



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102564810 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201110447442. 7

CN 201828437 U, 2011. 05. 11,

(22) 申请日 2011. 12. 28

CN 201371041 Y, 2009. 12. 30,

(73) 专利权人 南京埃森环境技术有限公司
地址 210042 江苏省南京市玄武区玄武大道
699-8 号 3 幢 102 室

唐建江. CO 气体分析系统在电石渣水泥生产
线的应用. 《www. snsqw. com》. 2011, 1-4.

审查员 丁丽君

(72) 发明人 刘德允 章曙 范黎锋 李浙英

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 蒋海军

(51) Int. Cl.

G01N 1/22(2006. 01)

G01N 1/34(2006. 01)

G01N 1/44(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202382991 U, 2012. 08. 15,

CN 201522394 U, 2010. 07. 07,

CN 201522394 U, 2010. 07. 07,

CN 201643982 U, 2010. 11. 24,

CN 201788108 U, 2011. 04. 06,

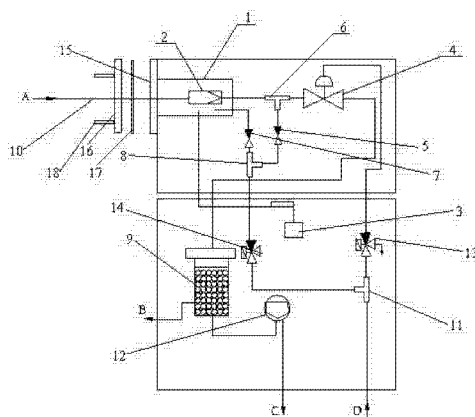
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种脱硝烟气采样及预处理装置

(57) 摘要

本发明公开了一种脱硝烟气采样及预处理装置,属于烟气排放采集装置领域。本发明包括采样加热过滤单元、反吹控制单元,还包括铵盐清洗单元,其中铵盐清洗单元通过管道与采样加热过滤腔的出气口连接,反吹控制单元一端与采样加热过滤单元的出气口相连接。本发明使得装置自动控制采样单元加热情况下,在保证铵盐不结晶的条件下降低设备功耗;NH₃完全去除防止堵塞;黏附在铵盐清洗瓶及纳米清洗珠的铵盐可直接用清水清洗,便于回收利用,反吹控制单元对采样探杆和过滤器达到预期的反吹效果。



1. 一种脱硝烟气采样及预处理装置,包括采样加热过滤腔、反吹控制单元,其特征在于还包括铵盐清洗单元,其中铵盐清洗单元通过管道与采样加热过滤腔的出气口连接,反吹控制单元一端与采样加热过滤腔的出气口相连接;所述铵盐清洗单元包括铵盐清洗瓶、蠕动泵、气体软管和加热保温单元,其中铵盐清洗瓶进气口与采样加热过滤腔的出气口相连接的管道上设置加热保温单元,所述铵盐清洗瓶底部通过气体软管与蠕动泵一端相连;所述铵盐清洗瓶由上盖和瓶体组成,铵盐清洗瓶侧面设置有侧孔,上盖选用防腐保温材质,内部装有纳米铵盐清洗珠;所述加热保温单元为加热丝,加热丝缠裹采样加热过滤腔出气口至铵盐清洗瓶进气口的气路。

2. 根据权利要求1所述脱硝烟气采样及预处理装置,其特征在于,所述采样加热过滤腔包括采样探杆、加热过滤腔、温控单元,其中加热过滤腔包括加热棒、高温陶瓷过滤器、石墨隔层、腔盖、加热铝块,加热棒固定在加热铝块内部,高温陶瓷过滤器位于加热过滤腔内部,加热铝块位于加热棒和高温陶瓷过滤器外部,石墨隔层位于加热过滤腔体与腔盖之间,温控单元的热敏材料和控制单元分别位于加热过滤腔内部和外部。

3. 根据权利要求1所述脱硝烟气采样及预处理装置,其特征在于,所述反吹控制单元包括高温不锈钢气动阀(4)、第一电磁阀(13)、第二电磁阀(14)、第一三通气体接头(6)、第二三通气体接头(8),第三三通气体接头(11),第一逆止阀(5),第二逆止阀(7)和外部反吹加热气源装置;第一三通气体接头(6)的一个排气口与第一逆止阀(5)相连,第一三通气体接头(6)另一个排气口与高温不锈钢气动阀(4)相连,高温不锈钢气动阀(4)的出气口通过管道与铵盐清洗瓶(9)连接,采样加热过滤腔(1)与第二逆止阀(7)连接,第二逆止阀(7)和第一逆止阀(5)的另一端与第二三通气体接头(8)的其中两端分别连接,第二三通气体接头(8)的出气口与第二电磁阀(14)连接,第二电磁阀(14)的另一出口与第三三通气体接头(11)连接,高温不锈钢气动阀(4)的另一端出气口与第一电磁阀(13)连接,第一电磁阀(13)的另一端与第三三通气体接头(11)连接,第三三通气体接头(11)的底端与外部反吹加热气源装置连接。

4. 根据权利要求2所述脱硝烟气采样及预处理装置,其特征在于,所述采样探杆材质为耐腐耐高温材质。

5. 根据权利要求2或4所述脱硝烟气采样及预处理装置,其特征在于,所述采样探杆的探头处增加温度报警单元。

一种脱硝烟气采样及预处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种烟气排放采集装置,特别涉及一种脱硝烟气采样及预处理装置。

背景技术

[0002] 随着我国经济的快速发展,火力发电事业蓬勃发展,已成为我国电源结构的主要发电方式。电力能源在给我们带来便利的同时,也对环境造成了一定的污染,主要是由于火力发电燃烧不完全及生成副产品所致。据统计,我国大气污染物中 90% 以上的 NO_x 源于矿物燃料(如煤、石油、天然气等)的燃烧过程,其中 70% 来自煤的燃烧,而火电厂发电用煤又占了全国燃煤的 70%。NO_x 进入大气后,在阳光作用下易形成化学烟雾,损害人体的呼吸系统,NO 还是破坏大气臭氧层和形成酸雨的前驱气体之一,破坏生态环境。

[0003] SCR 是目前常用的烟气脱硝技术,利用还原剂(NH₃, 尿素)在金属催化剂作用下,选择性地与 NO_x 反应生成 N₂ 和 H₂O。由于燃料中含有硫分,燃烧过程中可生成一定量的 SO₃。添加催化剂后,在有氧条件下,SO₃ 的生成量大幅增加,并与过量的 NH₃ 生成 NH₄HSO₄。NH₄HSO₄ 具有腐蚀性和粘性,可导致尾部烟道设备损坏。虽然 SO₃ 的生成量有限,但其造成的影响不可低估。

[0004] 脱硝工艺相对其他烟气处理工艺如脱硫工艺而言,有其特殊之处,表现在烟气温度高,一般在 300~400℃、烟气中含有残余的 NH₃,当烟温低于 230℃时, NH₃ 和 SO₂, SO₃ 等酸性气体会发生化学反应生成粘性物质铵盐,在短时间内会和粉尘堵塞采样单元、加热采样线,甚至危及气体分析仪表。目前常用烟气采样装置通过采样探杆直接抽取烟道烟气,烟气经过滤装置去除颗粒物、粉尘等杂质,出气口与加热线一端连接,加热线另一端与气体分析仪表进气口连接,反吹单元在加热线后端,反吹气通过加热线到达采样探杆,进行整理反吹。该类采样装置工艺较为简单,但用于采集脱硝烟气,存在以下问题,1. 脱硝烟气中含有少量 NH₃,当烟温低于 230℃时, NH₃ 和 SO₂, SO₃ 等酸性气体会发生化学反应生成粘性物质铵盐,在短时间内会和粉尘堵塞滤芯和加热采样线;2. 反吹气路装在采样装置后,不能对采样探杆和过滤器不能达到预期的反吹效果。

[0005] 中国专利公开号 CN 201522394 U,一体化采样及预处理装置,文件公开了如图 1 所示,该装置主要由完全抽取探头、不锈钢气动采样球阀、气水分离器、蠕动泵和不锈钢反吹电磁阀组成。采用完全抽取探头进行采样,探头的加热温度在 350℃左右以上,采用烟气通过气水分离器将烟气中的水蒸气冷凝成液态水,烟气中的盐类物质在常温下形成固态并溶于冷凝水,一并由蠕动泵排走,烟气从气水分离器上部排出;反吹电磁阀定期开启对陶瓷滤芯进行反吹,防止陶瓷滤芯不因长时间工作而堵塞,该采样及预处理装置在一定程度上提高了脱硝烟气排放连续监测系统的在线率,提高 CEMS 的使用性能,但也存在以下几个问题:(1) 该装置加热单元只局限于完全抽取探头,未对后续管路采取加热保温措施,这会造成烟气在管路中冷却,没有考虑到铵盐在气路中结晶;(2) 在进行反吹时压缩空气会引起完全抽取探头的降温而造成冷凝;(3) 烟气经过气水分离器时,由于未对该部件采取加热保温措施,当烟温低于铵盐结晶温度时,会形成铵盐结晶粘附在气水分离器壁,长时间运行

造成气路的堵塞。

发明内容

[0006] 1. 发明要解决的技术问题

[0007] 针对现有烟气采样装置在脱硝烟气实际使用过程中遇到的问题,本发明提供一种脱硝烟气采样及预处理装置,实现一体化采样与预处理,具有防止烟气冷凝和铵盐结晶的功能;同时采用铵盐清洗装置,有效去除烟气中的 NH_3 ,铵盐粘附在纳米清洗珠表面,易于清洗便于回收利用,防止铵盐清洗瓶因长时间运行而产生堵塞。

[0008] 2. 技术方案

[0009] 一种脱硝烟气采样及预处理装置包括采样加热过滤腔、反吹控制单元,还包括铵盐清洗单元,其中铵盐清洗单元通过管道与采样加热过滤腔的出气口连接,反吹控制单元一端与采样加热过滤腔的出气口相连接。

[0010] 所述采样加热过滤腔包括采样探杆、加热过滤腔、温控单元,采样探杆材质选用耐腐蚀耐高温材质,耐腐蚀耐高温材质为 SS316 (不锈钢 316)、SS316L (不锈钢 316L) 或 SS304 (不锈钢 304),其中加热过滤腔包括加热棒、高温陶瓷过滤器、石墨隔层、腔盖、加热铝块,加热棒固定在采样探杆探头内部,外部用保温材料包裹,高温陶瓷过滤器位于加热过滤腔内部,加热铝块位于加热棒和高温陶瓷过滤器外部,石墨隔层位于加热过滤腔体与腔盖之间。温控单元的热敏材料和控制单元分别位于加热过滤腔内部和外部。

[0011] 所述铵盐清洗单元包括铵盐清洗瓶、蠕动泵组成、气体软管和加热保温单元,其中铵盐清洗瓶进气口与采样加热过滤腔的出气口相连接的管道上设置加热保温单元。铵盐清洗瓶由上盖和瓶体组成,上盖选用防腐保温材质,内部装有纳米铵盐清洗珠,纳米铵盐清洗珠为铵盐负载提供较大的比表面积附着铵盐,纳米铵盐清洗珠可用清水清洗,可反复利用。烟气从铵盐清洗瓶的上部进入瓶内,由于纳米铵盐清洗珠的存在减缓了气体的流速,增加了接触面积,使得多余的 NH_3 和 SO_2 、 SO_3 有足够的时间进行反应生成 NH_4HSO_4 ,使气体内多余的 NH_3 得以去除,同时利用纳米铵盐清洗珠使粘性物质 NH_4HSO_4 直接吸附在其表面,由于烟温降低形成少量的水,铵盐清洗瓶底部通过气体软管与蠕动泵一端相连,通过蠕动泵作用将冷凝水排出,预处理气体则从铵盐清洗瓶侧孔排出。

[0012] 所述反吹控制单元包括高温不锈钢气动阀、第一电磁阀、第二电磁阀,第一三通气体接头、第二三通气体接头,第三三通气体接头,第一逆止阀,第一逆止阀和反吹加热气源装置,在脱硝烟气采样装置内部安装电磁阀、逆止阀,联合电动、气动技术,实现了对采样加热过滤腔的双路就地反吹功能。各组件连接如下:

[0013] 第一三通气体接头的—个排气口与第一逆止阀相连,另—个排气口与高温不锈钢气动阀相连,高温不锈钢气动阀的出气口通过管道与铵盐清洗瓶连接,铵盐清洗瓶底部出水口与蠕动泵连接;采样加热过滤腔与第二逆止阀连接,第二逆止阀和第一逆止阀的另一端与第二三通气体接头的其中两端分别连接,第二三通气体接头的出气口与第二电磁阀连接,第二电磁阀的另一出口与第三三通气体接头连接,高温不锈钢气动阀的另一端出气口与第一电磁阀连接,第二电磁阀的另一端与第三三通气体接头连接,第三三通气体接头的底端与外部反吹加热气源装置连接,通过外部反吹加热气源装置使压缩空气的温度保持在 230°C 以上。

[0014] 脱硝烟气采样及预处理装置对烟气从采样加热过滤腔出气口至铵盐清洗瓶进气口的气路采用缠绕加热丝来实现全程加热保温,确保烟气温在 230℃ 以上。

[0015] 3. 有益效果

[0016] 本发明脱硝烟气采样及预处理装置在防止烟气冷凝、铵盐结晶、铵盐清洗及双路就地脉冲反吹方面取得了有益效果:

[0017] (1)防止烟气冷凝和铵盐结晶:通过设置加热保温单元,即对烟气从进气至铵盐清洗瓶上盖气路采用缠绕加热丝的方式来实现加热保温,清洗瓶上盖采用保温材料,防止因烟温降低而冷凝,引起在管路中形成铵盐结晶;

[0018] (2)铵盐清洗技术:铵盐清洗内的纳米铵盐清洗珠以扩大样气接触面积,使多余的 NH_3 与 SO_2 、 SO_3 反应生成铵盐沉积物质,蠕动泵将溶解铵盐的冷凝液体排出,即达到了气水分离的作用,也保证了完全去除气体中的 NH_3 ,防止对下游设备产生腐蚀、堵塞;

[0019] (3)铵盐清洗瓶合理的工艺结构,使气密性更容易得到保证,同时铵盐清洗瓶和纳米铵盐清洗珠清洗简单、方便,可回收再利用。

[0020] (4)反吹控制单元装在采样加热过滤腔出口,定期对采样探管和样气采样器的过滤器进行反吹,同时外部设置反吹加热气源装置,防止烟尘堵塞样气采样器探管及过滤器导致烟气采样气路堵塞,采用双路就地脉冲反吹技术防止高粉尘对采样加热过滤单元造成堵塞。

附图说明

[0021] 图 1 为一体化采样及预处理装置的工作流程原理图。

[0022] 图 2 为脱硝烟气采样及预处理装置工作流程原理图。

[0023] 图 3 为脱硝烟气采样与预处理装置结构示意图。

[0024] 其中:1 采样加热过滤腔;2 高温陶瓷过滤器;3 温控单元;4 高温不锈钢气动阀;5 第一逆止阀;6 第一三通气体接头;7 第二逆止阀;8 第二三通气体接头;9、铵盐清洗瓶;10 采样探杆;11 第三三通气体接头;12 蠕动泵;13 第一电磁阀;14 第二电磁阀;15 安装法兰、16 对装法兰、17 密封面;18 不锈钢螺柱;A 进气口;B 出气口;C 排凝出口;D 压缩空气进口。

具体实施方式

[0025] 图 2-3 所示一种脱硝烟气采样及预处理装置包括采样加热过滤腔 1、反吹控制单元,还包括铵盐清洗单元,其中铵盐清洗单元通过管道与采样加热过滤腔的出气口连接,反吹控制单元一端与采样加热过滤腔 1 的出气口相连接,采样加热过滤腔 1 出气口与第一三通气体接头 6,第一三通气体接头 6 的一个排气口与第一逆止阀 5 一端连接,第一三通气体接头 6 一端与高温不锈钢气动阀 4 连接,高温不锈钢气动阀 4 一端与铵盐清洗瓶 9 连接;图 3 所示其中采样加热过滤腔 1 包括采样探杆 10、加热过滤腔、温控单元 3,其中加热过滤腔由加热棒、高温陶瓷过滤器、石墨隔层、腔盖、加热铝块组成,加热棒固定在加热铝块内部,高温陶瓷过滤器位于加热过滤腔内部,加热铝块位于加热棒和高温陶瓷过滤器外部,石墨隔层位于加热过滤腔体与腔盖之间,温控单元 3 的热敏材料和控制单元分别位于加热过滤腔内部和外部,采样探杆 10 材质采用 SS316 (不锈钢 316)、SS316L (不锈钢 316L)或 SS304 (不锈钢 304)任意一种。

[0026] 铵盐清洗单元包括铵盐清洗瓶 9、蠕动泵 12、气体软管和加热保温单元,其中铵盐清洗瓶进气口与采样加热过滤腔的出气口相连接的管道上设置有加热保温单元,加热保温单元为加热丝,加热丝缠裹采样加热过滤腔出气口至铵盐清洗瓶进气口的气路,实现加热保温,铵盐清洗瓶 9 底部通过气体软管与蠕动泵 12 一端相连,铵盐清洗瓶 9 侧面设置有侧孔,铵盐清洗瓶 9 由上盖和瓶体组成,上盖选用防腐保温材质,内部装有纳米铵盐清洗珠,清洗瓶上盖采用防腐保温材料 PFA(聚四氟乙烯烷氧基树脂)或 PTFE(中文名称为聚四氟乙烯)。反吹控制单元包括高温不锈钢气动阀 4、第一电磁阀 13、第二电磁阀 14、第一三通气体接头 6、第二三通气体接头 8,第三三通气体接头 11,第一逆止阀 5,第二逆止阀 7 和反吹加热气源装置。

[0027] 实施例 1

[0028] 采样探杆 10 一端与对装法兰 16 连接,对装法兰 16 与安装法兰 15 通过 4 个不锈钢螺柱 18 连接;密封面 17 在对装法兰 16 和安装法兰 15 之间,加热过滤腔 1 的高温陶瓷过滤器 2 与第一三通气体接头 6 的进气口相连,第一三通气体接头 6 的一个排气口与第一逆止阀 5 相连,另一个排气口与高温不锈钢气动阀 4 相连,高温不锈钢气动阀 4 的出气口通过管道与铵盐清洗瓶 9 连接,铵盐清洗瓶 9 底部出水口与蠕动泵 12 连接;加热过滤腔 1 与第二逆止阀 7 连接,第二逆止阀 7 和第一逆止阀 5 的另一端与第二三通气体接头 8 的其中两端分别连接,第二三通气体接头 8 的出气口与第二电磁阀 14 连接,第二电磁阀 14 的另一出口与第三三通气体接头 11 连接,高温不锈钢气动阀 4 的另一端出气口与第一电磁阀 13 连接,第二电磁阀 14 的另一端与第三三通气体接头 11 连接,第三三通气体接 11 的底端与外部反吹加热气源装置连接。温控单元 3 的热敏材料和控制单元分别位于加热过滤腔内部和外部。

[0029] 在实施过程中,烟气经过进气口 A 的采样探杆 10 进入采样加热过滤腔 1,采样加热过滤腔 1 加热保温使烟气温度保持在 230~290℃左右,温度降低时由温控单元 3 自动控制加热丝加热至恒定温度,通过高温陶瓷过滤器 2 滤去粒径大于 2 μ m 的颗粒物、粉尘等杂质,并通过第一三通气体接头 6、高温不锈钢气动阀 4 进入到铵盐清洗瓶 9,烟气到达铵盐清洗瓶 9 内,烟温降低到 180 度以下,烟气通过瓶内占瓶体三分之二体积的纳米铵盐清洗珠,烟气中 NH₃ 与 SO₂、SO₃ 生成粘性物质 NH₄HSO₄,气体中的水冷凝并通过蠕动泵从排凝出口 C 排出,预处理后气体通过铵盐清洗瓶 9 侧面出气口 B 排出。第一电磁阀 13、第二电磁阀 14 受外部信号控制,定期开启反吹,第一电磁阀 13 打开时高温不锈钢气动阀 4 关闭,反吹气源通过反吹加热气源装置由压缩空气进口 D 外部进入,通过第二电磁阀 14 进入到三通气体接头 8,逆止阀 5 和 7 分别与三通气体接头 8 连接,将加热压缩空气通至高温陶瓷过滤器 2 和采样加热过滤腔 1 内壁进行反吹,将颗粒物、粉尘等杂质吹回烟道内,从而保证设备不因长时间工作而造成堵塞。

[0030] 实施例 2

[0031] 装置结构同实施例 1 在采样探杆探头处增加温度报警单元,当加热控制单元失效,温度低于预设警报温度时,启动报警功能,这样能及时了解设备的运行状态,防止设备出现故障使铵盐结晶堵塞气路。

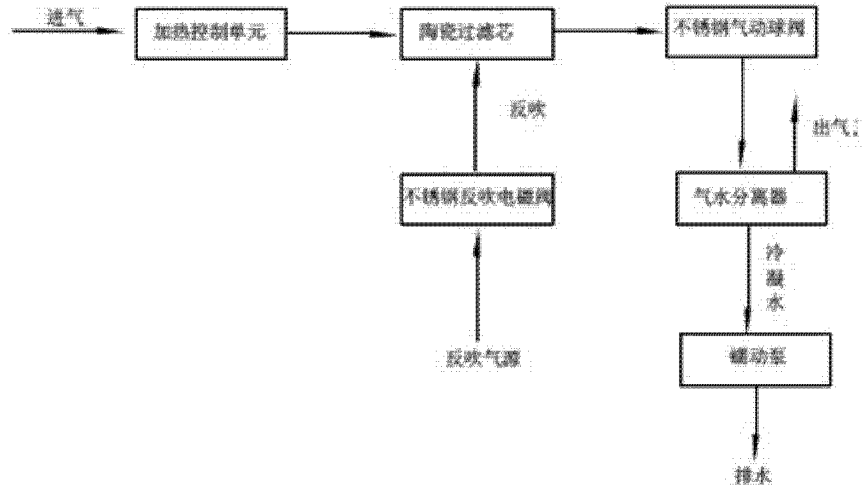


图 1

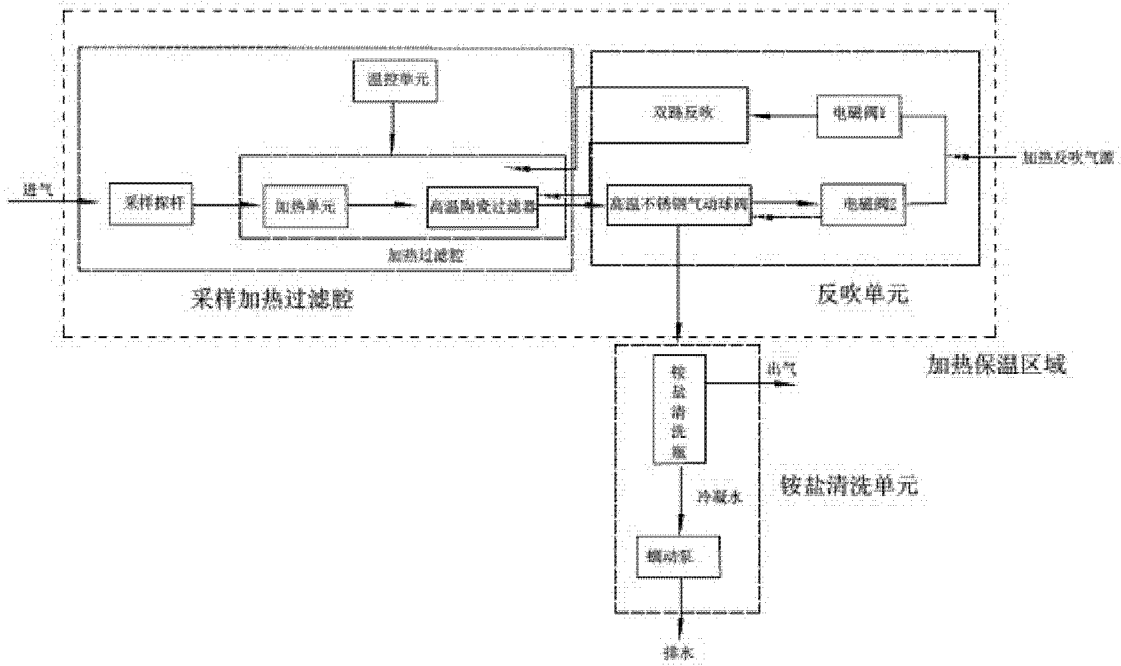


图 2

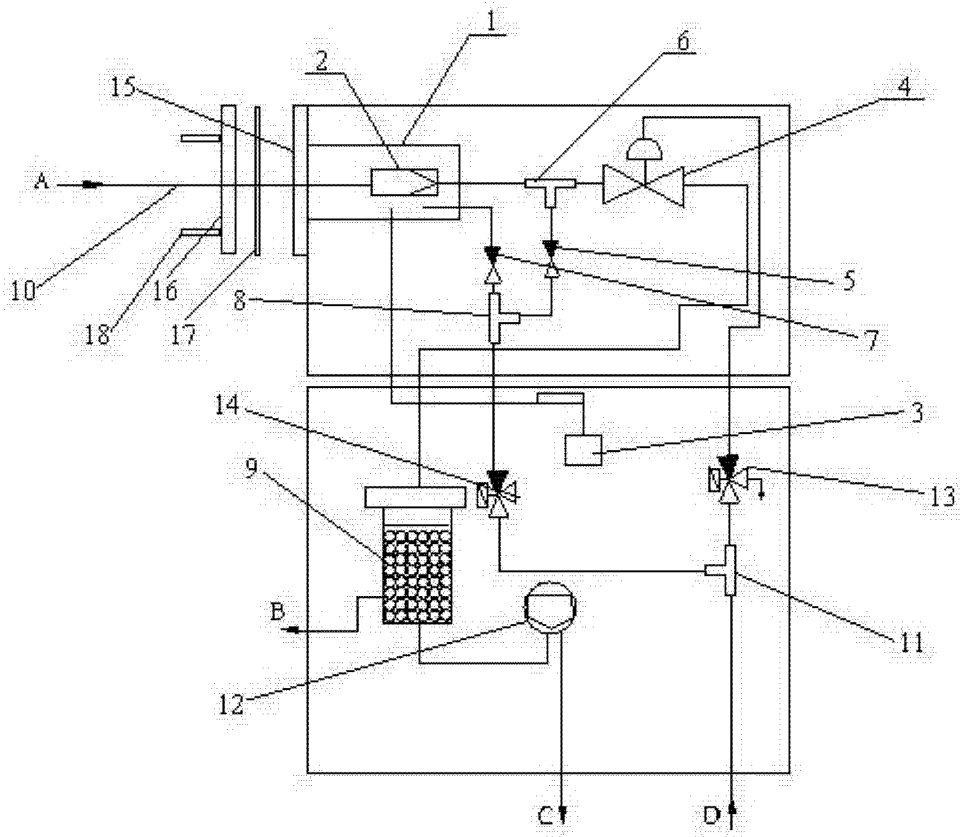


图 3