



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206121490 U

(45)授权公告日 2017.04.26

(21)申请号 201620763514.7

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2016.07.19

(73)专利权人 中国华电科工集团有限公司  
地址 100160 北京市丰台区汽车博物馆东  
路6号院盈坤世纪A座11层  
专利权人 华电环保系统工程有限公司

(72)发明人 孙路长 汪洋 胡永锋 沈煜晖

(74)专利代理机构 北京联创佳为专利事务所  
(普通合伙) 11362

代理人 郭防

(51)Int.Cl.

B01D 53/78(2006.01)

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

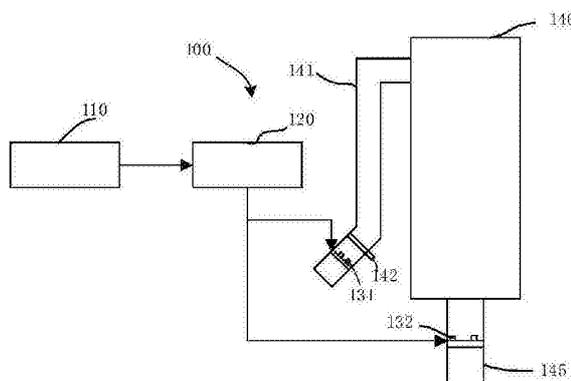
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

## (54)实用新型名称

脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置

## (57)摘要

本实用新型提供了一种脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置,包括:碱液生成装置,分配装置,喷射装置;其中,所述分配装置的碱液入口与所述碱液生成装置的碱液出口连接,所述分配装置的碱液出口与所述喷射装置连接,所述喷射装置的第一喷射口设置在反应器烟道入口上,所述喷射装置的第二喷射口设置在反应器烟道入口上的喷氨格栅前。通过本实用新型实施例的技术方案,可以有效减少硫酸铵盐的生成,减少污堵情况,碱性吸收剂用量少。



1. 一种脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置,其特征在于,包括:碱液生成装置,分配装置,喷射装置;其中,所述分配装置的碱液入口与所述碱液生成装置的碱液出口连接,所述分配装置的碱液出口与所述喷射装置连接,所述喷射装置的第一喷射口设置在反应器烟道入口上,所述喷射装置的第一喷射口设置在反应器烟道入口上的喷氨格栅前。

2. 如权利要求1所述的脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置,其特征在于,所述喷射装置还包括第二喷射口,所述第二喷射口设置在所述反应器出口烟道上。

3. 如权利要求2所述的脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置,其特征在于,所述分配装置包括第一分配装置和第二分配装置,所述喷射装置包括第一喷射装置和第二喷射装置,所述第一喷射装置与所述第一分配装置连接,所述第二喷射装置与所述第二分配装置连接;所述第一喷射装置具有所述第一喷射口;所述第二喷射装置的第二喷射口设置在反应器出口烟道上。

4. 如权利要求1~3中任一所述的脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置,其特征在于,所述碱液生成装置包括拆袋装置、与所述拆袋装置连接的输送装置、与所述输送装置连接的溶解装置、与所述溶解装置连接的碱液储存装置、与所述碱液储存装置连接的稀释装置、与所述稀释装置连接的计量装置、与所述溶解装置和所述稀释装置连接的供水装置;所述计量装置对碱液进行计量,并将碱液供给所述分配装置。

5. 如权利要求4中任一所述的脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置,其特征在于,所述碱液储存装置中设有蒸汽伴热装置。

6. 如权利要求4所述的脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置,其特征在于,所述溶解装置中设有蒸汽加热装置和搅拌器;所述溶解装置为溶解池和\或溶解罐。

7. 如权利要求1~3任一所述的脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置,其特征在于,所述喷射装置为多孔式双流体喷枪。

8. 如权利要求1~3中任一所述的脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置,其特征在于,还包括第一混合装置,所述第一混合装置设置在所述反应器烟道入口上,所述第一混合装置设置在所述第一喷射口和所述喷氨格栅之间。

9. 如权利要求8中所述的脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置,其特征在于,还包括第二混合装置,所述第二混合装置设置在反应器出口烟道上。

10. 如权利要求1~3中任一所述的脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置,其特征在于,还包括压缩空气供应装置和保护风供应装置,所述保护风供应装置连接到所述分配装置,所述压缩空气供应装置连接到所述分配装置,所述分配装置将碱液、保护风和压缩空气传递给所述喷射装置。

## 脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及大气污染物控制领域,具体而言,涉及一种脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置。

### 背景技术

[0002] 燃煤电站在运行过程中,会有大量的SO<sub>2</sub>和SO<sub>3</sub>生成。不仅造成环境污染还会威胁到电厂运行安全。其中,SO<sub>3</sub>的排放形成酸雨,SO<sub>3</sub>形成亚微米级的H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>酸雾,通过烟囱排放,进而形成二次颗粒硫酸盐,这也是大气中PM<sub>2.5</sub>的主要来源之一。SO<sub>3</sub>含量过高,会使得烟气酸露点降低,烟气酸性加大,引起燃煤电站中的设备腐蚀。现有脱除技术中,所用吸收剂与SO<sub>3</sub>化学计量比值高,吸收剂利用率低,且吸收后形成的硫酸盐会污堵反应器催化剂表面及孔道,导致催化剂失活从而降低工作效率,也会堵塞排风口,使其阻力大增,严重的会使引风机过载停运从而导致停炉。

### 发明内容

[0003] 本实用新型为了解决上述技术问题中的至少一个,提供了一种能够有效减少燃煤电站SO<sub>3</sub>的排放,吸收剂利用率高,减少堵塞催化剂表面及孔道和设备的排风道危险,脱除SO<sub>3</sub>效率高的脱除装置和脱除方法。为此目的,本实用新型一方面提供了一种脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置,包括:碱液生成装置,分配装置,喷射装置;其中,所述分配装置的碱液入口与所述碱液生成装置的碱液出口连接,所述分配装置的碱液出口与所述喷射装置连接,所述喷射装置的第一喷射口设置在反应器烟道入口上,所述喷射装置的第一喷射口设置在反应器烟道入口上的喷氨格栅前。

[0004] 进一步地,所述喷射装置还包括第二喷射口,所述第二喷射口设置在所述反应器出口烟道上。

[0005] 进一步地,所述分配装置包括包括第一分配装置和第二分配装置,所述喷射装置包括第一喷射装置和第二喷射装置,所述第一喷射装置与所述第一分配装置连接,所述第二喷射装置与所述第二分配装置连接;所述第一喷射装置具有所述第一喷射口;所述第二喷射装置的第二喷射口设置在反应器出口烟道上。

[0006] 进一步地,所述碱液生成装置包括拆袋装置、与所述拆袋装置连接的输送装置、与所述输送装置连接的溶解装置、与所述溶解装置连接的碱液储存装置、与所述碱液储存装置连接的稀释装置、与所述稀释装置连接的计量装置、与所述溶解装置和所述稀释装置连接的供水装置;所述计量装置对碱液进行计量,并将碱液供给所述分配装置。

[0007] 进一步地,所述碱液储存装置中设有蒸汽伴热装置。

[0008] 进一步地,所述溶解装置中设有蒸汽加热装置和搅拌器;所述溶解装置为溶解池和或溶解罐。

[0009] 进一步地,所述喷射装置为多孔式双流体喷枪。

[0010] 进一步地,还包括第一混合装置,所述第一混合装置设置在所述反应器烟道入口

上,所述第一混合装置设置在所述第一喷射口和所述喷氨格栅之间。

[0011] 进一步地,还包括第二混合装置,所述第二混合装置设置在反应器出口烟道上。

[0012] 进一步地,还包括压缩空气供应装置和保护风供应装置,所述保护风供应装置连接到所述分配装置,所述压缩空气供应装置连接到所述分配装置,所述分配装置将碱液、保护风和压缩空气传递给所述喷射装置。

[0013] 本实用新型提供的脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置,采用钠基碱性吸收剂,将其制成液碱并均匀喷射到脱硝反应器入口和或出口烟道中,该方法能够保证碱吸收剂的溶解、稀释、计量、喷射及与烟气的均匀混合,从而能在保证高的SO<sub>3</sub>脱除效率前提下,真正地降低吸收剂耗量,降低系统运行成本,使其具有实用性。该方法能够有效脱除SO<sub>3</sub>,解决SO<sub>3</sub>对催化剂、空预器的污堵,减轻其对后续设备及烟道的腐蚀,消除蓝烟现象。

## 附图说明

[0014] 通过参考附图会更加清楚的理解本实用新型的特征和优点,附图是示意性的而不应理解为对本实用新型进行任何限制,在附图中:

[0015] 图1示出了根据本实用新型实施例的脱除装置的示意框图;

[0016] 图2示出了根据本实用新型一个实施例的脱除装置的结构示意图;

[0017] 图3示出了根据本实用新型另一个实施例的脱除装置的结构示意图;

[0018] 图4示出了根据本实用新型实施例的脱除方法的流程示意图;

[0019] 图5示出了根据本实用新型一个实施例的脱除方法的流程示意图;

[0020] 附图标记:

[0021] 100脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置;110碱液生成装置;111拆袋装置;112输送装置;113溶解装置;114碱液储存装置;115稀释装置;116计量装置;117供水装置;120分配装置;121第一分配装置;122第二分配装置;130喷射装置;131第一喷射口;132第二喷射口;133第一喷射装置;134第二喷射装置;140反应器;141入口烟道;142喷氨格栅;143催化剂;144第一混合装置;145出口烟道;150保护风供应装置;160压缩空气供应装置。

## 具体实施方式

[0022] 为了能够更清楚地理解本实用新型的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0023] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型,但是,本实用新型还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本实用新型的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0024] 实施例一

[0025] 如图1所示,本实用新型提供了一种脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置100,包括:碱液生成装置110,分配装置120,喷射装置;其中,所述分配装置120的碱液入口与所述碱液生成装置110的碱液出口连接,所述分配装置120的碱液出口与所述喷射装置连接,所述分配装置120按照工作区域碱液不同的需求量分配碱液,如图2所示,所述喷射装置130的第一喷射口131设置在反应器140的烟道入口141上,所述喷射装置的第一喷射口131设置在反应

器140的烟道入口141上的喷氨格栅142前。本实用新型的脱除装置将碱液喷洒在反应器140的烟道入口141内,使碱液与 $\text{SO}_3$ 反应,吸收烟气中的 $\text{SO}_3$ ,使排放量减少,喷射口设置喷氨格栅142前,从而减小 $\text{SO}_3$ 与氨反应生成硫酸氨盐颗粒,从而避免排风口堵塞、后续反应设备风口堵塞、催化剂表面和孔道堵塞的现象发生,例如,本实用新型中反应器140为脱销反应器,如,SCR(Selective Catalytic Reduction,简称SCR)反应器,反应器140中设置有催化剂143,一般地为了增加催化剂143与烟气的接触面积,会在催化剂中设置孔道,本实用新型的实施例在反应器入口烟道141的喷氨格栅142前喷洒碱性吸收液,使得 $\text{SO}_3$ 含量减少,从而烟气在经过喷氨格栅142后形成的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 $\text{NH}_4\text{HSO}_4$ 含量减少,当烟气到达脱销反应器中,烟气将与催化剂143接触,从而改善了催化剂143的表面和孔道被污染、堵塞的现象,进而避免了催化剂143失去活性从而降低脱销效率的现象发生;另一方面,本实用新型的本实施例减少了颗粒状的硫酸氨盐,由于后续设备上设有排风口,即而减少了排风口被堵塞的现象发生,进而减少由于排风口被堵塞带来的风机过载停运的问题发生的几率。

[0026] 一般地,燃煤电站中 $\text{SO}_3$ 的来源主要有三处,分别是炉膛燃烧、省煤器和脱销反应器中的生成和转化。煤在炉膛内燃烧时,约85%~90%的硫分生成 $\text{SO}_2$ ,有0.5~2%的 $\text{SO}_2$ 在燃烧过程中转化成 $\text{SO}_3$ 。燃煤烟气经过省煤器的对流换热面时,烟气中的飞灰或受热面积灰中的氧化硅、氧化铁、氧化钠和氧化铝等均对 $\text{SO}_2$ 有一定的催化作用,部分 $\text{SO}_2$ 会被氧化成 $\text{SO}_3$ 。如图2所示,SCR脱销反应器中的脱硝催化剂主要是钒、钛系,该催化剂143在保证 $\text{NO}_x$ 脱除效率的同时,不可避免地将部分 $\text{SO}_2$ 催化转化为 $\text{SO}_3$ ,使得烟气中的 $\text{SO}_3$ 含量进一步升高。一般地,脱硝反应器中 $\text{SO}_2/\text{SO}_3$ 转化率一般为0.5~1.0%,甚至可能达到1.5%,从而使得烟气中的 $\text{SO}_3$ 含量进一步增大。由于脱销反应器140中设置有脱销催化剂143,所述脱销催化剂143常常能使 $\text{SO}_2$ 催化转换为 $\text{SO}_3$ ,从而为了进一步减少 $\text{SO}_3$ 的排放,如图1所示,所述喷射装置还包括第二喷射口132,所述第二喷射口132设置在所述反应器140的出口烟道145上,这样,在反应器140的出口烟道145上进一步对 $\text{SO}_3$ 进行吸收,能够很好地控制排放量。

[0027] 所述碱液生成装置110将碱液传输给所述分配装置120后,所述分配装置120将碱液传输给喷射装置,针对不同的喷射吸收方案可设置不同的分配装置120和喷射装置110,例如,为了在反应器的入口烟道141和出口烟道145上喷洒碱液,如图3所示,可设置第一喷射装置133于入口烟道141上,设置第二喷射装置134于出口烟道145上,对应地,第一喷射装置133和第二喷射装置132可连接到一个分配装置上,也可分别设置所述分配装置120,如设置第一分配装置121与所述第一喷射装置133连接,设置第二分配装置122与第二喷射装置134连接,这样可保证两路喷射独立工作,减小了同时不能喷洒碱液的几率,保证了设备运行的可靠性。具体地,所述分配装置120包括第一分配装置121和第二分配装置122,所述喷射装置包括第一喷射装置133和第二喷射装置134,所述第一喷射装置133与所述第一分配装置121连接,所述第二喷射装置134与所述第二分配装置122连接;所述第一喷射装置133具有所述第一喷射口131;所述第二喷射装置134的第二喷射口132设置在反应器140的出口烟道145上,两个喷射口的喷洒工作独立运行,利于控制脱除的步骤,也利于减少碱液的浪费,同时保证了设备运行的可靠性。

[0028] 上述喷射口的位置还有利于保证碱液和 $\text{SO}_3$ 反应的温度区间,有利于 $\text{SO}_3$ 脱除反应,同时能够有效地防止液态硫酸氢钠盐的产生。

[0029] 针对脱除装置运用到煤电产业时,需要大量的碱液的特点,本实用新型的实施例

提高了所述碱液生成装置的生产效率,提高了自动化运行的能力,减少了人为干预,具体地,如图2和图3所示,所述碱液生成装置110包括拆袋装置111、与所述拆袋装置111连接输送装置112、与所述输送装置112连接的溶解装置113、与所述溶解装置113连接的碱液储存装置114、与所述碱液储存装置114连接的稀释装置115、与所述稀释装置115连接的计量装置116、与所述溶解装置113和所述稀释装置115连接的供水装置117;所述计量装置116对碱液的如浓度、质量比等信息进行计量,将信息反馈的前端溶解、稀释的设备及后端的分配装置120,易于控制碱液的计量信息,并利于控制喷入的碱量,所述计量装置116将计量后的碱液供给所述分配装置120,所述拆袋装置111将大袋装碱性吸收剂(如吨袋装的碱性吸收剂)拆包并放至溶解装置113中,溶解装置113溶解碱性吸收剂形成碱液,所述溶解装置113将形成的碱液传输给所述碱液储存装置114,以备使用,保证脱除过程的连续性,当需要进行脱除过程时,所述碱液储存装置114将碱液传输给所述稀释装置115,所述稀释装置115将碱液进行稀释,使得碱液的制备过程简易且安全可靠,易于控制,保障性高。针对不同的使用环境,所述溶解装置113可为溶解罐或者是溶解池,用于溶解的溶剂可为除盐水或者软化水,溶解装置113中设有液位指示仪表,工作人员直接读取仪表中液位信息可获知当前溶解过程中碱液的浓度值,从而方便了碱液浓度的控制;所述计量装置116和分配装置120能够根据烟气中 $\text{SO}_3$ 含量自动调节分配给各个喷射口的碱量,最大化地利用碱液,减小浪费;所述分配装置120能够将碱液、雾化空气及冷却风均匀分配给每个喷射装置130,使得碱液喷洒时雾化,与 $\text{SO}_3$ 充分接触,提高了吸收效率。

[0030] 为了防止碱液中碱析出,在所述碱液存储装置114中设有加热保温装置,由于燃煤电站中多会产生蒸汽,由此,所述加热保温装置可为蒸汽伴热装置,这样,减少了保温的成本,且易于实施,可控性高;为了更好地获取碱液浓度,在所述碱液存储装置114底部设置有密度计或质量浓度计,从而准确测量碱液浓度,使得碱液浓度控制精确。

[0031] 为了促进碱液溶解,所述溶解装置113中设有蒸汽加热装置和搅拌器,采用蒸汽加热装置方便了本实用新型实施例的实施,保证了溶解过程的可靠性,所述蒸汽加热装置或蒸汽伴热装置,可采用蒸汽盘管、蒸汽列管等间接加热或者多孔管或文丘里直喷式加热方式的装置。

[0032] 本实用新型的实施例将 $\text{SO}_3$ 吸收剂以稀碱液形式喷入烟道,碱液喷射采用压缩空气雾化,雾化空气要求压力为 $0.2\sim 0.45\text{MPa}$ 。选用多孔式双流体喷枪作为喷射装置130插入烟道,每根喷枪上设有多个雾化喷嘴,能够将碱液充分雾化,雾化粒径和喷射初速度的选择既能使碱液雾化完全,也防止雾滴过细,使碱液在喷嘴处就蒸发结晶从而引起堵塞。所述多孔式双流体喷枪外部设防磨套管,套管内引入冷却风,防止喷枪枪管由于高温烟气而磨损和停运时受热过量变形。所述多孔式双流体喷枪可以选用枪尾混合,也可以选用喷嘴混合模式。所述喷射装置130在每个喷射点处均分区布置,每区含2根或多根喷枪,以便于根据流场情况分区调整碱喷射量,提高喷射区后碱与硫摩尔比的均匀度,从而提高 $\text{SO}_3$ 脱除效率。

[0033] 为了加强烟气中 $\text{SO}_3$ 和喷洒的碱液反应速率,使得吸收充分,减小吸收剂的耗量,如图2和图3所示,本实用新型实施例中脱除装置还包括第一混合装置144,所述第一混合装置144设置在所述反应器烟道入口141上,所述第一混合装置144设置在所述第一喷射口131和所述喷氨格栅142之间。

[0034] 为了保证在反应器中催化产生的 $\text{SO}_3$ 能够被充分吸收,所述脱除装置还包括第二

混合装置(图中未示出),所述第二混合装置设置在反应器出口烟道145上,所述第二混合装置在出口烟道145上的位置例如可在所述第二喷射口132后,这样保证了烟气经过反应器后 $\text{SO}_3$ 还能被再次充分吸收,有效减少了排放量;上述第一混合装置144和第二混合装置,可为多种类型的混合器,对于燃用高硫煤、锅炉型式为“W”型火焰炉或 $\text{SO}_3$ 脱除效率要求高于90%的场合,推荐安装静态混合器。对于低硫煤或者脱除效率要求不高的场合,也可以不装烟道混合器。

[0035] 为了保证所述喷射装置130能够形成雾化碱液和保护所述喷射装置130不受烟气中污染物和热气的影响,如图2和图3所示,所述脱除装置还包括压缩空气供应装置160和保护风供应装置150,所述保护风供应装置150连接到所述分配装置120,所述压缩空气供应装置160连接到所述分配装置120,所述分配装置120将碱液、保护风和压缩空气传递给所述喷射装置130,所述喷射装置130形成雾化碱液高压喷入烟气中。

[0036] 实施例二

[0037] 如图4所示,本实用新型还提供了一种脱除燃煤机组烟道气中 $\text{SO}_3$ 的方法,包括如下步骤:

[0038] S101生成浓度为10%~15%的碱液,具体为:溶解颗粒纯碱 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,加热搅拌配制浓度为25%~30%的碱液,继而生成第一碱液;存储第一碱液,对所述第一碱液保温,维持第一碱液的温度为35~45摄氏度,保证碱不析出,同时还能即需即用;稀释所述第一碱液使其转变成浓度为10%~15%的碱液;在喷射装置前维持稀释碱液的压强为0.3~0.45MPa;为了保证有效控制喷入碱液的浓度,在生成所述碱液和喷射所述碱液之间还包括,根据烟气中 $\text{SO}_3$ 计量所述喷射的碱液中碱量,从而根据不同浓度的 $\text{SO}_3$ 设定不同的碱液浓度,控制吸收效率。

[0039] S102将所述碱液喷入反应器入口烟道内,喷入点位于反应器入口烟道中的喷氨格栅的上游,或者将所述碱液喷入到反应器出口烟道上;其中,所述碱液喷入的步骤包括,用压缩空气将所述碱液雾化后喷入到反应器入口烟道内或反应器出口烟道内,这样,使得碱液带有压力喷入烟气中,使得碱液与烟气接触更加充分,吸收效率更大,同时雾化的碱液与 $\text{SO}_3$ 反应后生成的反应物颗粒小,易于排出。本实用新型的碱性吸收剂和 $\text{SO}_3$ 化学计量比较低,能够达到(1.0~2.5):1。

[0040] 本实用新型实施例中的碱性吸收剂选用市售工业级碳酸钠,粒径小于1.5mm即可,无需精磨。如图5所示,本实用新型的脱除燃煤机组烟道气中 $\text{SO}_3$ 的方法包括,如下步骤:

[0041] S201第一步溶解,将吨袋装纯碱拆包并输送至溶解罐(或溶解池),向溶解罐/池中加入除盐水或者软化水,配制至20%~30%浓度的碱液输送至碱液储存罐中备用。

[0042] S202第二步稀释,将步骤S201得到的碱液用高压泵输送至喷射区域附近,稀释到浓度为10%~15%。

[0043] S203第三步计量,将步骤S202得到的稀碱液,按烟气量和烟气中 $\text{SO}_3$ 的浓度,精确计量并输送到分配系统。

[0044] S204第四步分配,分配系统将步骤S203得到的稀碱液、以及压缩空气系统来的雾化所需压缩空气以及保护喷风系统来的保护风按区域均匀分配给喷射系统。

[0045] S205第五步喷射,喷射系统将碱液和压缩空气导入喷射器,使碱液雾化并喷射到烟道内,并尽量均匀覆盖整个烟道截面。

[0046] S206第六步强化混合,考虑到锅炉出口烟气本身存在偏流、分层和涡流,在喷射点下游安装混合系统,保证碱液与烟气的均匀混合,以进一步提高SO<sub>3</sub>脱除效率并减少吸收剂的消耗。

[0047] 本实用新型的脱除方法效率高,成本低,易于广泛使用,喷洒稀碱液于反应器入口烟道或者出口烟道内,生成易于排出的硫酸钠盐,于喷氨格栅前反应,减少了硫酸铵盐的生成,减小了污染和堵塞的情况发生。

#### [0048] 实施例三

[0049] 如图2所示,本实用新型的脱除装置的实施例和脱除方法的实施例在实施时,颗粒状吨袋装纯碱由拆袋装置111和输送装置112计量并输送到溶解装置113,如溶解罐中,配制成约25%~30%的碱液并用泵送至碱液储存装置114,如碱液储存罐中储存,喷射系统投运时,用高压泵将碱液抽出并送至稀释装置115,稀释至10%~15%,经计量装置116计量后,由分配装置120送到喷射装置130,由压缩空气雾化后喷入SCR反应器入口烟道141。碱液喷射点于喷氨格栅142前,在碱液喷射点和喷氨格栅142之间安装混合器144,使碱液与高温烟气充分混合,同时保证省煤器出口(与入口烟道141的前端连接)的SO<sub>3</sub>在喷氨格栅142前反应完全以避免生成硫酸铵盐,多余的碱液蒸发为微细颗粒并随烟气前行,经入口烟道141进入SCR反应器140,在反应器内,部分SO<sub>2</sub>被催化剂143氧化又生成了SO<sub>3</sub>,这部分新生成的SO<sub>3</sub>与烟气中携带的碱反应,生成了固态的硫酸钠盐从而被除去,净化的烟气自反应器出口烟道145流入空预器(图中未示出,其与出口烟道145的后端连接)。一般地,空预器入口SO<sub>3</sub>浓度小于5ppm(标态、干基、6%氧)即不会生成硫酸铵盐,故本实施例将空预器入口SO<sub>3</sub>浓度定为5ppm。本实用新型的本实施例在空预器入口烟气中初始SO<sub>3</sub>浓度不大于37ppm情况下,碱液喷射后,实际空预器入口SO<sub>3</sub>浓度平均降至4ppm以下,SO<sub>3</sub>平均脱除效率达到89%,碱与SO<sub>3</sub>化学计量比实际为1.5:1。本实用新型的本实施例能够有效去除烟气中的SO<sub>3</sub>,碱的用量小,经济效益好,利于广泛推广使用。

#### [0050] 实施例四

[0051] 如图3所示,本实用新型的脱除装置的实施例和脱除方法的实施例在另一实施时,其碱液制备、供应、稀释及计量装置与实施例三大致相同,在本实施例中溶解装置113采用了溶解池,溶解池地下布置,可以节省占地空间,也可节省纯碱输送机械,由拆袋装置111直接落料即可,简化了系统。本实施例考虑到高硫煤机组SCR反应器出口烟道SO<sub>3</sub>浓度较高,碱液不仅喷入SCR反应器入口烟道141,也喷入SCR出口烟道145。相应,其计量装置116和分配装置120按喷射点设置,其喷射装置130也根据喷入点的不同而有所差异。SCR反应器前后碱喷射量比这(1~4):1,根据实际情况调节,最终确定一个合适的比例。一般地,空预器入口与SCR反应器140的出口烟道145连接,省煤器出口与SCR入口烟道141连接,本实施例测试结果表明,在省煤器出口烟气初始SO<sub>3</sub>含量平均16ppm,空预器入口平均初始SO<sub>3</sub>含量64ppm时,喷碱后空预器入口SO<sub>3</sub>浓度降至4.8ppm以下,SO<sub>3</sub>平均脱除效率达到92.5%,实际的碱与SO<sub>3</sub>化学计量比约2.0:1,SCR入口与出口碱液喷射比例约为2:1,本实用新型的本实施例有效去除高硫煤机组产生的烟气中的SO<sub>3</sub>含量,所用碱量低。

[0052] 本实用新型的脱除燃煤机组烟道气中SO<sub>3</sub>的装置和方法运用自动化程度高、生产效率高、安全可靠的碱液生成装置110,配成碱液喷洒到脱销反应器的入口烟道141或出口烟道145内,根据需要在出口烟道145或入口烟道141中设置混合装置,使得碱液与烟道中的

烟气充分接触,有效吸收 $\text{SO}_3$ ,同时,在入口烟道141上的喷射点选择在喷氨格栅142前有效避免了 $\text{SO}_3$ 与氨反应生成易堵塞风道和污染催化剂的硫酸铵盐,保证了生产安全可靠进行;由于喷射碱液时形成雾化的碱液,碱与 $\text{SO}_3$ 反应生成颗粒度小的硫酸钠盐,减少颗粒物堵塞管道的可能性。

[0053] 本实用新型的实施例提出了一种能够有效脱除燃煤机组烟道气中 $\text{SO}_3$ 的方法及装置,采用钠基碱性吸收剂,将其制成碱液并均匀喷射到脱硝反应器入口或出口烟道中,该方法能够保证碱吸收剂的溶解、稀释、计量、喷射及与烟气的均匀混合,从而能在保证高的 $\text{SO}_3$ 脱除效率前提下,真正地降低吸收剂耗量,降低系统运行成本,使其具有实用、可靠的优点。该方法能够有效脱除 $\text{SO}_3$ ,解决 $\text{SO}_3$ 对催化剂、空预器的污堵,减轻其对后续设备及烟道的腐蚀,消除蓝烟现象。

[0054] 在本实用新型中,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。术语“多个”指两个或两个以上,除非另有明确的限定。

[0055] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。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、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

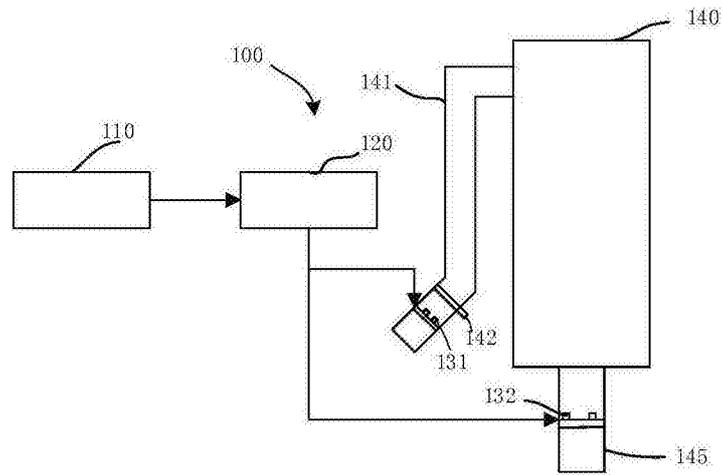


图1

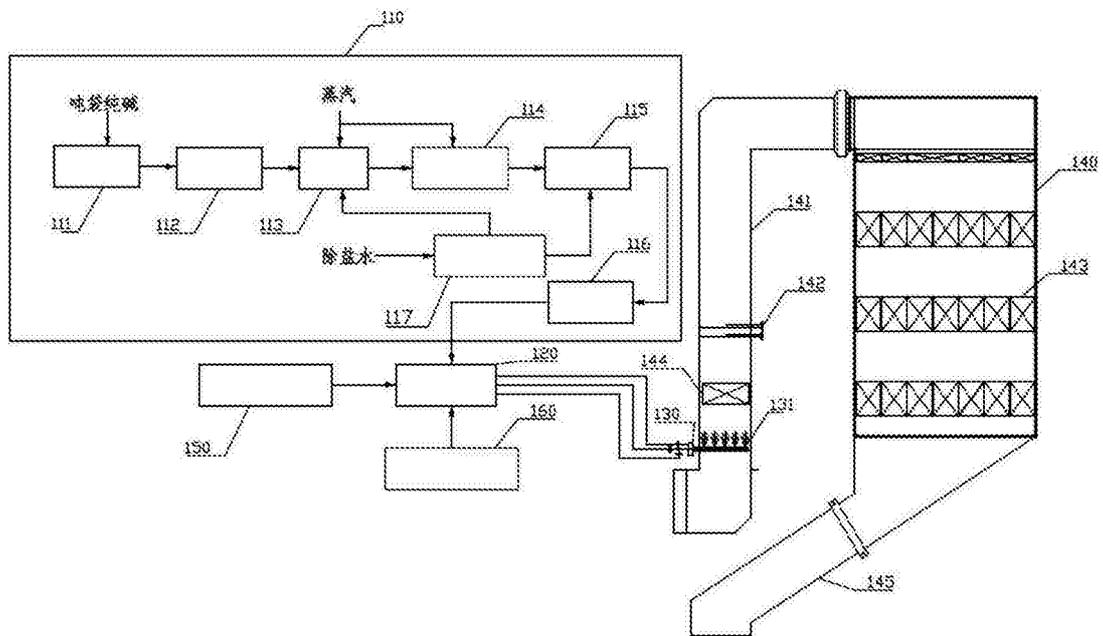


图2

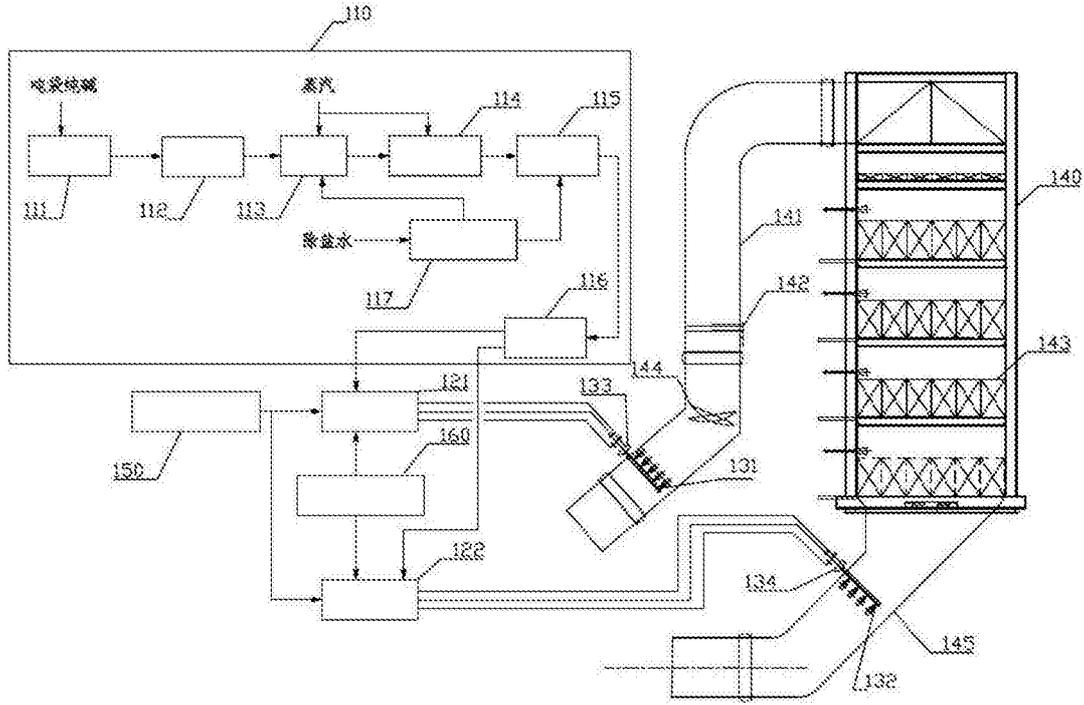


图3

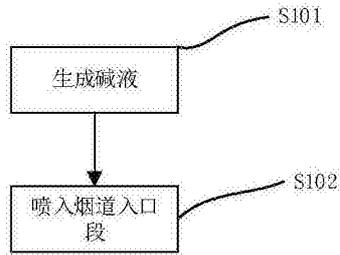


图4

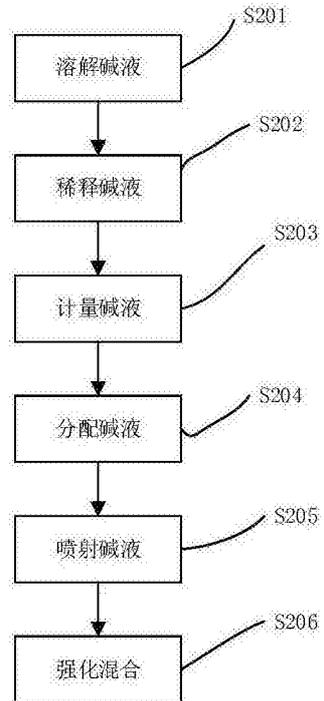


图5