

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2009年7月23日 (23.07.2009)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2009/089673 A1

- (51) 国际专利分类号: *B01D 53/80* (2006.01) *B01D 53/50* (2006.01) 北京市朝阳区东三环中路39号建外SOHO16号楼602室, Beijing 100022 (CN)。
- (21) 国际申请号: PCT/CN2008/001585
- (22) 国际申请日: 2008年9月5日 (05.09.2008)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权: 200810003528.9
2008年1月18日 (18.01.2008) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 北京博奇电力科技有限公司 (BEIJING BOOTES ELECTRIC POWER SCI-TECH CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 樊运甫 (FANG, Yunfu) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东三环中路39号建外SOHO16号楼602室, Beijing 100022 (CN)。汪洋 (WANG, Yang) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东三环中路39号建外SOHO16号楼602室, Beijing 100022 (CN)。吴树志 (WU, Shuzhi) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东三环中路39号建外SOHO16号楼602室, Beijing 100022 (CN)。许正涛 (XU, Zhengtao) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东三环中路39号建外SOHO16号楼602室, Beijing 100022 (CN)。李永旺 (LI, Yongwang) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东三环中路39号建外SOHO16号楼602室, Beijing 100022 (CN)。张明 [见续页]

(54) Title: MULTISTAGE SPRAY COLUMN FOR FUEL GAS DESULFURIZATION

(54) 发明名称: 多级式烟气脱硫喷淋塔

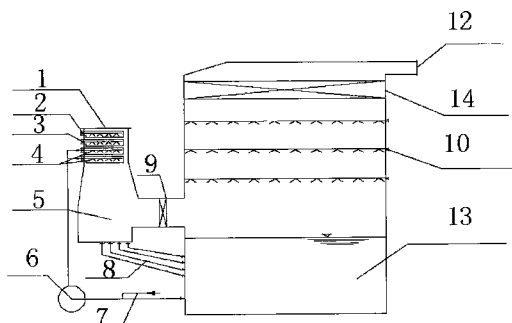


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A multistage spray column for fuel gas desulfurization, comprises a primary desulfurization scrubber (5) and a secondary desulfurization scrubber. The outlet of the primary desulfurization scrubber (5) is connected with the inlet of the secondary desulfurization scrubber. The primary desulfurization scrubber (5) comprises a primary spray layer (4) of the desulfurization absorption slurry used to spray the absorption slurry to be reacted with the fuel gas. The multistage spray column for fuel gas desulfurization further comprises a backflow pipe (8). The backflow pipe (8) is connected between the bottom of the primary desulfurization scrubber (5) and the secondary desulfurization scrubber, thereby the absorption slurry flows back to the secondary desulfurization scrubber through the backflow pipe (8).

(57) 摘要:

一种多级式烟气脱硫喷淋塔, 包括初级脱硫洗涤器 (5) 和次级脱硫喷淋塔, 所述初级脱硫洗涤器 (5) 的出口与所述次级脱硫喷淋塔的入口相通。该初级脱硫洗涤器 (5) 包括初级脱硫吸收浆液喷淋层 (4), 用于喷射待与烟气反应的吸收浆液。这种多级式烟气脱硫喷淋塔还包括回流管 (8), 所述回流管 (8) 连接在初级脱硫洗涤器 (5) 的底部与次级脱硫喷淋塔之间, 由此, 吸收浆液经该回流管 (8) 回流至所述次级脱硫喷淋塔。

WO 2009/089673 A1



(ZHANG, Ming) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东三环中路39号建外SOHO16号楼602室, Beijing 100022 (CN)。

(74) 代理人: 中国专利代理(香港)有限公司(CHINA PATENT AGENT (H.K.) LTD.); 中国香港特别行政区湾仔港湾道23号鹰君中心22号楼, Hong Kong (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告。

多级式烟气脱硫喷淋塔

技术领域

本发明涉及一种可以应用于火力发电厂的烟气处理装置，特别
5 是一种高效的适用于大型火力发电站动力锅炉的湿式烟气脱硫喷
淋塔。

背景技术

目前国内几家大的石灰石-石膏湿法脱硫技术公司引进的烟气
10 脱硫技术主要来自：1) 日本荏源公司；2) 日本川崎重工；3) 德
国比晓夫公司；4) 德国斯坦米勒公司；5) 美国 Marsulex 环境技
术有限公司；6) 美国巴威 (B&W) 公司；7) 奥地利能源及环境
股份公司 (AEE)；8) 法国阿尔斯通 (ALSTON) 公司；9) 三菱
重工等九家烟气脱硫技术支持方，所应用的烟气脱硫塔的塔型多
15 采用喷淋、鼓泡、液柱等设计理念。

下面就现有的烟气脱硫技术的概况做一下简要描述，以便于更
充分地理解本发明。

(一) 烟气吸收原理

喷淋塔：

20 吸收浆液通过喷嘴雾化喷入喷淋塔，分散成细小的液滴从而形
成巨大的气液接触表面，覆盖喷淋塔整个断面。这些液滴与塔
内烟气逆流接触，发生传质与吸收反应，烟气中的 SO_2 、 SO_3 及
 HCl 、 HF 被吸收。 SO_2 吸收产物的氧化和中和反应在喷淋塔底部的
氧化区完成并最终形成石膏。在气液两相传质体系中，烟气为连
25 续相，浆液为分散相。主要通过分散液滴以提高传质表面，从而
提高传质速率。

鼓泡塔：

烟气通过数千根喷射管均匀分散分布到浆液中去，喷入浆液的
烟气在浆液内部产生气泡，形成两相射流后产生沸腾状气泡并浮
30 出浆液，在此过程中烟气与浆液充分接触反应生成亚硫酸钙，氧
化空气从鼓泡反应器的底部进入，经分配管线均匀分配到浆液中，
使 CaSO_3 氧化为 CaSO_4 。在气液两相传质体系中，浆液为连续相，

烟气为分散相。主要通过气流高速喷射加快气泡表面液膜更新提高传质速率。

液柱塔:

浆液由设置在塔内的母管上的喷嘴向上喷出液柱,浆液在上升及下落时 2 次与烟气接触,在反应区停留时间较长,落下的液体与向上喷出的吸收浆液相互撞击在塔内形成大量的液滴,大大提高了气液的接触面积,因此具有优异的脱硫性能。在气液两相传质体系中,烟气为连续相,浆液为分散相。主要通过分散液滴以提高传质表面,从而提高传质传质速率。

10 (二) 各种塔型特点

喷淋塔

1) 喷淋塔的构造为圆柱塔,有的顶部布置内包藏型烟道,这样除雾器可以低位布置;

2) 采用双向或螺旋状喷嘴,所喷出的环状液膜气液接触效率高,能达到高效吸收性能和高除尘性能,同时,如采用螺旋喷嘴,为喷嘴压力低,需要泵的动力小,节能;

3) 通过烟气流速的最适中化和布置合理的导向叶片,达到低阻力、节能的效果;

4) 喷淋塔出口部具有的除水滴作用可降低除雾器负荷,确保除雾器出口水滴达标;

5) 喷淋塔内部只布置有喷嘴,构造简单且没有结垢堵塞;

6) 通过控制泵运行台数,可以针对负荷的变化达到经济运行;

7) 喷淋系统采用单元制设计,每个喷淋层配一台与之相连接的喷淋塔浆液循环泵。

25 鼓泡塔

1) 具有很大的操作弹性,能够根据不同含硫工况,自动调节浸液深度,从而调节增压风机的叶片,以此达到最小的能耗;

2) 适用的燃料广泛,甚至适用于含有高浓度铝,氟化物和氯化物的煤种;

30 3) 因为其液态吸收剂是连续相的,而烟气则是扩散相的,喷入浆液的气泡表面的快速更新提高了传质速率,所以具有很高的脱硫和除尘效率;

4) 因为其运行状态时 PH 值较低, 大约在 4.5-5.5 之间, 所以其氧化反应完全, 石灰石的利用率很高, 不易结垢;

5) 石膏结晶粒径大, 品质好, 便于石膏脱水;

6) 该工艺更适用于中高含硫量、硫分变化范围较大的机组使用。

液柱塔

1) 由于喷浆母管安置较低, 液柱塔的高度低于传统的吸收塔, 使吸收塔再循环泵压头降低, 可降低能耗;

2) 液柱塔的浆液在上升及下落时 2 次与烟气接触进行脱硫, 浆液在反应区停留时间长, 落下的液体与向上喷出的吸收浆液相互撞击在塔内形成大量的液滴, 大大提高了气液的接触面积, 因此具有高的脱硫效率;

3) 液柱塔压损低于传统的喷淋塔;

4) 落下的液体对喷淋管和喷嘴进行自冲洗, 不会结垢, 且喷浆管只有 1 层, 维修容易;

5) 喷淋系统采用母管制设计, 根据需要配置多台吸收塔浆液循环泵, 不受单台循环泵流量限制;

6) 因为采用无压喷嘴, 因此液柱塔的设计适用于更高固体颗粒浓度, 石膏浆液运行浓度达 30%, 有利于吸收效率的提高, 而且改善石膏品质。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是: 对现有的塔型进行设计改进、合理优化, 在充分对比各家脱硫吸收塔技术的基础上, 汲取上述各家设计上的优势, 提供一种适应于湿式石灰石-石膏的脱硫技术的烟气脱硫喷淋塔, 使其降低能耗、投资和运行费用。

本发明的技术方案是提供一种多级式烟气脱硫喷淋塔, 包括初级脱硫洗涤器和次级脱硫喷淋塔, 所述初级脱硫洗涤器的出口与所述次级脱硫喷淋塔的入口相连通。该初级脱硫洗涤器实际上实现为烟冷洗涤器, 包括初级脱硫吸收浆液喷淋层, 用于喷射待与烟气反应的吸收浆液, 该吸收浆液可以实现为石灰石浆液。石灰石浆液被引到烟冷洗涤泵入口, 从而使石灰石浆液被充分利用。

所述次级脱硫喷淋塔实际上是主吸收塔，在下文中有时也简称为喷淋塔。

这种多级式烟气脱硫喷淋塔还包括回流管，所述回流管连接在烟冷洗涤器的底部与所述次级脱硫喷淋塔之间，由此，吸收浆液
5 经该回流管回流至所述次级脱硫喷淋塔。

本发明的多级式烟气脱硫喷淋塔的设计优势以及所能实现的技术效果是：

·该多级式烟气脱硫喷淋塔的设计理念简单实用：巧妙地将烟冷洗涤器和喷淋塔有机结合，设计成一种有别于传统理念上的预
10 洗涤器。这样，利用喷淋塔入口前烟道形成烟冷洗涤器，在烟冷洗涤器内一次脱硫，在喷淋塔内二次脱硫，从而达到大大降低喷淋塔外形尺寸及降低液气比和循环泵流量扬程的目的。

·改变传统的吸收浆液（例如石灰石浆液）直接进塔的方法，本发明采用石灰石浆液通过烟冷洗涤泵入口加入，通过烟冷洗涤
15 泵加入到烟冷洗涤器的喷淋层喷嘴，实现石灰石浆液的均匀混合。

·新鲜的石灰石浆液通过烟冷洗涤泵及喷淋管嘴喷射到烟冷洗涤器，在烟冷洗涤器内不但可以实现冷却烟气的目的，还可以达到明显提高一次脱硫效果的功效。

·SO₂在烟冷洗涤器内实现预脱除后，可使烟气中的SO₂含量
20 大大降低（特别适应于高硫煤），这样喷淋塔内二次脱除的液气比就可以大幅度降低。

·由于进入喷淋塔的烟气内SO₂含量大大降低，在出口浓度不变的情况下，必然导致喷淋塔的吸收浆液喷淋层数量的减少，从而实现成本节约。

·由于喷淋塔内二次脱除的液气比降低，必然导致循环浆液量的
25 减少，从而实现喷嘴数量的大量减少，实现喷嘴采购成本的降低。

·喷淋塔的吸收浆液喷淋层数量的减少将导致喷淋塔高度的降低；浆液循环量的减少，将导致喷淋塔浆液池的高度降低，这都能
30 实现喷淋塔材料成本减少。

·由于浆液池变小，所需的搅拌器数量必然变少，从而实现采购成本的降低。

· 由于浆液池的变小、变低，以及进入喷淋塔的烟气内 SO_2 浓度降低，其所需的氧化风机流量及压头必然降低，从而实现成本节约。

5 · 由于循环浆液量的减少，大大降低喷淋塔循环泵的流量；由于喷淋塔塔高降低，必然导致循环泵扬程的降低；这样就实现循环泵采购成本的大幅度节约，特别是对于高硫煤和百万机组的脱硫项目，国内无法实现循环泵国产化，其成本优势尤为明显。

· 循环泵流量及扬程的减少，将导致电机功率大幅度降低，从而实现节能。

10 · 由于烟冷洗涤器和喷淋塔的巧妙结合，喷淋塔入口处的干湿界面将不再产生，从而大量减少喷淋塔入口处 C276 贴衬（一种防腐合金）的采购量，实现成本节约（烟冷洗涤器入口处按经验只需耐耐高温玻璃鳞片即可）。

15 · 由于喷淋塔入口前增加烟冷洗涤器，进入喷淋塔的烟气的温度降低到饱和温度 50 度左右，这样既保护了喷淋塔衬里，延长其使用寿命，又可以保护塔内喷淋层。

附图说明

20 以下参照附图结合实例来说明根据本发明的优选实施例中：

附图 1 为根据本发明第一实施例的柱状多级式烟气脱硫喷淋塔的设计简图，该塔带有立式烟冷洗涤器；

附图 2 为根据本发明第二实施例的烟气折返多级式烟气脱硫喷淋塔的设计简图，该塔带有立式烟冷洗涤器；以及

25 附图 3 为根据本发明第三实施例的柱状多级式烟气脱硫喷淋塔的设计简图，该塔带有卧式烟冷洗涤器。

图中的附图标记与其所指代的部件的对应关系为：

30 1、烟冷洗涤器入口，2、工艺水补水喷淋层，3、事故冷却水喷淋层，4、烟冷洗涤器喷淋层，5、初级脱硫洗涤器（也称为烟冷洗涤器），6、烟冷洗涤泵，7、吸收浆液管，8、回流管，9、膨胀节，10、次级脱硫喷淋塔（也简称为喷淋塔）内的吸收浆液喷淋层，11、隔板，12、喷淋塔出口，13、浆液池，14、除雾器。

具体实施方式

第一实施例

参照图 1，对根据本发明第一实施例的柱状多级式烟气脱硫喷淋塔描述如下。

5 本实施例的初级脱硫洗涤器（烟冷洗涤器）5 构造为利用次级脱硫喷淋塔入口之前的烟道构建的塔型，其中从上到下依次设置有烟冷洗涤器入口 1、工艺水补水喷淋层 2、事故冷却水喷淋层 3、烟冷洗涤器喷淋层 4。另外，将吸收浆液（优选为石灰石浆液）管道的调节阀及其回流管 8 布置在靠近烟冷洗涤泵 6 的最下层平台
10 上，然后吸收浆液管 7 连到烟冷洗涤泵 6 的入口。这样，来自吸收浆液管 7 的石灰石浆液被烟冷洗涤泵 6 泵送进入烟冷洗涤器，到达烟冷洗涤器喷淋层 4。烟气从最上方的烟冷洗涤器入口 1 进入，同样到达烟冷洗涤器喷淋层 4。在这里，新鲜的石灰石浆液经过烟冷洗涤器喷淋层 4 的喷嘴喷出，与烟气充分接触反应，完成在烟
15 冷洗涤器 5 中的一次脱硫。烟冷洗涤器喷淋层 4 的喷嘴优选地采用上下双出口的结构，以便加强均匀混合效果。

如图 1 所示，本实施例的次级脱硫喷淋塔为大致柱状结构，从下至上依次设置有浆液池 13、次级脱硫喷淋塔入口、次级脱硫吸收浆液喷淋层 10、除雾器 14 和喷淋塔出口 12。落到烟冷洗涤器 5
20 底部的浆液将由该底部的放尽口经回流管 8 自流返回喷淋塔的浆液池 13，完成石灰石浆液的均匀混合。

烟冷洗涤器 5 通过膨胀节 9 与喷淋塔相连通，经过一次洗涤脱硫后，湿烟气从烟冷洗涤器出口经膨胀节 9 进入喷淋塔入口，进一步经过次级脱硫吸收浆液喷淋层 10 进行二次脱硫。之后，净烟
25 气从喷淋塔出口 12 进入净烟道入口，完成脱硫操作。

第二实施例

参照图 2，对根据本发明第二实施例的烟气折返多级式烟气脱硫喷淋塔描述如下。

本实施例的初级脱硫洗涤器的构造与第一实施例中的完全相同，因此这两个实施例中结构和/或功能相同的部件采用了相同的
30 附图标记来表示。

如图 2 所示，不同于第一实施例，本第二实施例的次级脱硫喷

淋塔为烟气折返式结构。也就是说，喷淋塔包括位于最下方的浆液池 13、喷淋塔入口、设置在喷淋塔入口上方的次级脱硫吸收浆液喷淋层 10、设置在喷淋塔入口对面的喷淋塔出口 12、以及隔板 11，其中隔板 11 与喷淋塔的塔底大致垂直地延伸到低于塔顶的位置，将喷淋塔入口和次级脱硫吸收浆液喷淋层 10 两者与喷淋塔出口 12 隔开。这样，经过一次洗涤脱硫后的湿烟气从烟冷洗涤器出口经膨胀节 9 进入喷淋塔入口，进一步向上运动经过次级脱硫吸收浆液喷淋层 10 进行二次脱硫。之后，净烟气穿过隔板 11 的上边缘与塔顶之间形成的空隙再回落，这样，烟气中的液滴可以被惯性分离出来，最终经过惯性分离的烟气从喷淋塔出口 12 进入净烟道入口，完成脱硫操作。

在上述两个实施例中，初级脱硫洗涤器 5 均采取了立式的结构，即，洗涤器 5 的主体基本上竖直延伸，洗涤器的入口的轴线与出口的轴线相垂直。这种立式的洗涤器特别适用于具备气气换热器（GGH）的喷淋塔结构。

第三实施例

参照图 3，对根据本发明第三实施例的柱状多级式烟气脱硫喷淋塔描述如下。

本实施例的初级脱硫洗涤器和次级脱硫喷淋塔的构造与第一实施例中的完全相同，只不过是本实施例的初级脱硫洗涤器所处的方位发生了变化。因此这两个实施例中结构和/或功能相同的部件采用了相同的附图标记来表示。

如图 3 所示，视现场实际条件，初级脱硫洗涤器 5 可以采用卧式的结构，即，洗涤器 5 的主体基本上水平地延伸，洗涤器的入口的轴线与出口的轴线相平行，甚至于两轴线相重合。这种卧式的洗涤器特别适用于无气气换热器（GGH）的喷淋塔结构，同时卧式及立式洗涤器都更适合以取消增压风机的方案布置。

尽管本第三实施例中的卧式洗涤器是结合柱状多级式烟气脱硫喷淋塔来描述的，但是本领域普通技术人员可以理解，该卧式洗涤器也可适用于第二实施例中的那种烟气折返多级式烟气脱硫喷淋塔。

发明人还想到，本发明的多级式烟气脱硫喷淋塔中的初级脱硫

洗涤器的数量不应有所限制。在一种方案中，可以包括多个围绕着所述次级脱硫喷淋塔对称设置的初级脱硫洗涤器，这样经过一次脱硫的烟气可以从多个对称设置的入口对冲入射次级脱硫喷淋塔，避免经过塔壁附近的喷淋稀相区，使烟气和吸收浆液混合更均匀，进一步提高二次脱硫的效率。

尽管前面的实施例描述过包含一个初级脱硫洗涤器和一个次级脱硫喷淋塔的两级式烟气脱硫喷淋塔，但是可以理解，本发明的多级式烟气脱硫喷淋塔的级数也不应有所限制，本领域普通技术人员可以根据需要选择相应的级数。比如，在另一种方案中，可以包括 n 个串联设置的初级脱硫洗涤器，其中前一个初级脱硫洗涤器的出口与后一个初级脱硫洗涤器的入口相连通，而最后一个初级脱硫洗涤器的出口与所述次级脱硫喷淋塔的入口相连通。这样，在主喷淋塔中进行最终脱硫操作之前，烟气已经过了 n 级预脱硫，大大加强了脱硫效果。

尽管上文中结合附图描述了本发明的多级式烟气脱硫喷淋塔的优选实施例，但是本领域普通技术人员应当理解，本发明并不限于上述优选实施例的具体内容。此外，本发明装置的某个部件的功能可以由两个或多个部件来实现，而反之亦然。总而言之，本领域普通技术人员可以在不超出后附的权利要求书限定的本发明范围的情况下作出各种变型和改进。

权 利 要 求

1. 一种多级式烟气脱硫喷淋塔，包括初级脱硫洗涤器和次级脱硫喷淋塔，所述初级脱硫洗涤器的出口与所述次级脱硫喷淋塔
5 的入口相连通。
2. 根据权利要求 1 所述的多级式烟气脱硫喷淋塔，其特征在于，所述初级脱硫洗涤器包括初级脱硫吸收浆液喷淋层，用于喷射待与烟气反应的吸收浆液；以及
所述多级式烟气脱硫喷淋塔还包括回流管，所述回流管连接在
10 所述初级脱硫洗涤器的底部与所述次级脱硫喷淋塔之间，由此，吸收浆液经该回流管回流至所述次级脱硫喷淋塔。
3. 根据权利要求 2 所述的多级式烟气脱硫喷淋塔，其特征在于，所述初级脱硫吸收浆液喷淋层的喷嘴采用上下双出口的结构。
4. 根据权利要求 2 所述的多级式烟气脱硫喷淋塔，其特征在
15 于，所述吸收浆液是石灰石浆液。
5. 根据权利要求 1 所述的多级式烟气脱硫喷淋塔，其特征在于，所述初级脱硫洗涤器的出口与所述次级脱硫喷淋塔的入口之间通过膨胀节相连通。
6. 根据权利要求 2 所述的多级式烟气脱硫喷淋塔，其特征在
20 于，所述初级脱硫洗涤器的入口的轴线与出口的轴线相垂直。
7. 根据权利要求 2 所述的多级式烟气脱硫喷淋塔，其特征在于，所述初级脱硫洗涤器的入口的轴线与出口的轴线相平行或者重合。
8. 根据权利要求 1 所述的多级式烟气脱硫喷淋塔，其特征在
25 于，包括多个围绕着所述次级脱硫喷淋塔对称设置的初级脱硫洗涤器。
9. 根据权利要求 1 所述的多级式烟气脱硫喷淋塔，其特征在于，包括多个初级脱硫洗涤器，其中前一个初级脱硫洗涤器的出口与后一个初级脱硫洗涤器的入口相连通，而最后一个初级脱硫
30 洗涤器的出口与所述次级脱硫喷淋塔的入口相连通。
10. 根据权利要求 1 所述的多级式烟气脱硫喷淋塔，其特征在于，所述次级脱硫喷淋塔为柱状结构，从下至上依次设置有浆液

池、次级脱硫喷淋塔入口、次级脱硫吸收浆液喷淋层、除雾器和次级脱硫喷淋塔出口。

11. 根据权利要求 1 所述的多级式烟气脱硫喷淋塔，其特征在于，所述次级脱硫喷淋塔包括次级脱硫喷淋塔入口、设置在次级
5 脱硫喷淋塔入口上方的次级脱硫吸收浆液喷淋层、设置在次级脱硫喷淋塔入口对面的次级脱硫喷淋塔出口、以及隔板，其中所述隔板与所述次级脱硫喷淋塔的塔底大致垂直地延伸到低于塔顶的位置，将所述次级脱硫喷淋塔入口和次级脱硫吸收浆液喷淋层两者与所述次级脱硫喷淋塔出口隔开。

10

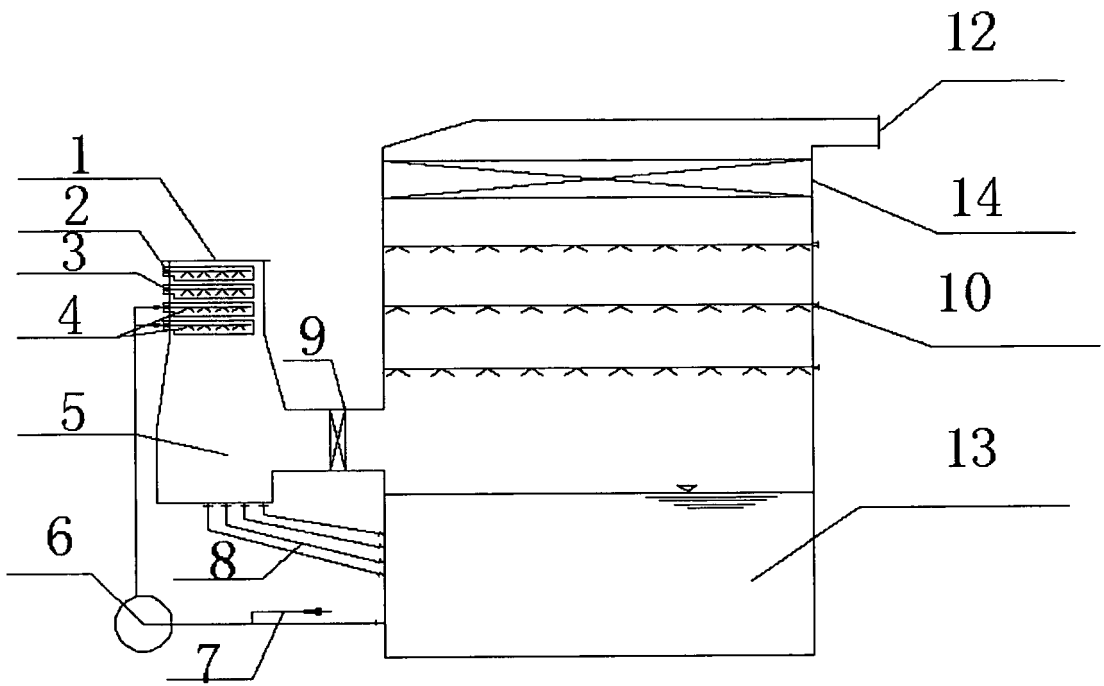


图 1

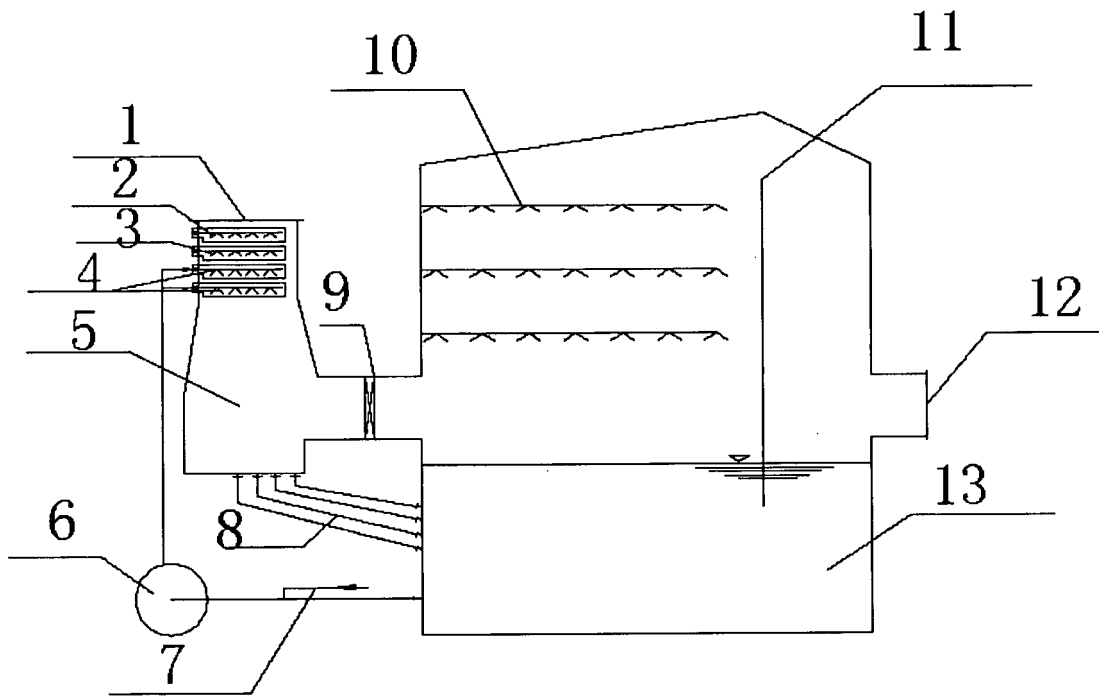


图 2

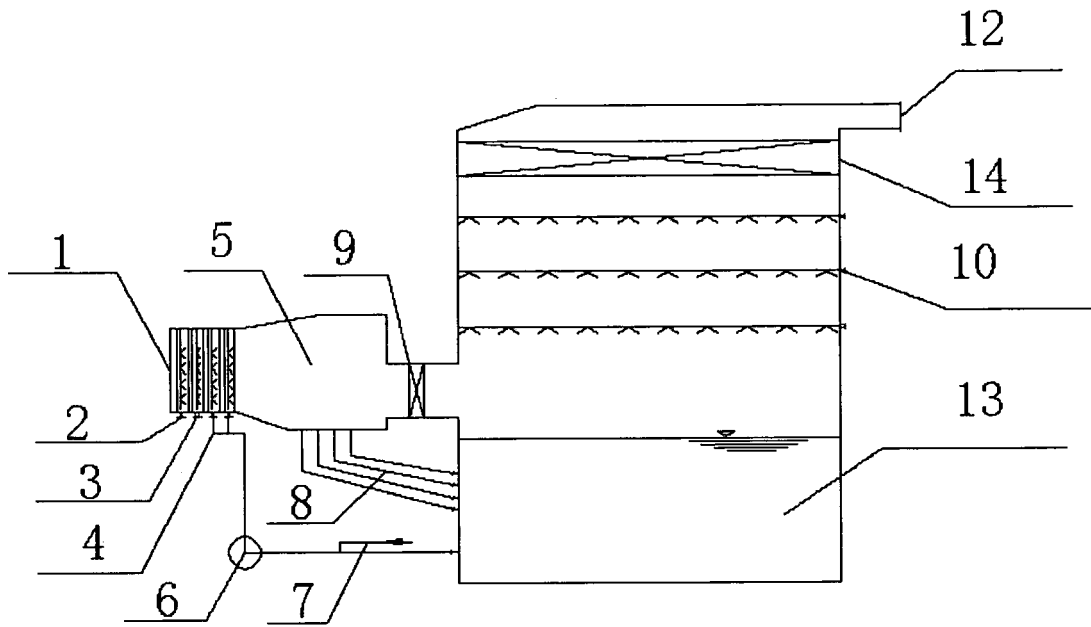


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2008/001585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <p style="text-align: center;">See extra sheet</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>				
B. FIELDS SEARCHED <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p style="text-align: center;">IPC: B01D</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p> <p style="text-align: center;">CNKI,CPRS,WPI,EPODOC,PAJ: +stage+, desulfurization, spray, column?, tower?, absorption, absorb+</p>				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
P, X	CN101301574A (BEIJING BOOTES ELECTRIC POWER SCI-TECH CO LTD) 12 Nov. 2008 (12.11.2008) claims 1-11	1-11		
X	CN2712446Y (YAN C ET AL) 27 Jul. 2005 (27.07.2005) claims 1-2, figure 1	1-11		
X	CN2925586Y (WU W) 25 Jul. 2007 (25.07.2007) claims 1-4, figure 1	1-11		
X	CN1689995A (BEIJING URBAN SEWERAGE GROUP CO LTD) 02 Nov. 2005 (02.11.2005) claims 1-4, figures 1-3	1-11		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; border: none;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 20 Nov. 2008 (20.11.2008)		Date of mailing of the international search report 18 Dec. 2008 (18.12.2008)		
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451		Authorized officer GUO, Yanhua Telephone No. (86-10)62084842		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2008/001585

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101301574A	12.11.2008	None	
CN2712446Y	27.07.2005	None	
CN2925586Y	25.07.2007	None	
CN1689995A	02.11.2005	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2008/001585

CONTINUATION OF A: CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D 53/80 (2006.01) i

B01D 53/50 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2008/001585

<p>A. 主题的分类</p> <p style="text-align: center;">见附加页</p> <p>按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p style="text-align: center;">IPC: B01D</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p style="text-align: center;">CNKI,CPRS,WPI,EPODOC,PAJ: 级, 脱硫, 喷淋, 塔, 吸收, +stage+, desulfurization, spray, column?, tower?, absorption, absorb+</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 60%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 30%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P, X</td> <td>CN101301574A (北京博奇电力科技有限公司) 12.11 月 2008(12.11.2008) 权利要求 1-11</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN2712446Y (严纯华等) 27.7 月 2005(27.07.2005) 权利要求 1-2, 附图 1</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN2925586Y (吴伟扬) 25.7 月 2007(25.07.2007) 权利要求 1-4, 附图 1</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN1689995A (北京城市排水集团有限责任公司) 02.11 月 2005 (02.11.2005) 权利要求 1-4, 附图 1-3</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	P, X	CN101301574A (北京博奇电力科技有限公司) 12.11 月 2008(12.11.2008) 权利要求 1-11	1-11	X	CN2712446Y (严纯华等) 27.7 月 2005(27.07.2005) 权利要求 1-2, 附图 1	1-11	X	CN2925586Y (吴伟扬) 25.7 月 2007(25.07.2007) 权利要求 1-4, 附图 1	1-11	X	CN1689995A (北京城市排水集团有限责任公司) 02.11 月 2005 (02.11.2005) 权利要求 1-4, 附图 1-3	1-11
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
P, X	CN101301574A (北京博奇电力科技有限公司) 12.11 月 2008(12.11.2008) 权利要求 1-11	1-11															
X	CN2712446Y (严纯华等) 27.7 月 2005(27.07.2005) 权利要求 1-2, 附图 1	1-11															
X	CN2925586Y (吴伟扬) 25.7 月 2007(25.07.2007) 权利要求 1-4, 附图 1	1-11															
X	CN1689995A (北京城市排水集团有限责任公司) 02.11 月 2005 (02.11.2005) 权利要求 1-4, 附图 1-3	1-11															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “&” 同族专利的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期 20.11 月 2008 (20.11.2008)</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 18.12 月 2008 (18.12.2008)</p>															
<p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451</p>		<p>受权官员 郭彦华 电话号码: (86-10) 62084842</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2008/001585

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101301574A	12.11.2008	无	
CN2712446Y	27.07.2005	无	
CN2925586Y	25.07.2007	无	
CN1689995A	02.11.2005	无	

续 A. 主题的分类 栏

B01D 53/80 (2006.01) i

B01D 53/50 (2006.01) i