



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620039059.2

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 2902425Y

[22] 申请日 2006.1.19

[21] 申请号 200620039059.2

[73] 专利权人 上海同济华康环境科技有限公司

地址 200092 上海市杨浦区控江路 1688 号卫
百辛大厦 1903 室

[72] 设计人 赵修华

[74] 专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司
代理人 姚静芳

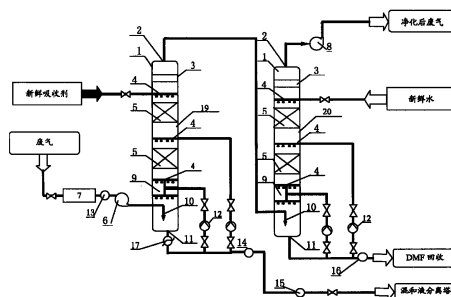
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

一种有机混合废气处理装置

[57] 摘要

本实用新型涉及化工和废气处理领域，提供了一种有机混合废气处理装置。目前混合废气资源化设备系统处理含沸点差较大的混合废气时，不仅运行费用高，且吸附剂再生技术不成熟。本实用新型的装置包括一级吸收塔、二级吸收塔、1号过滤器和混合有机物分离设备；一级吸收塔与二级吸收塔均包括壳体1、顶部的排气口、底部废气进口、吸收液出口；该废气处理系统中，1号过滤器与一级吸收塔串联，一级吸收塔的顶部与二级吸收塔底部相连，一级吸收塔与二级吸收塔底部的吸收液出口分别与混合吸收液回收设备相连。本实用新型既解决了高沸点污染物吸附工艺中再生的技术难题，也克服了系统能耗大的问题，同时也简化了处理流程。



1、一种有机混合废气处理装置，其特征在于，该装置包括一级吸收塔（19）、二级吸收塔（20）、1号过滤器（13）和混合有机物分离设备（18）；一级吸收塔（19）与二级吸收塔（20）均包括壳体（1）、顶部的排气口（2）、底部废气进口（10）、吸收液出口（11）；该废气处理装置中，1号过滤器（13）与一级吸收塔（19）串联，一级吸收塔（19）的顶部与二级吸收塔（20）底部相连，一级吸收塔（19）与二级吸收塔（20）底部的吸收液出口（11）分别与混合吸收液回收设备（18）相连。

2、根据权利要求1所述的装置，其特征在于，一级吸收塔（19）与二级吸收塔（20）均为多段吸收塔，内设填料层段和喷淋层段（9）；填料层段处于喷淋层段（9）上部，内设填料层（5）和喷淋管，喷淋管位于填料层（5）上方；喷淋层段（9）与底部废气进口（10）和吸收液出口（11）相通，喷淋层段（9）内设喷淋管；喷淋管与喷嘴（4）相通。

3、根据权利要求1所述的装置，其特征在于，一级吸收塔（19）与二级吸收塔（20）的吸收液出口（11）分别与其喷淋层段（9）相通，通路中串联循环泵（12）。

4、根据权利要求1所述的装置，其特征在于，1号过滤器（13）前串联有集气室（7）。

5、根据权利要求2所述的装置，其特征在于，喷淋层的喷淋管在喷淋层顶部或者喷淋层底部。

6、根据权利要求2所述的装置，其特征在于，一级吸收塔（19）与二级吸收塔（20）的塔顶均有去雾层（3）。

7、根据权利要求2所述的装置，其特征在于，一级吸收塔（19）与二级吸收塔（20）中，吸收液出口（11）与近喷淋层段（9）的填料层段的喷嘴（4）相通，通路中串联循环泵（12）。

8、根据权利要求2所述的装置，其特征在于，一级吸收塔（19）与二级吸收塔（20）中，喷淋层段（9）内设不同喷淋层间的连接管（22）、喷淋管（21）和喷淋管（27）；喷淋管（21）和喷淋管（27）可根据需要设置多个喷嘴（4）。

9、根据权利要求2所述的装置，其特征在于，一级吸收塔（19）与二级吸收塔（20）的喷淋层内设废气管（26）导入待处理气体；喷淋管（21）与喷淋管（27）相通，喷淋管（27）插入废气管（26）内，喷淋管（27）喷出的喷淋液与废气进行同向接触。

10、根据权利要求2所述的装置，其特征在于，一级吸收塔（19）与二级吸收塔（20）内，喷淋层段（9）为多段喷淋吸收，填料层段为多段填料吸收；填料层段位于喷淋层段（9）上部。

一种有机混合废气处理装置

技术领域

本实用新型涉及化工和废气处理领域，具体的说，本实用新型提供了一种有机混合废气处理装置。

背景技术

目前，对合成革行业中的 DMF（二甲基甲酰胺）、甲苯和丁酮等有机污染物废气，废气净化主要集中在末端治理，目前成熟的技术主要有：吸收净化技术，催化燃烧技术，以及活性炭吸附技术。吸收净化技术可有效回收 DMF，但是无法回收水溶性低的甲苯和丁酮等其它污染物；催化燃烧技术虽然可同时解决上述污染物问题，但运行费用较高，属消灭型技术，无法实现有机物资源化回收；活性炭吸附技术可同时从废气中将上述三种污染物同时吸附，但由于 DMF 沸点高，完善的再生技术尚有待研究开发，且需间歇操作。近年来有关的科技部门、专家学者也对这些工艺技术进行了改进，如（1）改进炭吸附，主要体现在新型吸附剂、吸附工艺和再生解吸工艺方面；（2）改进直接燃烧，主要体现在燃烧器的设计，如采用新型的内向式、绝热辐射燃烧器；（3）改进催化燃烧，主要集中在新型催化剂的研究开发，重点为如何防止催化剂的中毒失活和降低催化剂的制造成本。但这些技术手段都是基于末端治理的废气净化，没有考虑到废气中有机成分的资源化利用。意大利开发了以回收废气中主要污染物 DMF 为目的的吸收法工艺，DMF 的总回收率可达 90%，但该工艺技术的引进费用昂贵，且无法满足我国皮革工艺废气中甲苯和丁酮治理达标排放的环保要求。申请号为 200410053246 的《湿法合成革生产废气中甲苯、丁酮和二甲基甲酰胺的回收方法》中提到的技术虽然能够既回收 DMF，又能够回收甲苯和丁酮，但是仍存在问题：（1）回收效率低。该工艺甲苯和丁酮的回收率分别为 83.5%和 49.2%，处理后气体中甲苯和丁酮大大超标，无法达到环保排放要求；（2）流程复杂，操作要求高，操作难度大，不适合环保工程应用；（3）由于受气液比上限的限制，塔内操作气速小，仅为 1.76m/s，使设备体积庞大，吸收效率低下，难以达到

投资省、效果好的目的。

发明内容

本实用新型的目的是提供一种废气处理装置，以达到加大气速、提高效率、简化流程、降低设备成本等目的，实现系统合理、经济、可行的治理目标。

本实用新型提供了一种废气处理装置。该装置包括一级吸收塔 19、二级吸收塔 20、1 号过滤器 13 和混合有机物分离设备 18；一级吸收塔 19 与二级吸收塔 20 均包括壳体 1、顶部的排气口 2、底部废气进口 10、吸收液出口 11；该废气处理系统中，1 号过滤器 13 与一级吸收塔 19 串联，一级吸收塔 19 的顶部与二级吸收塔 20 底部相连，一级吸收塔 19 与二级吸收塔 20 底部的吸收液出口 11 分别与混合吸收液回收设备 18 相连。

本实用新型中，一级吸收塔 19 与二级吸收塔 20 均为多段吸收塔，内设填料层段和喷淋层段 9；填料层段处于喷淋层段 9 上部，内设填料层 5 和喷淋管，喷淋管位于填料层 5 上方；喷淋层段 9 与底部废气进口 10 和吸收液出口 11 相通，喷淋层段 9 内设喷淋管；喷淋管与喷嘴 4 相通。

本实用新型中，一级吸收塔 19 与二级吸收塔 20 的吸收液出口 11 分别与其喷淋层段 9 的喷嘴 4 相通，通路中串联循环泵 12。

本实用新型中，集气室 7 与 1 号过滤器 13 串联；废气进入该系统时，依次通过集气室 7、1 号过滤器 13、吸收塔底部废气进口 10 进入吸收塔。

本实用新型中，喷淋层的喷淋管在喷淋层顶部或者喷淋层底部，即设计为同向喷淋或者逆向喷淋。

本实用新型中，一级吸收塔 19 与二级吸收塔 20 的塔顶均有去雾层 3。

本实用新型中，一级吸收塔 19 与二级吸收塔 20 内，喷淋层段 9 为多段喷淋吸收，填料层段为多段填料吸收；填料层段位于喷淋层段 9 上部。例如，在填料层段终，将 2-10 个填料层由上至下依次相邻置于塔中。较好的，可采用 2-5 个填料层依次相邻。

本实用新型中，一级吸收塔 19 与二级吸收塔 20 的塔内设两个上下排列的相邻的填料层段。

本实用新型中，一级吸收塔 19 与二级吸收塔 20 中，吸收液出口 11 与近喷淋层段 9 的填料层段的喷嘴 4 相通，通路中串联循环泵 12。

本实用新型中，一级吸收塔 19 与二级吸收塔 20 中，一级吸收塔 19 与二级吸收塔 20 中，喷淋层段 9 内设不同喷淋层间的连接管 22、喷淋管 21 和喷淋管 27；喷淋管 21 和喷淋管 27 可根据需要设置多个喷嘴 4。

本实用新型中，一级吸收塔 19 与二级吸收塔 20 的喷淋层内设废气管 26 导入待处理气体；喷淋管 21 与喷淋管 27 相通，喷淋管 27 插入废气管 26 内，喷淋管 27 喷出的喷淋液与废气进行同向接触。

本实用新型中，一级吸收塔 19 与二级吸收塔 20 内，喷淋层段 9 为多段喷淋吸收，填料层段为多段填料吸收；填料层段位于喷淋层段 9 上部。例如，在填料层段终，将 2-10 个填料层由上至下依次相邻置于塔中。较好的，可采用 2-5 个填料层依次相邻。

本实用新型中，吸收剂的主要成分是高沸点、低挥发性有机物，喷淋液是含少量污染物的吸收剂。例如，采用 DMF 等。

本实用新型在应用中，吸收塔塔底温度 40~75℃，塔顶 30~55℃。塔底吸收液采用塔底循环泵进行循环吸收，外甩液是在循环泵出口通过带流量计和控制阀门的支路进行外甩。外甩液根据废气中污染的浓度来确定，通常是 0.1m³/h~5m³/h。

本实用新型中，混合废气首先通过过滤器 13 去除大颗粒物，然后进入一级混合废气吸收塔底部并经过多段喷淋吸收，再经填料层 5 和去雾层 3 吸收。塔顶出口的气体直接进入二级吸收塔，经多段喷淋吸收和填料吸收后达标排放。塔底吸收液部分回流，部分外甩进分离回收系统。本实用新型中，塔底废气进口管开口向下设计，风速高，可达 2.8~4.0m/s，大大缩小了设备体积，并且高风速使得气体与喷淋液接触充分，吸收效率大大提高。喷淋层采用不同形式的多段喷淋装置，使液雾均匀，增大了气体与吸收液的接触机会。两层填料层均采用规整填料，有支撑层，上部设喷淋管，吸收液与气体在填料层内接触。塔的上部设一除雾器，以除去气体中的液雾，以利于下一步的处理。富液由塔底的出口排出，部分经循环泵回至喷淋管循环利用，部分甩出进行分离。

本实用新型的实施例中，列举了利用 DMF（二甲基甲酰胺）为吸收剂处理合成革工艺产生废气的过程。合成革工艺产生的低浓度混合废气经集气系统进入集气室均和浓度和流量，然后由过滤器除去大颗粒杂质后进入吸收塔，气体与喷淋液高速逆向接触，再经填料层吸收，出口气体中非水溶性污染物浓度如甲苯与丁酮等的浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、DMF 浓度小于 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、温度 50°C 左右；塔底吸收液大部分循环，少部分外甩进分离回收系统。出口的含 DMF 气体直接进入 DMF 高效吸收塔，经多段喷淋吸收和填料吸收后达标排放。

本实用新型的优点在于：

1. 本技术可同时回收废气中多种有机污染物，特别对含有沸点大于 120°C 以上的污染物废气，污染物的吸收效率高，可同时控制出口气体浓度如甲苯、丁酮等 $<10\text{mg}/\text{m}^3$ ，DMF $<20\text{g}/\text{m}^3$ 。
2. 本技术路线简单、实用，运行费用低，运行费用仅为冷凝法回收技术的 $1/5$ ，吸收法回收技术的 $1/2$ 。
3. 本技术结合了填料吸收和喷淋吸收技术优势，塔处理空速可达 $0.50\text{m}/\text{s}\sim 4.50\text{m}/\text{s}$ ，处理能力强，是常规吸收技术的 $3\sim 4$ 倍。
4. 处理对象广泛，可回收的废气温度幅度宽、有机污染物种类多，对任何一种溶于水溶性高沸点物质的有机污染物均有好的吸收效果。如合成革行业、印刷行业、纺织行业、喷涂等表面处理的废气。
5. 该设备可充分利用合成革工艺废气的高温提高吸收效率，而不需要降温或换热装置，简化了处理流程。

附图说明

图 1 为本实用新型的有机混合废气处理装置示意图。其中，1 是壳体，2 是顶部排气口，3 是去雾层，4 是喷嘴，5 是填料层，6 是 1 号风机，8 是 2 号风机，7 是集气室，9 是喷淋层，10 是底部废气进口，11 是吸收液出口，12 是循环泵，13 是 1 号过滤器，14 是 2 号过滤器，15 是 1 号累计流量计，16 是 2 号累计流量计，17 是冷凝器，18 是混合吸收液分离设备，19 是一级吸收塔，20 是二级吸收塔。

图 2 为系统典型结构示意图。其中，21 为喷淋管，22 为喷淋层连接管，23 为

吸收液进口处, 27 为插入废气管内的喷淋管。

图 3 上部喷淋层结构俯视示意图。其中, 24 为连接管与上部喷淋层的接口处, 25 为支架。

图 4 为喷淋层环形管俯视示意图。其中, 26 为废气管。

具体实施方式

在实施例中, 该工艺应用于合成革工艺混合废气的资源化处理。废气主要含 DMF (二甲基甲酰胺)、甲苯、丁酮等, 有机污染物浓度为 2000~8000mg/Nm³, 其中 DMF 约 70%, 甲苯等其它有机污染物约 30%。废气温度 74℃左右, 主要污染物 DMF 和丁酮为易溶于水、甲苯为难溶于水溶剂, 且二者沸点差距较大 (大于 80℃以上)。

混合废气吸收塔 (一级) 吸收液采用 DMF。废气经收集后由 1 号风机送入集气室均和浓度和流量, 然后由 1 号过滤器除去大颗粒杂质后进入混合废气吸收塔 (一级), 气体与喷淋液高速逆向接触, 再经填料层吸收, 最后由除雾器除去气体中的水汽后排出。出口废气中甲苯与丁酮等的浓度小于 5mg/m³、DMF 浓度小于 100mg/m³、温度 50℃左右。塔底吸收液由出口 11 排出, 经冷凝器降温至 40℃左右后, 大部分由循环泵打进喷嘴, 少部分由 2 号过滤器除去杂质后甩出, 进入混合有机物分离塔进行分离回收。

DMF 高效吸收塔 (二级吸收塔) 吸收液采用自来水。混合废气吸收塔 (一级) 出口废气进入该塔后同样经喷淋、填料吸收、除雾后排放, 出口气体中甲苯与丁酮等的浓度小于 10mg/m³、DMF 浓度小于 20mg/m³。塔底吸收液部分循环, 部分进入 DMF 回收装置。回收装置前皆设累计流量计。

本实用新型的甲苯、丁酮的回收率在 92%以上, 气流速度 2.80m/s~4.50m/s, 采用多段喷淋与多段填料吸收技术结合, 一方面可以使操作塔的操作气速提高, 在相同风量的情况下, 也可以减小设备体积; 另一方面还可以提高吸收效率。设备具体尺寸和效率根据处理风量确定。

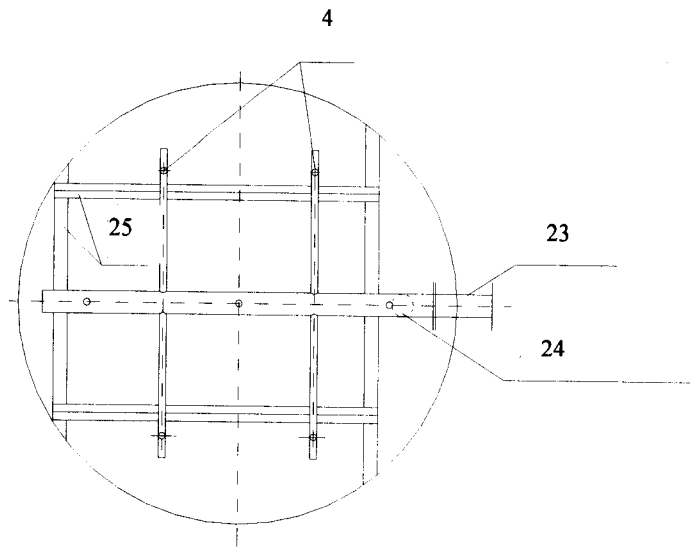


图 3

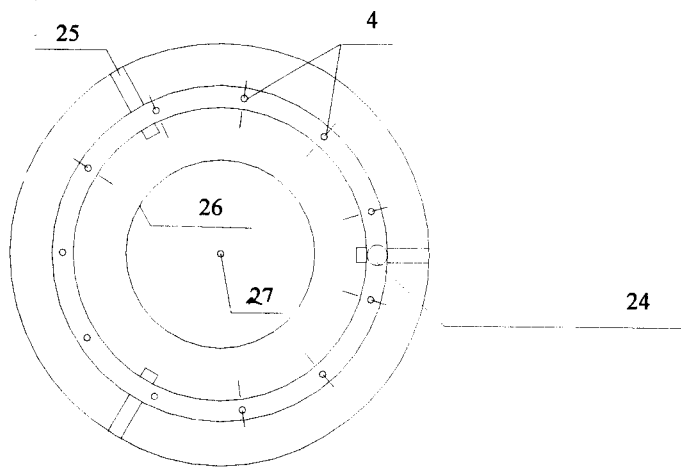


图 4