



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105841168 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(21)申请号 201610172748.9

(22)申请日 2016.03.23

(71)申请人 江苏新世纪江南环保股份有限公司

地址 211100 江苏省南京市江宁区苏源大道69号

(72)发明人 罗静 张军 黄海 李静媛

(74)专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所

(普通合伙) 32249

代理人 陈建和

(51)Int.Cl.

F23G 7/06(2006.01)

B01D 53/74(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

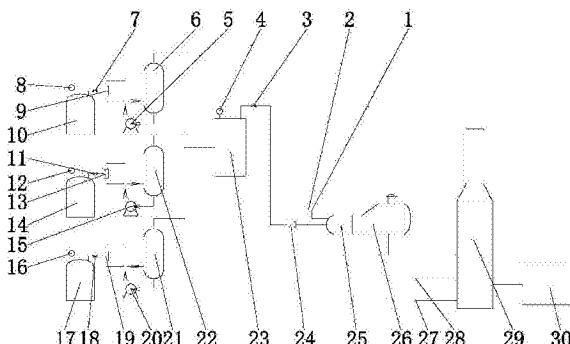
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种炼化装置恶臭VOCs气体的一体化处理方法

(57)摘要

本发明公开了一种炼化装置无组织排放恶臭VOCs气体的一体化处理方法，收集包括渣油罐、中间产品罐、酸水罐的炼化储罐散发的VOCs气体，所述的炼化储罐的VOCs气体引出口与液体喷射真空泵的引射流体入口连接；所述的液体喷射真空泵的工作流体入口与循环泵出口连接，混合流体出口与气液分离罐连接；所述的循环泵入口与气液分离装置的液体出口连接；所述的气液分离装置的气体出口与缓冲罐连接；所述的焚烧单元入口除通入贮气缓冲罐中的VOCs气体外，还通入助燃气体和空气，VOCs气体、恶臭气体在焚烧单元内进行焚烧，焚烧温度为800~1000℃。



1. 一种炼化装置恶臭VOCs气体的一体化处理装置,其特征在于:包括VOCs气体收集系统、焚烧和废热回收系统及氨法脱硫系统,且上述三个系统顺次相连;所述的VOCs气体收集系统包括液体喷射真空泵、循环泵、气液分离罐和缓冲罐;收集包括渣油罐、中间产品罐、酸水罐的炼化储罐散发的VOCs气体,所述的炼化储罐的VOCs气体引出口与液体喷射真空泵的引射流体入口连接;所述的液体喷射真空泵的工作流体入口与循环泵出口连接,混合流体出口与气液分离罐连接;所述的循环泵入口与气液分离装置的液体出口连接;所述的气液分离装置的气体出口与缓冲罐连接;焚烧和废热回收系统包括阻火器、焚烧单元和废热回收单元;所述的阻火器与焚烧单元入口连接,防止焚烧单元的火焰窜入贮气缓冲罐中。

2. 根据权利要求1所述的一体化处理装置进行处理的方法,其特征在于:收集包括渣油罐、中间产品罐、酸水罐的炼化储罐散发的VOCs气体,所述的炼化储罐的VOCs气体引出口与液体喷射真空泵的引射流体入口连接;所述的液体喷射真空泵的工作流体入口与循环泵出口连接,混合流体出口与气液分离罐连接;所述的循环泵入口与气液分离装置的液体出口连接;所述的气液分离装置的气体出口与缓冲罐连接;所述的焚烧单元入口除通入贮气缓冲罐中的VOCs气体外,还通入助燃气体和空气,VOCs气体、恶臭气体在焚烧单元内进行焚烧,焚烧温度为800~1000℃;所述的废热回收单元位于焚烧单元后部,用于回收利用高温焚烧烟气的热量,所述的焚烧单元为热焚烧炉或蓄热式热氧化炉(RTO)。

3. 根据权利要求2所述的一体化处理方法,其特征在于:所述的炼化储罐上部均安装压力计,实时监测炼化储罐内压力,并可采取两种方案对VOCs气体引射流量实施控制;方案一喷射泵入口安装调节阀,根据罐内压力输出调节阀开度的控制信号,方案二根据罐内压力输出循环泵流量的控制信号,最终实现对VOCs气体引射流量进行控制,维持储罐内微正压。

4. 根据权利要求2所述的一体化处理方法,其特征在于:焚烧烟气经氨法脱硫系统后现排放,净烟气中SO₂浓度小于50mg/Nm³,硫铵产品。

一种炼化装置恶臭VOCs气体的一体化处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于环保技术领域,涉及VOCs气体的处理方法,尤其涉及一种炼化装置恶臭VOCs气体的一体化处理方法。

背景技术

[0002] VOCs是熔点低于室温,沸点范围在50~260°C之间的挥发性有机化合物的总称,主要包括烃类、芳烃类、醇类、醛类、酮类、脂类、胺类和有机酸等,具有强挥发、特殊气味、刺激性及毒性等特点,不仅会恶劣影响生态环境,还会对人体健康造成严重危害。石油炼制与石油化工行业是VOCs气体主要工业排放源,存在工艺废气排放、生产设备密封点泄漏、储罐和装卸过程挥发、废水废液废渣系统逸散等环节及非正常工况排污等多种无组织排放情况,因此炼化装置是VOCs气体治理工作的重点。

[0003] 传统VOCs治理技术包括吸附回收、冷凝回收、直接燃烧、催化燃烧和热力燃烧等技术。吸附回收和冷凝回收技术只有应用于高浓度、成分单一、大通量或较昂贵、具有回收价值的VOCs气体处理中才具有较高经济效益。而直接燃烧仅适用于含较高浓度可燃组分的VOCs气体,且一般需自持燃烧在600°C以上。催化燃烧虽然由于催化剂的存在可将燃烧温度降低至200~400°C,但催化剂容易中毒,对进气成分要求极为严格,一般需要预脱硫处理,且催化剂成本较高,故而处理费用较高。当VOCs气体中可燃组分含量较低时,需增加助燃气体进行热力燃烧,无疑也增加了处理成本。

[0004] CN200810049515.5提出了一种恶臭气体处理组合工艺,恶臭气体进入气液分离器下部,分离后的气体从气液分离器上部出来,进入超重力旋转床的底部,与溶剂A进行反应,溶剂A与进入超重力旋转床的恶臭气体的体积比为4~201/m³,反应后的液体进入A溶剂罐,反应后的气体进入填料吸收塔,与溶剂A逆流接触,在填料吸收塔中的停留时间为1~3秒,填料吸收塔中的液相排入A溶剂罐,A溶剂罐中的溶剂A部分返回以气液分离器分离出的气体作为进料的超重力旋转床,部分返回填料吸收塔,循环使用,经过填料吸收塔后的气相从填料吸收塔的上部排出,进入另一个超重力旋转床底部,与溶剂B充分接触吸收气体中的NH₃类碱性气体,溶剂B与进入该超重力旋转床的恶臭气体的体积比为4~201/m³,经溶剂B吸收后的液体由超重力旋转床底部排入B溶剂罐中,B溶剂罐中的溶剂B循环使用,吸收处理后的气体由超重力旋转床的顶部排出,引入烟囱集中排放,其中所述溶剂A为能够同时吸收硫化氢、硫醇和硫醚的吸收剂,溶剂B为能吸收氮气且无设备腐蚀的吸收剂。该工艺未明确溶剂A、溶剂B的具体组成及再生方法,且最终排放气中可能含有溶剂A、溶剂B,导致二次污染。

[0005] CN204746020U提出了一种用于回收并处理含VOCs的废气的装置,包括:气体收集装置、水洗除尘装置、微生物过滤塔、菌种培养池、回收储罐和冷凝回收塔;所述气体收集装置与水洗除尘装置的底部联通;所述水洗除尘装置上端设置进水口,所述水洗除尘装置下端设置排水口;所述水洗除尘装置与所述冷凝回收塔(连接;所述冷凝回收塔与所述微生物过滤塔通过输气管联通;所述输气管一端连接于所述冷凝回收塔的顶端,另一端连接于所述微生物过滤塔的下端;所述菌种培养池通过输水管与所述微生物过滤塔联通;所述输水

管一端连接于所述菌种培养池的底部，另一端连接于所述微生物过滤塔上部的喷淋装置；所述微生物过滤塔的顶端设置气体排放口。该工艺有废水排放，微生物脱VOCs工艺控制难度大，且不能有效脱除所有VOCs。

[0006] CN204563932U提出了恶臭气体处理装置，包括臭气浓缩装置和生物降解装置，臭气浓缩装置主要包括沸石浓缩转轮和热交换器，沸石浓缩转轮的转轮叶片上设有沸石分子筛，沸石浓缩转轮的圆周区域沿着转轮旋转的方向依次设有吸附区、脱附区和净化区，吸附区的侧壁进气口与风道连接，吸附区出气口通过安装在风道上的排气筒与外界连通；沸石浓缩转轮的脱附区通过风道与热交换器连接，将吸附在沸石浓缩转轮上的有机物由热交换器中的热风吹扫脱附后，通过脱附区的出风口进入生物降解装置处理，所述生物降解装置的出气口与排气筒连接。该工艺微生物脱热再生的VOCs工艺控制难度大，脱附气易与吸附区出气口串气，导致尾气排放不达标。

[0007] CN102091514B提出了一种治理恶臭气体和工业VOCs的装置及方法，包括筒状的带进气口和出气口的绝缘外壳，绝缘外壳的内腔中设有与高压脉冲电源连接的电极，绝缘外壳的内壁从内到外依次附着有环绕电极的由活性炭纤维组成的吸附层和接地的金属片。本发明装置和方法将等离子体反应和活性炭纤维吸附技术结合，使得恶臭气体或VOCs分子在装置内停留时间延长，提高了处理效率。该工艺使用高压电源，投资大，有一定的安全风险。

[0008] CN204601969U提出了一种去除高浓度恶臭气体及VOC废气的除臭装置，包括顺次连接的真空紫外光反应室与碳锰混装滤塔；其中，所述真空紫外光反应室为一个或多个并联，其包括一反应内腔及与该反应内腔连通的进风口和出风口，所述进风口与供气端连接；所述碳锰混装滤塔包括一塔体及与该塔体连通的滤塔进口和滤塔出口，所述滤塔出口与排放端连通，而所述的出风口与滤塔进口连接。其中所述VUV反应室的VUV灯组的波长为185nm，或为185nm与254nm组合，形成一个密集有效紫外光区，此反应室提供足够反应时间3～4秒，使恶臭有机气体在反应内腔迅速氧化。不管是高浓度或低浓度的恶臭气体，在进入光区时，会被全面照射并被快速氧化，避免气体逸逃或短路，有效去除率可达99%。该工艺紫外光有较强的辐射，且容易导致排放气臭氧浓度超标。

[0009] CN101898084B提出了多组分恶臭废气生物净化方法，采用两级生物净化处理，废气首先通过生物鼓泡塔，然后通过生物滤塔处理，两级生物处理后的尾气排放，所述生物鼓泡塔使用含有微生物菌体的微生物菌液，废气通过鼓泡塔的喷嘴分散后与微生物菌液在鼓泡反应区净化处理废气中的恶臭组分，鼓泡塔的喷嘴为鼓泡脉冲阀结构。鼓泡吸收塔采用含菌体吸收液，不但可以净化硫化氢和有机硫化物，还可以化学吸收废气中的氨类碱性废气组分，增强了净化效果，同时具有操作弹性大、耐冲击的优点，保证了后续生物滤塔的正常稳定操作。微生物脱VOCs工艺控制难度大，有微生物废液排放，且不能有效脱除所有VOCs。

[0010] CN100496678提出了一种恶臭废气的综合净化方法，将炼油、化工等企业的多种来源的恶臭废气按VOC浓度进行分类：高VOC浓度废气和低VOC浓度废气。低浓度VOC废气先行洗涤，然后进行吸附净化，尾气达标排放；洗涤后的废水进污水处理场处理。脱附再生气与高浓度VOC废气混合进行浓度均化-燃烧净化处理。该工艺增大了污水处理的难度，流程复杂，投资大。

[0011] CN104028066A提出了一种VOCs废气治理方法和装置，装置主要由进风口、预处理

塔、风管、防火阀、除雾器、VOCs浓度监测系统、等离子净化器、温度测控报警系统、风机、旋流板塔、排气筒、风帽构成。在该方法中，工业VOCs废气经收集后进入预处理塔。预处理塔采用清水对废气进行降温、除尘处理。预处理后废气经除雾进入等离子体净化器，等离子体净化器中产生高活性粒子，与废气中的VOCs分子发生反应，最终降解为二氧化碳和水。部分有机物在等离子体中未完全降解，生成小分子有机酸和气溶胶。废气再经旋流板塔中碱液吸收后去除二次污染物。该工艺有高浓度有机废水排放，投资大，运行成本高。

[0012] 炼化装置恶臭类无组织排放气具有一定特殊性，如源头多、污染物种类复杂、含有高浓度H₂S气体等特点，需要专用技术进行处理。目前采用的碱洗工艺只能脱除H₂S等含硫化合物，不能有效脱除有机组分，且产生新的废弃物；由于源头比较多，需多点设置处理系统，投资运行成本高；直接焚烧工艺只将H₂S转化成SO₂，而没有解决SO₂污染问题；高浓度恶臭气体中硫会使催化氧化工艺催化剂失活。综上所述，采用目前方法均无法有效处理VOCs恶臭气体。

发明内容

[0013] 本发明的目的是，提供一种炼化装置恶臭VOCs气体的一体化处理方法，该方法不仅能够有效地处理复杂成分的VOCs气体，还可以同时脱除含硫、氮等有害元素废气，实现炼化装置无组织排放气体的达标排放。

[0014] 为实现上述目的，本发明采用的技术方案是：一种炼化装置恶臭VOCs气体的一体化处理方法，包括VOCs气体收集系统、焚烧和废热回收系统及氨法脱硫系统，所述的三个系统顺次相连。气体收集系统包括储罐（渣油罐、中间产品罐、酸水罐）引出管路、液体喷射真空泵、循环泵、气液分离罐和缓冲罐。储罐引出管路与液体喷射真空泵的引射流体入口连接；所述的液体喷射真空泵的工作流体入口与循环泵出口连接，混合流体出口与气液分离罐连接；所述的循环泵入口与气液分离装置的液体出口连接；所述的气液分离装置的气体出口与缓冲罐连接。

[0015] 焚烧和废热回收系统，包括阻火器、焚烧单元和废热回收单元。所述的阻火器与焚烧单元入口连接，防止焚烧单元的火焰窜入贮气缓冲罐中，引燃罐内可燃VOCs气体，引发安全事故；所述的焚烧单元入口除通入贮气缓冲罐中的VOCs气体外，还通入助燃气体和空气，VOCs气体、恶臭气体在焚烧单元内进行焚烧，焚烧温度为800~1000℃；所述的废热回收单元位于焚烧单元后部，用于回收利用高温焚烧烟气的热量，所述的焚烧单元可以是热焚烧炉或蓄热式热氧化炉(RTO)。

[0016] 储罐上部均安装压力计，实时监测罐内压力，并可采取两种方案对VOCs气体引射流量实施控制。方案一喷射泵入口安装调节阀，根据罐内压力输出调节阀开度的控制信号，方案二根据罐内压力输出循环泵流量的控制信号，最终实现对VOCs气体引射流量进行控制，维持储罐内微正压。

[0017] 焚烧烟气经氨法脱硫系统后现排放，净烟气中SO₂浓度小于50mg/Nm³，硫铵产品。

[0018] 本发明的有益效果：将炼化厂包含H₂S在内的多种复杂成分和来源的VOCs气体协同处理，简化了工艺流程、降低了设备投资；酸性水罐中挥发的H₂S、VOCs浓度较高，可做其他VOCs气体热力焚烧时的助燃气体，降低了燃料气用量；废热回收单元可回收焚烧烟气的大量热量，降低了废气处理的运行成本。本发明不仅能够有效地处理复杂成分的VOCs气体，

还可以同时脱除含硫、氮等有害元素废气，实现炼化装置无组织排放气体的达标排放，引出管路及采用的液体喷射真空泵的安全性好。；具有工艺流程简单、设备投资和运行成本低等特点，本发明的其他特征和优点将结合附图在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0019] 图1为本发明具体实施方案一的示意图，图2为本发明具体实施方案二的示意图。其中，

[0020] 1. 空气；2. 燃料气；3. 截止阀；4. 压力计；5. 循环泵；6. 气液分离装置；7. 截止阀；8. 压力计；9. 液体喷射真空泵；10. 渣油罐；11. 截止阀；12. 压力计；13. 液体喷射真空泵；14. 中间产品罐；15. 循环泵；16. 压力计；17. 酸水罐；18. 截止阀；19. 液体喷射真空泵；20. 循环泵；21. 气液分离装置；22. 气液分离装置；23. 缓冲罐；24. 阻火器；25. 焚烧炉；26. 废热锅炉；27. 液氨；28. 空气；29. 吸收塔；30. 硫铵后系统；31. 酸水气提装置；32. 硫回收装置。

具体实施方式

[0021] 附图是用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本发明，但并不构成对本发明的限制。

[0022] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不限制本发明。

[0023] 从附图1可以看出，本发明提供了一种炼化装置恶臭VOCs气体的一体化处理方法，包括VOCs气体收集系统、焚烧和废热回收系统及氨法脱硫系统。三个系统顺次相连。

[0024] 气体收集系统包括储罐(渣油罐、中间产品罐、酸水罐)、液体喷射真空泵、循环泵、气液分离罐和缓冲罐。储罐与液体喷射真空泵的引射流体入口连接；所述的液体喷射真空泵的工作流体入口与循环泵出口连接，混合流体出口与气液分离罐连接；所述的循环泵入口与气液分离装置的液体出口连接；所述的气液分离装置的气体出口与缓冲罐连接；

[0025] 焚烧和废热回收系统，包括阻火器、焚烧单元和废热回收单元。所述的阻火器与焚烧单元入口连接，防止焚烧单元的火焰窜入贮气缓冲罐中，引燃罐内可燃VOCs气体，引发安全事故；所述的焚烧单元入口除通入贮气缓冲罐中的VOCs气体外，还通入助燃气体和空气，VOCs气体、恶臭气体在焚烧单元内进行焚烧，焚烧温度为800~1000℃；所述的废热回收单元位于焚烧单元后部，用于回收利用高温焚烧烟气的热量，所述的焚烧单元可以是热焚烧炉或蓄热式热氧化炉(RTO)。

[0026] 储罐上部均安装压力计，实时监测罐内压力，并可采取两种方案对VOCs气体引射流量实施控制。方案一喷射泵入口安装调节阀，根据罐内压力输出调节阀开度的控制信号，方案二根据罐内压力输出循环泵流量的控制信号，最终实现对VOCs气体引射流量进行控制，维持储罐内微正压。

[0027] 实施例一：

[0028] 某炼化装置酸性水罐、中间产品罐、渣油罐按照附图1流程建设VOCs处理系统，三个储罐的容积均为5000m³，且压力均控制为15kPag。酸性水罐排出150Nm³/h恶臭气体，其中H₂S浓度为42100mg/Nm³，非甲烷总烃浓度为41300mg/Nm³(以甲烷计)；渣油罐排出恶臭气体200Nm³/h，其中H₂S浓度为2000mg/Nm³，非甲烷总烃浓度为38000mgN/m³；中间产品罐排出恶

臭气体 $200\text{Nm}^3/\text{h}$,其中 H_2S 浓度为 1270mg/Nm^3 ,非甲烷总烃浓度为 41600mg/Nm^3 (以甲烷计)。上述气体经过气液分离装置后通入贮气缓冲罐,罐内压力控制为 8kPa ,而后通过阻火器进入焚烧单元进行焚烧反应,通入助燃气体和空气,焚烧温度为 925°C ,副产 4.1MPag 中压蒸汽 5.2t/h 。焚烧烟气经氨法脱硫系统后排放,净烟气中 SO_2 浓度为 35mg/Nm^3 ,可生产硫酸产品 0.03t/h 。

[0029] 实施例二:

[0030] 炼化厂内已有酸水汽提装置、硫磺回收装置、焚烧和废热回收系统和氨法脱硫系统,按附图2所示流程建设VOCs处理系统。酸性水罐的容积为 4600m^3 ,中间产品罐、渣油罐的容积为 4800m^3 ,三个储罐的压力均控制为 14kPa 。酸性水罐排出 $120\text{Nm}^3/\text{h}$ 恶臭气体,其中 H_2S 浓度为 31200mg/Nm^3 ,非甲烷总烃浓度为 28000mg/Nm^3 (以甲烷计);渣油罐排出恶臭气体 $100\text{Nm}^3/\text{h}$,其中 H_2S 浓度为 800mg/Nm^3 ,非甲烷总烃浓度为 25000mg/Nm^3 (以甲烷计);中间产品罐排出恶臭气体 $165\text{Nm}^3/\text{h}$,其中 H_2S 浓度为 650mg/Nm^3 ,非甲烷总烃浓度为 22600mg/Nm^3 (以甲烷计)。上述气体经过气液分离装置后通入贮气缓冲罐,罐内压力控制为 6kPa 。并有克劳斯硫回收尾气流量为 $20314\text{Nm}^3/\text{h}$,其中 H_2S 浓度为 10116mg/m^3 。上述克劳斯尾气与贮气缓冲罐排出的VOCs气体合并后通过阻火器进入焚烧单元进行焚烧反应,采用天然气作助燃气,流量为 $1200\text{m}^3/\text{h}$,焚烧温度为 800°C ,副产 4.1MPag 中压蒸汽 16.8t/h 。焚烧烟气经氨法脱硫系统后排放,净烟气中 SO_2 浓度为 50mg/Nm^3 ,可生产硫酸产品 1.1t/h 。

[0031] 以上所述,仅为本申请较佳的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到的变化和替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

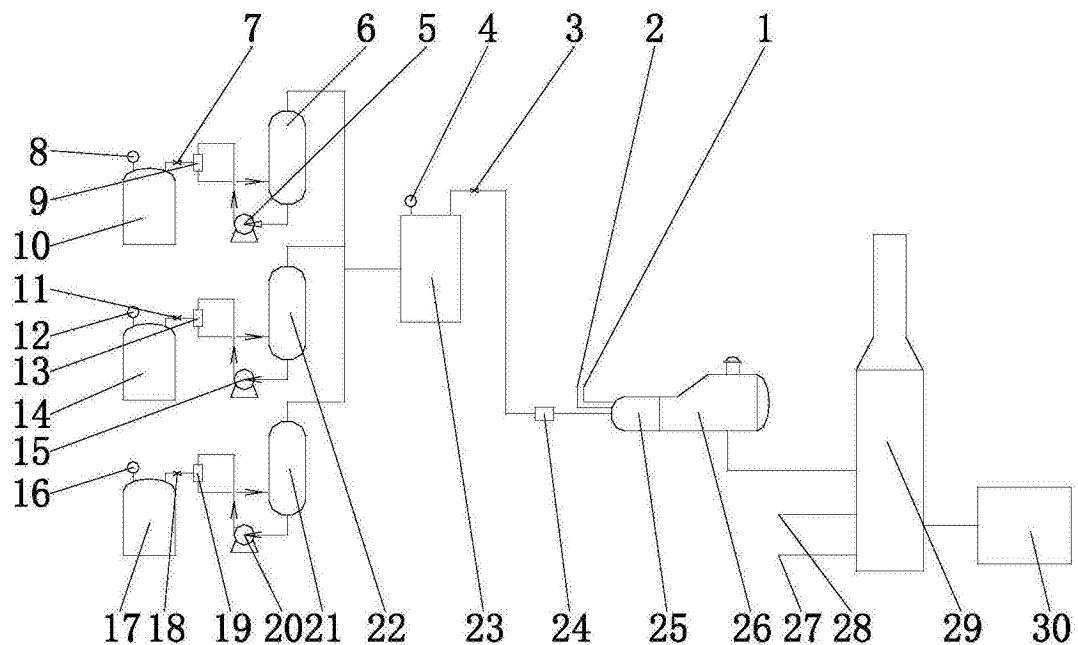


图1

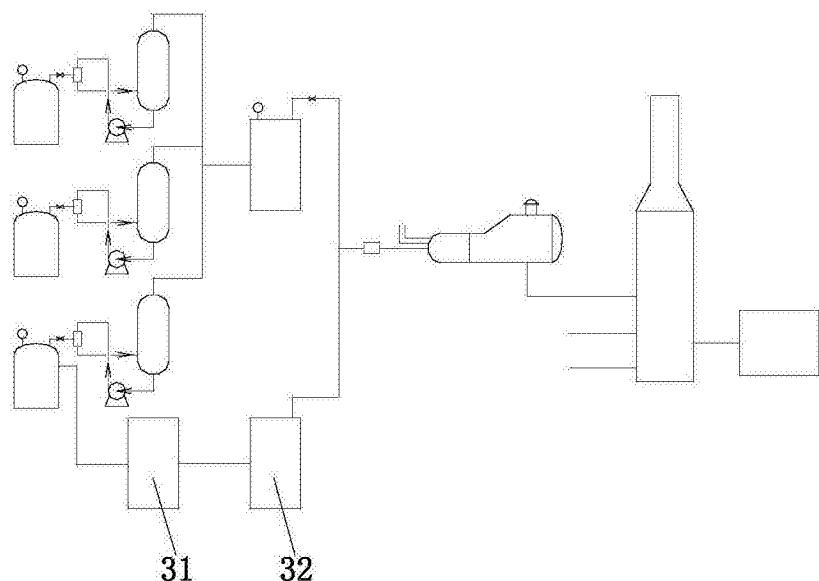


图2