



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205073894 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 09

(21) 申请号 201520841289. X

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 10. 28

(73) 专利权人 贵州电网有限责任公司电力科学  
研究院

地址 550002 贵州省贵阳市解放路 32 号

专利权人 华中科技大学

(72) 发明人 罗小鹏 姚斌 石践 陈玉忠  
马帅 郭少博 黄锡兵 杨东林  
刘大猛 周科

(74) 专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所  
52100

代理人 商小川

(51) Int. Cl.

B01F 5/20(2006. 01)

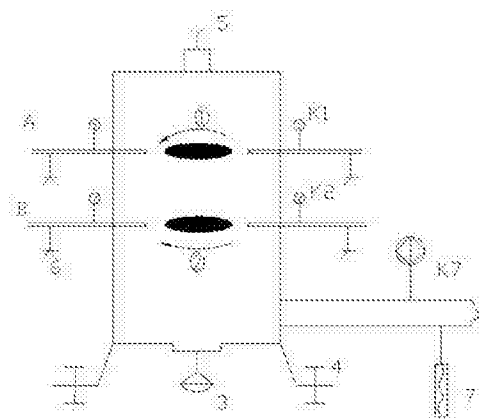
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

新型锅炉脱硝用氨水混合器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种新型锅炉脱硝用氨水混合器,采用“切圆”的理念进行设计,即根据锅炉的尺寸,原始的氮氧化物排放量,当地的环保要求等相关指标,在混合器罐体上布置一定数量的喷枪,喷枪按照一定的角度安装,高浓度氨水和除盐水间隔的通过喷枪。由于高浓度的氨水与除盐水在各自泵作用下具有一定压力和速度,在混合器罐体内形成特定的切圆,同时相邻层的切圆方向相反,从而达到很好的混合效果也消除了压力互顶的问题。此外,混合器的喷枪上设置开关,可以通过对称的、间隔关闭部分混合器的喷枪实现锅炉变负荷脱硝调整。本实用新型装置效果好,设备造价低,安装、使用方便,解决了混合器中高浓度氨水与除盐水的压力互顶问题和无法适应锅炉变负荷情况下的脱硝问题。



1. 一种新型锅炉脱硝用氨水混合器,其特征在于:包括混合器罐体,混合器罐体内至少有两层喷枪,每层喷枪包含氨水喷枪和除盐水喷枪,同层喷枪的喷射射流外切于同一个切圆。

2. 根据权利要求1所述的一种新型锅炉脱硝用氨水混合器,其特征在于:相邻层喷枪的喷射射流与切圆的切向相反。

3. 根据权利要求1所述的一种新型锅炉脱硝用氨水混合器,其特征在于:不同层喷枪的喷射射流所外切的切圆直径相等。

4. 根据权利要求1所述的一种新型锅炉脱硝用氨水混合器,其特征在于:同层的氨水喷枪和除盐水喷枪间隔设置。

5. 根据权利要求1所述的一种新型锅炉脱硝用氨水混合器,其特征在于:氨水喷枪和除盐水喷枪均与电磁开关(6)相连。

6. 根据权利要求1所述的一种新型锅炉脱硝用氨水混合器,其特征在于:混合器罐体下方设有排污阀(3),上方设有泄压阀(5)。

## 新型锅炉脱硝用氨水混合器

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于燃煤锅炉脱硝领域,涉及一种采用氨水作为还原剂的脱硝装置,特别是用于调配氨与水混合浓度的设备。

### 背景技术

[0002] 我国的煤炭资源丰富,煤炭在中国的能源结构中占有很大的份额。据相关报道,2010年我国火电发电量约占总发电量的75%,水电约占22%,核电占1.5%,风电和太阳能约占1.5%,其中燃煤机组占火力发电总量的90%左右。大量的燃煤发电带来的后果就是高污染,如现在的雾霾,酸雨、臭氧层空洞等等。这些问题的出现与燃煤发电有很大的关系。政府工作报告中提出,2014年将推进燃煤电厂脱硫改造1500万千瓦、脱硝改造1.3亿千瓦、除尘改造1.8亿千瓦。据此可以看出脱硝改造迫在眉睫。

[0003] 脱硝改造所用的还原剂主要有两种,一种是氨,另一种是尿素。本实用新型针对采用氨水作为还原剂的领域。工程实践中发现氨水浓度在9%~15%时对锅炉脱硝具有很好的效果。但是过低浓度的氨水所占的体积很大,增加了运输的成本,另外当锅炉的负荷变动时,氨水的浓度也要进行适应性调整,此时如果采用调配后的氨水浓度进行原料供应,不利用实际的脱硝需求。针对上述问题,工程上多采用增加混合器进行现场氨水浓度调配。当前的混合器大多是采用引射原理,文丘里管原理的混合器和垂直交错式压力混合器。但是当前的氨水混合器在工程实践中发现存在一些问题,如不具有适应变负荷调整氨水浓度的效果、经常出现氨进口与除盐水进口压力互顶的现象,产生氨与水间断的从喷枪进入炉膛内部,严重影响了脱硝的效果。

### 发明内容

[0004] 本实用新型是基于众多工程项目的经验与问题提出的,致力于解决现有技术里采用氨水作为还原剂进行脱硝的系统中,氨水混合器不具有适应变负荷调整氨水浓度的作用,以及氨水混合器压力互顶,氨水喷射不连续的问题。

[0005] 为了达到上述目的,从而解决工程中实际存在的问题,本实用新型采用以下技术方案:

[0006] 一种新型锅炉脱硝用氨水混合器,包括混合器罐体,混合器罐体内至少有两层喷枪,每层喷枪包含氨水喷枪和除盐水喷枪,同层喷枪的喷射射流外切于同一个切圆。

[0007] 相邻层喷枪的喷射射流与切圆的切向相反。

[0008] 不同层喷枪的喷射射流所外切的切圆直径相等。

[0009] 同层的氨水喷枪和除盐水喷枪间隔设置。

[0010] 氨水喷枪和除盐水喷枪均与电磁开关相连。

[0011] 混合器罐体下方设有排污阀,上方设有泄压阀。

[0012] 需要说明的是同层喷枪是指,属于该层的喷枪在罐体同一高度的一个截面上。

[0013] 作为通用的实施范例,本实用新型包括以下装置:混合器罐体、氨泵、除盐水泵、流

量计、电动阀、喷枪、电磁开关以及氨水和除盐水的相关管路。

[0014] 本实用新型中的氨水管路为：氨水从氨罐通过氨泵（两个氨泵，一备一用）抽出进入混合器的上下两层中指定的氨水喷枪。

[0015] 本实用新型中的除盐水管路为：除盐水从除盐水罐通过除盐水泵（两个除盐水泵，一备一用）抽出进入混合器的上下两层中指定的除盐水喷枪。

[0016] 所述混合器罐体是具有一定尺寸的、具有耐碱性腐蚀的圆形罐体。

[0017] 对于设置两层喷枪的情况，在罐体的中心层布置一层喷枪，在距离中心层处与距离罐体顶部距离为 3:2 的位置设置另外一层喷枪（意思是另一层喷枪距离中心层为 3，距离罐顶部为 2，即在中心层至罐顶高度方向的 3/5 处装设第二层喷枪）。每层布置四支喷枪，各有两支氨水喷枪和两支除盐水喷枪。每层喷枪除盐水与氨水喷枪交错布置，同层四支喷枪按照一定的角度布置，使喷出的射流外切于同一个切圆（或者说形成一个具有一定尺寸的切圆），上下两层的切圆相反，即两层喷枪的喷射射流与切圆的切向不同，例如，上层为顺时针相切，下层为逆时针相切。

[0018] 对于设置多层喷枪的情况，可以采取层与层等间距设置，本实用新型的核心思想在于采用“同层交错，上下反切”的喷枪布置理念。多层喷枪在罐体高度方向的位置可以采取等间距布置方式。

[0019] 本实用新型在上部设有泄压阀，在底部设有排污阀。

[0020] 本实用新型的固定装置为螺栓连接，辅助于现场需要进行夯实混合器罐体所在的地面。

[0021] 本实用新型的出口管路在混合器罐体的下部设置，通过罐体下部出口的氨水泵抽出混合后的氨水，再将其送入炉膛。

[0022] 本实用新型相比于其它类型的混合器实用性高，成本费用低，设备安装简单，对解决现有技术中存在的问题具有很好的效果。

[0023] 具体来说，本实用新型的优点如下：

[0024] 1. 本实用新型装置可以消除以往工程上所使用的混合器出现的压力互顶现象。

[0025] 2. 本实用新型装置采用“同层交错，上下反切”的喷枪布置理念，解决了以往的混合器经常出现混合不充分或者混合不连续的问题。

[0026] 3. 本实用新型装置可以通过调整喷枪投入的数量进行调整氨水的混合量，在保证混合均匀、连续、可控的前提下，主动适应锅炉负荷变化对氨水用量的影响。

[0027] 4. 本实用新型装置可以解决以往的混合器在进行混合含有较多杂质的氨水时出现混合器堵塞、混合不均匀的问题。

[0028] 5. 本实用新型装置成本低，使用方便，安装施工简单，实用价值高。

#### 附图说明

[0029] 图 1 是本实用新型的结构示意图；

[0030] 图 2 是本实用新型中喷枪布置示意图；

[0031] 图 3 是混合器与其相连接的管路示意图，图中各符号表示的含义如下：-a- 高浓度氨水溶液，-b- 除盐水溶液，-e- 配制的氨水溶液。

[0032] 附图中各数字所指代的名称如下：

- [0033] 1-氨泵 2-除盐水泵 3-排污阀 4-固定孔 5-泄压阀 6-电磁开关 7-氨水泵  
[0034] k1 ~ k7-流量计 A1、A3、B2、B4-氨水喷枪 A2、A4、B1、B4-除盐水喷枪  
[0035] ①-逆时针切圆 ②-顺时针切圆。

### 具体实施方式

[0036] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。此外,下面所描述的本实用新型各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0037] 如图1~3所示,本实用新型主要包括混合器罐体、氨泵1、除盐水泵2、流量计(k1~k7)、电动阀、氨水喷枪(A1、A3、B2、B4)、除盐水喷枪(A2、A4、B1、B4),电磁开关6以及氨水和除盐水的相关管路。

[0038] 图1是本实用新型混合器的基本结构示意图,该混合器主要是有罐体和喷枪组成,罐体的大小和喷枪的数量应根据锅炉的大小和高浓度氨水的浓度大小、环保要求的氮氧化物排放指标来决定。本实施例以8支喷枪为例进行阐述。罐体采用的是壁厚 $\epsilon=15\text{mm}$ 的不锈钢,无缝焊接形成的。罐体只要能够保证耐碱,耐腐蚀,耐一定的压力即可,本实用新型对混合器罐体的材质不进行限制。

[0039] 图2中A、B为所设置的两层喷枪,喷枪的个数由锅炉的负荷、当地的环保要求以及煤质、原始的氮氧化物等因素所决定。喷枪采用的是小口径的直管和略微扁平的喷头组成。本实用新型中的喷枪是不锈钢钢管加工而成。对于喷枪的材质本实用新型不进行限制,只要能够满足混合的要求:耐碱、耐压、耐磨损、一定速度及压力即可。

[0040] 图1中罐体的上部设置泄压阀5,当罐体内部的压力过高时可以通过泄压阀5进行降低罐体内的压力。本实例中采用的是小型截止阀。泄压阀5只要能够满足密封性好,能够及时有效的降低罐体的压力即可,本实用新型对泄压阀5的型号及材质不做限制。罐体的下部设置排污阀3,当液体混有杂质或者锅炉检修,长时间停运时会有一定的杂质积存在罐体下部,此时可以通过排污阀3进行清理,防止堵塞、影响正常的运行。本实例中采用的是球阀(铸钢)。排污阀3只要能够保证正常的排污及密闭性好即可,本实用新型对此不进行限制。罐体的固定采用的是螺栓固定。对于罐体的固定,本实用新型不进行限制,只要能够保证固定住罐体,防止罐体震动即可。

[0041] 如图2所示,本实例中的喷枪设有两层,A层包括A1、A2、A3、A4四支,其中A1和A3为氨水喷枪,A2和A4为除盐水喷枪。B层包括B1、B2、B3、B4四支,其中B2和B4为氨水喷枪,B1和B4为除盐水喷枪。同层中除盐水喷枪与氨水喷枪交错间隔布置,每一支喷枪按照一定的角度布置,本实例中采用的是喷枪中心线与所在平面的中心线成 $15^\circ \sim 18^\circ$ ,A层四支喷枪形成一个逆时针切圆,B层的四支喷枪形成一个顺时针的切圆,A、B层的切圆大小一样。切圆的直径要根据罐体的尺寸进行确定。

[0042] 本实用新型装置的工作原理为:

[0043] 储氨罐内的高浓度氨水经过氨泵1进行抽出,出口处连接了两个支路,这两个支路定义为一备一用,高浓度氨水流经流量计k3所在的管路(k4所在管路为氨水管路的备用支路),流量信号有k3检测。除盐水从除盐水罐通过除盐水泵2抽出,然后通过流量计k5

所在的管路(k6所在的管路为除盐水管路的备用支路),除盐水的流量信号有k5检测到。

[0044] 从储氨罐和除盐水罐所出来的高浓度氨水和除盐水,在各自泵的加压下具备一定的压力,高浓度的氨水通过连接管路分别流入A层的A1、A3和B层的B2、B4四支喷枪,除盐水经过连接管路分别流入A层的A2、A4和B层的B1、B3四支喷枪,每支喷枪内的流量可以通过安装在上面的流量计k1、k2进行观察,同时通过观察该流量计的示数可以及时发现由于氨水纯净度不高引起的喷枪堵塞的问题。为了使进入混合器内的氨水和除盐水具有很好的混合效果,需要保证氨水和除盐水具有一定的速度,在管路布置及选型一定的情况下,只能通过氨水泵1和除盐水2进行调节。

[0045] 8支喷枪流入的液体,具有一定速度,沿着特定角度从四个角进入混合器内,流体在自身射流及上下游射流的影响,使该层的液体旋转起来,这样在混合器罐体内形成具有一定尺寸的切圆,A层形成逆时针切圆①,B层形成顺时针切圆②。混合器内的旋转的液体在重力及氨水泵7的作用下向下移动。由于上下层的切圆旋转方向相反,使得氨水和除盐水剧烈的掺混、消旋从而达到最佳的混合效果。混合后的一定浓度的氨水通过氨水泵7进行加压,然后将一定压力,特定浓度的氨水送入锅炉的脱硝系统。

[0046] 工程实践中,很多的锅炉需要进行变负荷运行,在高负荷时会产生较多的氮氧化物,此时就需要更多的氨水,可以通过氨泵1和除盐水泵2进行调节。实际中往往会有在低负荷时脱硝的效果不好,一部分的原因是由于在低负荷时不需要过多的氨水用量,以往的混合器只能通过氨泵和除盐水泵进行调整或者减少锅炉上投运的喷枪。减少锅炉上投运的喷枪,会使锅炉内喷枪覆盖的面积减小,脱硝效果不好。通过氨泵和除盐水泵进行调节往往会导致氨水和除盐水的压力降低,混合效果不好,脱硝效果依然达不到满意的效果。本实用新型可以在保证压力的情况下,通过电磁开关6进行选择性的,交叉式的关闭一部分混合器上面的开关,减少混合器上喷枪投运的数量。在压力不变,流量减少的情况下,对称的减少几只混合器的喷枪,混合效果依然很好,能够达到脱硝的要求。变负荷所需的不同流量的混合后的氨水溶液可以通过氨水泵7进行调节,有流量计k7进行反馈、指导调节。由于氨水溶解及氨水泵7的外排作用会使混合器内的压力发生变化,当压力变化较大时,可以通过泄压阀5进行调节,以此来保证混合器安全、稳定的运行。

[0047] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

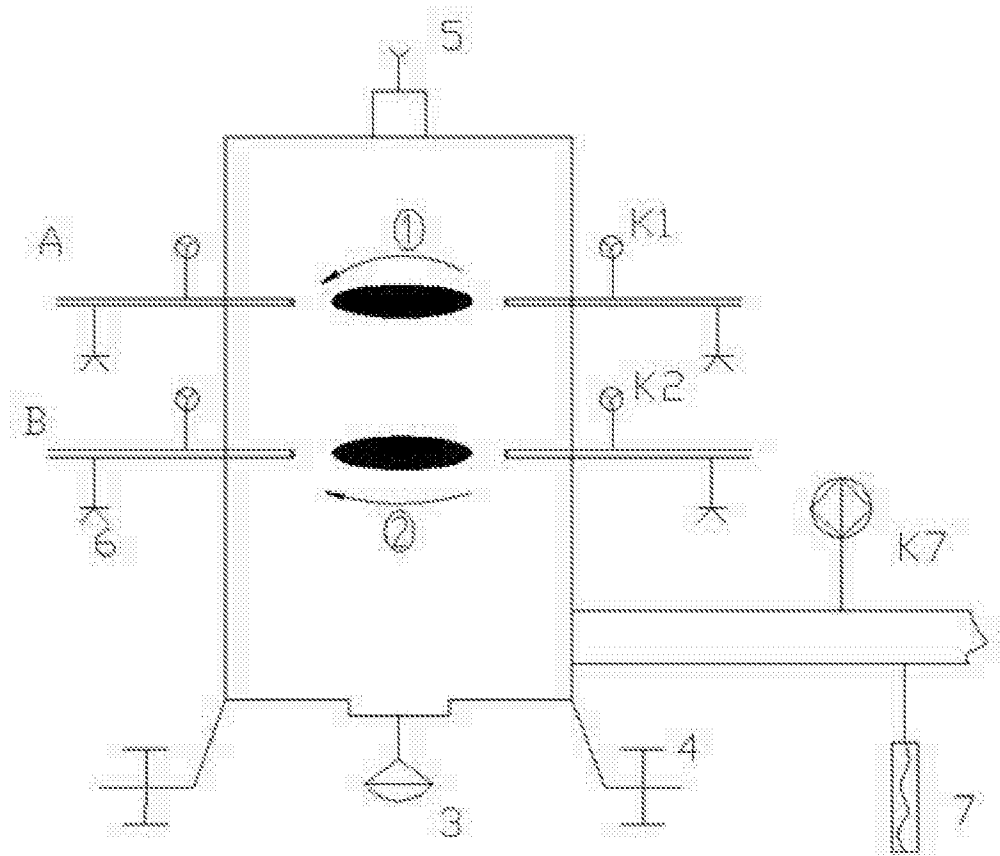


图 1

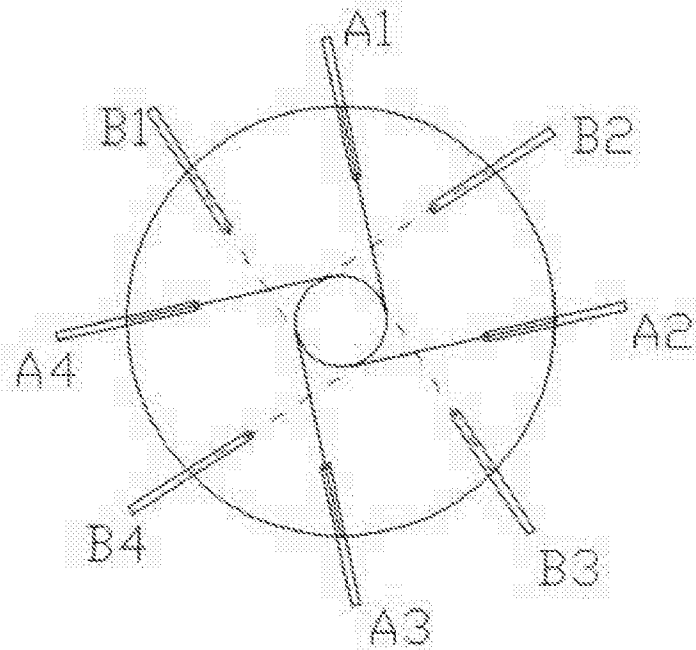


图 2

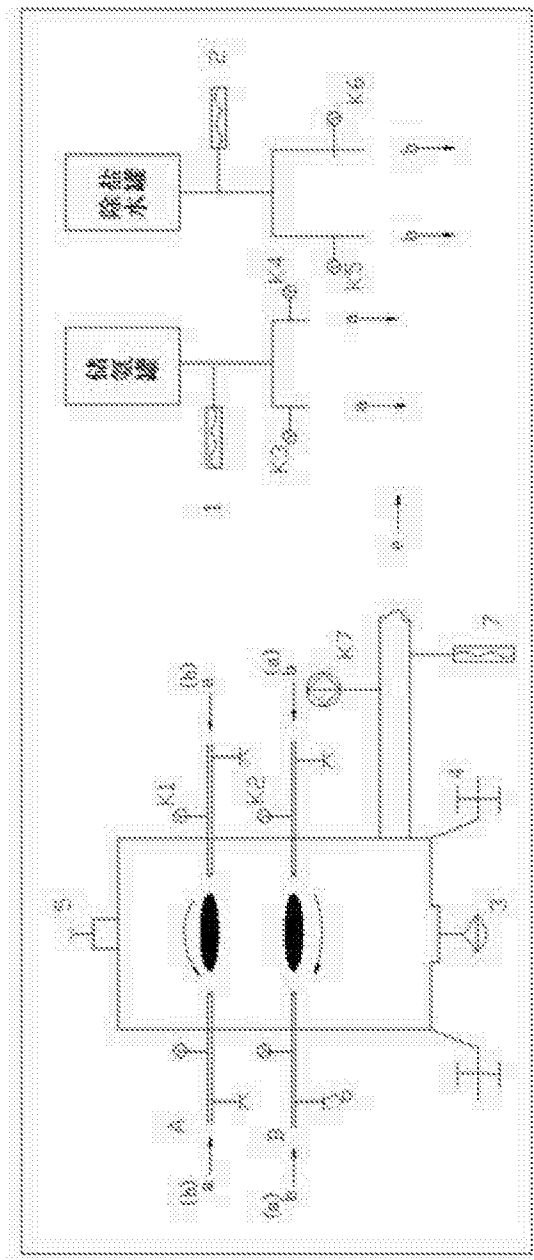


图 3