



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206652387 U

(45)授权公告日 2017. 11. 21

(21)申请号 201720219895.7

(22)申请日 2017.02.27

(73)专利权人 上海明净环保科技有限公司

地址 202150 上海市崇明县潘园公路1800号860室(上海泰和经济发展区)

(72)发明人 王海州 辛亚生 吕磊 张生

(51) Int. Cl.

B01D 53/80(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

B01D 50/00(2006.01)

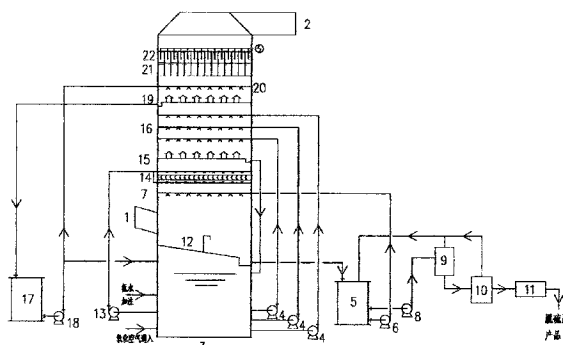
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种可资源化的氨法脱硫装置

(57)摘要

本实用新型属于锅炉烟气处理技术领域,涉及一种可资源化的氨法脱硫装置,包括吸收塔、浓缩系统、吸收系统、清液洗涤系统、除尘系统和脱硫副产物处理系统;吸收塔内自下而上依次设置吸收塔塔底浆液池、斜板、浓缩喷淋层、除雾器和除雾器冲洗装置、第一升汽帽、吸收液喷淋层、第二升汽帽、清液喷淋层、除尘系统;浓缩系统由斜板、浓缩罐、浓缩循环泵、浓缩喷淋层、除雾器和除雾器冲洗装置组成,吸收系统由吸收塔塔底浆液池、第一升汽帽、吸收液循环泵和吸收液喷淋层组成。本实用新型使得除尘系统、清液洗涤系统、吸收系统、浓缩系统之间即相互独立地工作,保持不同的浓度,又是一个有机的整体,吸收液利用率高。



1. 一种可资源化的氨法脱硫装置,包括吸收塔、浓缩系统、吸收系统、清液洗涤系统、除尘系统和脱硫副产物处理系统;吸收塔内自下而上依次设置吸收塔塔底浆液池、斜板、浓缩喷淋层、除雾器和除雾器冲洗装置、第一升汽帽、吸收液喷淋层、第二升汽帽、清液喷淋层、除尘系统;吸收塔烟气入口设于斜板和浓缩喷淋层之间,其特征是:

浓缩系统由斜板、浓缩罐、浓缩循环泵、浓缩喷淋层、除雾器和除雾器冲洗装置组成;除雾器和除雾器冲洗装置安装于浓缩喷淋层上方,浓缩罐连接浓缩循环泵,浓缩循环泵连接浓缩喷淋层,斜板下端的集液槽通过管道连接浓缩罐,浓缩罐的浓缩物出口连接脱硫副产品处理系统;除雾器冲洗装置的喷头布置在除雾器上下两侧,除雾器冲洗装置的连接除雾泵,除雾泵的进液管连接吸收塔塔底浆液池;

吸收系统由吸收塔塔底浆液池、第一升汽帽、吸收液循环泵和吸收液喷淋层组成;吸收液循环泵的进液端连接吸收塔塔底浆液池,吸收液循环泵的出液端连接吸收液喷淋层,第一升汽帽安装于第一升汽帽安装板上,第一升汽帽安装板上设有集液槽,第一升汽帽安装板上的集液槽通过管道连接吸收塔塔底浆液池;

清液洗涤系统由清液罐、清液泵、第二升汽帽和清液喷淋层组成,清液泵的进液管连接清液罐,清液泵的出液管连接清液喷淋层和吸收塔塔底浆液池,第二升汽帽安装于第二升汽帽安装板上,第二升汽帽安装板上设有集液槽,第二升汽帽安装板上的集液槽通过管道连接清液罐。

2. 根据权利要求1所述的一种可资源化的氨法脱硫装置,其特征是:所述除尘系统由管式除雾器和管式湿式静电除尘装置组成,所述管式除雾器和管式湿式静电除尘装置中的除尘管是一一对应的。

3. 根据权利要求1所述的一种可资源化的氨法脱硫装置,其特征是:所述吸收塔底部浆液池设有氨水注入管道和氧化空气通入管道。

4. 根据权利要求1所述的一种可资源化的氨法脱硫装置,其特征是:所述脱硫副产品处理系统由水力旋流泵、水力旋流器、离心机和干燥流化床组成,水力旋流泵的进口管连接浓缩罐的浓缩物出口,水力旋流泵的出口管连接水力旋流器,水力旋流器的粗颗粒浆液出口连接离心机,水力旋流器的细颗粒浆液出口通过管道连接浓缩罐,离心机的固体物料出口连接干燥流化床,离心机的液体出口连接浓缩罐。

5. 根据权利要求1所述的一种可资源化的氨法脱硫装置,其特征是:所述斜板带有升气管。

一种可资源化的氨法脱硫装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于锅炉烟气处理技术领域,尤其涉及一种可资源化的氨法脱硫装置。

背景技术

[0002] 在各种大气污染排放物中,占主要排放的是燃煤锅炉产生的二氧化硫和粉尘。虽然我国在不断削减二氧化硫排放量,但目前我国二氧化硫排放总量仍居世界第一,其中燃煤火力发电行业是二氧化硫和粉尘排放的主要来源。随着我国环保新标准的出台,二氧化硫和粉尘的排放指标日趋严格,这对于现有已建锅炉厂家来说,选择一种投资运行成本低、脱硫除尘效果好的燃煤烟气处理工艺,十分必要。

[0003] 目前广泛采用的湿法脱硫技术是钙法脱硫工艺,该工艺主要以石灰石浆液作为脱硫吸收剂,虽然脱硫效果较好,但目前脱硫行业副产物石膏积存严重,用途窄,销售困难,厂家一般采用抛弃法或者填埋法处理脱硫石膏,容易造成二次污染。

[0004] 和钙法脱硫工艺相比,氨法脱硫工艺采用氨水作为吸收剂,与二氧化硫的反应效率更高,对二氧化硫的吸收脱除更好,一般达到95%以上。氨法脱硫工艺对煤种的适应性好,烟气处理量大,装置运行液气比小,同等烟气处理量下可节省设备体积,节能且投资小。氨法脱硫工艺所产生的脱硫副产品硫酸铵是一种广泛使用的化肥,具有很好的销售渠道,为企业增加附加值。但是,目前广泛使用的氨法脱硫装置,一般采用蒸发结晶的脱硫副产物处理工艺,该工艺能耗高,投资运行成本高;此外,氨法脱硫装置还存在氨逃逸现象,造成新的二次污染且增加了吸收液氨水的消耗量。

[0005] CN 201620090091.7公开了一种燃煤锅炉烟气脱硫除尘装置,包括脱硫塔、湿式电除雾器、浓缩结晶槽、清洗循环水槽、吸收循环泵、洗涤浓缩泵、清洗水泵,所述脱硫塔内部塔底隔板隔出吸收循环槽,吸收循环槽上方依次为氧化段,洗涤段,吸收段、氨除雾段,水滴除雾段;吸收循环槽上端的亚硫酸铵溶液经隔板孔洞进入氧化段,在氧气的氧化作用下生成硫酸铵溶液,当硫酸铵溶液达到一定量后溢流到浓缩结晶槽,进入洗涤浓缩循环过程,吸收循环槽下端的亚硫酸铵溶液经洗涤循环泵循环至洗涤段,进入洗涤循环过程。这种燃煤锅炉烟气脱硫除尘装置虽然一定程度解决了氨逃逸问题,但是吸收循环槽的吸收液是经过氧化段氧化后以溢流方式流入浓缩结晶槽的,但实际上吸收循环槽内的吸收液浓度并不高,流入浓缩结晶槽内会影响结晶效率;而且洗涤段中的雾气直接通过升汽帽进入吸收段,吸收段负荷大,不能有效地区分洗涤段和吸收段的作用,吸收和浓缩效果都受到影响。并且虽然在顶部安装了湿式电除雾器,但是除尘效果不理想。

实用新型内容

[0006] 本实用新型提供了一种可资源化的氨法脱硫装置,其目的在于克服现有工艺存在的上述不足,利用高温烟气,采用塔外浓缩结晶吸收液,在浓缩喷淋层上方设置除雾器和除雾器冲洗装置,并且除雾器冲洗装置中的冲洗液为吸收塔底部吸收液经除雾泵加压提供,

使吸收液用于浓缩系统除雾,并以这样的方式逐步流入浓缩系统,这样吸收液不会影响浓缩罐的浓度,利于浓缩,并且减小了吸收系统的负荷,节约了能耗,降低了运行成本;在脱硫吸收塔顶设置清液喷淋层,对脱硫后烟气进行清洗,降低氨逃逸和气溶胶;管式除雾器和管式湿式静电除尘装置组成的联合除尘装置除尘效果好。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型采用了下述技术方案:一种可资源化的氨法脱硫装置,包括吸收塔、浓缩系统、吸收系统、清液洗涤系统、除尘系统和脱硫副产物处理系统;吸收塔内自下而上依次设置吸收塔塔底浆液池、斜板、浓缩喷淋层、除雾器和除雾器冲洗装置、第一升汽帽、吸收液喷淋层、第二升汽帽、清液喷淋层、除尘系统;吸收塔烟气入口设于斜板和浓缩喷淋层之间;

[0008] 浓缩系统由斜板、浓缩罐、浓缩循环泵、浓缩喷淋层、除雾器和除雾器冲洗装置组成;除雾器和除雾器冲洗装置安装于浓缩喷淋层上方,浓缩罐连接浓缩循环泵,浓缩循环泵连接浓缩喷淋层,斜板下端的集液槽通过管道连接浓缩罐,浓缩罐的浓缩物出口连接脱硫副产品处理系统;除雾器冲洗装置的喷头布置在除雾器上下两侧,除雾器冲洗装置的连接除雾泵,除雾泵的进液管连接吸收塔塔底浆液池;

[0009] 吸收系统由吸收塔塔底浆液池、第一升汽帽、吸收液循环泵和吸收液喷淋层组成;吸收液循环泵的进液端连接吸收塔塔底浆液池,吸收液循环泵的出液端连接吸收液喷淋层,第一升汽帽安装于第一升汽帽安装板上,第一升汽帽安装板上设有集液槽,第一升汽帽安装板上的集液槽通过管道连接吸收塔塔底浆液池;

[0010] 清液洗涤系统由清液罐、清液泵、第二升汽帽和清液喷淋层组成,清液泵的进液管连接清液罐,清液泵的出液管连接清液喷淋层和吸收塔塔底浆液池,第二升汽帽安装于第二升汽帽安装板上,第二升汽帽安装板上设有集液槽,第二升汽帽安装板上的集液槽通过管道连接清液罐。

[0011] 作为优选,所述除尘系统由管式除雾器和管式湿式静电除尘装置组成。所述管式除雾器和管式湿式静电除尘装置中的除尘管是一一对应的。

[0012] 作为优选,所述吸收塔底部浆液池还设有氨水注入管道和氧化空气通入管道。便于根据需要增加氨水,通入氧化空气以使吸收液氧化。

[0013] 作为优选,脱硫副产品处理系统由水力旋流泵、水力旋流器、离心机和干燥流化床组成,水力旋流泵的进口管连接浓缩罐的浓缩物出口,水力旋流泵的出口管连接水力旋流器,水力旋流器的粗颗粒浆液出口连接离心机,水力旋流器的细颗粒浆液出口通过管道连接浓缩罐,离心机的固体物料出口连接干燥流化床,离心机的液体出口连接浓缩罐。这样实现了吸收液循环利用,用于喷淋。采用水力旋流器实现颗粒分级浓缩,然后再采用离心机离心固液分离,分离效果好。如果直接用离心机分离,因为浆液固含量低,分离效果非常差。

[0014] 进一步地,所述浓缩系统中的斜板带有升气管,便于吸收塔底部的氧化风通过。

[0015] 本实用新型利用脱硫吸收塔入口高温烟气对吸收液进行浓缩,有利于节能降耗。与此同时,浓缩系统、吸收系统和清液洗涤系统的浆液浓度依次降低,浓缩系统的高浓度有利于脱硫副产物后处理,吸收系统的中等浓度有利于脱硫吸收液对烟气的洗涤吸收,清液洗涤系统的低浓度有利于对脱硫后烟气进行洗涤,除去烟气中气溶胶。

[0016] 浓缩系统工作原理:浓缩罐中脱硫吸收液经浓缩循环泵加压后喷入吸收塔内,脱硫吸收液被吸收塔入口中的高温烟气加热蒸发浓缩,浓缩后吸收液被斜板收集并汇入浓缩

罐中,构成浓缩循环回路不断浓缩,浓缩罐中浓缩好的脱硫吸收液通过水力旋流泵打入脱硫副产物处理系统。所述浓缩系统中的除雾器冲洗装置中的冲洗液为吸收塔底部吸收液经除雾泵加压提供,使吸收液用于浓缩系统除雾,并以这样的方式逐步流入浓缩系统,这样吸收液不会影响浓缩罐的浓度,利于浓缩,并且减小了吸收系统的负荷,

[0017] 吸收系统工作原理:吸收塔塔底浆液池中吸收液经吸收液循环泵打入吸收液喷淋层对烟气进行洗涤吸收,吸收后吸收液由第一升汽帽安装板上的集液槽收集汇入吸收塔塔底浆液池,以此构成吸收喷淋循环。吸收塔底部浆液池中浆液由清液罐中清液通过清液泵补入。

[0018] 清液洗涤系统工作原理:清液罐中的清液由清液泵打入清液喷淋层对脱硫后烟气进行二次洗涤,脱除烟气中的气溶胶等杂质,洗涤后清液由第二升汽帽安装板上的集液槽收集,再次汇入清液罐,构成清液洗涤回路。所述清液罐中洗涤清液的补充方式为:由管式湿式静电除尘装置上的冲洗水流经管式除雾器并进入第二升汽帽安装板中集液槽后汇入清液罐,补充洗涤清液。

[0019] 所述除尘系统对脱硫清洗后的烟气中小液滴、气溶胶进行脱除,达到粉尘超低排放。

[0020] 所述脱硫副产物处理系统将浓缩后的吸收液经水力旋流泵打入水力旋流器进行浆液提浓,提浓后上清液流入浓缩罐继续浓缩,下部浓缩液进入离心机,浓缩液经离心后滤液流入浓缩罐继续浓缩,滤饼推入干燥流化床干燥,干燥后的脱硫副产品被包装出售。

[0021] 本实用新型的优点:使得浓缩系统、吸收系统和清液洗涤系统的浆液浓度依次降低,浓缩系统的高浓度有利于脱硫副产物后处理、吸收系统的中等浓度有利于脱硫吸收液对烟气的洗涤吸收、清液洗涤系统的低浓度有利于对脱硫后烟气进行洗涤,除去烟气中气溶胶。以管式湿式静电除尘装置上的冲洗水向清液罐补水,清液罐的清洗水可通过管道流向吸收系统,吸收系统中的吸收液用于除雾器冲洗,从而进入浓缩系统,从而使得除尘系统、清液洗涤系统、吸收系统、浓缩系统之间即相互独立地工作,保持不同的浓度,又是一个有机的整体,水和吸收液利用率高。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型一种可资源化的氨法脱硫装置的工艺流程图。

[0023] 图中,1-吸收塔烟气入口;2-吸收塔烟气出口;3-吸收塔;4-吸收液循环泵;5-浓缩罐;6-浓缩循环泵;7-浓缩喷淋层;8-水力旋流泵;9-水力旋流器;10-离心机;11-干燥流化床;12-斜板;13-除雾泵;14-除雾器和除雾器冲洗装置;15-第一升汽帽;16-吸收液喷淋层;17-清液罐;18-清液泵;19-第二升汽帽;20-清液喷淋层;21-管式除雾器;22-管式湿式静电除尘装置。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图详细说明本实用新型。

[0025] 如图1所示,一种可资源化的氨法脱硫装置,包括吸收塔3、浓缩系统、吸收系统、清液洗涤系统、除尘系统和脱硫副产物处理系统;吸收塔3内自下而上依次设置吸收塔塔底浆液池、斜板12、浓缩喷淋层7、除雾器和除雾器冲洗装置14、第一升汽帽15、吸收液喷淋层16、

第二升汽帽19、清液喷淋层20、除尘系统；吸收塔烟气入口1设于斜板12和浓缩喷淋层7之间；浓缩系统由斜板12、浓缩罐5、浓缩循环泵6、浓缩喷淋层7、除雾器和除雾器冲洗装置14组成；除雾器和除雾器冲洗装置14安装于浓缩喷淋层7上方，浓缩罐5连接浓缩循环泵6，浓缩循环泵6连接浓缩喷淋层7，斜板12下端的集液槽通过管道连接浓缩罐5，浓缩罐5的浓缩物出口连接脱硫副产品处理系统；除雾器冲洗装置的喷头布置在除雾器上下两侧，除雾器冲洗装置连接除雾泵13，除雾泵13的进液管连接吸收塔塔底浆液池；吸收系统由吸收塔塔底浆液池、第一升汽帽15、吸收液循环泵4和吸收液喷淋层16组成；吸收液循环泵4的进液端连接吸收塔塔底浆液池，吸收液循环泵4的出液端连接吸收液喷淋层16，第一升汽帽15安装于第一升汽帽安装板上，第一升汽帽安装板上设有集液槽，第一升汽帽安装板上的集液槽通过管道连接吸收塔塔底浆液池；清液洗涤系统由清液罐17、清液泵18、第二升汽帽19和清液喷淋层20组成，清液泵18的进液管连接清液罐17，清液泵18的出液管连接清液喷淋层20和吸收塔塔底浆液池，第二升汽帽19安装于第二升汽帽安装板上，第二升汽帽安装板上设有集液槽，第二升汽帽安装板上的集液槽通过管道连接清液罐17。

[0026] 较佳的，所述除尘系统由管式除雾器21和管式湿式静电除尘装置22组成，所述管式除雾器21和管式湿式静电除尘装置22中的除尘管是一一对应的。管式除雾器21和管式湿式静电除尘装置22除去粉尘和小液滴，管式除雾器21和管式湿式静电除尘装置22除尘效果好，除尘用水可用作清洗洗涤系统的清液。

[0027] 较佳的，所述吸收塔3底部浆液池还设有氨水注入管道和氧化空气通入管道。便于根据需要增加氨水，通入氧化空气以使吸收液氧化。

[0028] 较佳的，脱硫副产品处理系统由水力旋流泵8、水力旋流器9、离心机10和干燥流化床11组成，水力旋流泵8的进口管连接浓缩罐5的浓缩物出口，水力旋流泵8的出口管连接水力旋流器9，水力旋流器9的粗颗粒浆液出口连接离心机10，水力旋流器9的细颗粒浆液出口通过管道连接浓缩罐5，离心机10的固体物料出口连接干燥流化床11，离心机10的液体出口连接浓缩罐5。这样实现了吸收液循环利用，用于喷淋。采用水力旋流器9实现颗粒分级浓缩，然后再采用离心机10离心固液分离，分离效果好。如果直接用离心机10分离，因为浆液固含量低，分离效果非常差。

[0029] 较佳的，所述浓缩系统中的斜板12带有升气管，便于吸收塔3底部的氧化风通过。

[0030] 本实用新型工作过程如下：燃煤烟气经吸收塔烟气入口1进入吸收塔3中的浓缩系统，浓缩罐5中的浓缩吸收液通过浓缩循环泵6对进入吸收塔的烟气进行降温加湿，与此同时，吸收塔入口1的高温烟气对浓缩吸收液进行汽化浓缩。汽化浓缩后吸收液经斜板12集液槽收集进入浓缩罐5中，如此循环浓缩，当浓缩吸收液密度达到约 $1280\text{kg}/\text{m}^3$ 后，由水力旋流泵8排入脱硫副产物处理系统。经降温加湿后的烟气经除雾器除去小液滴后通过第一升汽帽15进入吸收系统中的吸收喷淋层16并被吸收液洗涤，吸收喷淋层16中的吸收液由吸收塔塔底浆液池吸收液经吸收液循环泵4提供。喷淋吸收后的浆液被第一升汽帽安装板上的集液槽收集并汇入吸收塔3塔底浆液池，随后浆液池吸收液又被吸收液循环泵4泵入吸收液喷淋层16，构成吸收系统的吸收循环，吸收塔3塔底浆液池吸收液密度保持在 $1100\text{--}1200\text{kg}/\text{m}^3$ ，以保持吸收液较好的吸收效果。随后，被吸收液喷淋层16洗涤后的烟气通过第二升汽帽19进入清液洗涤系统中的清液喷淋层20并被清液洗涤。清液洗涤烟气后被第二升汽帽安装板上的集液槽收集并汇入清液罐17中，然后又被清液泵18打入清液喷淋层20，以此构成清

液洗涤循环。清液罐17中的清液密度保持在略大于纯水密度,以保证较好的洗涤效果。清液罐17中的清液由管式湿式静电除尘装置上的工艺冲洗水流经管式除雾器21后被升汽帽19上集液槽收集汇入清液罐17中补充。随后,经清液洗涤后的烟气被管式除雾器21和管式湿式静电除尘装置22除去粉尘和小液滴后排入大气。

[0031] 由水力旋流泵8排出的脱硫副产品浓缩液先进入水力旋流器9提浓后,上清液回流至浓缩罐5中,下部浓缩液进入离心机10脱水处理,滤液回流至浓缩罐5中继续浓缩,滤饼被推入干燥流化床11干燥,最终得到合格的脱硫副产品。

[0032] 本实用新型使得浓缩系统、吸收系统和清液洗涤系统的浆液浓度依次降低,以管式湿式静电除尘装置上的冲洗水向清液罐补水,清液罐的清洗水可通过管道流向吸收系统,吸收系统中的吸收液用于除雾器冲洗,从而进入浓缩系统,从而使得除尘系统、清液洗涤系统、吸收系统、浓缩系统之间即相互独立地工作,保持不同的浓度,又是一个有机的整体,水和吸收液利用率高。

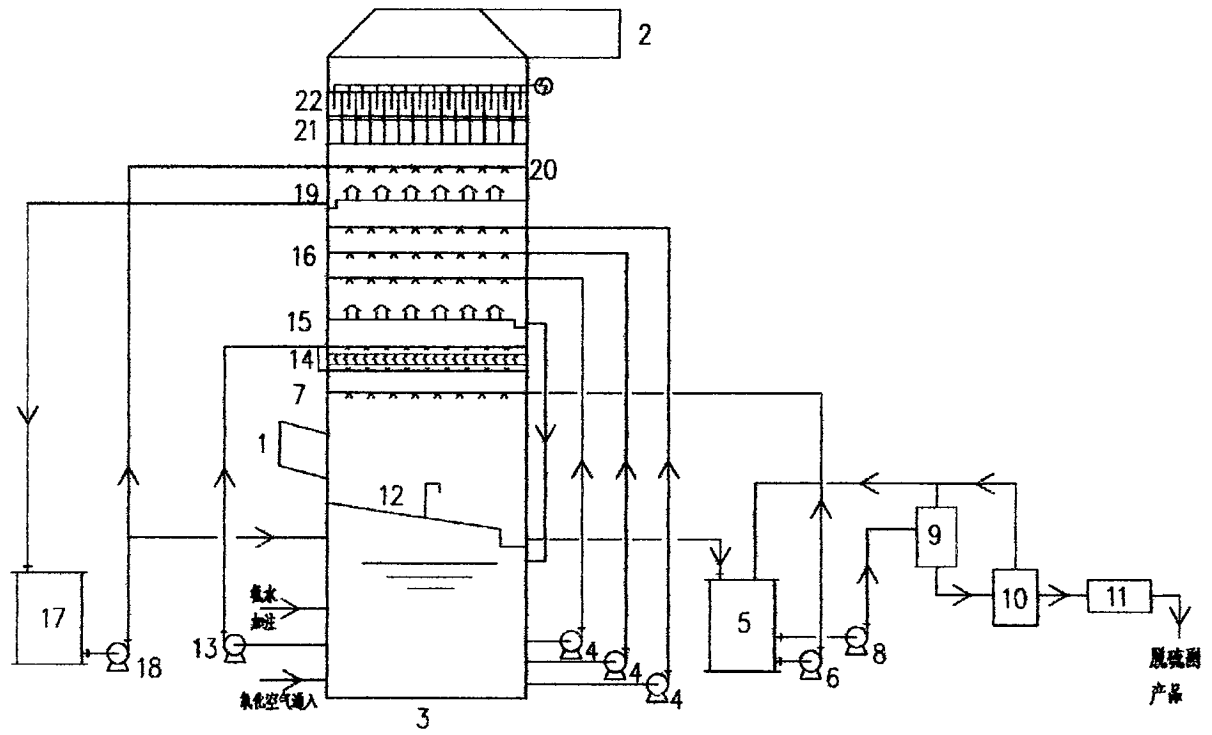


图1