的浆液通过喷淋层3,自上向下喷出,与原烟气逆流接触,原烟气经过带双孔径的筛板4时,一方面第一通孔10只通过气体,而第二通孔11则同时通过气体和液体,液体从第一通孔10向第二通孔11流下,使第二通孔11起了溢流作用,形成了局部的气液错流运动,减弱了清液层的波动现象,增加了气液的接触机会,提高了脱硫效率,另一方面,在双孔筛板4上,当开始喷淋时,形成一层网络状泡沫结构,当喷淋密度增大时,泡沫高度也随着增加,但其最高点所相应的气速则不变,过最高点以后,泡沫高度随气速的增加而降低,这时气液层由大网络状逐渐转变为尺寸较小的激烈运动的泡沫,到最低点已完全转变,这使得双孔筛板4具有更高的操作弹性。另外,筛板还可增加浆液的停留时间不小于2.5s,吸收二氧化硫的浆液pH不大于4.5,有利于提高

吸收剂的溶解率,从而能在同等液气比下吸收更多的二氧化硫,降低液气比,降低电耗。

[0034] 净化后的烟气通过喷淋层3后继续向上运动,进入除雾器2后去除其18微米以上的大液滴,使脱硫装置出口的烟气携带量小于 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。净化后的烟气从锥形烟道出口1排出,锥形烟气出口1能有效的减缓 90° 弯头产生的流场偏流,以减缓烟道出口对除雾器2流场的影响。

[0035] 烟气入口二氧化硫浓度为 $500\sim 3000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、烟尘浓度不大于 $100\text{mg}/\text{Nm}^3$,入口烟温度 $90\sim 120^\circ\text{C}$,脱硫装置采用两个双孔筛板4,四层喷淋层3,三级屋脊式除雾器2,液气比不大于 $16\text{L}/\text{m}^3$,塔内流速不大于 $4\text{m}/\text{s}$,阻力不大于 2500Pa ,脱硫装置出口二氧化硫浓度不大于 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、烟尘不大于 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

[0036] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

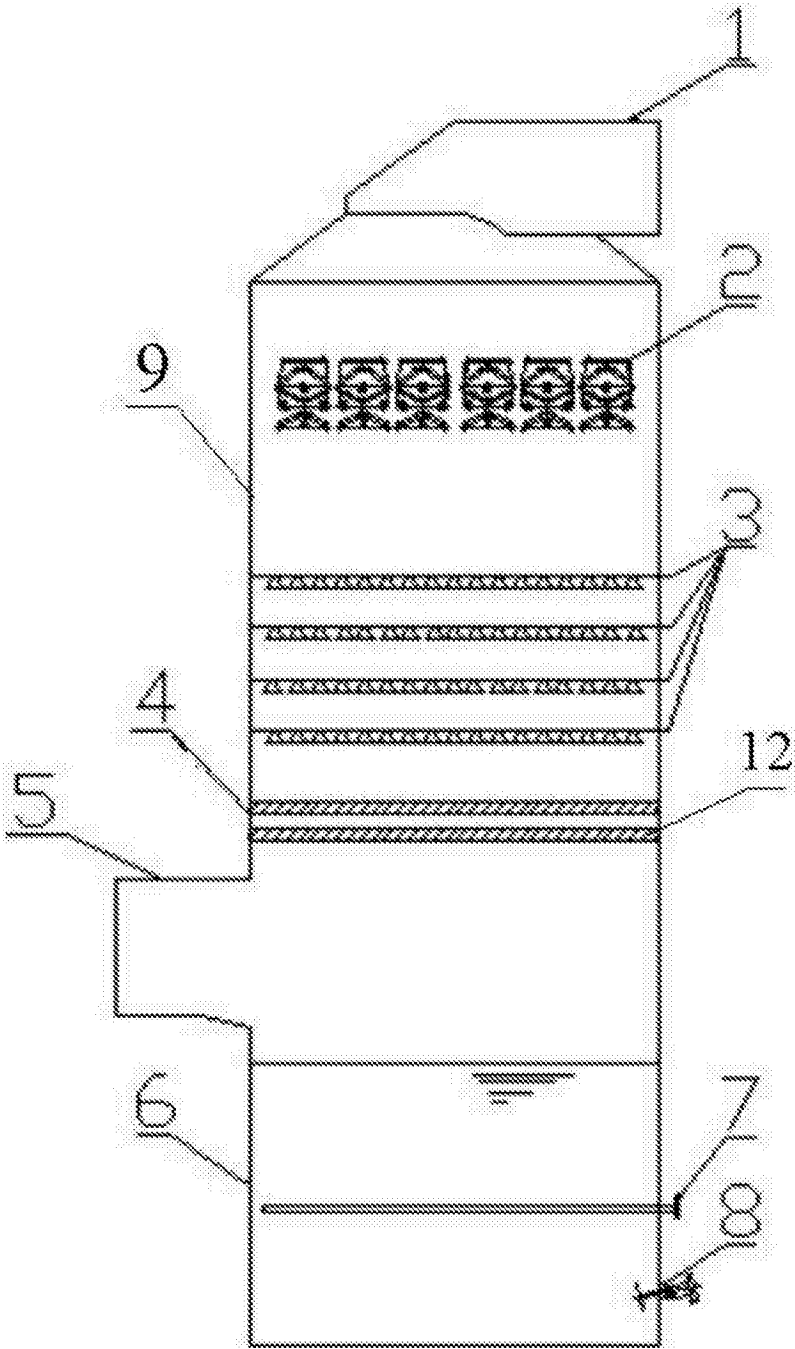


图1

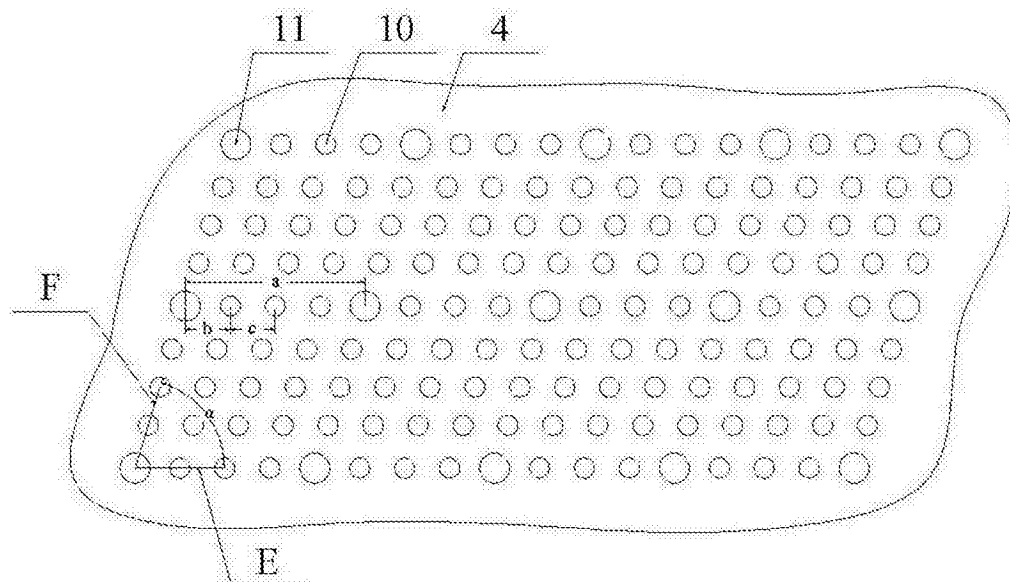


图2

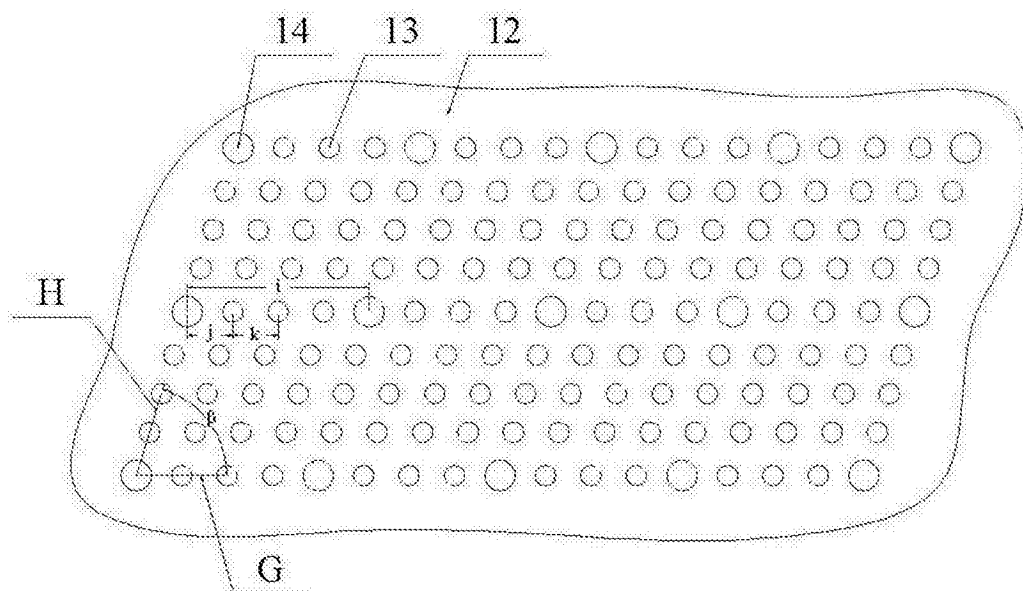


图3