



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101417827 B

(45) 授权公告日 2011.09.21

(21) 申请号 200710176392.7

高欣等.“利用锅炉烟气处理 DDNP 废水”.《火工品》.2005,(第5期),32-34、49.

(22) 申请日 2007.10.26

审查员 葛晨

(73) 专利权人 余乐

地址 100011 北京市西城区六铺炕一区 11 号楼 2 门 501

(72) 发明人 余乐

(51) Int. Cl.

C02F 1/12(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1887409 A, 2007.01.03, 权利要求 1-5, 图 1.

CN 1216290 A, 1999.05.12, 权利要求 1-6, 图 1.

CN 101003412 A, 2007.07.25, 权利要求 1-6, 图 1-4.

CA 2517322 A1, 2007.01.25, 权利要求 1-8, 图 2.

US 5413765 A, 1995.05.09, 实施例 1-2, 图 1.

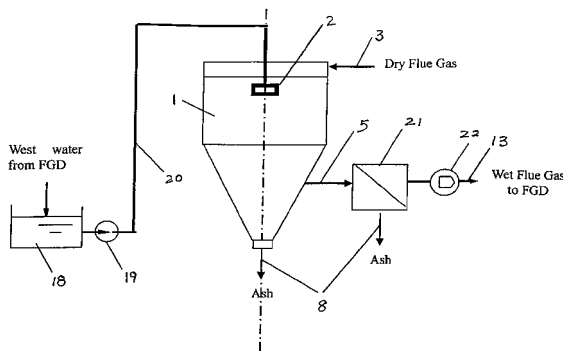
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种处理脱硫废水的工艺方法

(57) 摘要

本发明公开了一种处理脱硫废水的工艺方法,适于处理石灰石-石膏湿法烟气脱硫后产生的废水及其他含盐量高的废水,其是利用火电厂烟气对脱硫废水,或其它难以回收利用的高含盐量废水,进行蒸发固化处理,具有成本低、不占地、耗能低、能够对原石灰石-石膏湿法烟气脱硫处理工艺提供帮助、实现石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术废水零排放的特点。



1. 一种处理脱硫废水的工艺方法,其特征是:
第一步,脱硫废水进入干燥塔(1)内;
第二步,热烟气进入干燥塔(1)内;
第三步,热烟气与经过干燥塔(1)上喷头(2)变为雾状的脱硫废水直接接触换热,形成的颗粒沉降到干燥塔(1)下部;
第四步,与雾状脱硫废水接触后的热烟气变为湿烟气,由干燥塔(1)排出;
第五步,沉降到干燥塔(1)下部的颗粒,由干燥塔(1)排出。
2. 如权利要求1所述的一种处理脱硫废水的工艺方法,其特征是:在第三步中,与热烟气接触后的雾状脱硫废水变为结晶的脱硫废浆,在第五步中,脱硫废浆降落到干燥塔(1)下部的浓缩废料箱(14)。
3. 如权利要求2所述的一种处理脱硫废水的工艺方法,其特征是:第六步,结晶的脱硫废浆进入压滤分离装置(7)进行固液分离,固体物排出,液体进入循环池(10)。
4. 如权利要求3所述的一种处理脱硫废水的工艺方法,其特征是:第七步,循环池(10)的液体进入干燥塔(1)。
5. 如权利要求1或2或3或4所述的一种处理脱硫废水的工艺方法,其特征是:
在第一步中,脱硫废水通过喷头(2)由干燥塔(1)上部进入;
在第二步中,热烟气通过输烟管道(3)由干燥塔(1)下部进入;
在第三步中,热烟气与由喷头(2)喷出的雾状脱硫废水在干燥塔(1)内充分直接接触换热。
6. 如权利要求5所述的一种处理脱硫废水的工艺方法,其特征是:
第六步,结晶的脱硫废浆通过输送泵(6)送入压滤分离装置(7);
第七步,循环池(10)的液体通过母液循环泵(11)进入干燥塔(1)进行再次循环。
7. 如权利要求1所述的一种处理脱硫废水的工艺方法,其特征是:在所有步骤中,干燥塔(1)是喷雾干燥机。
8. 如权利要求7所述的一种处理脱硫废水的工艺方法,其特征是:
在第一步中,脱硫废水通过废水输送管道(20)由喷雾干燥机的原料液进口进入喷雾干燥机;
在第二步中,热烟气经输烟管道(3)由喷雾干燥机上的热空气进口进入喷雾干燥机;
在第三步中,进入到喷雾干燥机的脱硫废水由喷头(2)喷出与热烟气在喷雾干燥机直接接触换热,形成干粉废料;
在第四步中,与雾状脱硫废水接触后的热烟气变为湿烟气,与悬浮的干粉废料由喷雾干燥机的废气排出口,经湿烟气输送管道(5)到除尘器(21)内;
在第五步中,沉淀在喷雾干燥机底部的干粉废料由废料排灰出口(8)排出;
第六步,与湿烟气一同进入除尘器(21)的悬浮的干粉废料,沉降在除尘器(21)底部,经除尘器(21)的排灰口由废料排灰出口(8)排出;
第七步,排烟风机(22)将除尘器(21)内的湿烟气通过除尘器(21)的排气口抽出,送入湿烟气排烟道(13)排出。
9. 如权利要求8所述的一种处理脱硫废水的工艺方法,其特征是:第八步,湿烟气排烟道(13)输出的湿烟气送入石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术系统中的待脱硫烟气输入管道。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的一种处理脱硫废水的工艺方法,其特征是:在第一步中,是石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术系统中的脱硫废水池(18)向废水输送管道(20)输送脱硫废水。

一种处理脱硫废水的工艺方法

技术领域

[0001] 本发明公开了一种处理脱硫废水的工艺方法,适于对高含盐量废水的处理,特别适于处理石灰石-石膏湿法烟气脱硫后产生的废水。

背景技术

[0002] 国际上研究过的脱硫技术达 200 余种,分三种形式,分别是燃烧前脱硫、燃烧中脱硫、燃烧后脱硫,只有第三种是世界上唯一大规模商业化应用的技术。第三种形式,按脱硫剂形态分有湿法、干法、半干法;而湿法中最主要的烟气脱硫技术是美国湿式石灰石/石灰法和日本的湿式石灰石/石膏法。

[0003] 中国电厂烟气脱硫技术起步于 1961 年,科研院所和高等院校相继投入,进行干法、湿法和半干法等烟气脱硫的探索研究,国家科技部(原国家科委)“七五”“八五”和“九五”的脱硫专项支持取得极好进展。但目前我国自行开发的烟气脱硫工程,尚处在小试、中试阶段,工业化、产业化技术不多。目前,火力发电厂锅炉用的较多的是石灰石-石膏湿法烟气脱硫。

[0004] 石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术中,为保证脱硫效率,需要排出部分脱硫废水,因废水中含有大量溶解盐、固体悬浮物及少量氟离子、重金属离子等有害污染物,不能排放。通常的化学法达标处理效果有限,而且由于环境条件限制,即便对其中有害物质进行了净化处理,由于其中中性盐含量高,难以回收利用也不能对外排放。已有技术最彻底的处理方法就是固化处理。当前脱硫废水的固化处理,主要是把废水通过曝晒蒸发或加热蒸发,使废水中的水份挥发进入大气,盐、固体悬浮物及少量氟离子、重金属离子等有害污染物形成固定物质,处理收集起来。但这两种处理工艺存在的问题是:

[0005] 1、曝晒固化脱硫废水,需要较大的场地,并且受气候条件限制;

[0006] 2、采用加热器蒸发固化脱硫废水,存在严重的腐蚀、结垢问题,需要昂贵的防腐材料,并且运行控制难度大;

[0007] 3、加热蒸发固化处理需要消耗大量电能或其它热能源;

[0008] 4、加热蒸发固化还需要添加化学试剂;

[0009] 5、上述两种处理方式,成本都高,时间长;

[0010] 6、上述两种处理工艺,都不能对原石灰石-石膏湿法烟气脱硫处理工艺带来任何帮助。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种处理脱硫废水的处理工艺,其是利用火电厂烟气对脱硫废水,或其它难以回收利用的高含盐量废水,进行蒸发固化处理,具有成本低、不占地、耗能低、能够对原石灰石-石膏湿法烟气脱硫处理工艺提供帮助、实现石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术废水零排放的特点。

[0012] 本发明的目的是这样实现的:

[0013] 一种处理脱硫废水的工艺方法, 第一步, 脱硫废水进入干燥塔内; 第二步, 热烟气进入干燥塔内; 第三步, 热烟气与经过干燥塔上喷头变为雾状的脱硫废水直接接触换热; 形成的颗粒沉降到干燥塔下部; 第四步, 与雾状脱硫废水接触后的热烟气变为湿烟气, 由干燥塔排出; 第五步, 沉降到干燥塔下部的颗粒, 由干燥塔排出;

[0014] 其中: 在第三步中, 与热烟气接触后的雾状脱硫废水变为结晶的脱硫废浆, 在第五步中, 脱硫废浆沉降到干燥塔下部的浓缩废料箱;

[0015] 第六步, 结晶的脱硫废浆进入压滤分离装置进行固液分离, 固体物排出; 液体进入循环池;

[0016] 第七步, 循环池的液体进入干燥塔内;

[0017] 在第二步中, 一部分热烟气进入浓缩废料箱进行鼓泡搅拌;

[0018] 在第一步中, 脱硫废水通过喷头由干燥塔上部进入; 在第二步中, 热烟气通过输烟管道由干燥塔下部进入; 在第三步中, 热烟气与由喷头喷出的雾状脱硫废水在干燥塔内充分直接接触换热; 在第六步中, 结晶的脱硫废浆通过输送泵送入压滤分离装置; 在第七步中, 循环池的液体通过母液循环泵进入干燥塔进行再次循环。

[0019] 或是: 在所有步骤中, 干燥塔是喷雾干燥机;

[0020] 其中, 在第一步中, 脱硫废水通过废水输送管道由喷雾干燥机的原料液进口进入喷雾干燥机; 在第二步中, 热烟气经输热管道由喷雾干燥机上的热空气进口进入喷雾干燥机; 在第三步中, 进入到喷雾干燥机的脱硫废水由喷头喷出与热烟气在喷雾干燥机直接接触换热, 形成干粉废料; 在第四步中, 与雾状脱硫废水接触后的热烟气变为湿烟气, 与悬浮的干粉废料由喷雾干燥机的废气排出口, 经湿烟气输送管道到除尘器内; 在第五步中, 沉淀在喷雾干燥机底部的干粉废料由废料排灰出口排出;

[0021] 第六步, 与湿烟气一同进入除尘器的悬浮的干粉废料, 沉降在除尘器底部, 经除尘器的排灰口由废料排灰出口排出;

[0022] 第七步, 排烟风机将除尘器内的湿烟气通过除尘器的排气口抽出, 送入湿烟气排烟道排出;

[0023] 第八步, 湿烟气排烟道输出的湿烟气送入石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术系统中的待脱硫烟气输入管道;

[0024] 在第一步中, 是石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术系统中的脱硫废水池(18)向废水输送管道输送脱硫废水。

[0025] 本发明的优点是: 本发明与已有脱硫废水处理工艺相比, 由于本发明的处理方法, 是利用火电厂烟气与脱硫废水直接进行充分接触换热, 不需要消耗其它热源, 成本低, 耗能少;

[0026] 本发明与已有脱硫废水处理技术相比, 本发明系统中不存在传热部件, 免去了已有脱硫废水处理技术中昂贵的防腐金属材料, 并且不需要特别的防垢处理;

[0027] 从干燥塔排出的湿烟气温度有所降低, 有利于后续烟气脱硫处理; 湿烟气携带的水分, 相应减少后续脱硫系统的水分蒸发, 降低脱硫系统水量消耗, 相当于回收了废水中的全部量; 能够对原石灰石-石膏湿法烟气脱硫处理工艺提供帮助;

[0028] 即本发明还可以作为脱硫岛前置烟气处理, 热烟气在此得到加湿降温, 代替脱硫吸收塔入口的喷水降温处理, 由于烟气中含有一定水分, 使脱硫吸收塔内的水分蒸发损失

降低,相应节省部份脱硫用水量,相当于回收了废水中的全部水分;节能降耗;

[0029] 本发明技术还可以同时处理其它难以回收的高含盐量废水,达到废水回收利用目的;

[0030] 本发明的利用可以解决火电厂废水零排放的根本性难题,同时也是提高废水回用率,节约水资源的可靠手段。

[0031] 除了风机、水泵电耗外,本发明没有其它能源消耗,并且对脱硫岛运行没有不利影响。

[0032] 本发明与已有脱硫废水处理技术相比,脱硫废水在本发明系统内形成闭合式循环或是水份全部被蒸发,废料沉降,没有废水排除,只有固体物排除,实现了石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术废水零排放;排除的固体废料可外运进行无害化填埋处置,如有排出的液体(可称为母液),也由循环泵输送回干燥塔继续处理。

[0033] 当选用脱硫废水在本发明系统内形成闭合式循环的方式时,由于烟气中含有二氧化硫等酸性气体,通过喷淋洗涤作用,部份酸性气体溶于浓缩液中,使浓缩液呈酸性,不仅可以避免系统内形成碳酸钙结垢,而且对中性盐的结晶影响甚微;整个发明工艺简单,易于实施;干燥塔内壁可采取普通涂料防腐,管道、喷嘴等可选用防腐材料;由于没有传热部件,从而避免了由于传热造成的腐蚀与结垢问题,不需要添加任何化学药品。

[0034] 电厂还有化学水处理车间排出的高含盐量酸碱废水,由于缺乏盐分输出条件,这部份废水通常难以回收利用。采用本发明后,高含盐量废水就可以进入脱硫岛循环利用,其中盐分可以通过本发明形成固体结晶排出。

[0035] 当脱硫废水中固形物含量高、水量不大时,可选用脱硫废水在本发明系统内废料雾化形成颗粒、水份全部转为蒸气与烟气一同排出的方式,结构简单,所有设备产品成熟,易于实施;仅管道、喷嘴选用防腐材料;由于没有传热部件,从而避免了由于传热造成的腐蚀与结垢问题,不需要添加任何化学药品。

附图说明

[0036] 图1是本发明实施例1所述的工艺方法示意图;

[0037] 图2是本发明实施例2所述的工艺方法示意图;

[0038] 图中,1是干燥塔、2是喷头、3是输烟管道、4是烟气鼓泡搅拌装置、5是输出管道、6是输送泵、7是压滤分离装置、8是固体出口、9是液体出口、10是循环池、11是母液循环泵、12是循环管道、13是烟气出口管道、14是浓缩废料箱、15是鼓风装置、16是进气端、17是排出口、18是脱硫废水池、19废水泵、20是废水输送管道、21是除尘器、22是排烟风机

[0039] 下面通过附图结合实施例对本发明做进一步说明:

具体实施方式

[0040] 实施例1:

[0041] 一种处理脱硫废水的工艺方法,如图1所示,包括有:

[0042] 干燥塔1、喷头2、输烟管道3、浓缩废料箱14、输出管道5、压滤分离装置7、循环池10、循环管道12;

[0043] 其中,干燥塔1上部接烟气出口管道13,烟气出口管道13可以是石灰石-石膏湿

法烟气脱硫技术系统中的待脱硫烟气输入管道入口部分；

[0044] 废水喷淋装置 2 固定安装在干燥塔 1 上方内部，喷头 2 可以是一个长管，长管上开有很多小孔，也可以是个喷头，喷头上开有很多小孔，也可以是通用技术中的成熟的各种喷淋装置，脱硫废水经过喷头 2 喷淋成细小雾滴落下；

[0045] 输烟管道 3 通干燥塔 1 下方，使锅炉热烟气从干燥塔 1 下方进入后上升，与由上而落的细小脱硫废水充分接触换热；

[0046] 热烟气降温变成湿烟气由烟气出口管道 13 排出，可以进入石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术系统中的待脱硫烟气输入管道，这对原石灰石-石膏湿法烟气脱硫处理工艺提供帮助，在同等出力的情况下，提高原脱硫处理工艺的效率。

[0047] 脱硫废水小雾滴的水份受热蒸发随烟气带出，浓缩液落在干燥塔 1 的底部浓缩废料箱 14 内；

[0048] 浓缩废料箱 14 上装有烟气鼓泡搅拌装置 4，烟气鼓泡搅拌装置 4 可以是一根或一排管道一端插入浓缩废料箱 14 内，另一端固定在输烟管道 3 出口处，利用部份升压烟气通过鼓泡搅拌装置进气端 16 进入，由另一端排出口 17 排出，对降落在浓缩废料箱 14 内的浓缩液落进行鼓泡处理；用于鼓泡的热烟气不仅有助于浓缩液的进一步浓缩，还能有效防止浓缩液沉降结垢在浓缩废料箱底部；

[0049] 输烟管道 3 出口处可以装有鼓风装置 15，鼓风装置 15 有助于将热烟气分别送入干燥塔 1 内和浓缩液中；

[0050] 浓缩废料箱 14 通过输出管道 5 接压滤分离装置 7，输出管道 5 上装有输送泵 6，以利于将含有结晶物质的浆液输送至压滤分离装置 7；

[0051] 压滤分离装置 7 可以是市场上常用的压滤机，其上开有液体出口 9 和固体出口 8，压滤分离装置 7 的液体出口 9 接循环池 10，循环池 10 可以是石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术系统中的脱硫废水池；利用原石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术系统中的脱硫废水池可以提供整个系统的利用率，降低运行成本；

[0052] 循环池 10 通过母液循环泵 11 接循环管道 12，循环管道 12 接喷头 2；

[0053] 进行固液分离处理的压滤分离装置 7，以及压滤分离装置排除母液进入循环池 10，母液循环泵 8 将需要处理的脱硫废水由循环管道 12 通过废水喷头 2 回干燥塔 1 进行循环处理。

[0054] 干燥塔 1 及其内部废水喷头 2、热烟气分布烟装置 3、利用部份升压烟气进行鼓泡搅拌装置 4 等，将干燥塔底部含有结晶物质的浆液输送至压滤机的输送泵 5，进行固液分离处理的压滤机 6，以及压滤机排除母液用循环泵 7 输送回干燥塔进行循环处理。

[0055] 本发明所述系统中的干燥塔 1、喷头 2、输烟管道 3、浓缩废料箱 14、输出管道 5、压滤分离装置 7、循环池 10、循环管道 12、输送泵 6、母液循环泵 11 的内壁都涂有防腐层。

[0056] 本发明可以建在与石灰石-石膏湿法烟气脱硫吸收塔相邻处，在干燥塔 1 内，脱硫废水喷淋成细小雾滴落下，与上升的热烟气接触，废水中水分受热蒸发随烟气带出，浓缩液落在塔底部箱体内，废水中溶解物质达到过饱和浓度后形成结晶，脱硫废水中原有的悬浮固体可以作为其结晶核心，含有固体物质的混合液由输送泵 6 输送至压滤分离装置 7 进行固液分离处理，压滤分离装置 7 形成的滤饼可外运进行无害化填埋处置，排出的液体（可称为母液）由母液循环泵 11 输送回干燥塔 1 内。

[0057] 压滤分离装置 7 形成的滤饼可外运进行无害化填埋处置,排出的液体(可称为母液)由循环泵输送回干燥塔。

[0058] 本发明还可以成为脱硫岛前置烟气处理工艺,热烟气在此得到加湿降温,代替脱硫吸收塔入口的喷水降温处理,由于烟气中含有一定水分,使脱硫吸收塔内的水分蒸发损失降低,相应节省部份脱硫用水量,相当于回收了废水中的全部水分。

[0059] 由于烟气中含有二氧化硫等酸性气体,通过喷淋洗涤作用,部份酸性气体溶于浓缩液中,使浓缩液呈酸性,不仅可以避免系统内形成碳酸钙结垢,而且对中性盐的结晶影响甚微。

[0060] 电厂还有化学水处理车间排出的高含盐量酸碱废水,由于缺乏盐分输出条件,这部份废水通常难以回收利用。采用本发明后,高含盐量废水就可以进入脱硫岛循环利用,其中盐分可以通过本发明形成固体结晶排出。

[0061] 实施例 2:

[0062] 一种处理脱硫废水的工艺方法,如图 2 所示,包括有:

[0063] 干燥塔 1、输烟管道 3、废水输送管道 20、输出管道 5、除尘器 21、排烟风机 22、烟气出口管道 13、固体出口 8;

[0064] 干燥塔 1 是喷雾干燥机 1,喷雾干燥机 1 是市场上能够买到的通用技术产品,喷雾干燥机 1 上开有热空气进口、原料液进口、物料出口、废气排出口;

[0065] 其中,喷雾干燥机 1 上的与脱硫废水接触的喷头要采用防腐材料。

[0066] 除尘器 21 也是市场上能够买到的通用技术产品,除尘器 21 上开有入口、排灰口、排气口;

[0067] 排烟风机 22 也是市场上能够买到的通用技术产品,一端是风机入口,另一端是风机出口;因整个系统内部处于负压工作状态,只有通过排烟风机能减降温后的湿烟气抽出;

[0068] 输烟管道 3 接喷雾干燥机 1 上的热空气进口,废水输送管道 20 接喷雾干燥机 1 的原料液进口,喷雾干燥机 1 的物料出口接固体出口 8,喷雾干燥机 1 的废气排出口接输出管道 5 的一端;

[0069] 输出管道 5 的另一端接除尘器 21 的入口,除尘器 21 的排灰口接固体出口 8,除尘器 21 的排气口接排烟风机 22 的入口,排烟风机 22 的出口接烟气出口管道 10;

[0070] 其中,废水输送管道 20 可以接石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术系统中的脱硫废水池 18;利用原石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术系统中的脱硫废水池可以提供整个系统的利用率,降低运行成本;

[0071] 在废水输送管道 20 与脱硫废水池 18 之间装有废水泵 19,废水泵 19 进行防腐蚀处理;

[0072] 烟气出口管道 13 可以接石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术系统中的待脱硫烟气输入管道入口;这对原石灰石-石膏湿法烟气脱硫处理工艺提供帮助,在同等出力的情况下,提高原脱硫处理工艺的用功与效率。

[0073] 其脱硫废水的处理方法是:

[0074] 第一步,脱硫废水通过废水输送管道 20 由喷雾干燥机 1 的原料液进口进入喷雾干燥机 1;

[0075] 脱硫废水可以是石灰石 - 石膏湿法烟气脱硫技术系统中的脱硫废水池 18 向废水输送管道 20 输送脱硫废水；

[0076] 第二步,热烟气经输烟管道 3 由喷雾干燥机 1 上的热空气进口进入喷雾干燥机 1；

[0077] 第三步,进入到喷雾干燥机 1 的脱硫废水由喷头 2 喷出与热烟气在喷雾干燥机 1 直接接触换热,形成干粉废料；

[0078] 第四步,沉淀在喷雾干燥机 1 底部的干粉废料由固体出口 8 排出；

[0079] 第五步,与脱硫废水接触后的热烟气降温变为湿烟气,与悬浮的干粉废料由喷雾干燥机 1 的废气排出口,经输出管道 5 到除尘器 21 内；

[0080] 第六步,与湿烟气一同进入除尘器 21 的悬浮的干粉废料,沉降在除尘器 21 底部,经除尘器 21 的排灰口由固体出口 8 排出；

[0081] 第七步,排烟风机 22 将除尘器 21 内的湿烟气通过除尘器 21 的排气口抽出,送入烟气出口管道 13 排出；

[0082] 排出的湿烟气可以送入石灰石 - 石膏湿法烟气脱硫技术系统中的待脱硫烟气输入管道；

[0083] 在上述处理方法中,烟气入口温度为： $\sim 130^{\circ}\text{C}$,烟气出口温度为： $80 \sim 90^{\circ}\text{C}$,烟气量与废水量之间比例与原烟气湿度相关,不同煤质、空气湿度条件下,烟气湿度不同,其带水能力也有差异。

[0084] 例如,某电厂原烟气含水率 (V/V%) 为： 8.47% ,脱硫后烟气含水率 (V/V%) 增加到： 11.3% 。每立方米标态原烟气从干燥机携带出水量约： 26g 。干燥 10t/h 废水需原烟气 $385000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

[0085] 本发明可以建在与石灰石 - 石膏湿法烟气脱硫吸收塔相邻处,在喷雾干燥内 1 内,脱硫废水喷淋成细小雾滴落下,与热烟气接触,瞬间形成固体降落到喷雾干燥内 1 的底部,沉降的固体颗粒由固体出口 8 排除进行无害化填埋处置,悬浮的固体颗粒由随烟气通过除尘气出口排出进行无害化填埋处置,除尘后烟气进入石灰石 - 石膏湿法烟气脱硫技术系统中的待脱硫烟气输入管道,能够提高石灰石 - 石膏湿法烟气脱硫技术系统的吸收效率；

[0086] 本发明作为脱硫岛前置烟气处理工艺,热烟气在此得到加湿降温,代替脱硫吸收塔入口的喷水降温处理,由于烟气中含有一定水分,使脱硫吸收塔内的水分蒸发损失降低,相应节省部份脱硫用水量,相当于回收了废水中的全部水分。

[0087] 电厂还有化学水处理车间排出的高含盐量酸碱废水,由于缺乏盐分输出条件,这部份废水通常难以回收利用。采用本发明后,高含盐量废水就可以进入脱硫岛循环利用,其中盐分可以通过本发明形成固体结晶排出。

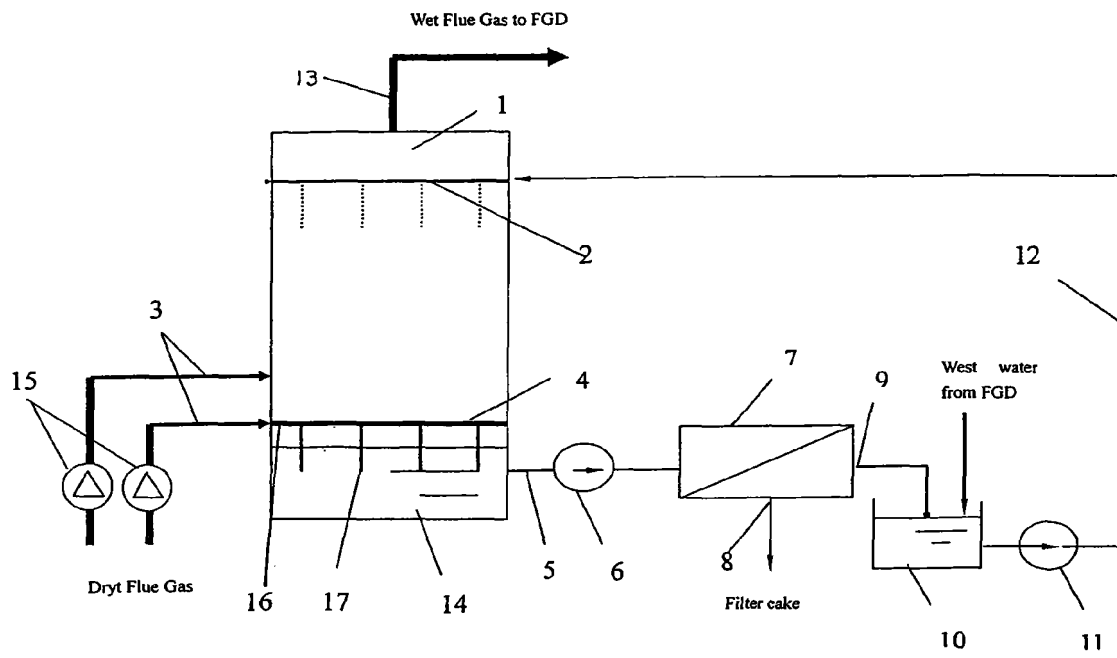


图 1

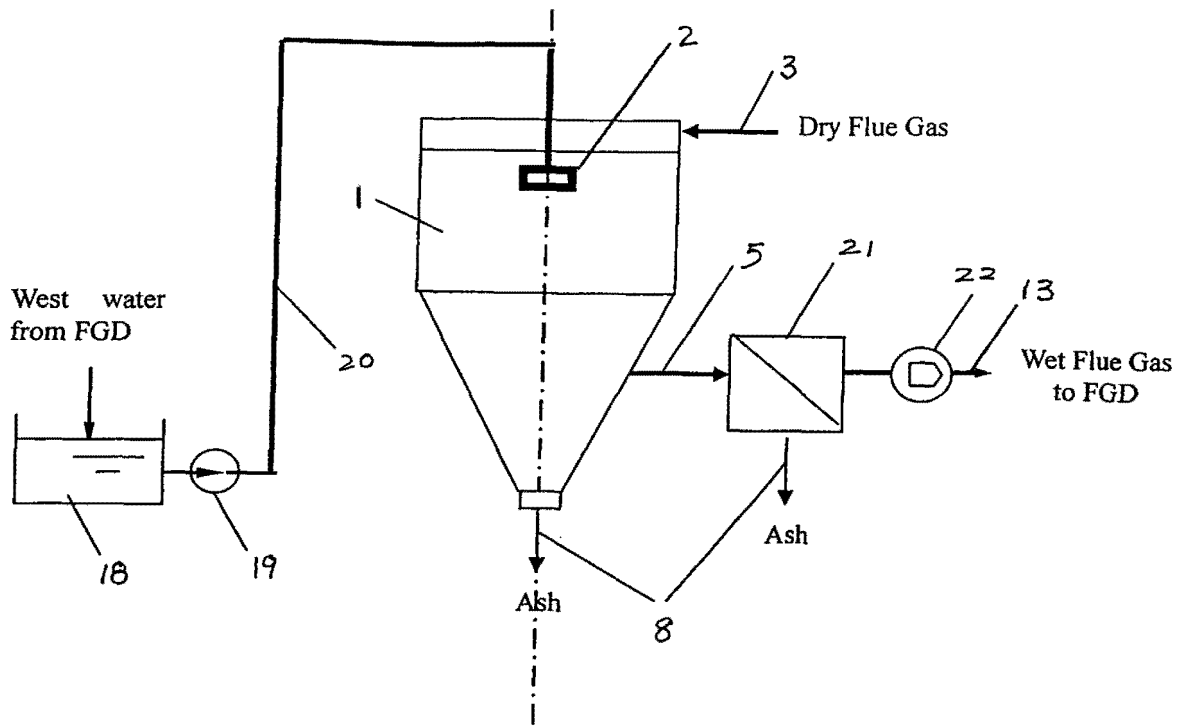


图 2