



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107362684 A

(43)申请公布日 2017.11.21

(21)申请号 201710762751.0

(22)申请日 2017.08.21

(71)申请人 无锡市曜通环保机械有限公司

地址 214181 江苏省无锡惠山经济开发区  
前洲配套区北区兴杰路58号

(72)发明人 戴顺国

(51)Int.Cl.

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/90(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

B01D 50/00(2006.01)

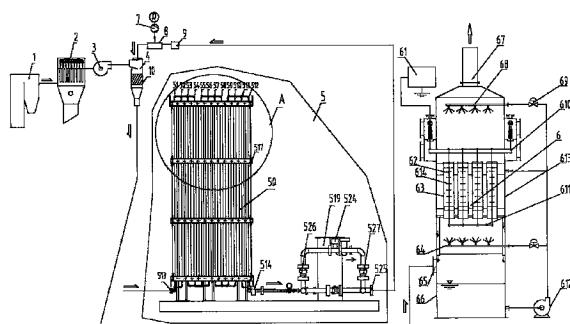
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种焚烧炉烟气脱硝装置

(57)摘要

一种焚烧炉烟气脱硝装置，包括焚烧炉、布袋除尘器、风机、SCR反应器、氨气化器、湿式电除尘器，其特征在于：所述焚烧炉通过管道连接布袋除尘器、风机、SCR反应器、氨气化器、湿式电除尘器，所述SCR反应器中间设有催化剂层，SCR反应器上部与氨气/空气混合器连接，氨气/空气混合器一路与稀释氨气风机连接，另一路与氨气缓冲槽出口连接，所述氨气化器，包括空浴式气化器、水浴式气化器、调压装置，所述空浴式气化器包括二组对称的气化单元、进液管、出气管、连接管、机架，各气化单元固定在机架上。本发明能够去除垃圾焚烧炉烟气中的NOx、汞、二噁英和烟尘等污染物，使烟气达标排放，避免对环境造成污染。



1. 一种焚烧炉烟气脱硝装置，包括焚烧炉、布袋除尘器、风机、SCR反应器、氨气化器、湿式电除尘器，其特征在于：所述焚烧炉通过管道连接布袋除尘器、风机、SCR反应器、氨气化器、湿式电除尘器，所述SCR反应器中间设有催化剂层，SCR反应器上部与氨气/空气混合器连接，氨气/空气混合器一路与稀释氨气风机连接，另一路与氨气缓冲槽出口连接，所述氨气化器，包括空浴式气化器、水浴式气化器、调压装置，所述空浴式气化器包括二组对称的气化单元、进液管、出气管、连接管、机架，各气化单元固定在机架上，每组气化单元下端连接一根进液支管，进液支管连接至进液管，每组气化单元翅片换热管共六行，每行十二列对称组成，第一翅片换热管及第二翅片换热管下端连接一根进液支管，第一翅片换热管一侧依次设置第二翅片换热管、第三翅片换热管、第四翅片换热管、第五翅片换热管、第六翅片换热管、第七翅片换热管、第八翅片换热管、第九翅片换热管、第十翅片换热管、第十一翅片换热管、第十二翅片换热管，第一翅片换热管、第二翅片换热管、第三翅片换热管、第四翅片换热管为带8片翅片的换热管，第五翅片换热管、第六翅片换热管、第七翅片换热管、第八翅片换热管、第九翅片换热管、第十翅片换热管、第十一翅片换热管、第十二翅片换热管为带12片翅片的换热管，第一翅片换热管上端通过连接管与第三翅片换热管上端连接，第三翅片换热管下端通过连接管与第五翅片换热管下端连接，第五翅片换热管上端通过连接管与第七翅片换热管上端连接，第七翅片换热管下端通过连接管与第九翅片换热管下端连接，第九翅片换热管上端通过连接管与第十一翅片换热管上端连接，第二翅片换热管上端通过连接管与第四翅片换热管上端连接，第四翅片换热管下端通过连接管与第六翅片换热管下端连接，第六翅片换热管上端通过连接管与第八翅片换热管上端连接，第八翅片换热管下端通过连接管与第十翅片换热管下端连接，第十翅片换热管上端通过连接管与第十二翅片换热管上端连接，第十一翅片换热管下端及第十二翅片换热管下端连接一根出气支管，出气支管连接至出气管，所述出气管连接两条并列的管路，第一条管路包括水浴式气化器进口球阀、水浴式气化器、水浴式气化器出口球阀，所述水浴式气化器，包括筒体、盘管式换热管、水浴式气化器进液管和水浴式气化器出气管，筒体内下部设有电加热器，筒体左侧下端设有水浴式气化器进液管，筒体右侧上端设有水浴式气化器出气管，四组盘管式换热管均匀安装在筒体内，筒体顶部安装有上封头，筒体底部安装有下封头，下封头为平底板，第二条管路包括旁路球阀，两条管路汇合后通过管道连接调压装置，所述调压装置包括由两条并列的调压管路，每一条调压管路包括过滤器、调压器，所述过滤器顺序连接调压器，两条调压管路汇合后通过管道顺序连接流量计进口球阀、流量计、流量计出口球阀、出气口，出气口与氨气缓冲槽进口连接，SCR反应器烟气出口通过管道与湿式电除尘器的进气口连接，所述湿式电除尘器，包括高压电供给装置、内部为空腔的壳体，壳体上设置有进气口、出气口、水槽，水槽位于壳体底部，壳体内设置有集尘极、放电极、上部清洗装置、下部清洗装置，进气口位于壳体下部，出气口位于壳体顶部，上部清洗装置设置在集尘极的上方，下部清洗装置设置在集尘极的下方，上部清洗装置、下部清洗装置通过管道连接阀门、水泵，通过在集尘极的上、下方分别设置上部清洗装置、下部清洗装置，能够大大提高湿式电除尘器的除尘效率，所述放电极悬吊于集尘极的通道中心，所述放电极上设置有放电针，所述放电极两端分别与放电极支架和放电极固定架连接，所述放电极支架位于放电极顶端，所述放电极固定架位于放电极底端。

## 一种焚烧炉烟气脱硝装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种烟气的脱硝设备,尤其是涉及一种焚烧炉烟气脱硝装置,属于环保技术领域。

### 背景技术

[0002] 在已有技术中,生活垃圾经过充分焚烧后所产生的850℃~1100℃之间的烟气进入余热锅炉,从余热锅炉流出的550℃~600℃的烟气通过喷雾冷却降温设备降至180℃后进行脱硝处理,目前,对于焚烧炉烟气的处理,脱硝工艺主要是以氨水为还原剂,与烟气中氮氧化物反应;上述方法存在诸多缺点:

[0003] (1)、脱硝工艺主要是以氨水为还原剂,与烟气中氮氧化物反应;其缺点在于氨水和液氨为危险货物不便于运输和储存。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述不足之处,从而提供一种焚烧炉烟气脱硝装置,具有脱硝效率高,投资运行费用低,可靠性高,能耗低,维护易,占地面积小,系统使用寿命长等优点。

[0005] 本发明的技术方案是:一种焚烧炉烟气脱硝装置,包括焚烧炉、布袋除尘器、风机、SCR反应器、氨气化器、湿式电除尘器,其特征在于:所述焚烧炉通过管道连接布袋除尘器、风机、SCR反应器、氨气化器、湿式电除尘器,所述SCR反应器中间设有催化剂层,SCR反应器上部与氨气/空气混合器连接,氨气/空气混合器一路与稀释氨气风机连接,另一路与氨气缓冲槽出口连接,所述氨气化器,包括空浴式气化器、水浴式气化器、调压装置,所述空浴式气化器包括二组对称的气化单元、进液管、出气管、连接管、机架,各气化单元固定在机架上,每组气化单元下端连接一根进液支管,进液支管连接至进液管,每组气化单元翅片换热管共六行,每行十二列对称组成,第一翅片换热管及第二翅片换热管下端连接一根进液支管,第一翅片换热管一侧依次设置第二翅片换热管、第三翅片换热管、第四翅片换热管、第五翅片换热管、第六翅片换热管、第七翅片换热管、第八翅片换热管、第九翅片换热管、第十翅片换热管、第十一翅片换热管、第十二翅片换热管,第一翅片换热管、第二翅片换热管、第三翅片换热管、第四翅片换热管为带8片翅片的换热管,第五翅片换热管、第六翅片换热管、第七翅片换热管、第八翅片换热管、第九翅片换热管、第十翅片换热管、第十一翅片换热管、第十二翅片换热管为带12片翅片的换热管,第一翅片换热管上端通过连接管与第三翅片换热管上端连接,第三翅片换热管下端通过连接管与第五翅片换热管下端连接,第五翅片换热管上端通过连接管与第七翅片换热管上端连接,第七翅片换热管下端通过连接管与第九翅片换热管下端连接,第九翅片换热管上端通过连接管与第十一翅片换热管上端连接,第二翅片换热管上端通过连接管与第四翅片换热管上端连接,第四翅片换热管下端通过连接管与第六翅片换热管下端连接,第六翅片换热管上端通过连接管与第八翅片换热管上端连接,第八翅片换热管下端通过连接管与第十翅片换热管下端连接,第十翅片换热管上端通

过连接管与第十二翅片换热管上端连接，第十一翅片换热管下端及第十二翅片换热管下端连接一根出气支管，出气支管连接至出气管，所述出气管连接两条并列的管路，第一条管路包括水浴式气化器进口球阀、水浴式气化器、水浴式气化器出口球阀，所述水浴式气化器，包括筒体、盘管式换热管、水浴式气化器进液管和水浴式气化器出气管，筒体内下部设有电加热器，筒体左侧下端设有水浴式气化器进液管，筒体右侧上端设有水浴式气化器出气管，四组盘管式换热管均匀安装在筒体内，筒体顶部安装有上封头，筒体底部安装有下封头，下封头为平底板，第二条管路包括旁路球阀，两条管路汇合后通过管道连接调压装置，所述调压装置包括由两条并列的调压管路，每一条调压管路包括过滤器、调压器，所述过滤器顺序连接调压器，两条调压管路汇合后通过管道顺序连接流量计进口球阀、流量计、流量计出口球阀、出气口，出气口与氨气缓冲槽进口连接，SCR反应器烟气出口通过管道与湿式电除尘器的进气口连接，所述湿式电除尘器，包括高压电供给装置、内部为空腔的壳体，壳体上设置有进气口、出气口、水槽，水槽位于壳体底部，壳体内设置有集尘极、放电极、上部清洗装置、下部清洗装置，进气口位于壳体下部，出气口位于壳体顶部，上部清洗装置设置在集尘极的上方，下部清洗装置设置在集尘极的下方，上部清洗装置、下部清洗装置通过管道连接阀门、水泵，通过在集尘极的上、下方分别设置上部清洗装置、下部清洗装置，能够大大提高湿式电除尘器的除尘效率，所述放电极悬吊于集尘极的通道中心，所述放电极上设置有放电针，所述放电极两端分别与放电极支架和放电极固定架连接，所述放电极支架位于放电极顶端，所述放电极固定架位于放电极底端。

[0006] 本发明的有益效果是：本发明提供一种焚烧炉烟气脱硝装置，采用选择性催化还原法(SCR)，在催化剂作用下，还原剂中的氨基将氮氧化物还原成氮气；湿式电除尘器对细微颗粒物及气溶胶脱除效率为99~99.99%，实现了烟气中微细粉尘、SO<sub>3</sub>酸雾等复合污染物的高效脱除；具有脱硝效率高，投资运行费用低，可靠性高，能耗低，维护易，占地面积小，系统使用寿命长等优点，能够吸附烟气中的二噁英、重金属等有害污染物，使烟气达标排放，避免对环境造成污染。

## 附图说明

- [0007] 图1为本发明的结构示意图。
- [0008] 图2为图1中氨气化器的俯视结构示意图。
- [0009] 图3为图1中A处放大图。
- [0010] 图1、图2、图3中，1. 焚烧炉，2. 布袋除尘器，3. 风机，4. SCR反应器，5. 氨气化器，6. 湿式电除尘器，7. 稀释氨气风机，8. 氨气/空气混合器，9. 氨气缓冲槽，10. 催化剂层，50. 空浴式气化器，51. 第一翅片换热管，52. 第二翅片换热管，53. 第三翅片换热管，54. 第四翅片换热管，55. 第五翅片换热管，56. 第六翅片换热管，57. 第七翅片换热管，58. 第八翅片换热管，59. 第九翅片换热管，510. 第十翅片换热管，511. 第十一翅片换热管，512. 第十二翅片换热管，513. 进液管，514. 出气管，515. 进液支管，516. 出气支管，517. 机架，518. 水浴式气化器进口球阀，519. 水浴式气化器，520. 水浴式气化器出口球阀，521. 旁路球阀，522. 调压器，523. 过滤器，524. 流量计，525. 出气口，526. 流量计进口球阀，527. 流量计出口球阀，5191. 水浴式气化器进液管，5192. 电加热器，5193. 盘管式换热管，5194. 筒体，5195. 水浴式气化器出气管，5196. 上封头，5197. 下封头，61. 高压电供给装置，62. 放电极，63. 集尘极，64. 下

部清洗装置,65.进气口,66.水槽,67.出气口,68.上部清洗装置,69.阀门,610.放电极支架,611.放电极固定架,612.水泵,613.壳体,614.放电针。

## 具体实施方式

[0011] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0012] 如图1、图2、图3所示,本发明是一种焚烧炉烟气脱硝装置,包括焚烧炉1、布袋除尘器2、风机3、SCR反应器4、氨气化器5、湿式电除尘器6,其特征在于:所述焚烧炉1通过管道连接布袋除尘器2、风机3、SCR反应器4、氨气化器5、湿式电除尘器6,所述SCR反应器4中间设有催化剂层10,SCR反应器4上部与氨气/空气混合器8连接,氨气/空气混合器8一路与稀释氨气风机7连接,另一路与氨气缓冲槽9出口连接,所述氨气化器5,包括空浴式气化器50、水浴式气化器519、调压装置,所述空浴式气化器50包括二组对称的气化单元、进液管513、出气管514、连接管、机架517,各气化单元固定在机架517上,每组气化单元下端连接一根进液支管515,进液支管515连接至进液管513,每组气化单元翅片换热管共六行,每行十二列对称组成,第一翅片换热管51及第二翅片换热管52下端连接一根进液支管515,第一翅片换热管51一侧依次设置第二翅片换热管52、第三翅片换热管53、第四翅片换热管54、第五翅片换热管55、第六翅片换热管56、第七翅片换热管57、第八翅片换热管58、第九翅片换热管59、第十翅片换热管510、第十一翅片换热管511、第十二翅片换热管512,第一翅片换热管51、第二翅片换热管52、第三翅片换热管53、第四翅片换热管54为带8片翅片的换热管,第五翅片换热管55、第六翅片换热管56、第七翅片换热管57、第八翅片换热管58、第九翅片换热管59、第十翅片换热管510、第十一翅片换热管511、第十二翅片换热管512为带12片翅片的换热管,第一翅片换热管51上端通过连接管与第三翅片换热管53上端连接,第三翅片换热管53下端通过连接管与第五翅片换热管55下端连接,第五翅片换热管55上端通过连接管与第七翅片换热管57上端连接,第七翅片换热管57下端通过连接管与第九翅片换热管59下端连接,第九翅片换热管59上端通过连接管与第十一翅片换热管511上端连接,第二翅片换热管52上端通过连接管与第四翅片换热管54上端连接,第四翅片换热管54下端通过连接管与第六翅片换热管56下端连接,第六翅片换热管56上端通过连接管与第八翅片换热管58上端连接,第八翅片换热管58下端通过连接管与第十翅片换热管510下端连接,第十翅片换热管510上端通过连接管与第十二翅片换热管512上端连接,第十一翅片换热管511下端及第十二翅片换热管512下端连接一根出气支管516,出气支管516连接至出气管514,所述出气管514连接两条并列的管路,第一条管路包括水浴式气化器进口球阀518、水浴式气化器519、水浴式气化器出口球阀520,所述水浴式气化器519,包括筒体5194、盘管式换热管5193、水浴式气化器进液管5191和水浴式气化器出气管5195,筒体5194内下部设有电加热器5192,筒体5194左侧下端设有水浴式气化器进液管5191,筒体5194右侧上端设有水浴式气化器出气管5195,四组盘管式换热管5193均匀安装在筒体5194内,筒体5194顶部安装有上封头5196,筒体5194底部安装有下封头5197,下封头5197为平底板,第二条管路包括旁路球阀521,两条管路汇合后通过管道连接调压装置,所述调压装置包括由两条并列的调压管路,每一条调压管路包括过滤器523、调压器522,所述过滤器523顺序连接调压器522,两条调压管路汇合后通过管道顺序连接流量计进口球阀526、流量计524、流量计出口球阀527、出气口525,出气口525与氨气缓冲槽9进口连接,SCR反应器4烟气出口通过管道与湿式电除尘器6的进气口

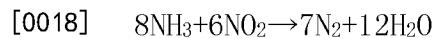
65连接，所述湿式电除尘器6，包括高压电供给装置61、内部为空腔的壳体613，壳体613上设置有进气口65、出气口67、水槽66，水槽66位于壳体613底部，壳体613内设置有集尘极63、放电极62、上部清洗装置68、下部清洗装置64，进气口65位于壳体613下部，出气口67位于壳体613顶部，上部清洗装置68设置在集尘极63的上方，下部清洗装置64设置在集尘极63的下方，上部清洗装置68、下部清洗装置64通过管道连接阀门69、水泵612，通过在集尘极63的上、下方分别设置上部清洗装置68、下部清洗装置64，能够大大提高湿式电除尘器6的除尘效率，所述放电极62悬吊于集尘极63的通道中心，所述放电极62上设置有放电针614，所述放电极62两端分别与放电极支架610和放电极固定架611连接，所述放电极支架610位于放电极62顶端，所述放电极固定架611位于放电极62底端。

[0013] 本发明的工作过程：

[0014] 500t/d生活垃圾焚烧炉1，烟气量 $14\sim15\times10^4\text{m}^3/\text{h}$ ，焚烧炉1炉膛内的温度为 $850^\circ\text{C}\sim1100^\circ\text{C}$ ， $\text{SO}_2$ 的浓度 $800\sim1500\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{HCl}$ 的浓度 $800\sim1200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{NO}_x$ 的浓度 $600\sim900\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，粉尘浓度 $20\sim30\text{g}/\text{Nm}^3$ ，烟气的氧含量 $8\%\sim12\%$ ，烟气的含湿量 $15\%\sim25\%$ ；

[0015] 焚烧炉1烟气通过风机3的负压作用进入布袋除尘器2，对焚烧炉1含尘烟气起到除尘的作用，防止粉尘进入SCR反应器4产生堵塞，经过布袋除尘器2的焚烧炉1烟气由风机3的作用进入SCR反应器4；

[0016] 液氨由槽车运送到液氨贮槽，输出的液氨经氨气化器5后变成氨气，将其送至氨气缓冲槽9备用；氨气缓冲槽9内的氨气经减压后送入氨气/空气混合器8中，与来自稀释氨气风机7的空气混合后，进入SCR反应器4，发生化学反应， $\text{NO}_x$ 被选择性的还原：



[0019] 在SCR反应器4内 $\text{NO}_x$ 被还原为 $\text{N}_2$ 和水；

[0020] 经过SCR反应器4的焚烧炉1烟气由风机3的作用进入湿式电除尘器6，烟气从下向上进入湿式电除尘器6，通过对放电极62进行高压供电，在各个通道中的放电极62产生放电形成电场通道，使经过电场通道的气体带电并在电场力的作用下向集尘极63运动，最终沉积在集尘极63上，达到对微细颗粒物及气溶胶脱除的效果；通过在集尘极63的上、下方分别设置上部清洗装置68、下部清洗装置64，在集尘极63面上形成一层水膜对带电粉尘进行净化收尘，连续流动的水膜同时将收集的粉尘带入底部水槽66排出，能够大大提高湿式电除尘器6的除尘效率，最后，经过除尘净化过的气体从出气口67排出；烟气经过湿式电除尘器6对微细颗粒物及气溶胶脱除效率为 $99\%\sim99.99\%$ 。

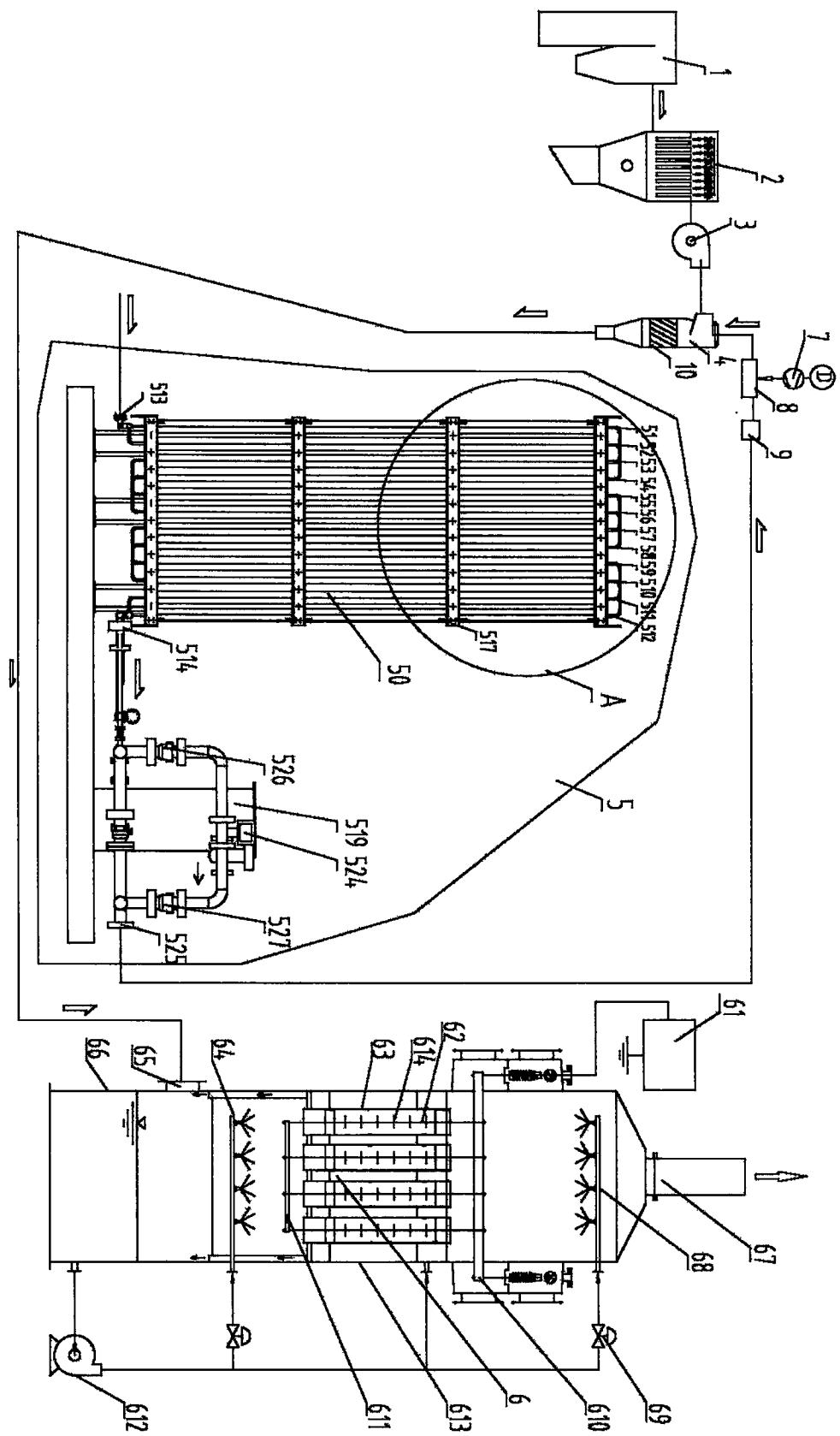


图1

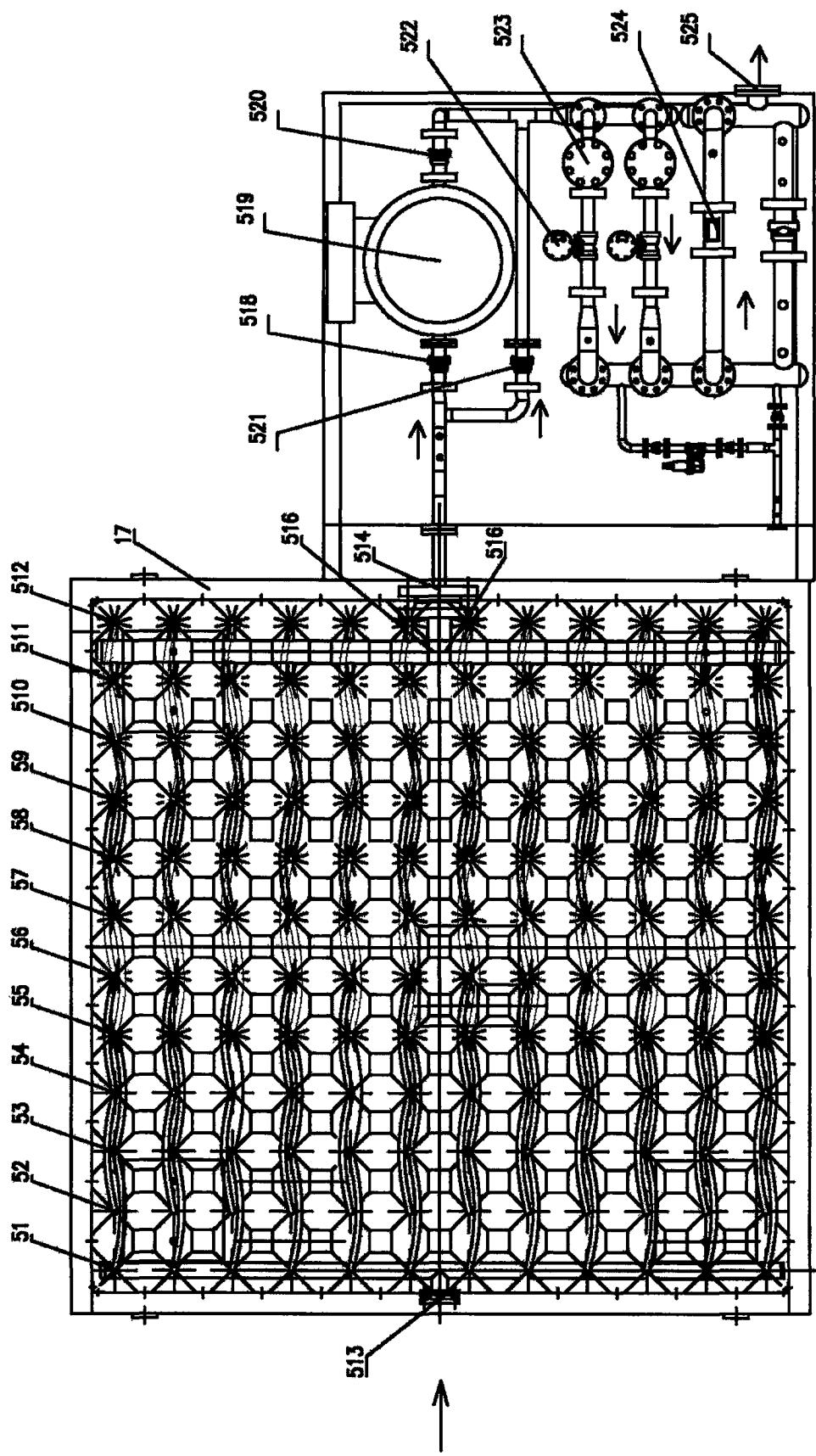


图2

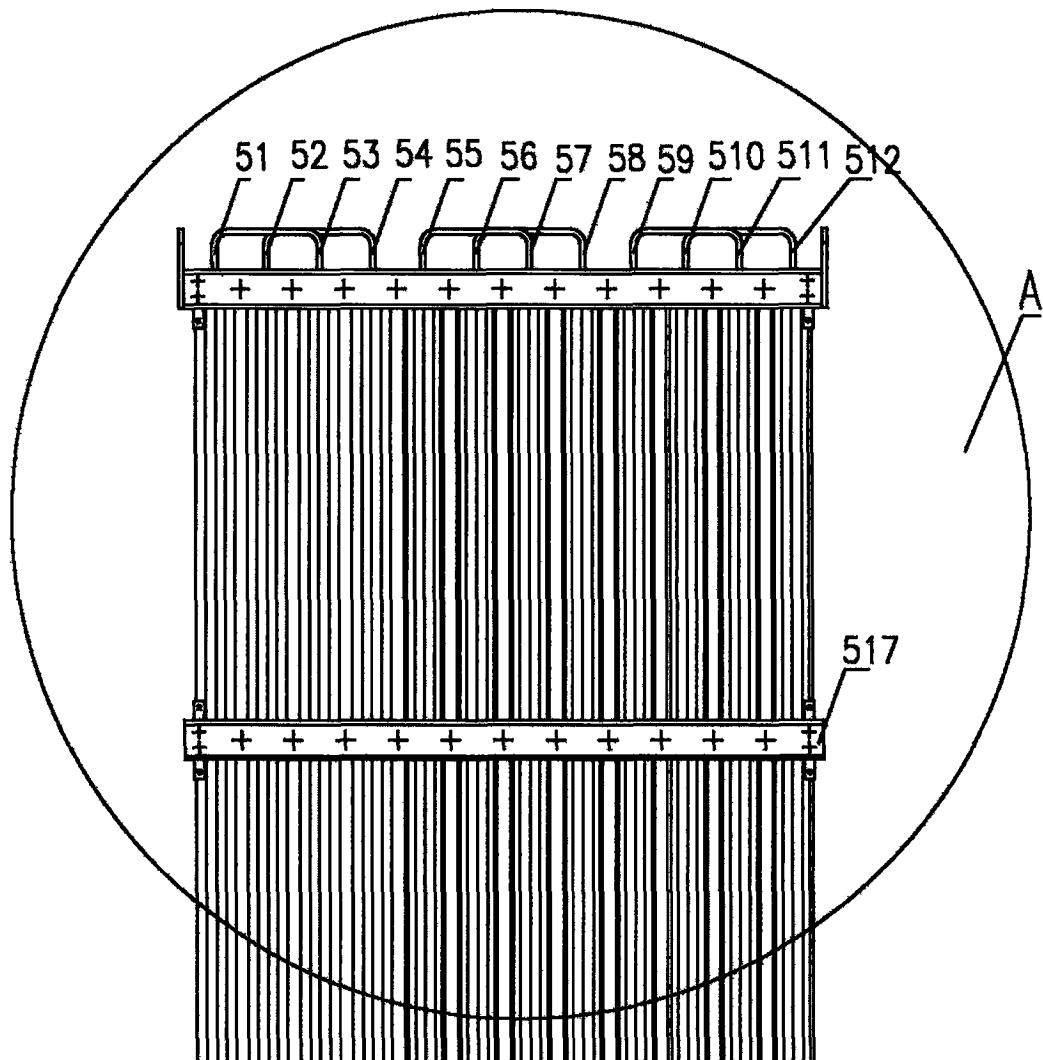


图3