

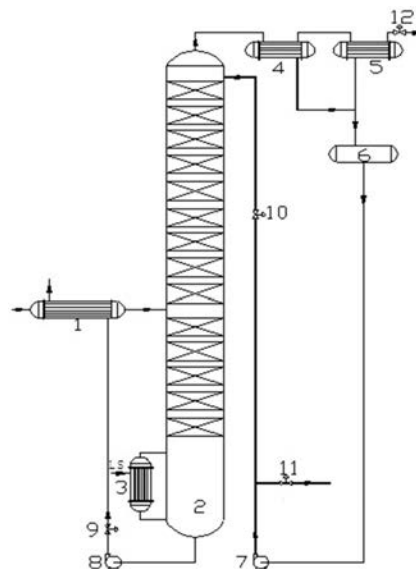


(45)授权公告日 2020.04.14

C07C 69/36(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

本实用新型涉及一种可提高草酸二甲酯产品纯度,降低能耗和节约生产成本的煤制乙二醇羰基合成草酸二甲酯精馏提纯装置,包括草酸二甲酯进料换热器、与酸二甲酯进料换热器相接通的真空精馏塔,塔釜底设有再沸器,塔顶冷凝器通过蒸发蒸气出口与真空精馏塔顶部相通,塔顶冷凝器分别与回流罐和尾冷器相通,回流罐与回流泵相通,回流泵与真空精馏塔塔顶和塔顶采出流量调节阀相通;精馏塔底接通有重组分出料泵,重组分出料泵通过管道和塔釜液位调节阀经草酸二甲酯进料换热器与塔釜出料口接通;回流泵出口管道上设置回流流量调节阀;真空操作降低各组分的沸点,减少中压蒸汽消耗,降低成本,塔釜组分和塔顶轻组分连续采出,实现热量和物料有效回收利用,无外排物料。



1. 一种煤制乙二醇羰化合成草酸二甲酯精馏提纯装置, 包括草酸二甲酯进料换热器(1)、与草酸二甲酯进料换热器(1)相接通的真空精馏塔(2), 其特征在于: 在真空精馏塔(2)的塔釜底部设置有再沸器(3), 再沸器(3)的液相进口与真空精馏塔(2)的底部相接通, 再沸器(3)的液相出口与真空精馏塔(2)的底部上方相接通; 在真空精馏塔(2)的顶部开设有为真空精馏塔提供上升蒸汽的蒸发蒸气出口, 塔顶冷凝器(4)通过蒸发蒸气出口与真空精馏塔(2)的顶部相接通, 塔顶冷凝器(4)又通过管道分别与回流罐(6)和尾冷器(5)相接通, 回流罐(6)和尾冷器(5)之间又相互接通, 冷凝液利用重力回落至回流罐(6), 不凝气经尾冷器(5)通过真空设备抽出, 回流罐(6)与回流泵(7)相接通, 回流泵(7)通过管道与真空精馏塔(2)的塔顶相接通, 同时还通过管道与塔顶采出流量调节阀(11)相接通; 精馏系统的压力通过与真空设备相接通的真空度调节阀(12)进行调节; 回流罐(6)的液相通过回流泵(7)一部分返回真空精馏塔(2)的塔顶, 另一部分经塔顶采出流量调节阀(11)与液位调节采出系统相接通; 在真空精馏塔(2)的精馏塔底通过管道接通有重组分出料泵(8), 重组分出料泵(8)通过管道和塔釜液位调节阀(9)经草酸二甲酯进料换热器(1)与塔釜出料口接通; 回流泵(7)的出口管道上设置回流流量调节阀(10); 真空设备进口管道上设置有真空度调节阀(12)。

2. 根据权利要求1所述的煤制乙二醇羰化合成草酸二甲酯精馏提纯装置,

其特征在于: 所述再沸器(3)采用中压蒸汽加热提供精馏所需的上升蒸汽, 根据处理负荷大小通过调整蒸汽加入量控制精馏塔釜。

3. 根据权利要求1所述的煤制乙二醇羰化合成草酸二甲酯精馏提纯装置, 其特征在于: 所述真空精馏塔(2)的内部设置有塔盘和填料层, 上升蒸汽与下降液体发生多次传质和传热过程, 实现草酸二甲酯产品的提纯。

煤制乙二醇羰化合成草酸二甲酯精馏提纯装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于煤制乙二醇化工领域,尤其涉及一种可以提高草酸二甲酯产品纯度,降低能耗和节约生产成本的煤制乙二醇羰化合成草酸二甲酯精馏提纯装置。

背景技术

[0002] 乙二醇是一种重要的化工原料,主要用作溶剂、防冻剂以及合成聚酯树脂等的原料。目前,乙二醇主要采用环氧乙烷直接水合法制备。由于环氧乙烷的制备是以乙烯为原料,大量生产主要依赖于石油资源。而我国总的能源特征为富煤、有气、少油,因此将煤高效转化为乙二醇等化工原料,减少化工原料对石油资源的依赖,有利于优化能源、资源结构,具有重要的意义。

[0003] 近几年来,随着煤制乙二醇技术的逐步成熟,国内兴建了一大批煤制乙二醇企业。据可靠统计,未来几年内,我国煤制乙二醇的产能将达到800万吨以上。草酸二甲酯是煤制乙二醇生产过程中的中间产物,是通过羰化合成反应制备而来,羰化合成装置反应复杂,主要目标产物为草酸二甲酯,其中还有一系列的副反应,产物包括碳酸二甲酯、甲酸甲酯、乙酸甲酯等,产物中因杂质组分繁多且复杂,对后续加氢工艺催化剂造成较大负面影响,致使催化剂床层阻力高、寿命短等问题,因此,为保证加氢催化剂的有效运行时间,降低生产成本,必须对草酸二甲酯产物进行精制得到高纯度的目标产物。目前的处理装置基本采用常规的常压精馏、加压精馏或萃取精馏装置,存在的缺点是产物纯度不高、能耗大等,采用减压真空精馏装置,不仅可以得到高纯度的草酸二甲酯产品,而且装置能耗降低,节约了装置生产成本。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于解决上述现有技术中存在的煤制乙二醇生产过程中因羰化合成副反应造成的目标产物草酸二甲酯纯度低的问题而提供的一种降耗、提纯、延长加氢催化剂有效使用寿命的煤制乙二醇羰化合成草酸二甲酯精馏提纯装置。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型采用了这样的技术方案:

[0006] 一种煤制乙二醇羰化合成草酸二甲酯精馏提纯装置,包括草酸二甲酯进料换热器、与酸二甲酯进料换热器相接通的真空精馏塔,在真空精馏塔的塔釜底部设置有再沸器,再沸器的液相进口与真空精馏塔的底部相接通,再沸器的液相出口与真空精馏塔的底部上方相接通;在真空精馏塔的顶部开设有为真空精馏塔提供上升蒸汽的蒸发蒸气出口,塔顶冷凝器通过蒸发蒸气出口与真空精馏塔的顶部相接通,塔顶冷凝器又通过管道分别与回流罐和尾冷器相接通,回流罐和尾冷器之间又相互接通,冷凝液利用重力回落至回流罐,不凝气经尾冷器通过真空设备抽出,回流罐与回流泵相接通,回流泵通过管道与真空精馏塔的塔顶相接通,同时还通过管道与塔顶采出流量调节阀相接通;精馏装置的压力通过与真空设备相接通的真空度调节阀进行调节;回流罐的液相通过回流泵一部分返回真空精馏塔的塔顶,另一部分经塔顶采出流量调节阀与液位调节采出装置相接通;在真空精馏塔的精馏

塔底通过管道接通有重组分出料泵,重组分出料泵通过管道和塔釜液位调节阀经草酸二甲酯进料换热器与塔釜出料口接通;回流泵的出口管道上设置有回流流量调节阀;真空设备进口管道上设置有真空度调节阀并通过调整真空设备进气量控制精馏塔压力稳定。

[0007] 所述真空精馏塔是主要设备,在其内部设置有塔盘和填料层。

[0008] 本实用新型的技术方案产生的积极效果如下:本实用新型公开的是一种煤制乙二醇羰化合成草酸二甲酯精馏提纯装置,采用真空精馏装置,将草酸二甲酯混合液中的轻组分杂质去除,得到高纯度的草酸二甲酯中间产品;同时真空操作降低各组分的沸点,减少中压蒸汽消耗,降低生产成本,提高市场竞争力;塔釜组分和塔顶轻组分连续采出,并实现热量和物料有效回收利用,没有外排物料。

[0009] 本实用新型的草酸二甲酯精馏提纯装置经过实践运行,极大的解决了煤制乙二醇生产过程中草酸二甲酯纯度低、有害杂质多的问题,对延长加氢催化剂的有效使用寿命有极大裨益;同时以年产20万吨乙二醇装置为例,减少中压蒸汽消耗8吨/h,蒸汽单价按160元/吨,年运行周期按8000小时计算,每年可节约蒸汽成本1024万元。

附图说明

[0010] 图1为本实用新型煤制乙二醇羰化合成草酸二甲酯精馏提纯装置的连接结构示意图。

[0011] 图中标注为:1. 草酸二甲酯进料换热器;2.真空精馏塔;3.再沸器;4. 塔顶冷凝器;5.尾冷器;6.回流罐;7.回流泵;8.釜液出料泵;9.塔釜液位调节阀;10.回流流量调节阀;11.塔顶采出流量调节阀;12.真空度调节阀。

具体实施方式

[0012] 下面结合具体实施例及附图对本实用新型进行进一步阐述和说明。

[0013] 如图1所示,一种煤制乙二醇羰化合成草酸二甲酯精馏提纯装置,包括草酸二甲酯进料换热器1、与酸二甲酯进料换热器1相接通的真空精馏塔2,在真空精馏塔2的塔釜底部设置有再沸器3,再沸器3的液相进口与真空精馏塔2的底部相接通,再沸器3的液相出口与真空精馏塔2的底部上方相接通;在真空精馏塔2的顶部开设有为真空精馏塔提供上升蒸汽的蒸发蒸气出口,塔顶冷凝器4通过蒸发蒸气出口与真空精馏塔2的顶部相接通,塔顶冷凝器4又通过管道分别与回流罐6和尾冷器5相接通,回流罐6和尾冷器5之间又相互接通,冷凝液利用重力回落至回流罐6,不凝气经尾冷器5通过真空设备抽出,回流罐6与回流泵7相接通,回流泵7通过管道与真空精馏塔2的塔顶相接通,同时还通过管道与塔顶采出流量调节阀11相接通;精馏装置的压力通过与真空设备相接通的真空度调节阀12进行调节;回流罐6的液相通过回流泵7一部分返回真空精馏塔2的塔顶,另一部分经塔顶采出流量调节阀11与液位调节采出装置相接通;在真空精馏塔2的精馏塔底通过管道接通有重组分出料泵8,重组分出料泵8通过管道和塔釜液位调节阀9经草酸二甲酯进料换热器1与塔釜出料口接通,草酸二甲酯进料换热器1采用精馏热量耦合原理,将低温进料草酸二甲酯液相与塔釜高温纯净草酸二甲酯出料换热,提高进料温度,降低出料温度;回流泵7的出口管道上设置回流流量调节阀10,用于调节精馏操作回流比,稳定塔顶操作温度和产品质量,塔顶设置的采出流量调节阀11通过调整采出量控制回流罐液位稳定;真空设备进口管道上设置真空度调节

阀12并通过调整真空设备进气量控制精馏塔压力稳定。

[0014] 所述再沸器热源采用中压蒸汽加热提供精馏所需的上升蒸汽,根据处理负荷大小通过调整蒸汽加入量控制精馏塔釜稳定恒定。

[0015] 所述草酸二甲酯进料换热器不额外增加热量供应,采用进料与真空精馏塔出料进行换热。

[0016] 真空装置是设置真空设备,利用真空抽吸保持精馏塔及回流罐内一定真空度,降低各组分的沸点,节省再沸器的蒸汽投入。

[0017] 所述回流装置是发生精馏过程的必需条件之一,轻组分经冷凝器和尾冷器冷却,凝液达到一定温度回收到回流罐,部分作为精馏塔的回流实现传质和传热过程,另一部分作为塔顶产品采出,并返回到合成前装置进行重复使用。

[0018] 所述真空精馏塔是主要设备,在其内部设置有塔盘和填料层,在一定真空度条件下,上升蒸汽与下降液体发生多次传质和传热过程,实现草酸二甲酯产品的提纯,精制产品通过釜液泵采出装置。

[0019] 一种煤制乙二醇羰化合成产物草酸二甲酯精馏提纯装置,包括真空精馏塔2、草酸二甲酯进料换热器1、真空装置、蒸发装置和冷凝回流装置,所述草酸二甲酯进料预热主要目的是提高进料温度,减少蒸汽消耗,可采用前装置的预热回收利用的方法,不再额外增加能量消耗;所述真空装置利用真空设备将精馏塔内保持一定真空度,降低液相组分沸点,降低操作温度,减少蒸汽消耗;所述蒸发装置是精馏塔釜设置再沸器3为精馏塔顶提供上升蒸汽;所述冷凝回流装置是塔顶设置塔顶冷凝器4和尾冷器5,将塔顶上升蒸汽先经过塔顶冷凝器4将部分气相物料冷凝成液相流到回流罐6内,未冷凝部分气相再经过尾冷器5,冷凝液回落至回流罐6,不凝气经真空设备处理。其主要工作原理为:草酸二甲酯进料经过草酸二甲酯进料换热器1预热进入真空精馏塔2,液相经再沸器3加热后蒸发成上升蒸汽,与塔顶喷流的回流液进行热量交换,轻组分气相自塔顶经冷凝器冷却,冷凝液回落至回流罐6,未凝轻组分气相再经尾冷器5冷却,冷凝液相回落至回流罐6,不凝气经真空设备抽出处理,真空设备控制精馏塔的真空度,回流罐6内冷凝液通过回流泵一部分返回塔顶作为回流,一部分采出精馏装置,塔釜采出精制草酸二甲酯经釜液泵送至产品储槽,供给加氢装置进料使用。

[0020] 上述所述草酸二甲酯进料换热器不额外增加热量供应,采用进料与真空精馏塔出料进行换热,达到提高进料温度,减少蒸汽投入,降低出料温度的目的,节约生产成本。

[0021] 上述真空装置是设置真空设备,利用真空抽吸保持精馏塔及回流罐内一定真空度,降低各组分的沸点,节省再沸器的蒸汽投入。

[0022] 上述蒸发装置是真空精馏塔釜设置再沸器,采用中压蒸汽加热提供精馏所需的上升蒸汽。

[0023] 上述回流装置是发生精馏过程的必需条件之一,轻组分经冷凝器和尾冷器冷却,凝液达到一定温度回收到回流罐,部分作为精馏塔的回流实现传质和传热过程,另一部分作为塔顶产品采出,并返回到合成前装置进行重复使用。

[0024] 上述真空精馏塔是主要设备,在其内部设置有塔盘和填料层,在一定真空度条件下,上升蒸汽与下降液体发生多次传质和传热过程,实现草酸二甲酯产品的提纯,精制产品通过釜液泵采出装置。

[0025] 实施例1:煤制乙二醇羰化合成产物草酸二甲酯精馏提纯工艺的装置,如图1所示,

包括草酸二甲酯进料换热器1,真空精馏塔2,再沸器3,塔顶冷凝器4,尾冷器5,回流罐6,回流泵7,重组分出料泵8,塔釜液位调节阀9,回流流量调节阀10,塔顶采出流量调节阀11,真空度调节阀12。

[0026] 所述真空精馏塔为精馏操作的主要设备之一,其塔釜设置再沸器,再沸器液相进口与精馏塔底部相连,蒸发蒸气出口与精馏塔釜上部相连,为精馏塔提供上升蒸汽;塔釜出料泵与精馏塔底相连,通过出口调节阀控制采出流量;进料换热器采用精馏热量耦合原理,即将低温进料草酸二甲酯液相与塔釜高温纯净草酸二甲酯出料换热,提高进料温度,降低出料温度;塔顶冷凝器与精馏塔顶部相连,精馏塔蒸气经冷凝器与循环水换热,冷凝液利用重力落至回流罐,未冷凝气相再经尾冷器与冷冻水换热,冷凝液利用重力回落至回流罐,不凝气经真空设备抽出,精馏装置的压力由真空设备进行调节;回流罐液相通过回流泵一部分返回精馏塔塔顶,一部分经液位调节采出装置。

[0027] 所述精馏塔塔釜出料泵后管道上设置液位调节阀,通过调整出料量控制精馏塔釜液位稳定。回流泵出口管道上设置回流流量调节阀,用于调节精馏操作回流比,稳定塔顶操作温度和产品质量,设置塔顶轻组分采出流量调节阀,通过调整采出量控制回流罐液位稳定。真空设备进口管道上设置压力调节阀,通过调整真空设备进气量控制精馏塔压力稳定。所述再沸器热源采用中压蒸汽,根据处理负荷大小通过调整蒸汽加入量控制精馏塔釜稳定恒定。

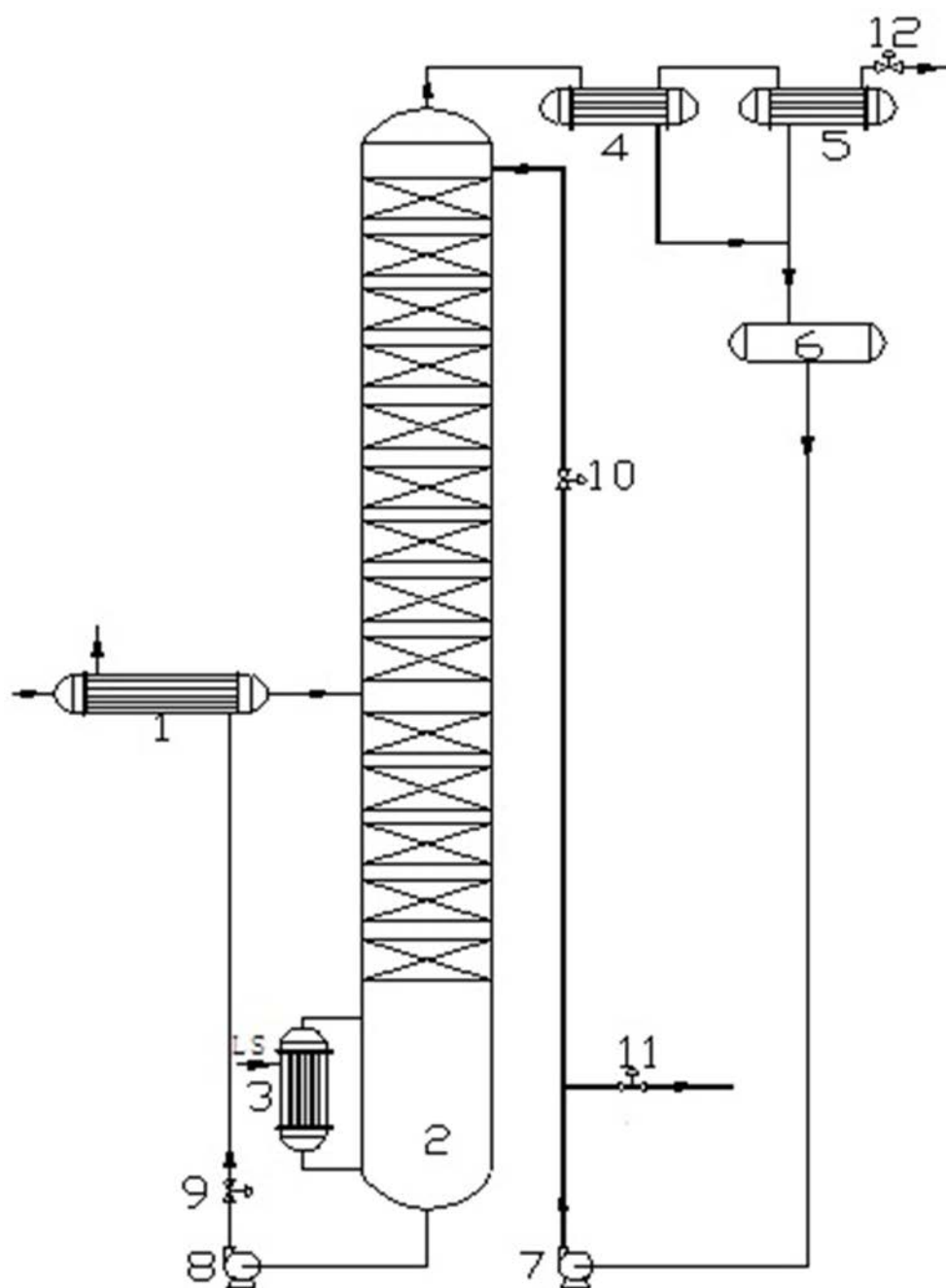


图1