



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103467248 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201310393262. 4

(22) 申请日 2013. 09. 02

(71) 申请人 东华工程科技股份有限公司
地址 230024 安徽省合肥市望江东路 70 号
申请人 北京兴高化学技术有限公司

(72) 发明人 李世虎 吴越峰 胡文生 周伟
马振明 王玉珏 张冰 黄斌
单文波

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理
有限公司 34112
代理人 余成俊

(51) Int. Cl.
C07C 31/20 (2006. 01)
C07C 29/149 (2006. 01)

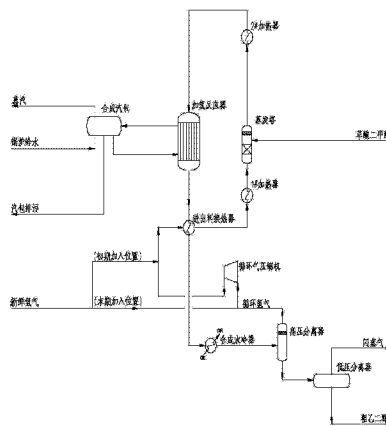
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

一种节能型的酯加氢工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种节能型的酯加氢工艺。本发明新鲜氢气有两个补充点,利用进出料换热器回收加氢反应器出口气体的余热;用升温后的原料氢气化草酸二甲酯;采用高效节能加氢反应器提高催化剂的时空产率和产品的选择性。本发明根据加氢工艺和酯类的特点,使用先蒸发后加热流程,合理采用补充新鲜氢气位置,采用高效蒸发塔和高效加氢反应器,降低了投资和能耗,对加氢工艺过程有很好的适用性。



1. 一种节能型的酯加氢工艺,其特征在于:新鲜氢气有两个补充点,利用进出料换热器回收加氢反应器出口气体的余热;用升温后的原料氢气气化草酸二甲酯;采用高效节能加氢反应器提高催化剂的时空产率和产品的选择性;包括以下步骤:

(1) 新鲜氢气的补充有两套方案,根据加氢反应的压力进行选择,在加氢催化剂初期压力低,在加氢反应催化剂末期压力高,在加氢催化剂初期,新鲜氢气补充到氢气循环气压缩机的出口处;在加氢催化剂末期,新鲜氢气补充到氢气循环气压缩机的入口处;

(2) 将原料氢气和加氢反应后的气体通过进出料换热器进行换热,进行余热回收;

(3) 加热后的原料氢气把草酸二甲酯在蒸发塔中气化,配制合适氢酯比的合成气;

(4) 通过加热器把配制好的合成气加热到加氢反应器所需要的入口温度;

(5) 在高效的加氢反应器中,通过高效内件和汽包,有效控制了反应温度曲线。

2. 根据权利要求1所述的一种节能型的酯加氢工艺,其特征在于:所述的加氢工艺为加氢反应压力为 2.0 ~ 4.0MPa,加氢反应温度为 170 ~ 260℃,包括循环氢气压缩,氢气预热,加热,草酸二甲酯气化,加热,加氢反应,反应后气体经过换热冷却,循环水冷却和气液分离等过程。

3. 根据权利要求1所述的一种节能型的酯加氢工艺,其特征在于:所述的新鲜氢气的补充点可以根据工况来选择,在催化剂初期避免了新鲜氢气的过度减压,节约了能耗,在催化剂末期,加氢反应压力提高,新鲜氢气补充在循环气压缩机的入口处,可以降低前续装置的设计压力,节约了大量投资。

4. 根据权利要求1所述的一种节能型的酯加氢工艺,其特征在于:所述的进出料换热器,合理利用反应热,加热原料氢气的温度,降低反应后气体的温度,节约了蒸汽和循环水的能耗。

5. 根据权利要求1所述的一种节能型的酯加氢工艺,其特征在于:所述的蒸发塔能合理利用氢气的热量,升温后的氢气通过高效内件气化草酸二甲酯,不用其他外部热源,氢酯比就能在 40 ~ 200 的范围内任意调节,并且蒸发塔的压差小,节约了能耗。

6. 根据权利要求1所述的一种节能型的酯加氢工艺,其特征在于:所述的加氢反应器副产蒸汽,通过合适的内件,不需要循环水泵,就能平稳控制住反应温度曲线,达到很高的时空产率和产物的选择性,加氢反应器高效节能。

一种节能型的酯加氢工艺

技术领域

[0001] 本发明属于加氢技术领域,尤其涉及酯类加氢催化反应。

背景技术

[0002] 乙二醇是石油化学工业生产的基础原料,其传统生产方法主要从乙烯出发,采用环氧乙烷水合法生产乙二醇的工艺路线,对石油资源依赖严重。采用两步法工艺生成乙二醇:第一步由 CO 进行气相催化合成草酸二甲酯,第二步草酸二甲酯加氢生成乙二醇。CO 和 H₂ 可以通过煤,天然气,焦炉气或电石尾气制得,这从一定程度上可以缓解石油供应的压力,尤其符合我国“缺油、少气、富煤”的国情。本发明主要针对第二步草酸二甲酯加氢生产乙二醇。

发明内容

[0003] 本发明根据酯类物质的特点,提出了一种低能耗、低投资的加氢方法。

[0004] 本发明采用如下技术方案:

一种节能型的酯加氢工艺,其特征在于:新鲜氢气有两个补充点,利用进出料换热器回收加氢反应器出口气体的余热;用升温后原料氢气气化草酸二甲酯;采用高效节能加氢反应器提高催化剂的时空产率和产品的选择性。包括以下步骤:

(1) 新鲜氢气的补充有两套方案,根据加氢反应的压力进行选择,在加氢催化剂初期压力低,在加氢反应催化剂末期压力高,在加氢催化剂初期,新鲜氢气补充到氢气循环气压缩机的出口处;在加氢催化剂末期,新鲜氢气补充到氢气循环气压缩机的入口处;

(2) 将原料氢气和加氢反应后的气体通过进出料换热器进行换热,进行余热回收;

(3) 加热后的原料氢气把草酸二甲酯在蒸发塔中气化,配制合适氢酯比的合成气;

(4) 通过加热器把配制好的合成气加热到加氢反应器所需要的入口温度;

(5) 在高效的加氢反应器中,通过高效内件和汽包,有效控制了反应温度曲线;

所述的加氢工艺为加氢反应压力为 2.0 ~ 4.0MPa,加氢反应温度为 170 ~ 260℃,包括循环氢气压缩,氢气预热,草酸二甲酯气化,蒸汽加热,加氢反应,反应后气体经过换热冷却,循环水冷却和气液分离等过程。

[0005] 所述的新鲜氢气的补充点可以根据工况来选择,在催化剂初期避免了新鲜氢气的过度减压,节约了能耗。在催化剂末期,加氢反应压力提高,新鲜氢气补充在循环气压缩机的入口处,可以降低前续装置的设计压力,节约设备投资。

[0006] 所述的进出料换热器,合理利用反应热,加热原料氢气的温度,降低反应后气体的温度,节约了蒸汽和循环水的能耗。

[0007] 所述的蒸发塔能合理利用氢气的热量,升温后的氢气通过高效内件气化草酸二甲酯,不用其他外部热源,氢酯比就能在 40 ~ 200 的范围内任意调节,并且蒸发塔的压差小,节约了能耗。

[0008] 所述的加氢反应器副产蒸汽,通过合适的内件,不需要循环水泵,就能平稳控制住

反应温度曲线,达到很高的时空产率和产物的选择性,加氢反应器高效节能。

[0009] 本发明的优点:

本发明根据加氢工艺和酯类的特点,使用先蒸发后加热流程,合理采用补充新鲜氢气位置,采用高效蒸发塔和高效加氢反应器,降低了投资和能耗。对加氢工艺过程有很好的适用性。

附图说明

[0010] 图 1 为本发明的节能型加氢的示意图。

具体实施方式

[0011] 上游工段来的 2.0 ~ 4.0Mpa(G)、99%的新鲜氢气进入加氢系统,方案 1 为新鲜氢气与压缩机后循环氢气混合后进入进出料换热器换热,方案 2 为新鲜气加入到压缩机前混合后经压缩进入进出料换热器换热。出加氢反应器的气体将原料氢气换热到 170℃ ~ 230℃ 后进入 1# 加热器加热后进入蒸发塔下部将草酸二甲酯气化,出蒸发塔的合成气进入 2# 加热器加热到 170℃ ~ 260℃ 后进入加氢反应器。

[0012] 上游工段来的 100~150℃的草酸二甲酯,通过草酸二甲酯进料泵加压后进入蒸发塔丝网上部,在草酸二甲酯蒸发塔中氢气把草酸二甲酯气化。

[0013] 加氢反应器是一个“管壳式反应器”,壳层介质是水,加氢催化剂在换热管内。加氢反应器壳程里充满的水可以把加氢产生的热量快速的移走。通过调节水 / 汽混合物的压力,控制加氢反应器壳程的温度,以达到控制催化剂床层温度的目的。

[0014] 在加氢反应器内高活性铜系催化剂的作用下,在 170℃ ~ 260℃ 草酸二甲酯加氢反应生成乙二醇。加氢反应器内汽化的汽水混合物进入合成汽包后,蒸汽从汽水混合物中分离,稳压后送至蒸汽管网。锅炉给水通过管网加入合成汽包中,进而把汽包中的水打入加氢反应器壳层,使水完成循环,使得加氢反应中放出的热量就可以通过锅炉给水进行回收。

[0015] 加氢后的气体,经过进出料换热器和原料氢气换热,后进入合成水冷器冷却到 40℃ 后进入高压分离器进行气液分离,分离后气体进入循环气压缩机压缩,液体经过减压后进入低压分离器。

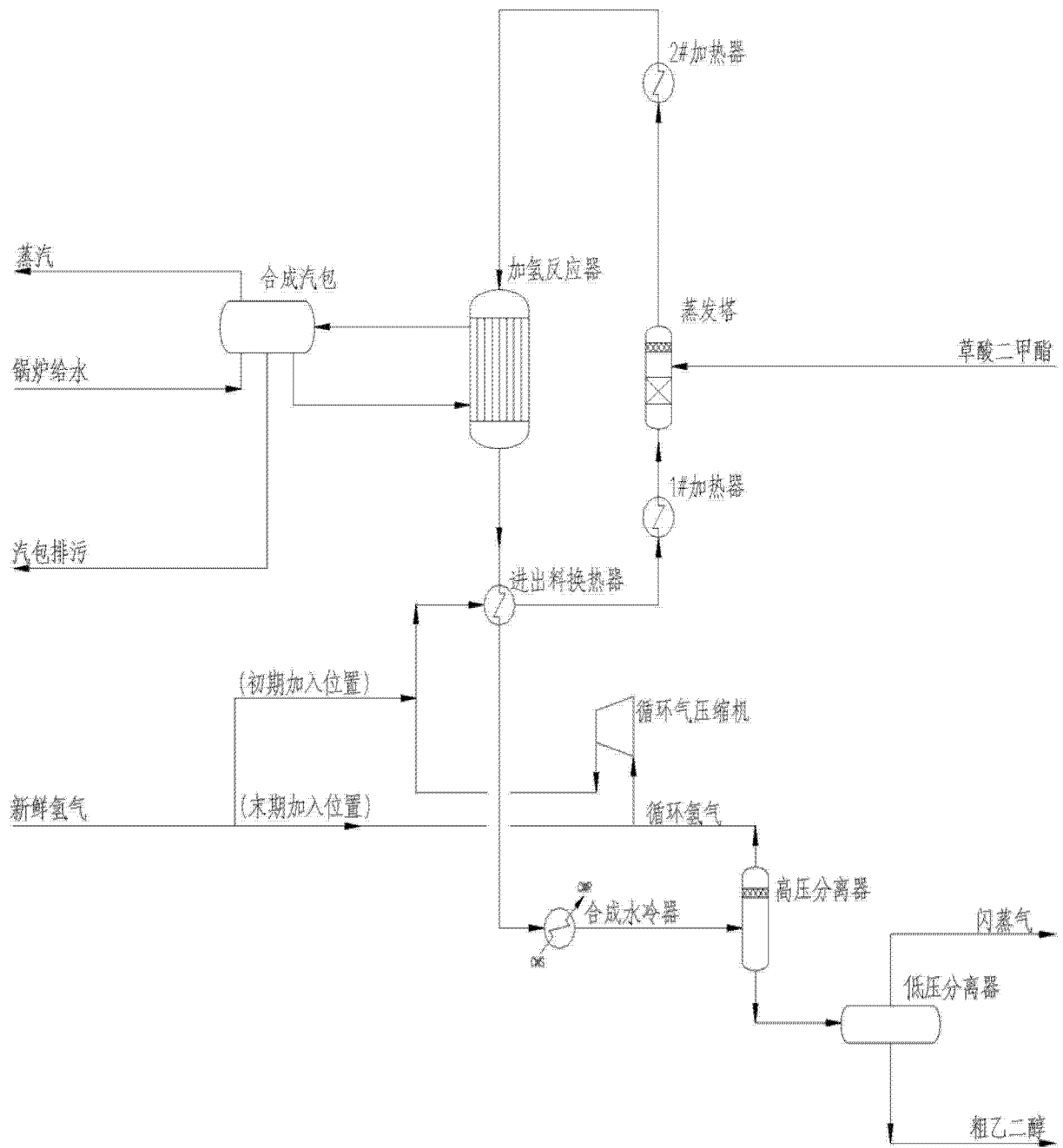


图 1