



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107213732 A

(43)申请公布日 2017.09.29

(21)申请号 201710383505.4

(22)申请日 2017.05.26

(71)申请人 北京哈宜节能环保科技开发股份有限公司

地址 100089 北京市海淀区闵庄路3号24号楼西侧一层101A室

申请人 北京赫宸环境工程股份有限公司

(72)发明人 王义 吕国庆 周文杰 王纯山 马殿晖 刘利刚 张任育 董淑玲 杨学文 李宏霞 张家杰

(51)Int.Cl.

B01D 50/00(2006.01)

B01D 53/78(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

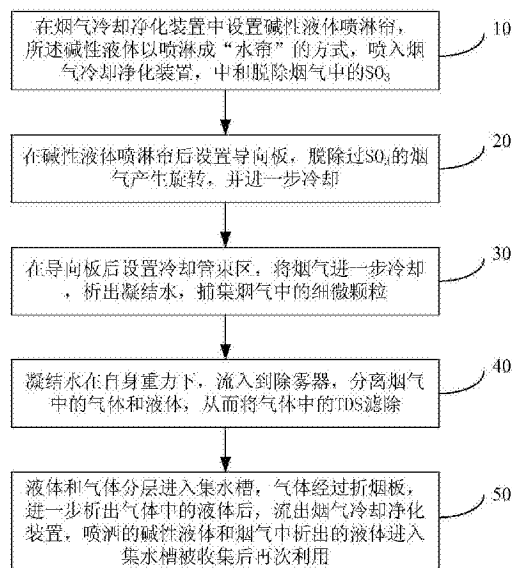
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃脱除方法及装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除方法及装置,所述方法包括:在烟气冷却净化装置中设置碱性液体喷淋帘,中和脱除烟气中的SO₃;在碱性液体喷淋帘后设置导向板,脱除过SO₃的烟气产生旋转,并进一步冷却;在导向板后设置冷却管束区,将烟气进一步冷却,析出凝结水,捕集烟气中的细微颗粒;凝结水流入到除雾器,分离烟气中的气体和液体,将TDS滤除;液体和气体分层进入集水槽,气体经过折烟板,进一步析出气体中的液体后,流出烟气冷却净化装置,液体被集水槽被收集后再次利用。本发明可有效地减轻或消除SO₃对烟囱内壁的腐蚀和对大气环境的污染,以及溶解颗粒,对当前的雾霾治理具有重要作用。



CN 107213732 A

1. 一种湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS (溶解颗粒) 和SO₃的脱除方法, 其特征在于, 包括:

在烟气冷却净化装置中设置碱性液体喷淋帘, 所述碱性液体喷淋帘用于喷洒经过调制的碱性液体, 所述碱性液体中包括锅炉排污的碱性水和一级反渗透排污水, 所述碱性液体以喷淋成“水帘”的方式, 喷入烟气冷却净化装置, 中和脱除烟气中的SO₃;

在碱性液体喷淋帘后设置导向板, 脱除过SO₃的烟气产生旋转, 并进一步冷却;

在导向板后设置冷却管束区, 所述冷却管束区的管道内设置内部流通冷却介质, 所述冷却管束区将烟气进一步冷却, 析出凝结水, 捕集烟气中的细微颗粒;

凝结水在自身重力下, 流入到除雾器, 分离烟气中的气体和液体, 从而将气体中的TDS滤除;

液体和气体分层进入集水槽, 气体经过折烟板, 进一步析出气体中的液体后, 流出烟气冷却净化装置, 喷洒的碱性液体和烟气中析出的液体进入集水槽被收集后再次利用。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述导向板内包含内部流通的冷却水, 用于将喷洒碱性液体的烟气冷却。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述折烟板为折弯超过90度的烟气流通道, 当含水烟气流入折烟板内时, 由于惯性作用, 含水烟气中的液体进一步析出。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述导向板与烟气流动方向的夹角为0-80度。

5. 一种湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除装置, 包括烟气冷却净化装置, 所述烟气冷却净化装置包括: 烟气冷却净化器、烟气入口、烟气出口、冷源和冷却介质管, 所述烟气入口和烟气出口分别设置在所述烟气冷却净化器的两端, 所述冷源通过冷却介质管与所述烟气冷却净化器连接, 其特征在于, 还包括: 碱性液体喷淋帘、导向板、冷却管束区、除雾器、集水槽、折烟板;

所述碱性液体喷淋帘设置在所述烟气冷却净化器的上端的烟气入口内侧, 通过喷洒碱性液体除去输入烟气内的SO₃;

所述导向板设置在所述碱性液体喷淋帘的下侧, 所述导向板的上端与下端分别通过冷却介质管与所述冷源连接, 由冷源向所述导向板提供冷却介质, 并将使用后的冷却介质流入到冷源内, 用于将输入烟气旋转并冷却;

所述冷却管束区位于所述导向板的下侧, 所述冷却管束区的上端与下端分别通过所述冷却介质管与所述冷源连接, 由冷源向所述冷却管束区提供冷却介质, 并将使用后的冷却介质流入到冷源内, 用于将含水烟气冷却, 析出凝结水, 并捕集烟气中的细微颗粒;

所述除雾器设置在所述冷却管束区的下方, 用于将含水烟气进行气液分离;

所述集水槽位于所述除雾器的下方, 用于收集析出的液体;

所述折烟板位于所述集水槽的外侧, 烟气冷却净化器与烟气出口之间, 用于将输出烟气中的液体进一步析出。

6. 根据权利要求5所述的装置, 其特征在于, 所述导向板与烟气流动方向的夹角为0-80度。

7. 根据权利要求5所述的装置, 其特征在于, 所述除雾器的高度为0-1500毫米。

8. 根据权利要求5所述的装置, 其特征在于, 所述导向板层高度为0-2000mm。

9. 根据权利要求5所述的装置, 其特征在于, 所述折烟板为折弯超过90度的烟气流通道。

道。

10. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,还包括喷水清灰系统,所述喷水清灰系统设置在所述烟气冷却净化器内部,通过定期或连续加压水冲,除去所述导向板、冷却管束区、除雾器和烟气冷却净化器内壁上凝聚的TDS颗粒。

湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃脱除方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及烟气净化技术领域,尤其是一种湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS(溶解颗粒)和SO₃的脱除方法及装置。

背景技术

[0002] 截至2017年3月底,全国电厂总装机容量超过16.1亿千瓦,火电总装机容量超过10.6亿千瓦,火力发电机组为满足环保对SO₂和NO_x的排放要求,脱硫、脱硝机组占火电总装机容量比例提升到了99%和96%。某些燃煤工业锅炉也安装或正在计划安装湿法脱硫装置,以满足日趋严格的环保要求。

[0003] 目前,约95%以上的大中型燃煤机组都安装了湿法脱硫装置(WFGD,Wet Flue Gas Desulfurization)和选择性催化还原脱硝(SCR,Selective Catalytic Reduction)。随着“超洁净排放”(SO₂≤35mg/Nm³、NO_x≤50mg/Nm³、烟尘≤10mg/Nm³)要求的实施,现有技术采用“增加喷淋层”,“强化石灰石浆液的循环”,“加装烟气均分板”,“加强塔壁周边密封减少烟气逃逸”等方法,这些措施都强化了高温烟气与石灰石浆液的接触,其结果都使脱硫塔出口烟气“含水量增加”,呈含雾滴的过饱和烟气,由于除雾器只能除去湿烟气的雾滴,仍然有大量水蒸气不能除尽。湿法脱硫塔内石灰石浆液温度高于环境温度,该浆液溶解颗粒(TDS, Total Dissolved Solids)含量极高,烟气中的“浆液水蒸气”裹挟着大量的溶解颗粒,烟囱排出的浆液水蒸气在空气中漂浮,随着其水分的扩散、蒸发,其所裹挟的溶解颗粒将以极其细微的颗粒漂浮于大气中,极难沉降,这些细微颗粒通过聚团,形成气溶胶,加重了雾霾的污染(含PM_{2.5}的污染)。

[0004] 因此,现有技术需要改进。

发明内容

[0005] 本发明提供一种湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除方法及装置,以解决上述问题。

[0006] 根据本发明实施例的一个方面,提供了一种湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除方法,包括:

[0007] 在烟气冷却净化装置中设置碱性液体喷淋帘,所述碱性液体喷淋帘用于喷洒经过调制的碱性液体,所述碱性液体中包括锅炉排污的碱性水和一级反渗透排污水,所述碱性液体以喷淋成“水帘”的方式,喷入烟气冷却净化装置,中和脱除烟气中的SO₃;

[0008] 在碱性液体喷淋帘后设置导向板,脱除过SO₃的烟气产生旋转,并进一步冷却;

[0009] 在导向板后设置冷却管束区,所述冷却管束区的管道内设置内部流通冷却介质,所述冷却管束区将烟气进一步冷却,析出凝结水,捕集烟气中的细微颗粒;

[0010] 凝结水在自身重力下,流入到除雾器,分离烟气中的气体和液体,从而将气体中的TDS滤除;

[0011] 液体和气体分层进入集水槽,气体经过折烟板,进一步析出气体中的液体后,流出

烟气冷却净化装置,喷洒的碱性液体和烟气中析出的液体进入集水槽被收集后再次利用。

[0012] 在基于上述湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除方法的另一个实施例中,所述导向板内包含内部流通的冷却水,用于将喷洒碱性液体的烟气冷却。

[0013] 在基于上述湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除方法的另一个实施例中,所述折烟板为折弯超过90度的烟气流通过管道,当含水烟气流入折烟板内时,由于惯性作用,含水烟气中的液体进一步析出。

[0014] 在基于上述湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除方法的另一个实施例中,所述导向板与烟气流动方向的夹角为0-80度。

[0015] 基于本发明实施例的另一个方面,公开了一种湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除装置,包括烟气冷却净化装置,所述烟气冷却净化装置包括:烟气冷却净化器、烟气入口、烟气出口、冷源和冷却介质管,所述烟气入口和烟气出口分别设置在所述烟气冷却净化器的两端,所述冷源通过冷却介质管与所述烟气冷却净化器连接,还包括:碱性液体喷淋帘、导向板、冷却管束区、除雾器、集水槽、折烟板;

[0016] 所述碱性液体淋喷帘设置在所述烟气冷却净化器的上端的烟气入口内侧,通过喷洒碱性液体除去输入烟气内的SO₃;

[0017] 所述导向板设置在所述碱性液体淋喷帘的下侧,所述导向板的上端与下端分别通过冷却介质管与所述冷源连接,由冷源向所述导向板提供冷却介质,并将使用后的冷却介质流入到冷源内,用于将输入烟气旋转并冷却;

[0018] 所述冷凝管束区位于所述导向板的下侧,所述冷凝管束区的上端与下端分别通过所述冷却介质管与所述冷源连接,由冷源向所述冷凝管束区提供冷却介质,并将使用后的冷却介质流入到冷源内,用于将含水烟气冷却,析出凝结水,并捕集烟气中的细微颗粒;

[0019] 所述除雾器设置在所述冷凝管束区的下方,用于将含水烟气进行气液分离;

[0020] 所述集水槽位于所述除雾器的下方,用于收集析出的液体;

[0021] 所述折烟板位于所述集水槽的外侧,烟气冷却净化器与烟气出口之间,用于将输出烟气中的液体进一步析出。

[0022] 在基于上述湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除装置的另一个实施例中,所述导向板与烟气流动方向的夹角为0-80度。

[0023] 在基于上述湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除装置的另一个实施例中,所述除雾器的高度为0-1500毫米。

[0024] 在基于上述湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除装置的另一个实施例中,所述导向板层高度为0-2000mm。

[0025] 在基于上述湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除装置的另一个实施例中,所述折烟板为折弯超过90度的烟气流通过管道。

[0026] 在基于上述湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除装置的另一个实施例中,还包括喷水清灰系统,所述喷水清灰系统设置在所述烟气冷却净化器内部,通过定期或连续加压水冲,除去所述导向板、冷却管束区、除雾器和烟气冷却净化器内壁上凝聚的TDS颗粒。

[0027] 基于本发明上述实施例提供的一种湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除方法及装置,通过向烟气冷却净化器中设置碱性液体喷淋帘,在输入烟气中喷入碱性液体,烟气中的SO₃和细微颗粒被捕捉,烟气获得初步的冷却,有效地减少湿法脱硫产生大量水蒸气的

排出、减少溶解颗粒的排出以及可以有效地脱除现有湿法脱硫技术无法除去的 SO_3 ，本发明可有效地减轻或消除 SO_3 对烟囱内壁的腐蚀和对大气环境的污染，以及溶解颗粒，对当前的雾霾治理具有重要作用。

[0028] 下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0029] 构成说明书的一部分的附图描述了本发明的实施例，并且连同描述一起用于解释本发明的原理。

[0030] 参照附图，根据下面的详细描述，可以更加清楚地理解本发明，其中：

[0031] 图1为本发明的湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和 SO_3 的脱除装置的一个实施例的结构示意图。

[0032] 图2为本发明的湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和 SO_3 的脱除方法的一个实施例的流程图。

[0033] 图中：1烟气冷却净化装置、11烟气冷却净化器、12烟气入口、13烟气出口、14冷源、15冷却介质管、2碱性液体喷淋帘、3导向板、4冷却管束区、5除雾器、6集水槽、7折烟板。

具体实施方式

[0034] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0035] 同时，应当明白，为了便于描述，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。

[0036] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0037] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0038] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0039] 图1为本发明的湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和 SO_3 的脱除装置的一个实施例的结构示意图，如图1所示，该实施例的湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和 SO_3 的脱除装置包括：

[0040] 烟气冷却净化装置1，所述烟气冷却净化装置1包括：烟气冷却净化器11、烟气入口12、烟气出口13、冷源14和冷却介质管15，所述烟气入口12和烟气出口13分别设置在所述烟气冷却净化器11的两端，所述冷源14通过冷却介质管15与所述烟气冷却净化器1连接，还包括：碱性液体喷淋帘2、导向板3、冷却管束区4、除雾器5、集水槽6、折烟板7；

[0041] 所述碱性液体喷淋帘2设置在所述烟气冷却净化器11的上端的烟气入口12内侧，通过喷洒碱性液体除去输入烟气内的 SO_3 ；

[0042] 所述导向板3设置在所述碱性液体喷淋帘2的下侧，所述导向板3的上端与下端分别通过冷却介质管15与所述冷源14连接，由冷源14向所述导向板3提供冷却介质，并将使用后的冷却介质流入到冷源14内，用于将输入烟气旋转并冷却；

[0043] 所述冷凝管束区4位于所述导向板3的下侧,所述冷凝管束区4的上端与下端分别通过所述冷却介质管15与所述冷源14连接,由冷源14向所述冷凝管束区4提供冷却介质,并将使用后的冷却介质流入到冷源14内,用于将含水烟气冷却,析出凝结水,并捕集烟气中的细微颗粒;

[0044] 所述除雾器5设置在所述冷凝管束区4的下方,用于将含水烟气进行气液分离;

[0045] 所述集水槽6位于所述除雾器5的下方,用于收集析出的液体;

[0046] 所述折烟板7位于所述集水槽6的外侧,烟气冷却净化器11与烟气出口13之间,用于将输出烟气中的液体进一步析出。

[0047] 所述导向板3与烟气流动方向的夹角为0-80度。

[0048] 所述除雾器5的高度为0-1500毫米。

[0049] 所述导向板3层高度为0-2000mm。

[0050] 所述折烟板7为折弯超过90度的烟气流通管道。

[0051] 还包括喷水清灰系统,所述喷水清灰系统设置在所述烟气冷却净化器1内部,通过定期或连续加压水冲,除去所述导向板3、冷却管束区4、除雾器5和烟气冷却净化器11内壁上凝聚的TDS颗粒。

[0052] 图2为本发明的湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除方法的一个实施例的流程图,如图2所示,所述湿法脱硫烟气中水蒸气、TDS和SO₃的脱除方法包括:

[0053] 10,在烟气冷却净化装置1中设置碱性液体喷淋帘2,所述碱性液体喷淋帘2用于喷洒经过调制的碱性液体,所述碱性液体中包括锅炉排污的碱性水和一级反渗透排污水,所述碱性液体以喷淋成“水帘”的方式,喷入烟气冷却净化装置1,中和脱除烟气中的SO₃;

[0054] 20,在碱性液体喷淋帘2后设置导向板3,脱除过SO₃的烟气产生旋转,并进一步冷却;

[0055] 30,在导向板3后设置冷却管束区4,所述冷却管束区4的管道内设置内部流通冷却介质,所述冷却管束区4将烟气进一步冷却,析出凝结水,捕集烟气中的细微颗粒;

[0056] 40,凝结水在自身重力下,流入到除雾器5,分离烟气中的气体和液体,从而将气体中的TDS滤除;

[0057] 50,液体和气体分层进入集水槽6,气体经过折烟板7,进一步析出气体中的液体后,流出烟气冷却净化装置1,喷洒的碱性液体和烟气中析出的液体进入集水槽6被收集后再次利用。

[0058] 所述导向板3内包含内部流通的冷却水,用于将喷洒碱性液体的烟气冷却。

[0059] 所述折烟板7为折弯超过90度的烟气流通管道,当含水烟气流入折烟板7内时,由于惯性作用,含水烟气中的液体进一步析出。

[0060] 所述导向板3与烟气流动方向的夹角为0-80度。

[0061] 本说明书中各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处,各个实施例之间相同或相似的部分相互参见即可。对于系统实施例而言,由于其与方法实施例基本对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0062] 本发明的描述是为了示例和描述起见而给出的,而并不是无遗漏的或者将本发明限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显然的。选择和描

述实施例是为了更好说明本发明的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本发明从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

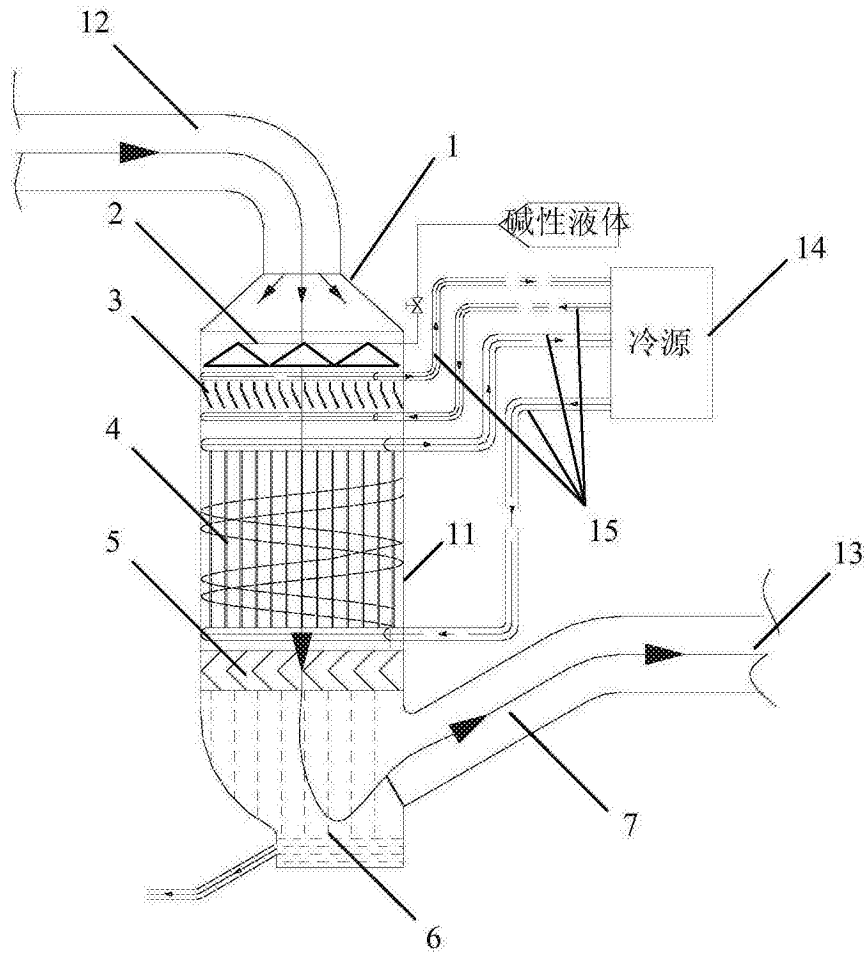


图1

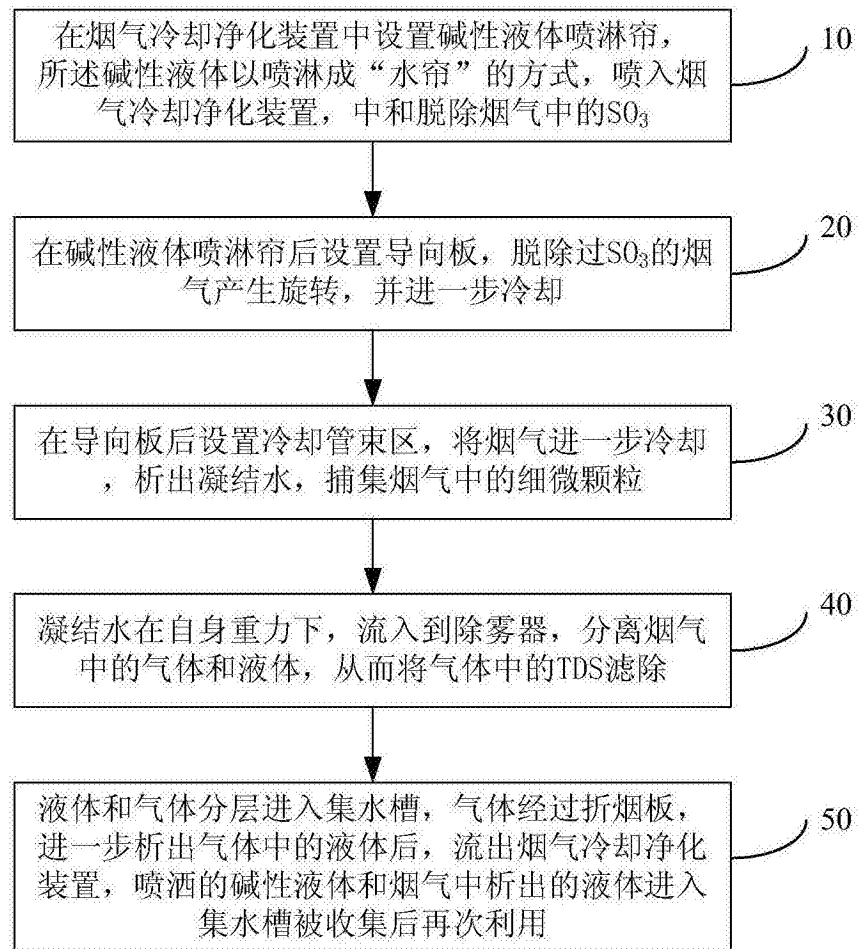


图2