



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105669380 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201610151943. 3

(22) 申请日 2016. 03. 17

(71) 申请人 江阴市飞鸿机械有限公司

地址 214423 江苏省无锡市江阴市周庄镇澄
杨路 1556 号

(72) 发明人 赵雁冰 陈雪堆 曾文兵 余建强

(74) 专利代理机构 江阴市同盛专利事务所(普
通合伙) 32210

代理人 唐纫兰 申萍

(51) Int. Cl.

C07C 31/20(2006. 01)

C07C 29/80(2006. 01)

C07C 29/76(2006. 01)

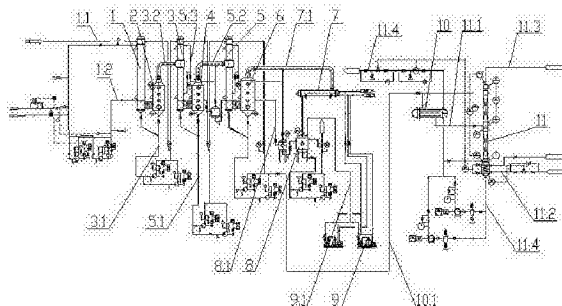
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置及乙二
醇回收方法

(57) 摘要

本发明涉及的一种聚酯废水回收系统的乙二
醇回收装置,其特征就在于它包括一效加热器
(1)、一效气液分离器(2)、二效加热器(3)、二效
气液分离器(4)、三效加热器(5)、三效气液分离
器(6)、一级冷凝器(7)、二级冷凝器(8)、换热器
(10)以及乙二醇精馏塔(11)。本发明聚酯废水回
收系统的乙二醇回收装置具有能耗低、产品质
量高、设备使用稳定性好的优点。



1. 一种聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置,其特征在于它包括一效加热器(1)、一效气液分离器(2)、二效加热器(3)、二效气液分离器(4)、三效加热器(5)、三效气液分离器(6)、一级冷凝器(7)、二级冷凝器(8)、换热器(10)以及乙二醇精馏塔(11);

其中一效加热器(1)内通入一根一效热媒管道(1.2),一效加热器(1)的顶部进料口通入一根一效加热器进料管(1.1),一效加热器(1)的下段与一效气液分离器(2)的下段连通,一效气液分离器(2)的顶部通过二效加热器蒸气管(3.2)连通二效加热器(3)的上段,一效气液分离器(2)的底部的排料口经过一根二效加热器进料管(3.1)连通至二效加热器(3)的顶部进料口,二效加热器(3)的下段与二效气液分离器(4)的下段连通,二效气液分离器(4)的顶部通过三效加热器蒸气管(5.2)连通三效加热器(5)的上段,二效气液分离器(4)的底部的排料口经过一根三效加热器进料管(5.1)连通至三效加热器(5)的顶部进料口,三效加热器(5)的下段与三效气液分离器(6)的下段连通,三效气液分离器(6)的底部的排料口经过一根换热器进料管(10.1)连通至换热器(10),三效气液分离器(5)的顶部通过一级冷凝器蒸气管道(7.1)连通一级冷凝器(7),一级冷凝器(7)排出的冷凝液通往二级冷凝器(8),所述换热器(10)与乙二醇精馏塔(11)之间连通有乙二醇精馏塔进料管(11.1),乙二醇精馏塔(11)内通入一根乙二醇精馏塔热媒管道(11.2),乙二醇精馏塔(11)的顶部连出有一根混合蒸气排出管道(11.3),乙二醇精馏塔(11)的底部连出一根乙二醇排出管道(11.4),乙二醇排出管道(11.4)经过换热器(10)后连接成品罐。

2. 根据权利要求1所述的一种聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置,它还包括负压真空发生器(9),负压真空发生器(9)连出的一级抽真空管道(9.1)连接至二级冷凝器(8),二级冷凝器(8)上再连出二级抽真空管道(8.1),二级抽真空管道(8.1)分出多支分别连接至一级冷凝器蒸气管道(7.1)、三效加热器(5)的上段、中段和下段,三效加热器(5)的下段还连出三级抽真空管道(5.3),三级抽真空管道(5.3)连接分出多支分别连接至三效加热器进料管(5.1)、二效加热器(3)的上段、中段和下段。

3. 根据权利要求2所述的一种聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置,其特征在于其中三级抽真空管道(5.3)通过一个中间冷凝罐(12)。

4. 一种聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置的乙二醇回收方法,其特征在于采用如权利要求1所述的一种聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置进行作业,该乙二醇回收方法的步骤如下:

乙二醇在与乙醛分离后形成一级中间混合液,一级中间混合液的乙二醇浓度为8%~10%,一效热媒管道内通入160~170℃的导热油,一效加热器内的压力为-0.03MPa,一效加热器和二效加热器进料管内的水蒸气温度为90℃~95℃,二效加热器进料管内的二级中间混合液的乙二醇浓度为20%~25%,二效加热器内的压力为-0.05MPa,二效加热器和三效加热器进料管内的水蒸气温度为85℃~90℃,三效加热器进料管内的三级中间混合液的乙二醇浓度为40%~50%,三效加热器内的压力为-0.085MPa,三效加热器和一级冷凝器蒸气管道内的水蒸气温度为80℃~85℃,换热器进料管内的四级中间混合液的乙二醇浓度为80%~85%,四级中间混合液温度为70℃~80℃,四级中间混合液经过换热器的换热温度提升至85℃~95℃,四级中间混合液经过乙二醇精馏塔进行精馏后排出的成品液的乙二醇浓度为90%~95%,成品液在经过换热器之前的温度为115℃~120℃,成品液在经过换热器与四级中间混合液换热后温度为85℃~95℃,乙二醇精馏塔内的压力为-0.08MPa,乙二醇精馏塔内的乙二醇精

馏塔热媒管道的导热油温度为160~170℃。

聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置及乙二醇回收方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置及乙二醇回收方法。

背景技术

[0002] 聚酯(PET)的生产国内企业普遍采用以对苯二甲酸和乙二醇为原料的直接酯化法,其酯化工序生产过程中排放的废水化学耗氧量COD 的浓度约在18000-40000mg/L 之间。废水中主要有有机污染物为乙二醇、乙醛和杂环有机物,其中易挥发组分乙醛占总有机污染物的50%左右。目前,国际和国内传统的技术是采用气提方法处理酯化废水,气提后的废气送到燃烧炉焚烧,可以节省一部分燃料。气提后的废水COD 值降到5000mg/L 以下,后续废水处理工序主要采用厌氧-好氧法,由于醛类物质毒性非常大,不利于细菌生长,导致生化方法处理效率较低,而且对于高COD 值的废水,如果单独采用生物法处理不但投资费用高而且处理成本也很昂贵。

[0003] 中国专利201410107610.1公开了一种聚酯废水中回收乙醛和乙二醇的系统,乙二醇在与乙醛分离后直接进入乙二醇精馏塔进行提纯,采用直接提纯的过程中具有三处缺陷:

1、能耗较高:单乙二醇蒸馏塔以进料量3.5T/h计算,导热油需求在1800KW/h(温度180℃左右,流量140m³/h左右),能耗较高。

[0004] 2、回收的乙二醇成品品质较差:用于换热的导热油的温度较高,在此过程中部分乙二醇和杂环等有机物受到高温会出现化学反应,导致乙二醇开始发黄,乙二醇成品色值(b值)>6,回收效果变差,回收后的乙二醇对聚酯生产稳定性有影响。

[0005] 3、对设备影响大:由于导热油加热温度高,乙二醇及其他有机物在高温下容易形成粘度较大的聚合物,黏附在塔填料上,设备运行一段时间后要清洗,装置必须停车,给系统带来不稳定。

[0006] 因此寻求一种能耗低、产品质量高、设备使用稳定性好的聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置尤为重要。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服上述不足,提供一种能耗低、产品质量高、设备使用稳定性好的聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置。

[0008] 本发明的目的是这样实现的:

一种聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置,它包括一效加热器、一效气液分离器、二效加热器、二效气液分离器、三效加热器、三效气液分离器、一级冷凝器、二级冷凝器、换热器以及乙二醇精馏塔;

其中一效加热器内通入一根一效热媒管道,一效加热器的顶部进料口通入一根一效加热器进料管,一效加热器的下段与一效气液分离器的下段连通,一效气液分离器的顶部通过二效加热器蒸气管连通二效加热器的上段,一效气液分离器的底部的排料口经过一根二

效加热器进料管连通至二效加热器的顶部进料口,二效加热器的下段与二效气液分离器的下段连通,二效气液分离器的顶部通过三效加热器蒸气管连通三效加热器的上段,二效气液分离器的底部的排料口经过一根三效加热器进料管连通至三效加热器的顶部进料口,三效加热器的下段与三效气液分离器的下段连通,三效气液分离器的底部的排料口经过一根换热器进料管连通至换热器,三效气液分离器的顶部通过一级冷凝器蒸气管道连通一级冷凝器,一级冷凝器排出的冷凝液通往二级冷凝器,所述换热器与乙二醇精馏塔之间连通有乙二醇精馏塔进料管,乙二醇精馏塔内通入一根乙二醇精馏塔热媒管道,乙二醇精馏塔的顶部连出有一根混合蒸气排出管道,乙二醇精馏塔的底部连出一根乙二醇排出管道,乙二醇排出管道经过换热器后连接成品罐;

一种聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置,它还包括负压真空发生器,负压真空发生器连出的一级抽真空管道连接至二级冷凝器,二级冷凝器上再连出二级抽真空管道,二级抽真空管道分出多支分别连接至一级冷凝器蒸气管道、三效加热器的上段、中段和下段,三效加热器的下段还连出三级抽真空管道,三级抽真空管道连接分出多支分别连接至三效加热器进料管、二效加热器的上段、中段和下段。

[0009] 其中三级抽真空管道通过一个中间冷凝罐。

[0010] 一种聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置的乙二醇回收方法,采用上述的一种聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置进行作业,该乙二醇回收方法的步骤如下:

乙二醇在与乙醛分离后形成一级中间混合液,一级中间混合液的乙二醇浓度为8%~10%,一效热媒管道内通入160~170℃的导热油,一效加热器内的压力为-0.03MPa,一效加热器和二效加热器进料管内的水蒸气温度为90℃~95℃,二效加热器进料管内的二级中间混合液的乙二醇浓度为20%~25%,二效加热器内的压力为-0.05MPa,二效加热器和三效加热器进料管内的水蒸气温度为85℃~90℃,三效加热器进料管内的三级中间混合液的乙二醇浓度为40%~50%,三效加热器内的压力为-0.085MPa,三效加热器和一级冷凝器蒸气管道内的水蒸气温度为80℃~85℃,换热器进料管内的四级中间混合液的乙二醇浓度为80%~85%,四级中间混合液温度为70℃~80℃,四级中间混合液经过换热器的换热温度提升至85℃~95℃,四级中间混合液经过乙二醇精馏塔进行精馏后排出的成品液的乙二醇浓度为90%~95%,成品液在经过换热器之前的温度为115℃~120℃,成品液在经过换热器与四级中间混合液换热后温度为85℃~95℃,乙二醇精馏塔内的压力为-0.08MPa,乙二醇精馏塔内的乙二醇精馏塔热媒管道的导热油温度为160~170℃。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

1、能耗节约

导热油需求在600 KW/h(温度150℃~170℃,流量110m³/h左右),主要是回收利用了多效后的蒸气。

[0012] 2、回收的乙二醇成品品质提升

乙二醇成品色值(b值)<5,回用后对聚酯生产基本无影响。

[0013] 3、对设备的影响小

由于加热温度较低,形成聚合物几率大大减小,不容易黏附设备,给装置长期稳定运行提供了保障。

[0014] 本发明采用特殊设计的多效蒸发结合负压精馏工艺提纯废水中的乙二醇,本发明

多效蒸发装置效数为3~4效。采用低温导热油系统作为一效的热源,后续加热器均采用前效蒸发的蒸汽作为热源。同时,考虑到单独采用多效蒸发工艺可能导致凝液废水中的COD值偏高的问题,将乙二醇纯度由8%~10%提纯至80%~85%后,再采用负压精馏将乙二醇提纯至90%~95%,从而达到节能和提升回用乙二醇的品质。因此本发明聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置具有能耗低、产品质量高、设备使用稳定性好的优点。

附图说明

[0015] 图1为本发明的结构示意图。

[0016] 其中:

一效加热器1、一效加热器进料管1.1、一效热媒管道1.2

一效气液分离器2、

二效加热器3、二效加热器进料管3.1、二效加热器蒸气管3.2

二效气液分离器4、

三效加热器5、三效加热器进料管5.1、三效加热器蒸气管5.2、三级抽真空管道5.3

三效气液分离器6、

一级冷凝器7、一级冷凝器蒸气管道7.1

二级冷凝器8、二级抽真空管道8.1

负压真空发生器9、一级抽真空管道9.1

换热器10、换热器进料管10.1

乙二醇精馏塔11、乙二醇精馏塔进料管11.1、乙二醇精馏塔热媒管道11.2、混合蒸气排出管道11.3、乙二醇排出管道11.4。

具体实施方式

[0017] 参见图1,本发明涉及的一种聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置,它包括一效加热器1、一效气液分离器2、二效加热器3、二效气液分离器4、三效加热器5、三效气液分离器6、一级冷凝器7、二级冷凝器8、负压真空发生器9、换热器10以及乙二醇精馏塔11。

[0018] 其中一效加热器1内通入一根下进上出的一效热媒管道1.2,一效加热器1的顶部进料口通入一根一效加热器进料管1.1,一效热媒管道1.2用于加热一效加热器1内由一效加热器进料管1.1进入的物料,一效加热器1的下段与一效气液分离器2的下段连通,一效气液分离器2的顶部通过二效加热器蒸气管3.2连通二效加热器3的上段,一效加热器1的底部的排料口与一效气液分离器2的底部的排料口汇集然后经过一根二效加热器进料管3.1连通至二效加热器3的顶部进料口,二效加热器蒸气管3.2内的蒸气用于加热二效加热器3内由二效加热器进料管3.1进入的物料,二效加热器3的下段与二效气液分离器4的下段连通,二效气液分离器4的顶部通过三效加热器蒸气管5.2连通三效加热器5的上段,二效加热器3的底部的排料口与二效气液分离器4的底部的排料口汇集然后经过一根三效加热器进料管5.1连通至三效加热器5的顶部进料口,三效加热器蒸气管5.2内的蒸气用于加热三效加热器5内由三效加热器进料管5.1进入的物料,三效加热器5的下段与三效气液分离器6的下段连通,三效加热器5的底部的排料口与三效气液分离器6的底部的排料口汇集然后经过一根换热器进料管10.1连通至换热器10,三效气液分离器5的顶部通过一级冷凝器蒸气管道7.1

连通一级冷凝器7,一级冷凝器7为卧式冷凝器,一级冷凝器7排出的冷凝液通往二级冷凝器8,二级冷凝器8为立式冷凝器,立式冷凝器可以串联设置多台,二级冷凝器8内的水被真空泵抽出回用。所述换热器10与乙二醇精馏塔11之间连通有乙二醇精馏塔进料管11.1,乙二醇精馏塔11内通入一根下进上出的乙二醇精馏塔热媒管道11.2,乙二醇精馏塔11的顶部连出有一根混合蒸气排出管道11.3,乙二醇精馏塔11的底部连出一根乙二醇排出管道11.4,乙二醇排出管道11.4经过换热器10后连接成品罐。负压真空发生器9可以并联设置两台,负压真空发生器9连出的一级抽真空管道9.1连接至二级冷凝器8,二级冷凝器8上再连出二级抽真空管道8.1,二级抽真空管道8.1分出多支分别连接至一级冷凝器蒸气管道7.1、三效加热器5的上段、中段和下段,三效加热器5的下段还连出三级抽真空管道5.3,三级抽真空管道5.3连接分出多支分别连接至三效加热器进料管5.1、二效加热器3的上段、中段和下段,其中三级抽真空管道5.3通过一个中间冷凝罐12。一级冷凝器7和负压真空发生器9通过冷却水循环管路进行冷却。

[0019] 一种聚酯废水回收系统的乙二醇回收装置的乙二醇回收方法:

乙二醇在与乙醛分离后形成一级中间混合液,一级中间混合液的乙二醇浓度为8%~10%,一级中间混合液经过一效加热器进料管1.1进入一效加热器1,一效热媒管道1.2内通入160~170℃的导热油,中间混合液经过一效热媒管道1.2的加热后进入一效气液分离器2进行水气分离,一效加热器1内的压力为-0.03MPa,一效加热器1和二效加热器进料管3.1内的水蒸气温度为90℃~95℃,二效加热器进料管3.1内的二级中间混合液的乙二醇浓度为20%~25%,然后二级中间混合液经过二效加热器进料管3.1进入二效加热器3,二效加热器3内的压力为-0.05MPa,二效加热器3和三效加热器进料管5.1内的水蒸气温度为85℃~90℃,三效加热器进料管5.1内的三级中间混合液的乙二醇浓度为40%~50%,然后三级中间混合液经过三效加热器进料管5.1进入三效加热器5,三效加热器5内的压力为-0.085MPa,三效加热器5和一级冷凝器蒸气管道7.1内的水蒸气温度为80℃~85℃,换热器进料管10.1内的四级中间混合液的乙二醇浓度为80%~85%,四级中间混合液温度为70℃~80℃,四级中间混合液经过换热器10的换热温度提升至85℃~95℃,四级中间混合液经过乙二醇精馏塔11进行精馏后排出的成品液的乙二醇浓度为90%~95%,成品液在经过换热器10之前的温度为115℃~120℃,成品液在经过换热器10与四级中间混合液换热后温度为85℃~95℃,乙二醇精馏塔11内的压力为-0.08MPa,乙二醇精馏塔11内的乙二醇精馏塔热媒管道11.2的导热油温度为160~170℃。

[0020] 由于各个一效加热器1、二效加热器3以及三效加热器5内均存在负压,使得相应处的水蒸气沸点降低,易于形成水蒸气,且一效加热器1、二效加热器3以及三效加热器5由于离开负压真空发生器9逐渐变远,使得一效加热器1、二效加热器3以及三效加热器5形成的负压逐渐增大,因此相应处的水蒸气沸点逐渐降低,前道的温度相对高的水蒸气能够用于下道的加热使用,提升了能源利用率。

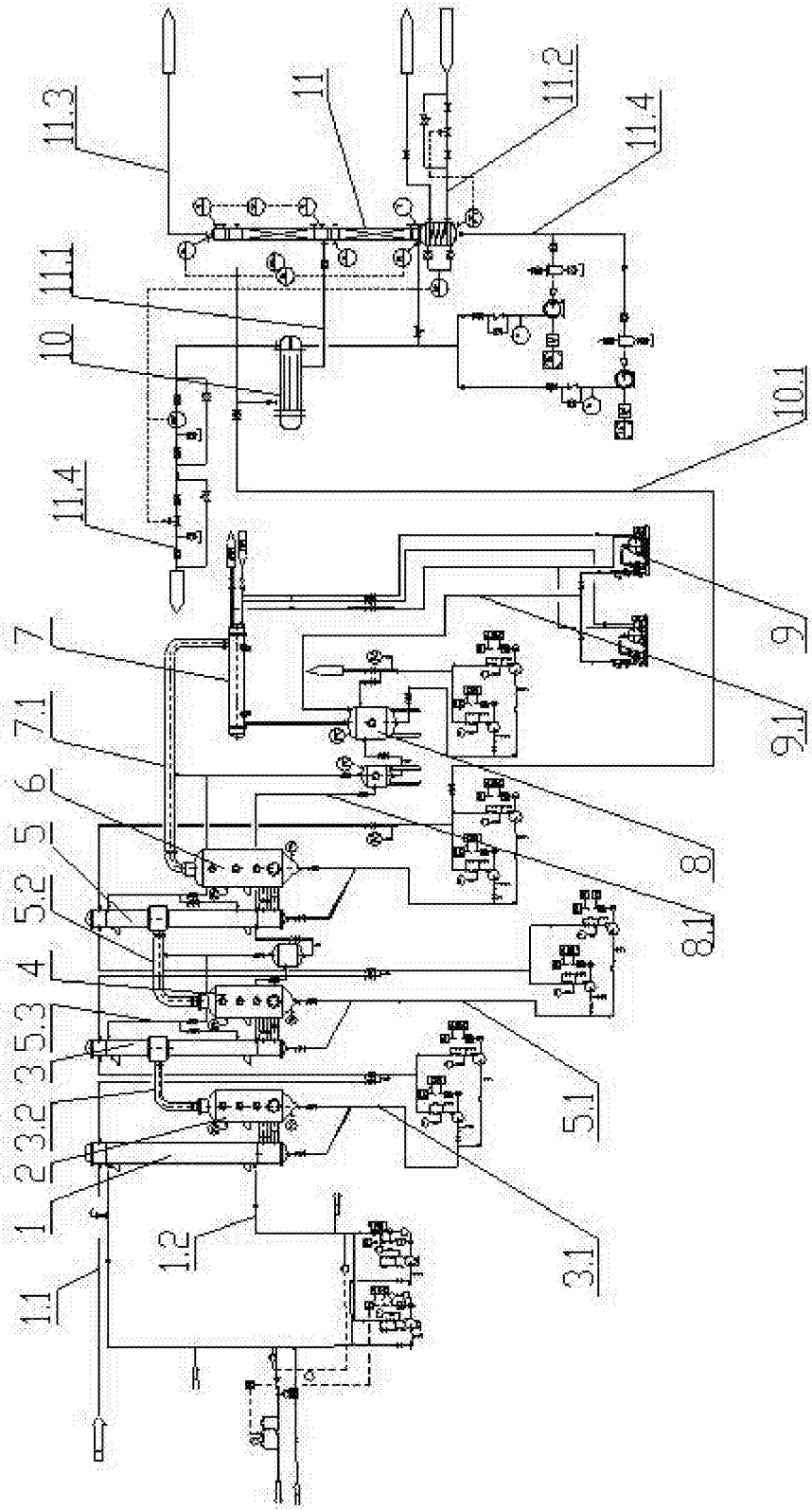


图1