



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104548918 B

(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201510018433.4

B01D 53/73(2006.01)

(22)申请日 2015.01.14

审查员 孙黎

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104548918 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(73)专利权人 江苏揽山环境科技股份有限公司

地址 210000 江苏省南京市鼓楼区南昌路
40号

(72)发明人 凌斌 聂江宁

(74)专利代理机构 南京钟山专利代理有限公司

32252

代理人 戴朝荣

(51)Int.Cl.

B01D 53/80(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

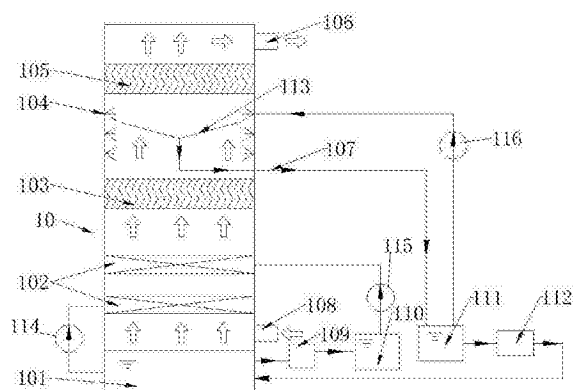
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种降低烟气脱硫后颗粒物含量的工艺及系统

(57)摘要

本发明提供了一种降低烟气脱硫后颗粒物含量的工艺及系统,包括脱硫塔和第二浆液池,脱硫塔底部设置有第一浆液池,脱硫塔下部开设有烟气入口,脱硫塔内位于烟气入口上方为脱硫级,脱硫级分为至少两段,先与烟气接触的前段脱硫级通过第一段的循环泵连接第一浆液池,最后一段脱硫级通过第二段的循环泵连接第二浆液池;脱硫级上方设置有第一除雾器,第一除雾器连接有喷雾段,喷雾段连接第二除雾器,第二除雾器上部设置烟气出口;还包括第三浆液池,所述第三浆液池通过第三循环泵与喷雾段连接。本发明构造简单,无论是新建项目还是旧项目改造,都不会过多的增加工程成本;能够显著降低排放烟气中的细微颗粒物含量,从而避免脱硫系统对周边环境的污染。



1. 一种降低烟气脱硫后颗粒物含量的系统,其特征在于:包括脱硫塔、第二浆液池和第三浆液池;

所述脱硫塔底部设置有第一浆液池,脱硫塔下部开设有烟气入口,脱硫塔内位于烟气入口上方为脱硫级,脱硫级分为至少两段,先与烟气接触的前段脱硫级通过第一段的循环泵连接第一浆液池,最后一段脱硫级通过第二段的循环泵连接第二浆液池;脱硫级上方设置有第一除雾器,第一除雾器连接有喷雾段,喷雾段连接第二除雾器,第二除雾器上部设置烟气出口;

所述喷雾段及第二除雾器设置在脱硫塔外,第三浆液池设置在喷雾段的下方,所述第三浆液池通过第三循环泵与喷雾段连接,所述第二除雾器设置在喷雾段的一侧,其间设置有挡板,挡板与第三浆液池之间设留有烟气通道。

2. 一种用于如权利要求1所述系统的降低烟气脱硫后颗粒物含量的工艺,其特征在于:原烟气从烟气入口进入脱硫塔,烟气经过脱硫级去除 SO_2 ,其中在脱硫级的前段采用高浓度的浆液,含固为5~35%,在后段,采用低浓度浆液,含固 $\leq 5\%$;后段低浓度雾滴在脱硫的同时也捕集进入后段的前段高浓度雾滴,使进入第一个除雾器的雾滴中的颗粒物浓度降低;在相同的除雾效率下,第一个除雾器出口的颗粒物浓度下降;烟气进入第一除雾器,去除烟气中较大粒径的脱硫浆液雾滴后,含有细小颗粒物的细小雾滴随烟气进入到喷雾段,通过向烟气中喷入粒径为数十到数百微米的清洁雾滴,用以捕捉烟气中的细小雾滴和细微颗粒物,经过喷雾净化后的烟气进入到第二除雾器,进一步去除烟气中的细微颗粒物后排放。

3. 如权利要求2所述的降低烟气脱硫后颗粒物含量的工艺,其特征在于:第一除雾器去除烟气中较大粒径的脱硫浆液雾滴的粒径大于10~20微米;喷雾段捕捉烟气中的细微颗粒物的粒径小于20微米。

4. 如权利要求3所述的降低烟气脱硫后颗粒物含量的工艺,其特征在于:所述第三浆液池中为工艺水,添加有活性剂、絮凝剂,其中细微颗粒物含量低于5%。

一种降低烟气脱硫后颗粒物含量的工艺及系统

技术领域

[0001] 本发明属于大气污染治理领域,特别涉及一种能够降低湿法脱硫系统排放的烟气中颗粒物含量的工艺及系统。

背景技术

[0002] 湿法脱硫是目前技术最成熟,应用最广泛的烟气脱硫工艺,其中石灰石/石灰—石膏湿法烟气脱硫技术占世界上投入运行的FGD系统的85%左右,我国绝大部分大型燃煤发电机组的脱硫方式都是石灰石/石灰—石膏湿法烟气脱硫,脱硫效率一般可达95%以上。

[0003] 随着我国经济与社会的发展,烟气排放量呈不断上升趋势,造成的环境问题日益突出,为了保护生态环境以及人们的健康,相应的污染物控制标准不断的提高,近年来,我国实行的各项污染物排放限值都有了较大幅度的降低。

[0004] 为了能够达标排放,对于现有的湿法脱硫系统而言,最直接的解决办法就是增大脱硫的液气比,而这意味着将有更多的含有脱硫浆液的雾滴会随烟气进入除雾器,现有折板除雾器针对20 μ m以下的雾滴除雾效率很低。大量细小雾滴通过除雾器排出烟囱,饱和的含有脱硫浆液雾滴的烟气在排放过程中随温度的降低析出冷凝水,与逃逸的雾滴形成脱硫装置周边的降雨,即石膏雨,硫酸气溶胶等,这对周边环境及设备都会造成一定危害,并造成颗粒物排放超标,因此,必须设法减少脱硫烟气颗粒物的排放。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种较为简单、实用的降低烟气脱硫后颗粒物含量的系统,以解决脱硫系统出口含有较大浓度颗粒物的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0007] 一种降低烟气脱硫后颗粒物含量的系统,包括脱硫塔和第二浆液池,脱硫塔底部设置有第一浆液池,脱硫塔下部开设有烟气入口,脱硫塔内位于烟气入口上方为脱硫级,脱硫级分为至少两段,先与烟气接触的前段脱硫级通过第一段的循环泵连接第一浆液池,最后一段脱硫级通过第二段的循环泵连接第二浆液池;脱硫级上方设置有第一除雾器,第一除雾器连接有喷雾段,喷雾段连接第二除雾器,第二除雾器上部设置烟气出口;还包括第三浆液池,所述第三浆液池通过第三循环泵与喷雾段连接。

[0008] 进一步的,所述第一浆液池、第二浆液池中填充有脱硫剂浆液,第二浆液池通过第一浆液池取液,两者之间设有颗粒物脱除装置;第三浆液池连接有污染物脱除装置。

[0009] 进一步的,所述第一浆液池、第二浆液池、第三浆液池中的浆液的浓度依次降低。

[0010] 进一步的,所述颗粒物脱除装置、污染物脱除装置为过滤机,沉降池,澄清器、水力旋流器,吹脱气提池、中和池等装置中的一种或者几种组合。

[0011] 进一步的,所述喷雾段及第二除雾器与脱硫级一并设置在整个脱硫塔内。

[0012] 进一步的,所述第二除雾器位于喷雾段上方。

[0013] 进一步的,所述喷雾段设有漏斗状的储液装置,第二浆液池位于脱硫塔外,储液装

置下端设有回流管,连通到第二浆液池。

[0014] 进一步的,所述喷雾段及第二除雾器设置在脱硫塔外。

[0015] 进一步的,所述第二除雾器设置在喷雾段的上方或者喷雾段的一侧。

[0016] 进一步的,在喷雾段下方设置第三浆液池。

[0017] 进一步的,所述第二除雾器设置在喷雾段的一侧,其间设置有挡板,挡板与第三浆液池之间设有烟气通道。

[0018] 本发明的另一个目的是提供一种降低烟气脱硫后颗粒物含量的工艺,技术方案如下:

[0019] 一种降低烟气脱硫后颗粒物含量的工艺,原烟气从烟气入口进入脱硫塔,烟气经过脱硫级去除 SO_2 ,其中在脱硫级的前段采用高浓度的浆液,含固为5~35%,在后段,采用低浓度浆液,含固 $\leq 5\%$;后段低浓度雾滴在脱硫的同时也捕集进入后段的前段高浓度雾滴,使进入第一个除雾器的雾滴中的颗粒物浓度降低;在相同的除雾效率下,第一个除雾器出口的颗粒物浓度下降;烟气进入第一除雾器,去除烟气中较大粒径的脱硫浆液雾滴后,含有细小颗粒物的细小雾滴的随烟气进入到喷雾段,通过向烟气中喷入粒径为数十到数百微米的清洁雾滴,用以捕捉烟气中的细小雾滴和细微颗粒物,经过喷雾净化后的烟气进入到第二除雾器,进一步去除烟气中的细微颗粒物后排放。

[0020] 进一步的,第一除雾器去除烟气中较大粒径的脱硫浆液雾滴的粒径大于10~20微米;喷雾段捕捉烟气中的细微颗粒物的粒径小于20微米。

[0021] 进一步的,所述第三浆液池中为工艺水,可以添加有活性剂、絮凝剂,其中细微颗粒物含量低于5%。

[0022] 本发明的原理为:由于现有除雾器的除雾效率有限,尤其是难以去除粒径小于10微米的细微颗粒物,因此通过除雾器之后的烟气中逃逸的小粒径雾滴会夹带部分颗粒物,为此将脱硫级分为至少两段,后段采用更低浓度的脱硫剂浆液,同时增加至少一段喷雾-除雾系统,在烟气中喷入数十至数百微米的雾滴捕捉纳米、微米级的细微颗粒物,由于喷入的雾滴粒径远大于被捕捉的颗粒物,雾滴与颗粒物接触时,颗粒物便容易被雾滴捕捉下来;喷雾段采用更为清洁的浆液,所以烟气经过喷雾段后携带的雾滴中颗粒物含量更低,再通过第二除雾器,大的雾滴容易被除雾器除去,排放烟气中的细微颗粒物含量即可得到大幅度的降低。

[0023] 本发明的有益效果是:1) 系统构造简单,无论是新建项目还是旧项目改造,都不会过多的增加工程成本;2) 能够显著降低排放烟气中的细微颗粒物含量,从而避免脱硫系统对周边环境的污染。

附图说明

[0024] 图1为本发明实施例1的结构示意图;

[0025] 图2为本发明实施例2的结构示意图;

[0026] 图3为本发明实施例3的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图以及具体实施例对本发明做进一步的说明。

[0028] 一种降低烟气脱硫后颗粒物含量的系统,包括脱硫塔和第二浆液池,脱硫塔底部设置有第一浆液池,脱硫塔下部开设有烟气入口,脱硫塔内位于烟气入口上方为脱硫级,脱硫级分为至少两段,先与烟气接触的前段脱硫级通过第一循环泵连接第一浆液池,最后一段脱硫级通过第二循环泵连接第二浆液池;脱硫级上方设置有第一除雾器,第一除雾器连接有喷雾段,喷雾段连接第二除雾器,第二除雾器上部设置烟气出口;还包括第三浆液池,所述第三浆液池通过第三循环泵与喷雾段连接。

[0029] 实施例1

[0030] 如图1,石灰石-石膏法脱硫系统,包括脱硫塔10,脱硫塔10底部设置有第一浆液池101,脱硫塔10下部开设有烟气入口108,脱硫塔10内位于烟气入口108上方为脱硫级102,脱硫级102分为至少两段,脱硫级102的第一段(先与烟气接触的前段脱硫级)通过第一段的循环泵114连接第一浆液池101,脱硫级102最后一段通过第二段的循环泵115连接第二浆液池110;脱硫级102上方设置有第一除雾器103,第一除雾器103连接有喷雾段104,喷雾段104连接第二除雾器105,第二除雾器105上部设置烟气出口106;还包括第三浆液池111,第三浆液池111通过第三循环泵116与喷雾段连接。

[0031] 第三浆液池111连接有污染物脱除装置112,污染物脱除装置112连接第一浆液池101;喷雾段104设有漏斗状的储液装置113,第二浆液池110和第三浆液池111位于脱硫塔10外,储液装置113下端设有回流管107,连通到第三浆液池111。

[0032] 第一浆液池101、第二浆液池110中填充有脱硫剂浆液,第二浆液池110通过第一浆液池101取液,两者之间设有颗粒物脱除装置109,颗粒物脱除装置109采用水力旋流器;第三浆液池111连接有污染物脱除装置,污染物脱除装置112采用过滤机。

[0033] 第一浆液池101、第二浆液池110、第三浆液池111中的浆液的浓度依次降低。

[0034] 脱硫塔下部为脱硫浆液池,原烟气从烟气入口108进入脱硫塔10,在脱硫级102,烟气中 SO_2 与脱硫浆液发生反应被去除,其中在脱硫段的前段采用高浓度的浆液,含固为5~35%,在后段,采用低浓度浆液,含固 $\leq 5\%$,后段低浓度雾滴在脱硫的同时也捕集进入后段的前段高浓度雾滴,使进入第一个除雾器的雾滴中的颗粒物浓度降低;烟气继续上行,携带大量含有脱硫浆液雾滴进入第一除雾器103,第一除雾器103效率为大于90%,以去除粒径大于等于10~20微米的雾滴为主,经过第一次除雾后的烟气中主要含有逃逸的含有石膏的雾滴,还包括部分石灰石粉浆液、粉煤灰在内的细微颗粒物,通过喷雾段104喷洒较清洁的雾滴予以去除,储液装置113将喷洒的雾滴收集回流至第三浆液池111中,第三浆液池111通过第三循环泵116持续向喷雾段104提供喷雾水;同时,第三浆液池111连接污染物脱除装置112,将浆液中的颗粒物及时排出,滤液排出或者进入脱硫塔10作为系统补水。第三浆液池111通过外接工艺水管进行补水。经过喷雾段的烟气上行进入第二除雾器105,去除喷雾段产生的大量雾滴后,净烟气由烟气出口106排出系统,此时烟气中仍含有少量细小雾滴,但是雾滴中含有的脱硫剂和烟尘量已得到控制,可以避免排放后对周围环境的污染。

[0035] 实施例2

[0036] 如图2,石灰石-石膏脱硫系统,包括脱硫塔20,脱硫塔20底部设置有第一浆液池201,脱硫塔20下部开设有烟气入口208,脱硫塔20内位于烟气入口208上方为脱硫级202,脱硫级202分为至少两段,脱硫级202的第一段(先与烟气接触的前段脱硫级)通过第一段的循环泵214连接第一浆液池201,脱硫级202最后一段通过第二段的循环泵215连接第二浆液池

210;脱硫级202上方设置有第一除雾器203,第一除雾器203连接有喷雾段204,喷雾段204连接第二除雾器205,喷雾段204和第二除雾器205位于脱硫塔20外,第二除雾器205位于喷雾段204上方,第二除雾器205顶部设置烟气出口206;喷雾段204下方连接第三浆液池211,第三浆液池211通过第三循环泵216与喷雾段204连接;第三浆液池211连接有污染物脱除装置212,污染物脱除装置212连接第一浆液池201。

[0037] 第一浆液池201、第二浆液池210中填充有脱硫剂浆液,第二浆液池210通过第一浆液池201取液,两者之间设有颗粒物脱除装置209,颗粒物脱除装置209采用水力旋流器;第三浆液池211连接有污染物脱除装置,污染物脱除装置212为过滤器。

[0038] 第一浆液池201、第二浆液池210、第三浆液池211中的浆液的浓度依次降低。

[0039] 脱硫塔下部为脱硫浆液池,原烟气从烟气入口208进入脱硫塔20,在脱硫级202,烟气中 SO_2 与脱硫浆液发生反应被去除,其中在脱硫段的前段采用高浓度的浆液,含固为5~35%,在后段,采用低浓度浆液,含固 $\leq 5\%$,后段低浓度雾滴在脱硫的同时也捕集进入后段的前段高浓度雾滴,使进入第一个除雾器的雾滴中的颗粒物浓度降低;烟气继续上行,携带大量含有脱硫浆液雾滴进入第一除雾器203,第一除雾器203效率为大于90%,以去除粒径大于等于10~20微米的雾滴为主,经过第一次除雾后的烟气中主要含有逃逸的含有石膏的雾滴,还包括部分石灰石粉浆液、粉煤灰在内的细微颗粒物,通过喷雾段204喷洒较清洁的雾滴予以去除,喷洒的雾滴直接落入第三浆液池211中,第三浆液池211通过第三循环泵216持续向喷雾段204提供喷雾水;同时,第三浆液池211连接污染物脱除装置212,将浆液中的颗粒物及时排出,滤液进入脱硫塔20作为系统补水。第三浆液池211通过外接工艺水管进行补水。经过喷雾段的烟气上行进入第二除雾器205,去除喷雾段产生的大量雾滴后,净烟气由烟气出口206排出系统,此时烟气中仍含有少量细小雾滴,但是雾滴中含有的脱硫剂和烟尘量已得到控制,可以避免排放后对周围环境的污染。

[0040] 实施例3

[0041] 如图3,石灰石-石膏脱硫系统,包括脱硫塔30,脱硫塔30底部设置有第一浆液池301,脱硫塔30下部开设有烟气入口307,脱硫塔30内位于烟气入口307上方为脱硫级302,脱硫级302分为至少两段,脱硫级302的第一段(先与烟气接触的前段脱硫级)通过第一段的循环泵314连接第一浆液池301,脱硫级302最后一段通过第二段的循环泵315连接第二浆液池310;脱硫级302上方设置有第一除雾器303,第一除雾器303连接有喷雾段304,喷雾段304连接第二除雾器305,喷雾段304和第二除雾器305位于脱硫塔30外,第二除雾器305位于喷雾段304一侧,第二除雾器305和喷雾段304之间设置有挡板317,挡板317与第三浆液池之间设有烟气通道318;第二除雾器305顶部设置烟气出口306;喷雾段304下方连接第三浆液池311,第三浆液池311通过第三循环泵316与喷雾段304连接;第三浆液池311连接有污染物脱除装置312,污染物脱除装置312连接第一浆液池301。

[0042] 第一浆液池301、第二浆液池310中填充有脱硫剂浆液,第二浆液池310通过第一浆液池301取液,两者之间设有颗粒物脱除装置309,颗粒物脱除装置309采用水力旋流器;第三浆液池211连接有污染物脱除装置,污染物脱除装置312为过滤器。

[0043] 第一浆液池301、第二浆液池310、第三浆液池311中的浆液的浓度依次降低。

[0044] 脱硫塔下部为脱硫浆液池,原烟气从烟气入口308进入脱硫塔30,在脱硫级302,烟气中 SO_2 与脱硫浆液发生反应被去除,其中在脱硫段的前段采用高浓度的浆液,含固为5~

35%，在后段，采用低浓度浆液，含固 $\leq 5\%$ ，后段低浓度雾滴在脱硫的同时也捕集进入后段的前段高浓度雾滴，使进入第一个除雾器的雾滴中的颗粒物浓度降低；烟气继续上行，携带大量含有脱硫浆液雾滴进入第一除雾器303，第一除雾器303效率为大于90%，以去除粒径大于等于10~20微米的雾滴为主，经过第一次除雾后的烟气中主要含有逃逸的含有石膏的雾滴，还包括部分石灰石粉浆液、粉煤灰在内的细微颗粒物，通过喷雾段304喷洒较清洁的雾滴予以去除，喷洒的雾滴直接落至第三浆液池311中，第三浆液池311通过第三循环泵316持续向喷雾段304提供喷雾水；同时，第三浆液池311连接污染物脱除装置312，将浆液中的颗粒物及时排出，滤液排出或者进入脱硫塔30作为系统补水。第三浆液池311通过外接工艺水管进行补水。经过喷雾段的烟气向下经通道318折向后向上进入第二除雾器305，由于惯性作用，在通道318处，部分含有颗粒物的雾滴被去除进入第三浆液池311。第二除雾器305去除喷雾段剩下部分雾滴后，净烟气由烟气出口306排出系统，此时烟气中仍含有少量细小雾滴，但是雾滴中含有的脱硫剂和烟尘量已得到控制，可以避免排放后对周围环境的污染。

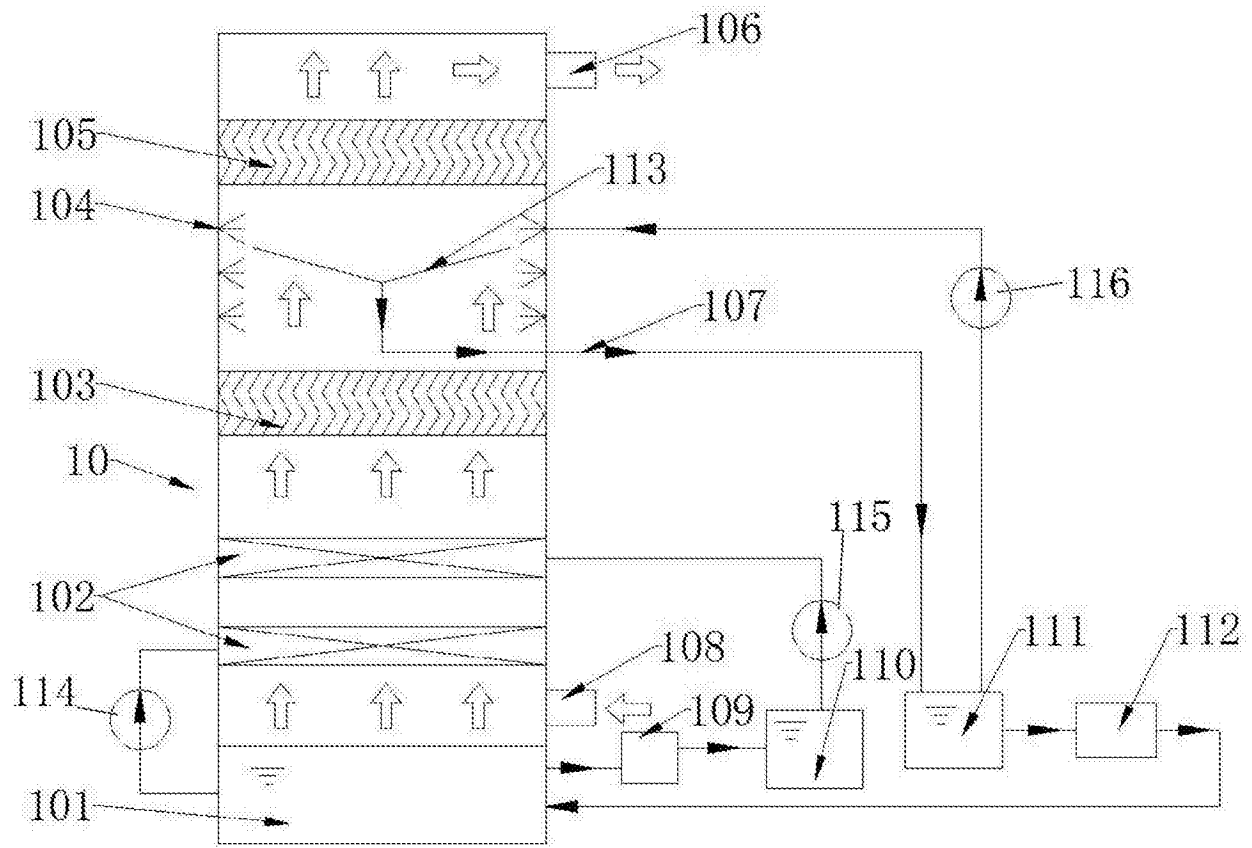


图1

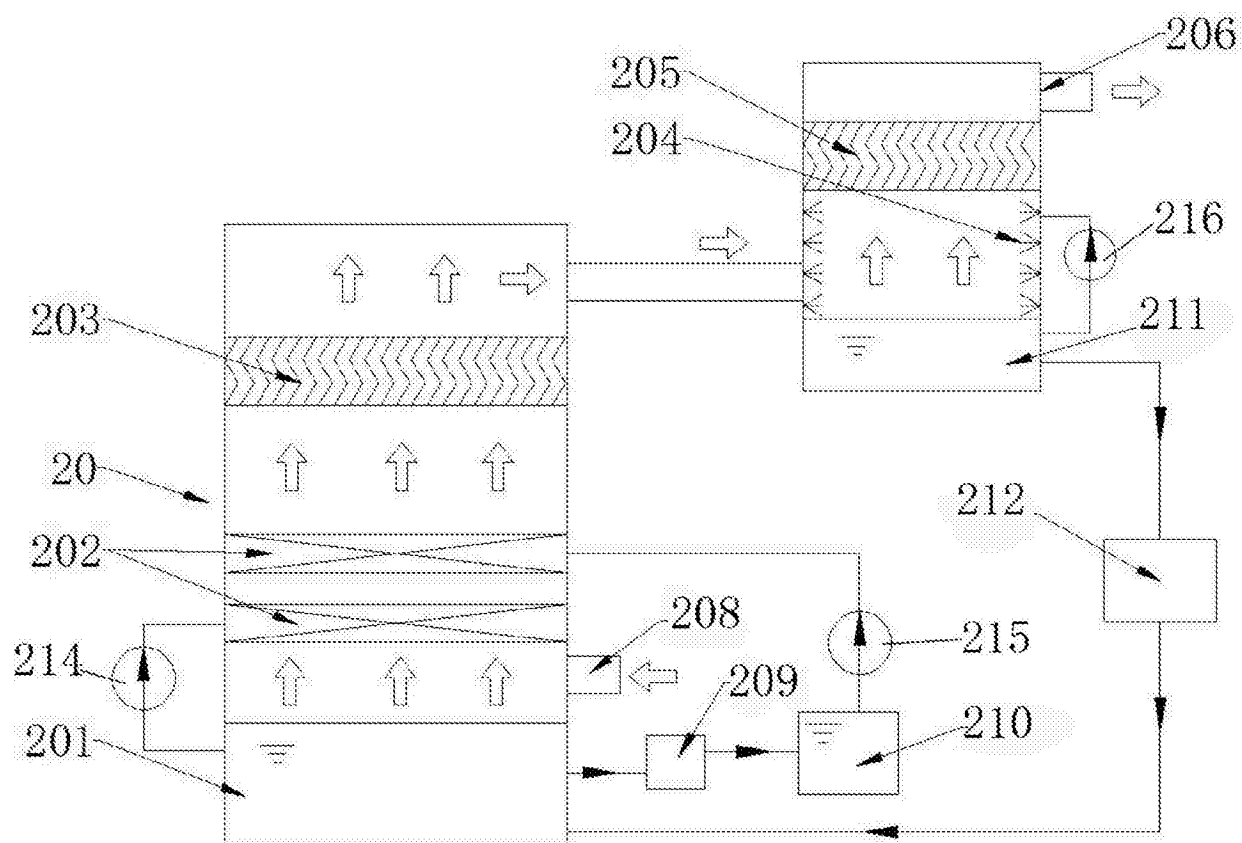


图2

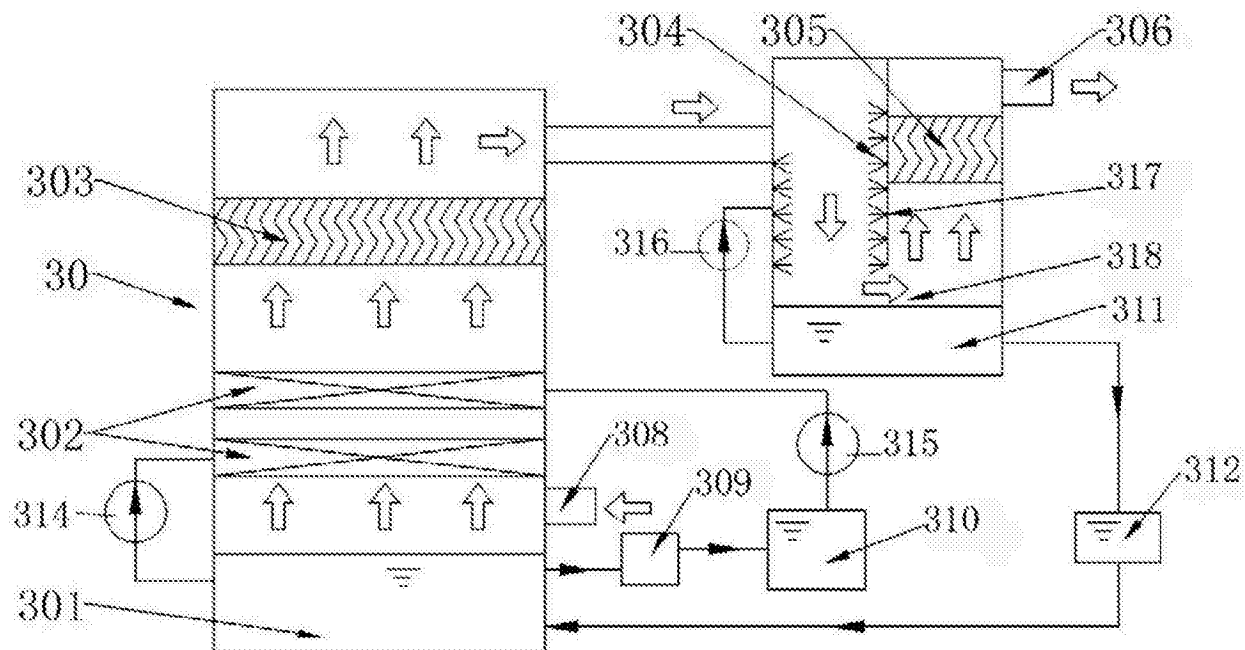


图3