



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107158931 A

(43)申请公布日 2017. 09. 15

(21)申请号 201710547678.5

(22)申请日 2017.07.06

(71)申请人 广西博世科环保科技股份有限公司

地址 530007 广西壮族自治区南宁市高新区科兴路12号

(72)发明人 林宏飞 宋海农 王爱 詹馥蔓
杨长钊 容贤健 黄山

(74)专利代理机构 广西南宁公平知识产权代理有限公司 45104

代理人 刘小萍

(51)Int.Cl.

B01D 53/84(2006.01)

B01D 53/85(2006.01)

C02F 3/10(2006.01)

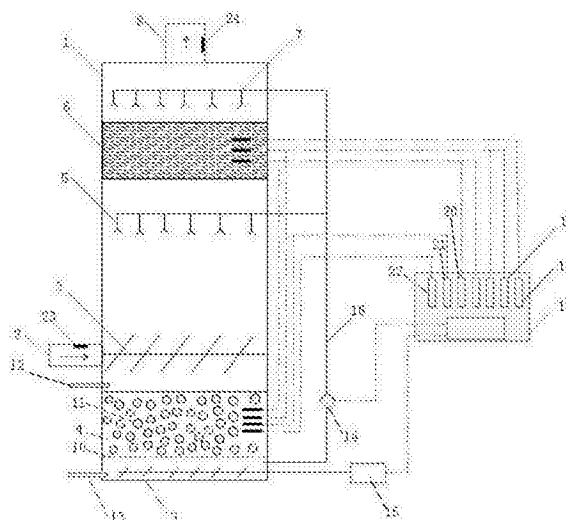
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一体化生物除臭处理装置及处理工艺

(57)摘要

本发明公开了一体化生物除臭处理装置及处理工艺,该处理装置包括一体化生物除臭塔,塔内由下至上依次设有集液曝气池、布气装置、生物洗涤喷淋装置、生物过滤填料层和营养液喷淋装置,集液曝气池内有营养液和生物填料,生物洗涤喷淋装置和营养液喷淋装置通过外设的循环管及循环泵与集液曝气池相接,塔顶部设有排气口。本发明的处理工艺集成了生物曝气池法、生物洗涤法和生物过滤法等工艺的优点,提高了对恶臭气体的处理效率,达到高效生物除臭的目的,同时具有曝气效果好、抗冲击负荷能力强、降解速度快、除臭效果好、自控调节反应精确、占地面积小、运行成本低和无二次污染等特点。



1. 一体化生物除臭处理装置,包括一体化生物除臭塔,其特征在于,所述一体化生物除臭塔内由下至上依次设有集液曝气池、布气装置、生物洗涤喷淋装置、生物过滤填料层和营养液喷淋装置,所述集液曝气池内有营养液和生物填料,所述布气装置与安装在塔壁上的废气进气口相连接,生物洗涤喷淋装置和营养液喷淋装置通过外设的循环管与集液曝气池相连接,该循环管上安装有循环泵,一体化生物除臭塔的顶部设有排气口。

2. 根据权利要求1所述一体化生物除臭处理装置,其特征在于,所述集液曝气池的上部设有进液口,下部设有排液口,生物填料置于穿孔承托板上,穿孔承托板固定在塔壁上,穿孔承托板的下方设有微纳米气泡喷嘴,微纳米气泡喷嘴与微纳米气泡发生器相连接。

3. 根据权利要求1或2所述一体化生物除臭处理装置,其特征在于,所述废气进气口和排气口分别设有气体检测设备;集液曝气池内设置有温度传感器、PH计、营养液浓度计和加热设备,所述生物过滤填料层内设置有温度传感器、加热装置和湿度传感器,上述检测设备及加热设备分别通过传输线与自动控制系统连接,实现自控调节所需的各项指标。

4. 根据权利要求3所述一体化生物除臭处理装置,其特征在于,所述自动控制系统包括自动控制柜,自动控制柜上设有湿度显示表、温度显示表、加热控制开关、PH显示表、营养液浓度显示表。

5. 根据权利要求1所述一体化生物除臭处理装置,其特征在于,所述布气装置由一根主导气管和多根与主导气管相通的分支导气管组成,主导气管与废气进气口相连,分支导气管上均匀分布有气孔,分支导气管的数量为3~6组。

6. 一体化生物除臭处理工艺,其特征在于,该处理工艺采用的处理设备包括一体化生物除臭塔和自动控制系统,一体化生物除臭塔内由下至上依次设有集液曝气池、布气装置、生物洗涤喷淋装置、生物过滤填料层和营养液喷淋装置,布气装置连接废气进气口,塔体顶部设有排气口,所述集液曝气池内设置有温度传感器、PH计、营养液浓度计和加热设备,所述生物过滤填料层内设置有温度传感器、加热装置和湿度传感器,所述废气进气口和排气口分别设有气体检测设备;上述检测设备及加热设备分别通过传输线与自动控制系统连接;

处理工艺包括如下步骤:

步骤S1:先在集液曝气池内填充生物料填料和循环营养液,生物料填的下方设置微纳米曝气装置;

步骤S2:废气经过废气进气口进入一体化生物除臭塔内,并通过布气装置自下而上均匀扩散,从集液曝气池抽出的部分营养液通过洗涤喷淋装置由上而下对废气中易溶的成分和颗粒物分别进行洗涤和吸收,洗涤后的洗涤液进入集液曝气池;

步骤S3:进入集液曝气池的洗涤液带有的臭气成分与附着在生物填料上的微生物接触,通过生物降解完成臭气处理,期间以微纳米曝气装置辅助曝气;

步骤S4:从集液曝气池抽出的部分营养液经营养液喷淋装置喷向生物过滤填料层,被附着在生物填料上的生物膜捕捉吸收,通过生物降解作用完成对臭气的处理;

步骤S5:除臭系统运行期间,自动控制系统通过对接收到的各种数据进行分析,并进行自动调控,以达到最优运行工况。

7. 根据权利要求6所述的一体化生物除臭处理工艺,其特征在于,所述循环营养液内含有碳源、氮源、磷源、无机盐和缓冲物质。

8. 根据权利要求6所述的一体化生物除臭处理工艺, 其特征在于, 所述生物过滤填料层采用活性填料, 其上方的营养液喷淋装置采用定期喷淋的方式, 喷淋频率为1-3次/天。

一体化生物除臭处理装置及处理工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及废气净化技术领域,具体是一种一体化除臭处理装置及处理工艺。

背景技术

[0002] VOCs及恶臭污染问题日益突出,已成为PM2.5的主要来源之一,对人体健康和生态环境造成很大危害。VOCs及恶臭物质来源于生活和工业生产等方面,其成分主要有硫化物、氨气、胺、脂肪酸、芳香族和二甲基硫等。常用的处理方法有吸附法、吸收法、燃烧法、冷凝法、生物法和膜分离法等。其中,生物法具有运行费用低、维护管理方便和无二次污染等优点,成为今后治理VOCs及恶臭污染物质的环保清洁型方法。生物法主要分为生物过滤法、生物洗涤法和生物滴滤法三种。

[0003] 所述的生物过滤法的原理是具有一定湿度的有机废气或者恶臭气体经气体分布器进入生物滤塔,有机物或恶臭物质从气相转移到生物层,进而被氧化分解成简单的无机物(H_2O 、 CO_2 等)或细胞组成物质,微生物所需的营养物质由介质自身供给或者外部加入。该方法具有一定的净化效果,但是在单独使用时却存在占地面积大,操作过程中湿度、PH不易控制,填料层容易压实堵塞,需经常更换或再生滤料,自动控制能力差,对污染物的降解速率低且不宜处理浓度负荷高的废气等缺点。

[0004] 所述的生物洗涤法的原理是利用由微生物、营养物和水组成的微生物吸收液处理废气,多适用于吸收可溶性气态物。生物洗涤法的反应装置由一个吸收塔和一个再生池构成,生物洗涤液循环液自吸收塔顶部喷淋而下,废气中的有机物和或者恶臭物质在气液接触过程中传入液相,吸收了污染物的洗涤液进入再生反应器,如生物曝气池,洗涤液中的有机物被再生反应器中的微生物降解成简单的无机物(H_2O 、 CO_2 等)或细胞组成物质,从而达到吸收液再生的目的。但是,传统的生物洗涤法处理能力主要依靠气体的溶解性,对于处理水溶性不高的废气污染物有较大的难度,而且存在设备多,占地面积大,运行成本高等缺点。另外,传统的再生反应器,如生物曝气池存在曝气效果不好,气泡体积大导致气泡上升速度快、停留时间短、传质效果不好、生物膜无法与污染物和氧充分接触等缺点,限制了营养液的再生和循环利用等。

[0005] 综上所述,在实际工程中,仍需解决一些关键问题,例如如何提高对大风量、高浓度、水溶性差和难降解废气的处理能力,如何减少占地面积及投资运行成本,如何提高自动控制能力和对运行参数的精确控制等。而目前尚未见有能同时解决上述问题的除臭处理设备的相关报导。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种集生物曝气、生物洗涤和生物过滤功能于一体的高效一体化生物除臭处理装置及处理工艺,并以营养液循环系统、微纳米曝气和自动控制系统为辅助,具有曝气效果好、抗冲击负荷能力强、降解速度快、除臭效果好、自控调节反应精确、占地面积小、运行成本低和无二次污染等特点。

[0007] 本发明以如下技术方案实现上述目的：

[0008] 本发明一体化生物除臭处理装置，包括一体化生物除臭塔，所述一体化生物除臭塔内由下至上依次设有集液曝气池、布气装置、生物洗涤喷淋装置、生物过滤填料层和营养液喷淋装置，所述集液曝气池内有营养液和生物填料，所述布气装置与安装在塔壁上的废气进气口相连接，生物洗涤喷淋装置和营养液喷淋装置通过外设的循环管与集液曝气池相连接，该循环管上安装有循环泵，一体化生物除臭塔的顶部设有排气口。

[0009] 本发明所述集液曝气池的上部设有进液口，下部设有排液口，生物填料置于穿孔承托板上，穿孔承托板固定在塔壁上，穿孔承托板的下方设有微纳米气泡喷嘴，微纳米气泡喷嘴与微纳米气泡发生器相连接。

[0010] 本发明所述废气进气口和排气口分别设有气体检测设备；集液曝气池内设置有温度传感器、PH计、营养液浓度计和加热设备，所述生物过滤填料层内设置有温度传感器、加热装置和湿度传感器，上述检测设备及加热设备分别通过传输线与自动控制系统连接，实现自控调节所需的各项指标。

[0011] 本发明所述自动控制系统包括自动控制柜，自动控制柜上设有湿度显示表、温度显示表、加热控制开关、PH显示表、营养液浓度显示表。

[0012] 本发明所述布气装置由一根主导气管和多根与主导气管相通的分支导气管组成，主导气管与废气进气口相连，分支导气管上均匀分布有气孔，分支导气管的数量为3~6组。

[0013] 本发明高效一体化生物除臭处理工艺采用的处理设备包括一体化生物除臭塔和自动控制系统，一体化生物除臭塔内由下至上依次设有集液曝气池、布气装置、生物洗涤喷淋装置、生物过滤填料层和营养液喷淋装置，布气装置连接废气进气口，塔体顶部设有排气口，所述集液曝气池内设置有温度传感器、PH计、营养液浓度计和加热设备，所述生物过滤填料层内设置有温度传感器、加热装置和湿度传感器，所述废气进气口和排气口分别设有气体检测设备；上述检测设备及加热设备分别通过传输线与自动控制系统连接；

[0014] 处理工艺包括如下步骤：

[0015] 步骤S1：先在集液曝气池内填充生物料填料和循环营养液，生物料填的下方设置微纳米曝气装置；

[0016] 步骤S2：废气经过废气进气口进入一体化生物除臭塔内，并通过布气装置自下而上均匀扩散，从集液曝气池抽出的部分营养液通过洗涤喷淋装置由上而下对废气中易溶的成分和颗粒物分别进行洗涤和吸收，洗涤后的洗涤液进入集液曝气池；

[0017] 步骤S3：进入集液曝气池的洗涤液带有的臭气成分与附着在生物填料上的微生物接触，通过生物降解完成臭气处理，期间以微纳米曝气装置辅助曝气；

[0018] 步骤S4：从集液曝气池抽出的部分营养液经营养液喷淋装置喷向生物过滤填料层，被附着在生物填料上的生物膜捕捉吸收，通过生物降解作用完成对臭气的处理；

[0019] 步骤S5：除臭系统运行期间，自动控制系统通过对接收到的各种数据进行分析，再进行自动调控，以达到最优运行工况。

[0020] 本发明所述循环营养液内含有碳源、氮源、磷源、无机盐和缓冲物质。

[0021] 本发明所述生物过滤填料层采用活性填料，其上方的营养液喷淋装置采用定期喷淋的方式，喷淋频率为1-3次/天。

[0022] 与现有的技术相比，本发明具有如下有益效果：

[0023] (1) 本发明实现生物曝气+洗涤+过滤功能的一体化高度耦合,并通过对生物曝气、生物洗涤和生物过滤等工艺的优化、改良后,将多种工艺有机的结合于一体,不仅节省了用地面积和投资成本,而且生物洗涤系统和集液曝气池系统能够有效的减轻生物过滤系统的分解负担;

[0024] (2) 本发明采用的微纳米曝气技术具有曝气效果好、停留时间长、气泡比表面积大、传质效果好、溶解效率高,可大大提高微生物的活性和除臭效率,并且有效对生物洗涤系统中的循环洗涤液进行增氧作用,此外,微纳米气泡富含强氧化性的自由基等特性,自身可氧化分解很多难降解有机污染物;

[0025] (3) 本发明可以有效提高系统抗冲击负荷能力、除臭效率高、运行成本低、自控反应精确和系统运行灵活性高等优点。

附图说明

[0026] 图1为本发明高效一体化生物除臭处理装置的结构示意图。

[0027] 图中:1、一体化生物除臭塔;2、废气进气口;3、布气装置;4、集液曝气池;5、生物洗涤喷淋装置;6、生物过滤填料层;7、营养液喷淋装置;8、排气口;9、微纳米气泡喷嘴;10、穿孔承托板;11、生物填料;12、进液口;13、排液口;14、循环泵;15、微纳米气泡发生器;16、营养液循环管;17、自动控制柜;18、湿度显示表;19温度显示表;20、加热控制开关;21、PH显示表;22、营养液浓度显示表;23、进气口气体检测仪;24、出气口气体检测仪。

具体实施方式

[0028] 以下结合附图说明对本发明的具体实施方式做进一步的描述,为使附图简洁明了,图中仅示意性的标出与本发明功能相关的部分。

[0029] 如图1所示:本发明高效一体化生物除臭装置包括一体化生物除臭塔1、营养液循环泵14、营养液循环管路16和自动控制系统。一体化生物除臭塔体1内部从下到上依次设有集液曝气池4、布气装置3、生物洗涤喷淋装置5、生物过滤填料层6、营养液喷淋装置7和排气口8。集液曝气池4内有营养液和生物填料11,布气装置3与安装在塔壁上的废气进气口2相连接,生物洗涤喷淋装置5和营养液喷淋装置7通过外设的营养液循环管16与集液曝气池4相连接,营养液循环管16上安装有营养液循环泵14,排气口8设在一体化生物除臭塔的顶部。

[0030] 本发明所述集液曝气池4的上部设有进液口12,下部设有排液口13,生物填料11置于穿孔承托板10上,穿孔承托板10固定在塔壁上。集液曝气池4是集生物曝气池功能和集液槽功能于一体,位于一体化生物除臭塔1底部,其底部曝气采用微纳米曝气装置,所述微纳米曝气装置包括微纳米曝气喷嘴9和微纳米气泡发生器15,微纳米曝气喷嘴9设置在穿孔承托板10的下方,微纳米气泡喷嘴9与微纳米气泡发生器15相连接。采用微纳米曝气技术具有以下优点:①微纳米气泡是直径小于50微米的极细微气泡,微纳米气泡在水中上升速度慢、停留时间长、气泡比表面积大、传质效率高、溶解效率高,可大大提高微生物的活性和除臭效率;②微纳米气泡可有效对生物洗涤系统中的循环洗涤液进行增氧作用,提高循环洗涤液对污染物的洗涤和吸收能力;③微纳米气泡富含强氧化性的自由基等特性,自身可氧化分解很多难降解有机污染物。所述微纳米气泡喷嘴9上方放置穿孔承托板10,穿孔承托板10

的穿孔孔径应小于上方生物填料11的直径,生物填料11采用惰性填料,如拉西环、多面空心球等。所述集液曝气池4设有进液口12和排液口13,当微生物营养液需要更换时,废液从排液口13排出。

[0031] 本发明所述布气装置3由一根主导气管和多根与主导气管相通的分支导气管组成,主导气管与废气进气口2相连,分支导气管上均匀分布有气孔,分支导气管的数量为3~6组。

[0032] 所述布气装置3上方设置有生物洗涤喷淋装置5,所述生物洗涤喷淋装置5通过营养液循环泵14及循环管16连接集液曝气池4。

[0033] 所述位于生物洗涤喷淋装置5上方的生物过滤填料层6采用活性生物填料,例如甘蔗渣、树皮、果壳或椰子纤维等,填料厚度为40-60cm,该填料应具有以下特点:①具有一定的保水性;②机械强度高,避免压实坍塌;③比表面积大,具有较发达的孔隙结构,避免堵塞,保证微生物与有害物质的接触效果。所述生物过滤填料层6内设有温度传感器、湿度传感器和加热设备,并通过传输线与自动控制柜17连接,生物填料层6上方设置营养液喷淋装置7,营养液喷淋装置7通过营养液循环管16及营养液循环泵14连接集液曝气池4,营养液喷淋采用定期喷淋的方式,喷淋频率为1-3次/天。

[0034] 本发明所述集液曝气池4内的循环营养液内含有碳源、氮源、磷源、无机盐和缓冲物质,优选葡萄糖、纤维素、 Na_2HPO_4 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 NaHCO_3 、 KNO_3 、 NaOH 和铵盐等的一种或者几种,可以有效对废气中的 H_2S 、氨气等污染物进行捕捉和吸收,同时还具有为微生物生长补充营养和酸碱缓冲的作用。

[0035] 本发明所述生物洗涤喷淋装置5和营养液喷淋装置7是由喷枪和连接喷枪的营养液循环管16组成,喷枪的设置数量为4~6支,连接喷枪的营养液循环管16通过营养液循环泵14与集液曝气池底部连接。

[0036] 本发明所述废气进气口12和排气口8分别设有进气口气体检测仪23和进气口气体检测仪24;集液曝气池4内设置有温度传感器、PH计、营养液浓度计和加热设备,生物过滤填料层6内设置有温度传感器、加热装置和湿度传感器,上述检测设备、加热设备以及微纳米气泡发生器15、营养液循环泵14分别通过传输线与自动控制系统相连接,实现自控调节所需的各项指标。

[0037] 本发明所述自动控制系统包括自动控制柜17,自动控制柜17上设有湿度显示表18、温度显示表19、加热控制开关20、PH显示表21、营养液浓度显示表22。

[0038] 本发明还提供了高效一体化生物除臭处理工艺,具体包括以下步骤:

[0039] 步骤S1:先在集液曝气池内填充生物料填料和循环营养液,生物料填11的下方设置微纳米曝气装置;

[0040] 步骤S2:废气经过废气进气口进入一体化生物除臭塔内,并通过布气装置自下而上均匀扩散,从集液曝气池抽出的部分营养液通过洗涤喷淋装置由上而下对废气中易溶的成分和颗粒物分别进行洗涤和吸收,洗涤后的洗涤液进入集液曝气池;

[0041] 步骤S3:进入集液曝气池的洗涤液带有的臭气成分与附着在生物填料上的微生物接触,通过生物降解完成臭气处理,期间以微纳米曝气装置辅助曝气;

[0042] 步骤S4:从集液曝气池抽出的部分营养液经营养液喷淋装置喷向生物过滤填料层,被附着在生物填料上的生物膜捕捉吸收,通过生物降解作用完成对臭气的处理;

[0043] 步骤S5:除臭系统运行期间,自动控制系统通过对接收到的各种数据进行分析,再进行自动调控,以达到最优运行工况。

[0044] 本发明高效一体化生物除臭处理装置的工作原理如下:

[0045] 运行时,废气首先经过废气进气口2进入一体化生物除臭塔1,通过布气装置3布气,在生物洗涤系统内自下而上扩散,洗涤液通过生物洗涤喷淋装置5由上而下对废气中易溶的成分和颗粒物分别进行吸收和洗涤,废气中的污染物在气液接触的过程中进入液相,洗涤后的洗涤液进入集液曝气池4,经过洗涤后的废气进入生物过滤系统。进入集液曝气池4的洗涤液带有的臭气成分与附着在生物填料11上的微生物接触,通过生物降解完成臭气处理,期间以微纳米气泡技术辅助曝气。过生物洗涤系统的废气含有不易溶的成分进入生物过滤系统,被附着在生物过滤填料6上的生物膜捕捉吸收,通过生物降解作用完成对臭气的处理。

[0046] 除臭系统运行期间,自动控制系统通过进出口废气风量、废气浓度、温度、PH、循环营养液浓度和生物过滤填料层湿度等数据分析进行自动调控,以达到最优运行工况。例如,进气口废气风量或者浓度负荷变大时,此时进口气体检测仪23将废气的风量或者浓度数据传输到自动系统,自动控制系统通过分析可加大喷淋量。例如,微生物生长的最适温度为30~35℃,当温度低于30℃时,温度传感器通过传输线将数据传入自动控制系统,系统通过快速分析,对加热设备下达加热指令,当温度超过35℃时,自动停止加热。例如,微生物生长的最适PH值为7~8,当生物过滤系统PH值超出这个范围时,可通过开启营养液喷淋装置7喷淋循环营养液来缓冲,当集液曝气池4中的PH超出这个范围时,可通过进液口12投加缓冲物质。例如,当营养液浓度检测计检测到循环营养液中的营养物质浓度过低时,将数据传输到自动控制系统中的营养液浓度显示表22,自动控制系统经过分析后通过自动或者人工投加营养成分。又例如,生物过滤填料层6的最佳湿度范围是40~60%,当生物过滤填料层过于干燥时,自动控制系统经过数据分析,开启营养液喷淋装置7进行加湿。

[0047] 此外,系统运行过程中可根据废气负荷大小灵活运行设备,例如,当废气负荷小、浓度低时,可关闭微纳米气泡曝气系统或生物洗涤系统,只开启生物过滤系统即可达到理想处理效果,充分体现了本发明处理装置及处理工艺的系统运行灵活性高,并可以大大节省运行成本。

[0048] 以下是本发明方法的应用实例:

[0049] 将本发明一体化生物除臭处理装置应用于污水处理厂恶臭处理,处理风量为20000m³/h,经系统处理后的尾气通过25m排气筒高空排放。表1列举了本发明一体化生物除臭处理装置对各个恶臭类污染物的净化性能。从表1可知,本发明对污水处理恶臭污染物具有非常高效的净化效果,处理后的废气排放指标远远优于现行的《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中规定的恶臭污染物排放标准值。

[0050] 表1一体化生物除臭处理装置净化性能

[0051]

序号	控制项目	处理前浓度 (mg/m ³)	处理后浓度 (mg/m ³)	出口排放总量 (kg/h)	排放标准值 (kg/h)	净化效率 (%)
1	硫化氢	253.33	15.20	0.304	0.9	99.94
2	甲硫醇	3.078	4.00	0.08	0.12	98.7
3	甲硫醚	3.12	未检出	未检出	0.9	100
4	二甲二硫醚	4.92	9.00	0.18	1.2	98.17
5	二硫化碳	9.24	34.20	0.684	4.2	96.3
6	氨	145.46	未检出	未检出	14	100
7	三甲胺	28.31	43.60	0.872	1.5	98.46
8	苯乙烯	29.54	76.20	1.524	18	97.42
9	臭气浓度	205034 (无纲量)	4057 (无纲量)		6000 (无纲量)	98.02

[0052] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。应当指出,由于文字表达的有限性,而客观上存在无限的具体结构,对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

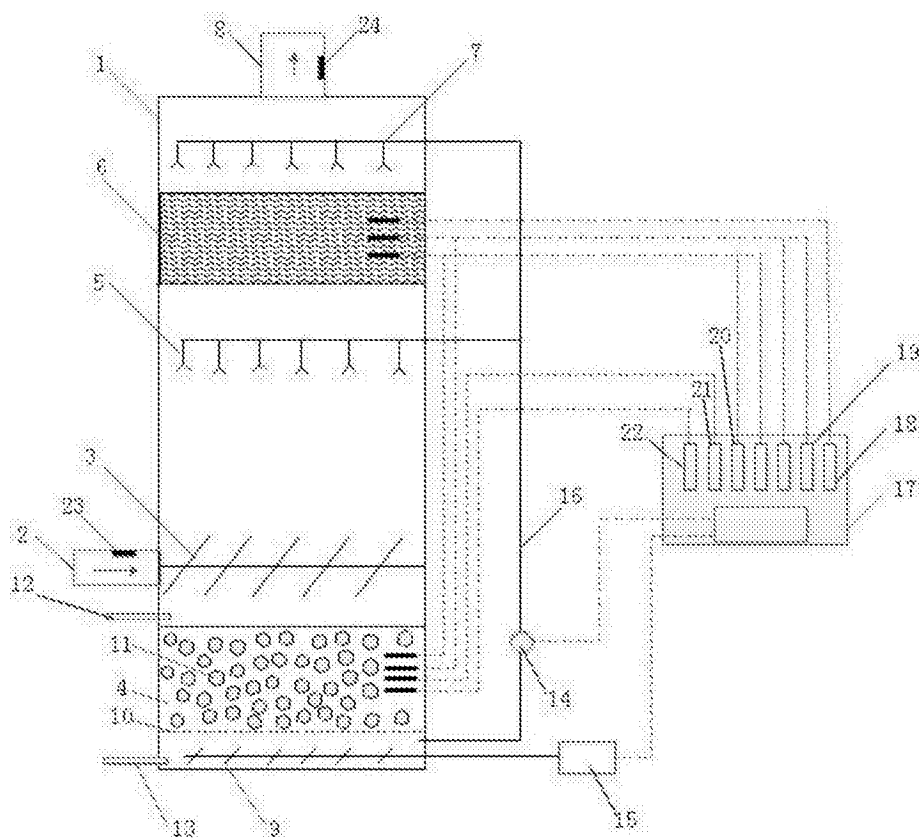


图 1