



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116322942 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 23

(21) 申请号 202180061932.5

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

(22) 申请日 2021.09.03

专利代理师 汤国华

(30) 优先权数据

2020-152927 2020.09.11 JP

(51) Int.Cl.

B01D 53/72 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.03.09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/032561 2021.09.03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/054733 JA 2022.03.17

(71) 申请人 东洋纺株式会社

地址 日本国大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号

(72) 发明人 馆山佐梦 林敏明 冈田武将

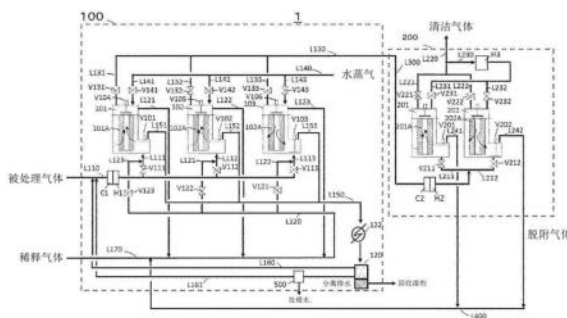
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

有机溶剂回收系统

(57) 摘要

本发明的有机溶剂回收系统具备：有机溶剂回收装置，该有机溶剂回收装置进行在串联多级连接的多个第一处理槽中吸附被处理气体的有机溶剂的吸附处理、和在按顺序选择的一个第一处理槽中进行脱附处理；以及有机溶剂浓缩装置，该有机溶剂浓缩装置在第二处理槽中进行吸附处理和脱附处理，该有机溶剂回收系统在所选择的一个第一处理槽和第二处理槽中同时执行脱附处理的开始。



1. 一种有机溶剂回收系统,其特征在于,具备有机溶剂回收装置和有机溶剂浓缩装置,该有机溶剂回收装置具备:三个以上的第一处理槽,该第一处理槽填充有能够对有机溶剂进行吸附和脱附的第一吸附材料;水蒸气供给流路,该水蒸气供给流路导入水蒸气;连结流路,该连结流路将多个所述第一处理槽串联多级连接;以及被处理气体供给流路,该被处理气体供给流路供给含有有机溶剂的被处理气体,

并且,在该有机溶剂回收装置中,在所有的所述第一处理槽中的串联多级连接的多个所述第一处理槽中进行所供给的所述被处理气体中含有的有机溶剂的吸附处理,并排出第一处理气体,在剩余的第一处理槽中使用导入的所述水蒸气来进行被吸附的有机溶剂的脱附处理,所有的所述第一处理槽切换并连续地进行所述吸附处理和所述脱附处理,

该有机溶剂浓缩装置具备第二处理槽和输送流路,该第二处理槽填充有能够进行有机溶剂的吸附和脱附的第二吸附材料,该输送流路向该第二处理槽供给所述第一处理气体,并且,该有机溶剂浓缩装置切换并连续地进行该第一处理气体中含有的有机溶剂的吸附处理和脱附处理,

该有机溶剂回收系统同时进行所述第一处理槽和所述第二处理槽中的脱附处理与吸附处理的切换。

2. 根据权利要求1所述的有机溶剂回收系统,其特征在于,具备:

稀释气体供给流路,该稀释气体供给流路向所述连结流路供给稀释气体;以及
返回流路,该返回流路使通过所述第二处理槽中的脱附处理而排出的脱附气体返回到所述稀释气体供给流路。

3. 根据权利要求1或2所述的有机溶剂回收系统,具备:

连接流路,该连接流路将通过所述第二处理槽中的吸附处理而排出的第二处理气体的一部分导入所述第二处理槽中用于脱附处理;以及
加热单元,该加热单元设置于该连接流路。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的有机溶剂回收系统,其特征在于,
所述第二吸附材料由包含粒状活性炭、活性碳纤维和沸石中的至少一种的材料构成。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的有机溶剂回收系统,其特征在于,
在所述第二吸附材料的脱附中使用加热空气。

有机溶剂回收系统

技术领域

[0001] 本发明涉及从含有有机溶剂的气体中回收有机溶剂的有机溶剂回收系统。

背景技术

[0002] 作为从含有有机溶剂的气体中回收有机溶剂的系统,例如在专利文献1中公开了下述的气体处理装置:具备三个处理槽,该三个处理槽具有吸附剂。在该气体处理装置中,在两个处理槽中连续地实施吸附工序,其间,在剩余的处理槽中实施脱附工序。为了使脱附工序后的处理槽的吸附材料干燥而供给稀释气体。

[0003] 另外,在专利文献2中公开了下述的有机溶剂回收系统:具备第一吸附脱附装置和第二吸附脱附装置,该第一吸附脱附装置具有两个处理槽,该第二吸附脱附装置回收从第一吸附脱附装置排出的被处理气体中含有的有机溶剂。第二吸附脱附装置具有:第一处理部,该第一处理部通过第二吸附脱附元件来吸附被处理气体中含有的有机溶剂;以及第二处理部,该第二处理部将吸附于第二吸附脱附元件的有机溶剂从第二吸附脱附元件脱附。

[0004] 在专利文献1所记载的气体处理装置中,通过在两个处理槽中连续地实施吸附工序,从而提高了有机溶剂的去除率,在专利文献2所记载的有机溶剂回收系统中,通过在第一吸附脱附装置的任一个处理槽和第二吸附脱附装置的第一处理部中连续地实施吸附工序,从而提高了有机溶剂的去除率。

现有技术文献

专利文献

[0005] 专利文献1:日本公开专利公报“特开2014-147863号”

专利文献2:日本公开专利公报“特开2014-240052号”

[0006] 近年来,在有机溶剂回收系统中,存在想要进一步提高有机溶剂的去除率这样的需求。为了应对这一需求,本发明人等研究了下述的系统:在专利文献1记载的两个处理槽中连续地实施了吸附工序之后,通过专利文献2记载的第二吸附脱附装置来进一步实施吸附工序,并使包含从第二吸附脱附装置脱附的有机溶剂的气体返回至处理槽的被处理气体(原气体)。

[0007] 但是,在上述研究的系统中,在从第一吸附脱附装置的处理槽排出并供给到第二吸附脱附装置的被处理气体中,混入数十秒的在处理槽的吸附工序和脱附工序刚切换后产生的蒸气雾(以下为白烟)。当在利用第二吸附脱附装置吸附了一定量以上的有机溶剂的状态(即,第二吸附脱附装置的吸附工序进行了一定程度的状态)下包含白烟的高温、高湿度的被处理气体供给至第二吸附脱附装置时,由于被处理气体温度的上升和水分向第二吸附脱附装置的吸附,有机溶剂的吸附速度变慢,从而发生排出第二吸附脱附装置的设计出口浓度以上的有机溶剂气体这样的问题。另外,由白烟导致的水分吸附还会引起第二吸附脱附装置的脱附工序所需的必要热能的增加。

[0008] 作为这样的由白烟产生的影响的对策,对供给至第二吸附脱附装置的被处理气体的冷却、除湿也进行了研究,但导致冷却成本增加。另外,对于吸附速度变慢的情况,还研究

了使吸附材料的层长变长这样的对策,但吸附材料量增加,相应地导致装置大型化。

发明内容

[0009] 因此,本发明鉴于上述课题而做出,其目的在于提供一种能够抑制成本、抑制大型化、抑制能量的有机溶剂回收系统。

[0010] 本发明人等进行了深入研究,结果发现,通过以下所示的手段而能够解决上述课题,从而达到了本发明。即,本发明由以下的构成组成。

1. 一种有机溶剂回收系统,其特征在于,具备有机溶剂回收装置和有机溶剂浓缩装置,

该有机溶剂回收装置具备:三个以上的第一处理槽,该第一处理槽填充有能够对有机溶剂进行吸附和脱附的第一吸附材料;水蒸气供给流路,该水蒸气供给流路导入水蒸气;连结流路,该连结流路将多个所述第一处理槽串联多级连接;以及被处理气体供给流路,该被处理气体供给流路供给含有有机溶剂的被处理气体,

并且,在该有机溶剂回收装置中,在所有的所述第一处理槽中的串联多级连接的多个所述第一处理槽中进行所供给的所述被处理气体中含有的有机溶剂的吸附处理,并排出第一处理气体,在剩余的第一处理槽中使用导入的所述水蒸气来进行被吸附的有机溶剂的脱附处理,所有的所述第一处理槽切换并连续地进行所述吸附处理和所述脱附处理,

该有机溶剂浓缩装置具备第二处理槽和输送流路,该第二处理槽填充有能够进行有机溶剂的吸附和脱附的第二吸附材料,该输送流路向该第二处理槽供给所述第一处理气体,并且,该有机溶剂浓缩装置切换并连续地进行该第一处理气体中含有的有机溶剂的吸附处理和脱附处理,

所述有机溶剂回收系统同时进行所述第一处理槽和所述第二处理槽中的脱附处理与吸附处理的切换。

2. 根据上述1所述的有机溶剂回收系统,其特征在于,具备:稀释气体供给流路,该稀释气体供给流路向所述连结流路供给稀释气体;以及返回流路,该返回流路使通过所述第二处理槽中的脱附处理而排出的脱附气体返回到所述稀释气体供给流路。

3. 根据上述1或2所述的有机溶剂回收系统,其中,具备:连接流路,该连接流路将通过所述第二处理槽中的吸附处理而排出的第二处理气体的一部分导入所述第二处理槽中用于脱附处理;以及加热单元,该加热单元设置于该连接流路。

4. 根据上述1至3中任一项所述的有机溶剂回收系统,其特征在于,所述第二吸附材料由包含粒状活性炭、活性碳纤维和沸石中的至少一种的材料构成。

5. 根据上述1至4中任一项所述的有机溶剂回收系统,其特征在于,在所述第二吸附材料的脱附处理中使用加热空气。

[0011] 根据本发明,通过同时进行前段的有机溶剂回收装置和后段的有机溶剂浓缩装置的处理槽中的脱附处理与吸附处理的切换,从而,对于因白烟向后段的有机溶剂浓缩装置的流入而引起的水分吸附所导致的吸附速度的降低,能够确保有机溶剂未饱和的吸附材料的层长。因此,能够抑制在有机溶剂浓缩装置中被处理并排出的处理气体(清洁气体)中混杂有机溶剂的情况。另外,通过在有机溶剂浓缩装置的吸附工序的开始初期进入白烟,从而白烟消退后的基于被处理气体的通气而进行的吸附材料的干燥的时间成为最大,因此,脱

附处理所需的能量也能够减少到现有技术以上。

附图说明

[0012] 图1是表示本发明的实施方式的有机溶剂回收系统的结构的图。

图2是表示实施例和比较例中的被处理气体中的有机溶剂(二氯甲烷)浓度、有机溶剂(二氯甲烷)的去除率、冷却水及蒸气量的实用量的表。

具体实施方式

[0013] 以下,参照图1对本发明的实施方式进行详细说明。

[0014] (实施方式一)

图1是概略性地表示本发明的一个实施方式的有机溶剂回收系统1的结构的图。有机溶剂回收系统1具备有机溶剂回收装置100和有机溶剂浓缩装置200。另外,具备输送流路L300和返回流路L400。

[0015] 有机溶剂回收系统1在有机溶剂回收装置100中从包含有机溶剂的被处理气体进行有机溶剂的除去和回收,然后在有机溶剂浓缩装置200中对从有机溶剂回收装置100排出的第一处理气体进一步进行有机溶剂的除去和浓缩,排出第二处理气体(清洁气体)。进一步,使从有机溶剂浓缩装置200脱附的脱附气体通过返回流路L400而返回到有机溶剂回收装置100。有机溶剂回收系统1在有机溶剂回收装置100和有机溶剂浓缩装置200的各处理槽中同时进行脱附处理(脱附工序)与吸附处理(吸附工序)的切换。所谓同时,也包括大致同时。

[0016] 以下,对有机溶剂回收系统1的各结构进行说明。

[0017] 有机溶剂回收装置100是从被处理气体中除去并回收有机溶剂的装置。被处理气体从设置在有机溶剂回收装置100的系统外的被处理气体供给源供给到有机溶剂回收装置100。有机溶剂回收装置100具备:三个第一处理槽101~103、被处理气体供给流路L110、连接流路L121~L123、取出流路L131~L133、水蒸气供给流路L141~L143、有机溶剂回收流路L151~L153、分离器120、再供给流路L160以及稀释气体供给流路L170。

[0018] 各第一处理槽101~103具有能够进行有机溶剂的吸附和有机溶剂的脱附的第一吸附材料101A~103A。作为第一吸附材料101A~103A,存在粒状的活性炭、沸石、蜂窝状的活性炭、沸石、活性碳纤维等,但优选由活性碳纤维构成的材料。各第一处理槽101~103具有对被处理气体向被处理气体供给口的供给/不供给进行切换的开闭挡板V101~V103、对通过第一吸附材料101A~103A后的处理气体排出口的排出/不排出进行切换的开闭挡板V104~V106。

[0019] 在各第一处理槽101~103中,交替地进行由第一吸附材料101A~103A对有机溶剂的吸附和有机溶剂从第一吸附材料101A~103A的脱附。即,在三个第一处理槽101~103中的一个第一处理槽中,进行从由被处理气体供给源供给的被处理气体中吸附有机溶剂并排出第一吸附后气体的第一吸附工序(吸附处理),并且在与进行该第一吸附处理的第一处理槽串联多级连接的其他第一处理槽中进行从第一吸附后气体中吸附有机溶剂并排出第一处理气体的第二吸附工序(吸附处理),其间,在剩余的一个第一处理槽中进行使有机溶剂从第一吸附材料脱附的脱附工序(脱附处理)。在各第一处理槽101~103中,脱附工序、第二

吸附工序、第一吸附工序按该顺序反复切换进行。

[0020] 被处理气体供给流路L110是用于向各第一处理槽101~103供给被处理气体的流路。被处理气体供给流路L110的上游侧的端部与被处理气体供给源连接。在被处理气体供给流路L110设置有用以对流入各第一处理槽101~103的被处理气体的温度和湿度进行调整的冷却器C1和加热器H1。

[0021] 被处理气体供给流路L110具有向各第一处理槽101~103供给被处理气体的分支流路L111~L113。在分支流路L111设有开闭阀V111。在分支流路L112设有开闭阀V112。在分支流路L113设有开闭阀V113。

[0022] 各连结流路L121~L123以如下方式连结：在三个第一处理槽101~103中的一个第一处理槽(在第一吸附工序中使用的第一处理槽)的第一吸附材料中吸附了有机溶剂之后的被处理气体导入到三个第一处理槽101~103中的与一个第一处理槽不同的其他第一处理槽(在第二吸附工序中使用的处理槽)中的被处理气体供给口。

[0023] 各连结流路L121~L123具有相互合流的合流路径L120。在第一连结流路L121中的从合流路径L120再次分支的部位设有开闭阀V121。在第二连结流路L122中的从合流路径L120再次分支的部位设有开闭阀V122。在第三连结流路L123中的从合流路径L120再次分支的部位设有开闭阀V123。

[0024] 取出流路L131~L133是用于取出作为在各第一处理槽101~103中进行了吸附处理之后的处理气体的第一处理气体的流路。取出流路L131~L133与各第一处理槽101~103中的处理气体排出口连接。在第一取出流路L131设有开闭阀V131。在第二取出流路L132设有开闭阀V132。在第三取出流路L133设有开闭阀V133。各取出流路L131~L133具有相互合流的合流流路L130。

[0025] 水蒸气供给流路L141~L143是用于向各第一处理槽101~103供给水蒸气的流路，该水蒸气用于使吸附于第一吸附材料101A~103A的有机溶剂从第一吸附材料101A~103A脱附。

[0026] 第一水蒸气供给流路L141连接水蒸气供给源和第一处理槽101，在第一水蒸气供给流路设有开闭阀V141。第二水蒸气供给流路L142连接水蒸气供给源和第一处理槽102，在第二水蒸气供给流路设有开闭阀V142。第三水蒸气供给流路L143连接水蒸气供给源和第一处理槽103，在第三水蒸气供给流路设有开闭阀V143。

[0027] 有机溶剂回收流路L151~L153是用于对包含从第一吸附材料101A~103A脱附的有机溶剂的水蒸气(脱附气体)进行回收的流路。各有机溶剂回收流路L151~L153与各第一处理槽101~103连接。各有机溶剂回收流路L151~L153具有相互合流的合流流路L150。在合流流路L150设有冷凝器122。冷凝器122通过对在合流流路L150中流动的脱附气体进行冷却而使该脱附气体冷凝，并排出冷凝液(由于脱附气体的冷凝而生成水分与液相的有机溶剂的混合液)。

[0028] 分离器120设置在冷凝器122的下游侧，将流入的冷凝液相分离为分离废水的液相和回收溶剂的液相。回收溶剂被取出到有机溶剂回收装置100的系统外。在分离器120的上部形成有存在微量的有机溶剂的空间(排气气体)。

[0029] 再供给流路L160是连接分离器120和被处理气体流路L110的流路。分离器120内的排气气体通过再供给流路L160和被处理气体供给流路L110而再次供给到各第一处理槽101

~103。

[0030] 排水处理设备500是除去所述分离废水中含有的有机溶剂的设备。由分离器120的分离排水的液相供给并从分离排水除去有机溶剂而将处理水排出到系统外。例如,作为排水处理设备500,可以举出下述的曝气设备等:通过对分离排水进行曝气处理来使分离排水中所含的有机溶剂挥发,从而分离为包含有机溶剂的曝气气体和处理水。此外,曝气气体经由曝气气体供给流路L61与被处理气体供给流路L110的冷却器C1的上游侧连接。也可以在曝气气体供给流路L61设置除去曝气气体中的水分的除湿单元。

[0031] 稀释气体供给流路L70是用于向连结流路L21~L23供给稀释气体的流路,该稀释气体用于促进脱附工序后的第一吸附材料101A~103A的干燥。稀释气体由包含外气、仪表装置用空气、氮气、氩气中的至少一种的气体构成。

[0032] 有机溶剂浓缩装置200是从由有机溶剂回收装置100排出的第一处理气体中进一步除去有机溶剂的设备。有机溶剂浓缩装置200具有至少两个以上的第二处理槽,如果以两个的情况进行说明,则第二处理槽201、202具有能够对通过合流流路L130排出的第一处理气体中含有的有机溶剂进行吸附的第二吸附材料201A、202A。在第二处理槽201中,利用第二吸附材料201A吸附第一处理气体中含有的有机溶剂,另一方面,在第二处理槽202中,使吸附于第二吸附材料202A的第一处理气体中的有机溶剂脱附。第二处理槽201和202一边切换吸附工序和脱附工序一边按顺序进行这些工序。能够通过使第一处理气体通过第二处理槽而排出作为进一步除去了有机溶剂的清洁气体的第二处理气体,在吸附完成后,使风量比第一处理气体小的加热气体通过来使吸附于吸附材料的有机溶剂脱附,从而排出有机溶剂被浓缩后的脱附气体。脱附气体从与返回流路L400连接的稀释气体供给流路L170返送到有机溶剂回收装置100。

[0033] 各第二处理槽201、202具有能够进行有机溶剂的吸附和有机溶剂的脱附的第二吸附材料201A、202A。作为第二吸附材料201A、202A,存在粒状的活性炭、沸石、蜂窝状的活性炭、沸石、活性碳纤维,但优选由活性碳纤维构成的材料。各第二处理槽201、202具有对被处理气体向被处理气体供给口的供给/不供给进行切换的开闭挡板V201、V202、以及对通过第二吸附材料201A、202A后的处理气体排出口的排出/不排出进行切换的开闭挡板V201、V202。

[0034] 输送流路L300是用于从有机溶剂回收装置100向有机溶剂浓缩装置200输送被处理气体的流路。在输送流路L300设有用于对导入有机溶剂浓缩装置200的第一处理气体的温度、湿度进行调整的冷却器C2和加热器H2。

[0035] 返回流路L400是用于使脱附气体从有机溶剂浓缩装置200返回到有机溶剂回收装置100的流路。返回流路L400与稀释气体供给流路L170连接。

[0036] 有机溶剂浓缩装置200将从第二处理槽201、202排出的第二处理气体从清洁气体排出流路L220排出到外部。另外,有机溶剂浓缩装置200具有连接流路L230和加热器H3。

[0037] 连接流路L230连接清洁气体排出流路L220和第二处理槽201、202,将第二处理气体的一部分利用于脱附。此外,也可以是在脱附时利用外气的结构。

[0038] 关于有机溶剂回收装置100和有机溶剂浓缩装置200的处理槽切换所需的挡板控制,根据需要来适宜配置适当的装置。

[0039] 作为本实施方式的有机溶剂回收系统1的处理对象的被处理气体中所含的有机化

合物没有特别限定,作为一例而可举出:甲醛、乙醛、丙醛、丙烯醛等醛类;甲基乙基酮、丁二酮、甲基异丁基酮、丙酮等酮类;1,4-二噁烷、2-甲基-1,3-二氧戊环、1,3-二氧戊环、四氢呋喃、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、乙酸丁酯等酯类;乙醇、正丙醇、异丙醇、丁醇等醇类;乙二醇、丙二醇、二乙二醇、三乙二醇等二醇类;乙酸、丙酸等有机酸;苯酚类;甲苯、二甲苯、环己烷等芳香族有机化合物;二乙醚、烯丙基缩水甘油醚等醚类;丙烯腈等腈类;二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、环氧氯丙烷等有机氯化物;N-甲基-2-吡咯烷酮、二甲基乙酰胺、N,N-二甲基甲酰胺的有机化合物等。被处理气体可以含有一种或多种这些有机化合物。

实施例

[0040] 进一步使用以下的实施例来对在上述实施方式中说明过的本发明的有机溶剂回收系统1的详情进行说明。但是,本发明并不限于以下实施例。

[0041] [实施例1]

使用上述说明过的图1所示的有机溶剂回收系统1来实施以下的处理。第一吸附材料101A、102A、103A和有机溶剂浓缩装置200的第二吸附材料201A、202A使用了活性碳纤维。第一吸附材料101A、102A、103A所使用的活性碳纤维为3.8Kg/槽,第二吸附材料201A、202A所使用的活性碳纤维为3.7Kg/槽。作为被处理气体的一例,使用了含有26000ppm二氯甲烷作为有机溶剂的25℃的被处理气体。以风量 $5.3\text{Nm}^3/\text{min}$ 向有机溶剂回收系统体系外排出的二氯甲烷的设计浓度设为5ppm以下。

[0042] 首先,在有机溶剂回收装置100中将处理气体以风量 $5.3\text{Nm}^3/\text{min}$ 吹送到成为第一吸附工序的第一处理槽101。接着,从第一处理槽101排出的第一吸附工序出口气体作为第二吸附入口气体而被吹送到成为第二吸附工序的第一处理槽102。此时,第二吸附入口气体用稀释气体和脱附气体调节为 $9.5\text{Nm}^3/\text{min}$ 、45℃。在第一处理槽102中处理后的气体作为第一处理气体排出,通过输送流路L300向有机溶剂浓缩装置200吹送。在从第一处理槽101排出的第一吸附工序出口气体的二氯甲烷浓度达到了100ppm的时刻,切换各工序。

[0043] 在第一处理槽101进行第一吸附工序以及第一处理槽102进行第二吸附工序的期间,向第一处理槽103导入水蒸气进行脱附工序。此时,在刚切换吸附槽后1分钟时,含有白烟,第一处理气体的温度为60℃,湿度为100%,经过1分钟后的第一处理气体中的二氯甲烷浓度为100ppm,气体温度为45℃,湿度为55%。

[0044] 将从有机溶剂回收装置100排出的第一处理气体从输送流路L300通入到第二处理槽201,进行吸附工序,排出了第二处理气体(清洁气体)。另外,将第二处理气体的一部分从L230利用加热器H3过热至130℃后,供给到第二处理槽202并排出脱附气体。脱附气体的全部量通过返回流路L400而供给到有机溶剂回收装置100的稀释气体供给流路L170。

在此,有机溶剂浓缩装置200的各第一处理槽的工序切换与有机溶剂回收装置100的各第二处理槽的工序切换同时进行。使用具体例进行说明的话,同时进行第一处理槽101中的从脱附工序向第一吸附工序的切换、第一处理槽102中的从第一吸附工序向第二吸附工序的切换、第一处理槽103中的从第二吸附工序向脱附工序的切换、第二处理槽201中的从吸附工序向脱附工序的切换、第二处理槽202中的从脱附工序向吸附工序的切换。每次切换时同时进行。

[0045] 在实施例1中,二氯甲烷去除率为99%,冷却水公用设备使用量为0,水蒸气使用量为4kg/hr。

[0046] [比较例1]

将与实施例1相同的被处理气体与实施例1同样地在有机溶剂回收装置100和有机溶剂浓缩装置200中进行了处理。在比较例1中,有机溶剂回收装置100的各第一处理槽的工序切换设为从有机溶剂浓缩装置200的吸附工序开始起7分钟后,有机溶剂浓缩装置200以在吸附工序出口气体的二氯甲烷浓度达到了5ppm的时刻切换各工序的方式运转。在比较例1中,为了抑制白烟的影响以达到与实施例1同等的性能即以99%的去除率排出的出口气体浓度为5ppm以下,需要将白烟冷却、除湿至50℃。

[0047] 在比较例1中,二氯甲烷去除率为99%,冷却水公用设备的使用量为0.3kg/hr,冷却水公用设备使用量为5.3kg/hr。

[0048] 将实施例1和比较例1中的被处理气体中的二氯甲烷浓度和去除率、冷却水公用设备的使用量示于图2。

[0049] 从以上可知如下。实施例1相对于比较例1,通过同时进行各处理槽中的工序切换,从而,对于由白烟流入引起的水分吸附所导致的吸附速度的降低,能够确保有机溶剂未饱和的吸附材料的层长,因此,不进行白烟的冷却就能够抑制由于白烟的影响而引起的被处理气体中有机溶剂向处理气体的排出。另外,显示出,通过在有机溶剂浓缩装置200的吸附工序的开始初期使白烟进入,从而白烟消退后的基于被处理气体的通气而进行的吸附材料的干燥的时间成为最大,因此,脱附所需的能量也能够减少到现有技术以上。

[0050] 上述公开的实施方式、各变形例以及实施例均为例示,并非是限制性的。另外,将实施方式、各变形例以及实施例适当进行了组合的方式也包含在本发明的范畴内。也就是说,本发明的技术范围通过专利权利要求的范围而有效,包括与专利权利要求的范围的记载等同的意思以及范围内的所有变更、修正、置换等。

[0051] 本发明的有机溶剂回收系统通过使有机溶剂回收装置的处理槽与有机溶剂浓缩装置的处理槽的工序切换联动,从而能够将用于防止白烟的冷却成本、脱附所需要的水蒸气量减少到现有系统以上。因此,能够对产业界做出很大贡献。

符号说明

1:有机溶剂回收系统

100:有机溶剂回收装置

101~103:第一处理槽

101A~103A:第一吸附材料

110:供给流路

120:分离器

200:有机溶剂浓缩装置

201、202:第二处理槽

201A、202A:第二吸附材料

500:排水处理设备

H1~H3:加热器

C1、C2:冷却器

L110:被处理气体供给流路

L121~L123:连结流路

L130:合流流路

L131~L133:取出流路

L140:水蒸气供给流路

L151~L153:有机溶剂回收流路

L160:再供给流路

L170:稀释气体供给流路

L230:连接流路

L300:输送流路

L400:返回流路

V111~V113、V121~V123、V131~V133、V141~V143:开闭阀

V101~V106、V201~V203:开闭挡板

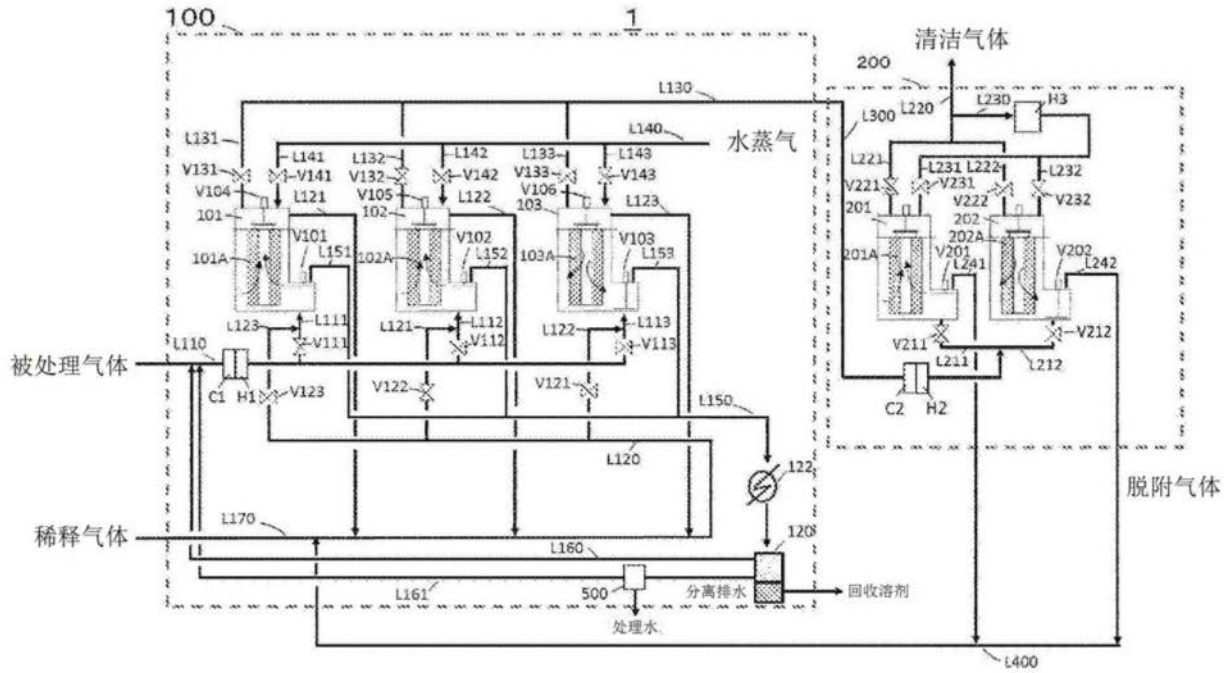


图1

	被处理 气体浓度	去除率	冷却水UTT	水蒸气UTT
实施例1	100ppm	99%	0[m ³ /hr]	4[kg/hr]
比较例1	100ppm	99%	0.3[m ³ /hr]	5.3[kg/hr]

图2