



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101703869 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 21

(21) 申请号 200910209779. 7

C07C 15/06(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 10. 28

C07C 7/11(2006. 01)

C07C 7/13(2006. 01)

(73) 专利权人 马军

地址 510800 广东省广州市花都区天贵路
614 号

(56) 对比文件

CN 201551942 U, 2010. 08. 18,

CN 101053732 A, 2007. 10. 17,

CN 101274150 A, 2008. 10. 01,

CN 1607973 A, 2005. 04. 20,

JP 50112269 A, 1975. 09. 03,

沈秋月等. 有机溶剂回收技术的研究. 《四川环境》. 2006, (第 06 期),

刘鹏等. VOC 的回收与处理技术简介. 《石油化工环境保护》. 2001, (第 03 期),

孙茂发等. 有机溶剂回收技术浅析. 《中国环保产业》. 2009, (第 10 期),

(72) 发明人 马军

(74) 专利代理机构 广州市红荔专利代理有限公司 44214

代理人 赵晓慧

审查员 雷军

(51) Int. Cl.

B01D 53/14(2006. 01)

B01D 53/18(2006. 01)

C07C 233/05(2006. 01)

C07C 231/24(2006. 01)

C07C 49/10(2006. 01)

C07C 45/78(2006. 01)

C07C 45/79(2006. 01)

C07C 31/04(2006. 01)

C07C 29/76(2006. 01)

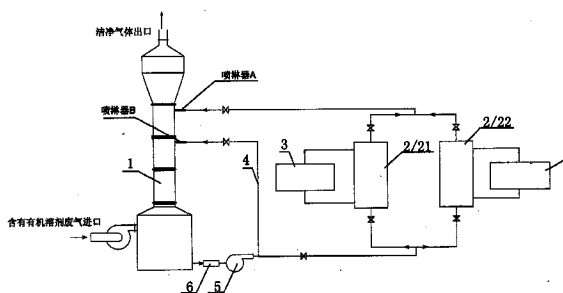
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

从废气中回收有机溶剂的方法及其装置

(57) 摘要

本发明公开了一种从废气中回收有机溶剂的方法,主要特征在于综合了常规吸收法以及常规吸附法的优点,先利用喷淋将有机溶剂吸收,然后利用分子筛将有机溶剂吸附,吸收剂可循环利用,加热再生分子筛后可得到有机溶剂,依据上述方法设置的装置包括吸收塔、吸附罐、加热再生机构,废气从下部进入吸收塔经过喷淋后变成洁净气体从吸收塔顶部排出,喷淋液为吸收剂;吸附罐内置分子筛,使含有有机溶剂的吸收剂流经吸附罐后,有机溶剂被分子筛吸附,吸收剂再次进入吸收塔喷淋作业;加热再生机构通过加热吸附有有机溶剂的分子筛,从而得到有机溶剂。此方法及其装置能节省大量的能源消耗,可改善目前利用吸收法吸收有机溶剂耗费的大量能耗以及利用吸附法吸附后的再生难问题。



CN 101703869 B

1. 从废气中回收有机溶剂的方法,其特征在于包括如下步骤:1) 利用吸收剂朝下喷淋方式吸收废气中的有机溶剂;2) 利用分子筛选择性吸附吸收剂中的有机溶剂;3) 加热再生分子筛以回收有机溶剂。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在於:有机溶剂为甲醇时,吸收剂为乙二醇苯醚,分子筛为高硅的ZSM5型分子筛。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在於:有机溶剂为DMAC时,吸收剂为水,分子筛为高硅的BETA型分子筛。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在於:有机溶剂为丁酮时,吸收剂为水,分子筛为高硅的ZSM5型分子筛。

5. 从废气中回收有机溶剂的装置,其特征在於:包括吸收塔、吸附罐、加热再生机构,其中:

吸收塔内设置喷头朝下的喷淋器,废气从下部进入吸收塔经过喷淋后变成洁净气体从吸收塔顶部排出,喷淋液为吸收剂:

吸附罐内置分子筛,吸附罐通过管道,出口与喷淋器相连,进口与吸收塔下部排出液相连,使含有有机溶剂的吸收剂流经吸附罐,有机溶剂被分子筛吸附后,吸收剂再次进入吸收塔喷淋作业;

加热再生机构通过加热吸附有有机溶剂的分子筛,从而得到有机溶剂,分子筛可循环再利用。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在於:吸收塔内设置两层喷淋器,分别为喷淋器A、喷淋器B,所述喷淋器A在喷淋器B的上部,吸附罐通过管道,出口与喷淋器A相连;吸收塔通过阀体与一副管相连,所述副管的进口与吸收塔下部排出液相连,副管的出口与喷淋器B相连,副管流入喷淋器B的吸收剂为半饱和状态的吸收剂,从而达到对废气进行二级吸收净化的目的。

7. 根据权利要求5所述的装置,其特征在於:吸收塔下部排出液出口与吸附罐进口之间设置冷却器及水泵。

8. 根据权利要求6所述的装置,其特征在於:吸收塔下部排出液出口与吸附罐进口及副管进口之间设置冷却器及水泵。

9. 根据权利要求6至8中任一权利要求所述的装置,其特征在於:吸附罐为两个或两个以上并联。

从废气中回收有机溶剂的方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及废气回收处理方法,具体为一种从废气中回收有机溶剂的方法及其装置。

[0002] 背景技术

[0003] 常见的废气处理方法为两种,一种为利用吸附材料吸附废气中的有机溶剂,另一种为利用吸收法吸收废气中的有机溶剂,废气经过这两种方法后变成洁净气体排出。

[0004] 对于利用吸附材料吸附废气中的有机溶剂,我们面临的问题是吸附材料在吸附的过程中会释放大量的热量,因此,当废气中的有机溶剂浓度达到一定比值时,会出现吸附床温度急剧升高的危险,以至使吸附材料的吸附能力大幅度下降甚至失去吸附能力,除此之外,利用吸附法直接从废气中吸附有机溶剂,由于处理气体流量大,吸附床很难制造并在真空状态下作业。

[0005] 利用传统的吸收法,需设置吸收塔与解吸塔配套使用,当吸收剂吸收一定量的有机溶剂后,需将吸收剂送入解吸塔进行解吸,传统的解吸方式为热处理过程,为保证废气经处理后变成含有有机溶剂足够低的洁净气体,吸收废气中有机溶剂后的吸收剂的有机溶剂的浓度一般都比较低,即送往解吸塔的吸收剂的有机溶剂的浓度比较低,因此,需消耗比较高的能源才能回收一定量的有机溶剂。比如,利用水吸收处理含 DMAC 的废气时,吸收后水中有机溶剂的浓度一般在 10% 左右,由于 DMAC 的沸点在 160°C 左右,为了将水与 DMAC 分离,必须将大量的水蒸发,每获得 1 公斤纯度比较高的 DMAC 需要消耗的理论能耗不低于 8600 大卡,即每得到 1 吨 DMAC 需要消耗 12 吨蒸汽。再如,国外利用 DOP 或类似的增塑剂作为吸收剂处理含甲苯的有机废气时,吸收剂中甲苯含量接近 1% 时就必须将吸收剂进行再生,在再生塔中为了将甲苯与吸收剂分离,必须将吸收剂与甲苯的混合物加热到 110°C 左右,每分离 1 公斤甲苯需要的能耗不低于 6050 大卡,即每得到 1 吨甲苯需要消耗 10 吨蒸汽。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于结合常规吸收法与常规吸附法的优点,提出一种新的从废气中回收有机溶剂的方法及其装置。

[0007] 本发明从废气中回收有机溶剂的新方法的技术方案是这样实现的:

[0008] 包括如下步骤:

[0009] 1) 利用吸收剂朝下喷淋方式吸收废气中的有机溶剂;

[0010] 2) 利用分子筛选择性吸附吸收剂中的有机溶剂;

[0011] 3) 加热再生分子筛以回收有机溶剂。

[0012] 有机溶剂为甲醇时,吸收剂为乙二醇苯醚,分子筛为高硅的 ZSM5 型分子筛。

[0013] 有机溶剂为 DMAC 时,吸收剂为水,分子筛为高硅的 BETA 型分子筛。

[0014] 有机溶剂为丁酮时,吸收剂为水,分子筛为高硅的 ZSM5 型分子筛。

[0015] 有机溶剂为甲苯时,吸收剂为 N- 甲基吡咯烷酮、脂肪酸甲酯、白油、乙二醇苯醚醋

酸酯或者其他增塑剂等高沸点有机溶剂,分子筛的直径大于需要分离的有机溶剂的分子直径而小于高沸点有机溶剂的分子直径。

[0016] 本发明关于从废气中回收有机溶剂的装置的技术方案是这样实现的:

[0017] 包括吸收塔、吸附罐、加热再生机构,其中:

[0018] 吸收塔内设置喷头朝下的喷淋器,废气从下部进入吸收塔经过喷淋后变成洁净气体从吸收塔顶部排出,喷淋液为吸收剂:

[0019] 吸附罐内置分子筛,吸附罐通过管道,出口与喷淋器相连,进口与吸收塔下部排出液相连,使含有有机溶剂的吸收剂流经吸附罐,有机溶剂被分子筛吸附后,吸收剂再次进入吸收塔喷淋作业;

[0020] 加热再生机构通过加热吸附有有机溶剂的分子筛,从而得到有机溶剂,分子筛可循环再利用。

[0021] 吸收塔内设置两层喷淋器,为喷淋器 A、喷淋器 B,其中,喷淋器 A 在喷淋器 B 的上部,吸附罐通过管道,出口与喷淋器 A 相连,吸收塔通过阀体与一副管相连,所述副管的进口及吸附罐进口通过水泵、冷却器与吸收塔下部排出液相连,副管的出口与喷淋器 B 相连,副管流入喷淋器 B 的吸收剂为半饱和状态的吸收剂,从而达到对废气进行二级吸收净化的目的。

[0022] 吸附罐为两个或两个以上并联。

[0023] 本发明结合常规吸收法与常规吸附法的优点,先利用喷淋将有机溶剂吸收,然后利用分子筛将有机溶剂吸附,吸收剂可循环利用,加热再生分子筛后可得到有机溶剂,此方法能节省大量的能源消耗,可改善目前利用吸收法吸收有机溶剂耗费的大量能耗以及利用吸附法吸附后的再生难问题。

[0024] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0025] 附图说明

[0026] 图 1 为本发明的一种结构示意图。

[0027] 具体实施方式

[0028] 本发明为从废气中回收有机溶剂的方法及其装置,方法包括如下步骤:

[0029] 1) 利用吸收剂朝下喷淋方式吸收废气中的有机溶剂;

[0030] 2) 利用分子筛选择性吸附吸收剂中的有机溶剂;

[0031] 3) 加热再生分子筛以回收有机溶剂。

[0032] 实施例一:

[0033] 从含 DMAC 的废气中回收 DMAC:

[0034] 回收 DMAC 时选用的吸收剂是水,而分子筛是高硅的 BETA 型分子筛,实验表明在水中 DMAC 含量 2% 时,高硅 BETA 型分子筛对 DMAC 的吸附量可以超过其自身重量的 15%。本发明的技术方案所耗能耗是传统吸收-解吸方法所耗能耗的 1/3,而且本发明的技术方案,水中 DMAC 的浓度始终维持在比较低的水平,废气经处理后所含的 DMAC 浓度比传统吸收-解吸方式低很多。除了甲苯外几乎所有的水溶性有机溶剂都可以采取吸收剂是水,而分子筛是高硅的 BETA 型分子筛的类似方案。

[0035] 实施例二:

[0036] 从含丁酮的废气中回收丁酮:

[0037] 回收丁酮时选用的吸收剂是水,而分子筛是高硅的 ZSM5 型分子筛,实验表明在水中丁酮含量 2% 时,高硅 ZSM5 型分子筛对丁酮的吸附量可以超过其自身重量的 10%。本发明的技术方案所耗能耗是传统吸收-解吸方法所耗能耗的 1/3。

[0038] 实施例三:

[0039] 从含甲醇的废气中回收甲醇:

[0040] 从含甲醇的废气中回收甲醇时,选择的吸收剂为乙二醇苯醚,而分子筛为高硅的 ZSM5 型分子筛,实验表明在乙二醇苯醚中甲醇含量 2% 左右时,高硅 ZSM5 型分子筛对甲醇的吸附量可以超过其自身重量的 10%。本发明的技术方案所耗能耗是传统活性炭吸附处理方法所耗能耗的 1/5 左右。

[0041] 实施例四:

[0042] 从含甲苯的废气中回收甲苯:

[0043] 从含甲苯的废气中回收甲苯时,选择的吸收剂可以是:N-甲基吡咯烷酮、脂肪酸甲酯、白油、乙二醇苯醚醋酸酯或者其他增塑剂等高沸点有机溶剂,分子筛的直径在 6 埃左右的分子筛,实验表明在吸收剂中甲苯含量 2% 左右时,分子筛对甲苯的吸附量可以超过其自身重量的 10%。本发明的技术方案所耗能耗是传统吸收-解吸方法所耗能耗的 1/5 左右。

[0044] 如图 1 所示,从废气中回收有机溶剂的装置:包括吸收塔 1、吸附罐 2、加热再生机构 3,其中:

[0045] 吸收塔 1 内设置喷头朝下的喷淋器 A、喷淋器 B,其中,喷淋器 A 在喷淋器 B 的上部,吸附罐 2 通过管道,出口与喷淋器 A 相连,吸收塔 1 通过阀体还与一副管 4 相连,所述副管 4 的进口及吸附罐 2 进口通过水泵 5、冷却器 6 与吸收塔 1 下部排出液相连,副管 4 的出口与喷淋器 B 相连,副管 4 流入喷淋器 B 的吸收剂为半饱和状态的吸收剂,吸附罐 2 流入喷淋器 A 的吸收剂为循环再利用的吸收剂。

[0046] 作业时,废气从下部进入吸收塔 1,经过喷淋器 B 一级喷淋,再经过喷淋器 A 二级喷淋后变成洁净气体从吸收塔 1 顶部排出。

[0047] 吸附罐 2 内置分子筛,分子筛选择性吸附有机溶剂,使含有有机溶剂的吸收剂流经吸附罐 2 后,吸收剂再次进入吸收塔 1 喷淋作业;吸附罐 2 为两个或两个以上并联,如图所示,吸附罐 21、吸附罐 22,两个吸附罐交替作业。

[0048] 加热再生机构 3 通过加热吸附有有机溶剂的分子筛,从而得到有机溶剂,分子筛可循环再利用。

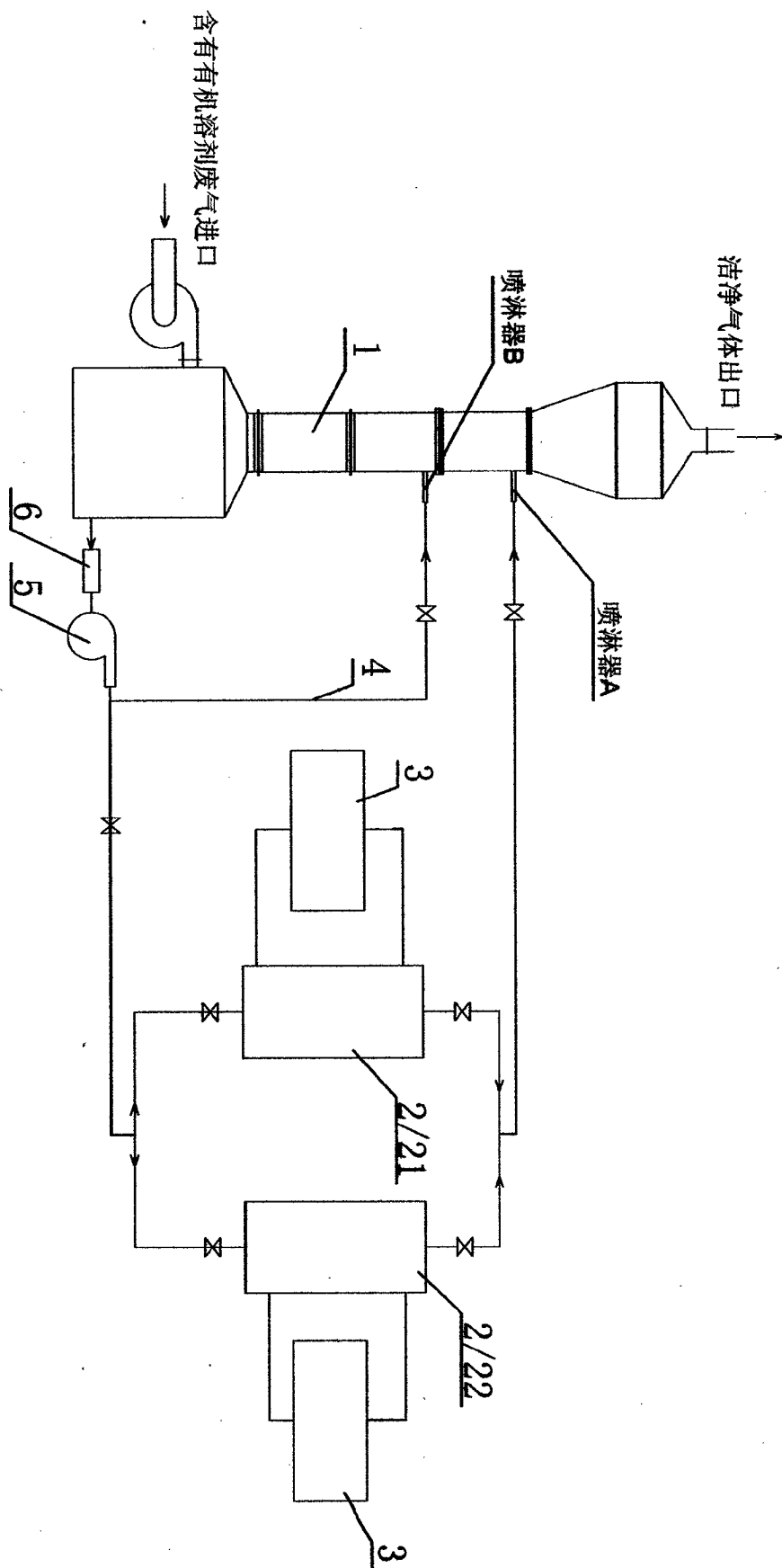


图 1