

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93115398.0

[51]Int.Cl⁵

C01B 3/50

[43]公开日 1995年6月7日

[22]申请日 93.12.3

[71]申请人 化学工业部西南化工研究院

地址 610041四川省成都市外南机场路445信箱

[72]发明人 陈绳武

C07C 31/04

说明书页数:

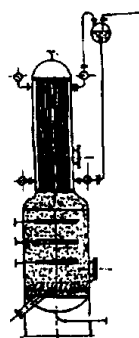
附图页数:

[54]发明名称 甲醇化工艺及反应塔

[57]摘要

本发明是适用于大中型氨厂合成气净化系统的改进。在传统流程中取消低变工序，插入甲醇化工序，使之氨厂净化系统简化，并副产甲醇。

本发明是甲醇化工序的关键技术。该甲醇化反应塔在 2.0~12.0MPa 操作，具备等温和绝热反应的特征。反应塔上设有若干填满催化剂的反应管，管外侧为沸腾水，有效地导出过程反应热，使之沸腾水汽化，经分离输出中压蒸汽。反应塔下段有 2~3 层冷激气体分布器，以调节反应塔下段的绝热反应的温度。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1、本发明甲醇化反应塔分上下两段,分别具备等温反应和绝热反应的特征。适用于大中型氨厂净化系统的高变和脱除CO₂工序之后,插入甲醇化工序,后跟甲烷化工序。以简化氨厂净化系统并付产一定数量甲醇。

2、按权利要求1,该甲醇化反应塔上段有若干填满甲醇催化剂的DN25~50反应管,过程反应热传递给管外侧的沸腾水,控制管外侧蒸汽压力,以达到调节反应管内催化剂层温度,使之具备等温反应的条件。

3、按权利要求1,该甲醇化反应塔下段装有低温活性好的另一种甲醇催化剂,其过程反应热用来加热部分冷的入塔气体,起到冷激作用,调节绝热反应的温度,使之此段具有绝热反应的条件。

4、按权利要求1,2,3,该甲醇化反应塔适宜在2.0~12.0MPa下操作,入塔气体中CO和CO₂浓度分别为0.5~8%(mol)和0.3~3.5%(mol),经上下两段催化剂层之后,单程CO转化率达90~95%,出塔气体经分离出甲醇组成之后,总C含量为0.4~1.0%。

5、按权利要求1,2,该甲醇化反应塔上段反应管外侧所产生汽水混合物,以自然循环形式,使之蒸汽上升至汽包,经汽水分离,外输中压蒸汽,而沸腾水返回反应塔上段反应管外侧。

6、按权利要求1,2,5,反应管外侧设有消汽措施,以有利于反应热导出。

7、按权利要求1,3,作为冷激用的入塔气体分2~3层,进入甲醇

化反应塔下段。由于使用特殊结构气体分布器，使之催化剂层温度径向剖断面均匀。

8、按权利要求1, 2, 3, 4, 该甲醇化反应塔装有2种以上甲醇催化剂, 其中反应塔下段的催化剂, 为专门研制的低温活性好的铜基催化剂。

甲醇化工艺及反应塔

目前在国外已有以采用甲醇化技术改造氨厂净化系统并付产甲醇的报导 (Nitrogen No197 P18-25), HALDOR TOPS ϕ e 提供技术的改造后氨厂流程如图一所示。

在传统的以天然气为原料的大中型氨厂的流程上取消低变工序,而在脱除 CO_2 工序之后插入甲醇化,使之氨合成气得到净化并付产一定数量甲醇,经改进后的流程见图二。

比较图一和图二可以得到其不同点是在于甲醇化工序插入位置和甲醇化的操作压力以及甲醇化后除脱C的程度。由于这些不同点,使之两流程上的甲醇化反应塔工艺和传统设计以及对催化剂性能要求是完全不同的。按图二流程实现甲醇化的关键技术之一是本实用新型的甲醇化反应塔,另一关键技术是本甲醇化反应塔下段使用的专门研制的低温活性好的铜基催化剂(后者关键技术另行申请专利)。

本发明的甲醇化反应塔分上下两段,上为等温反应段,下为绝热反应段。上段有若干直径为DN25~DN50反应管。管内填满甲醇催化剂,进上段的入塔气量约为总量的60~80%,自上而下通过反应管。管外侧为沸腾水,过程产生反应热以恒定热流率传递给管外侧,产生汽水混合物,以自然循环的形式,这些汽水混合物沿上升管至汽包,经汽水分离后,3.8~4.5MPa蒸汽外输,沸腾水沿下降管返回上段反应管外侧。反应管数量及管长分别以付产甲醇的规模和管内催化剂的动

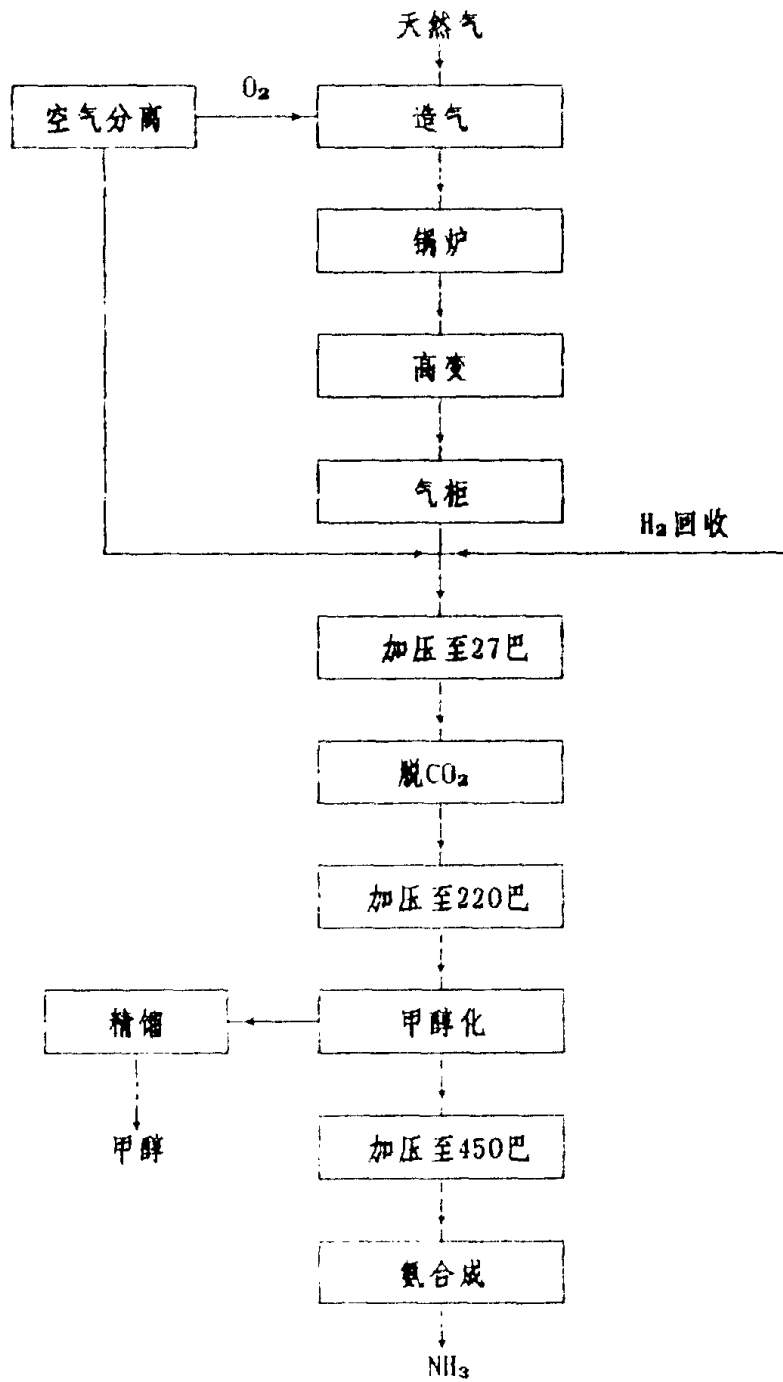
力学数学模型予以确定。下段填充低温活性特好的铜基催化剂，催化剂层内设有2~3层冷激气体的分布器，各层冷激气体量由各层要求控制的温度所确定。分布器具有特殊结构形式，保证催化剂层径向剖断而温度均匀。冷激气体为冷的入塔气体，约占总气量20~40%，气体上下两段入塔分配比例是根据上下段催化剂活性衰减情况而定。

本发明的甲醇化反应塔上段反应管外侧设有消汽措施，以保证反应热有效地导出。

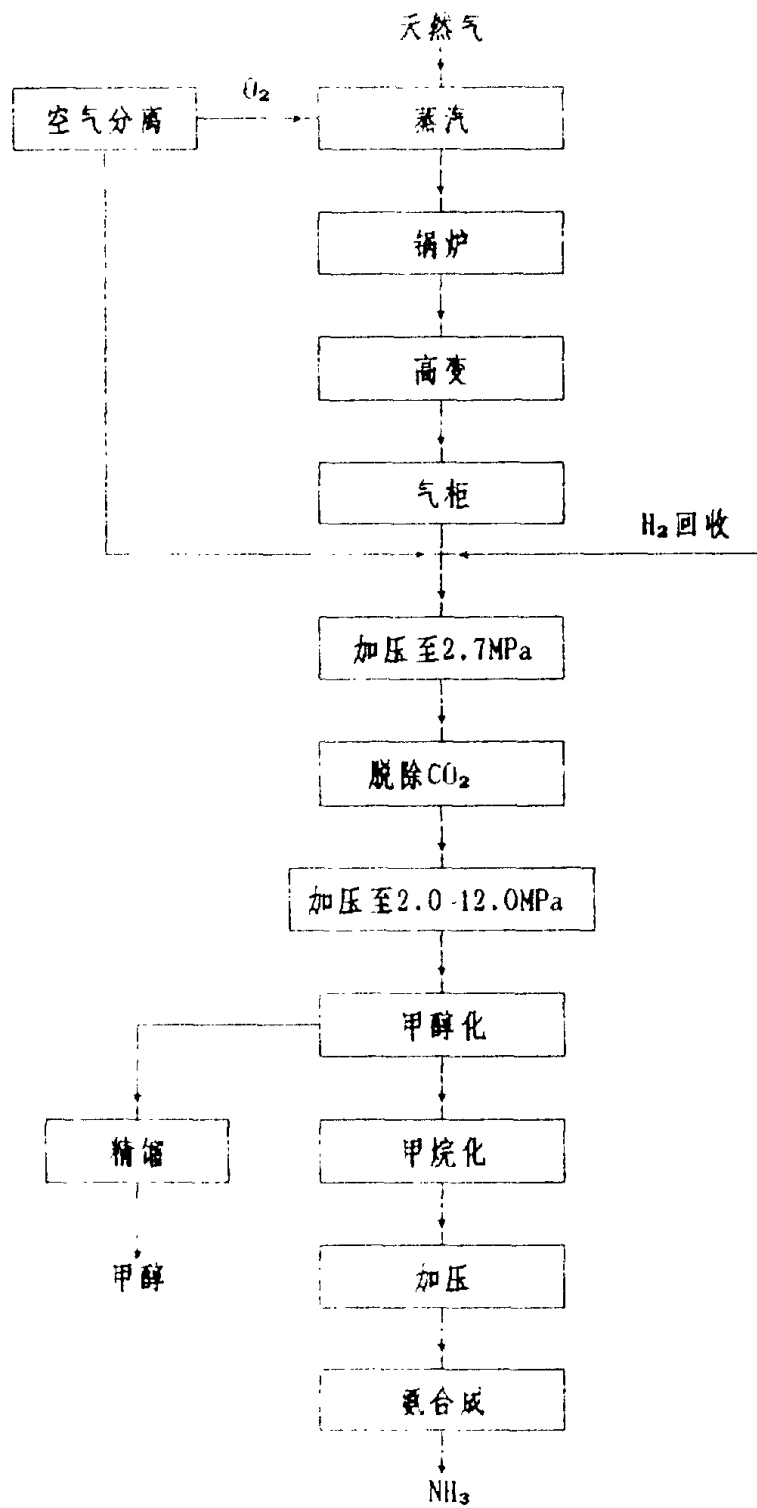
本发明适宜操作压力为2.0~12.0MPa，入塔气中CO浓度0.5~8% (mol)，经上下段催化剂层后的单程CO转化率为90~95%。

本发明的结构如图三所示，(1)壳体(2)反应管(3)消汽措施(4)冷激气体分配器(5)催化剂支承板(6)催化剂卸出口(7)入塔气进口(8)出塔气出口。

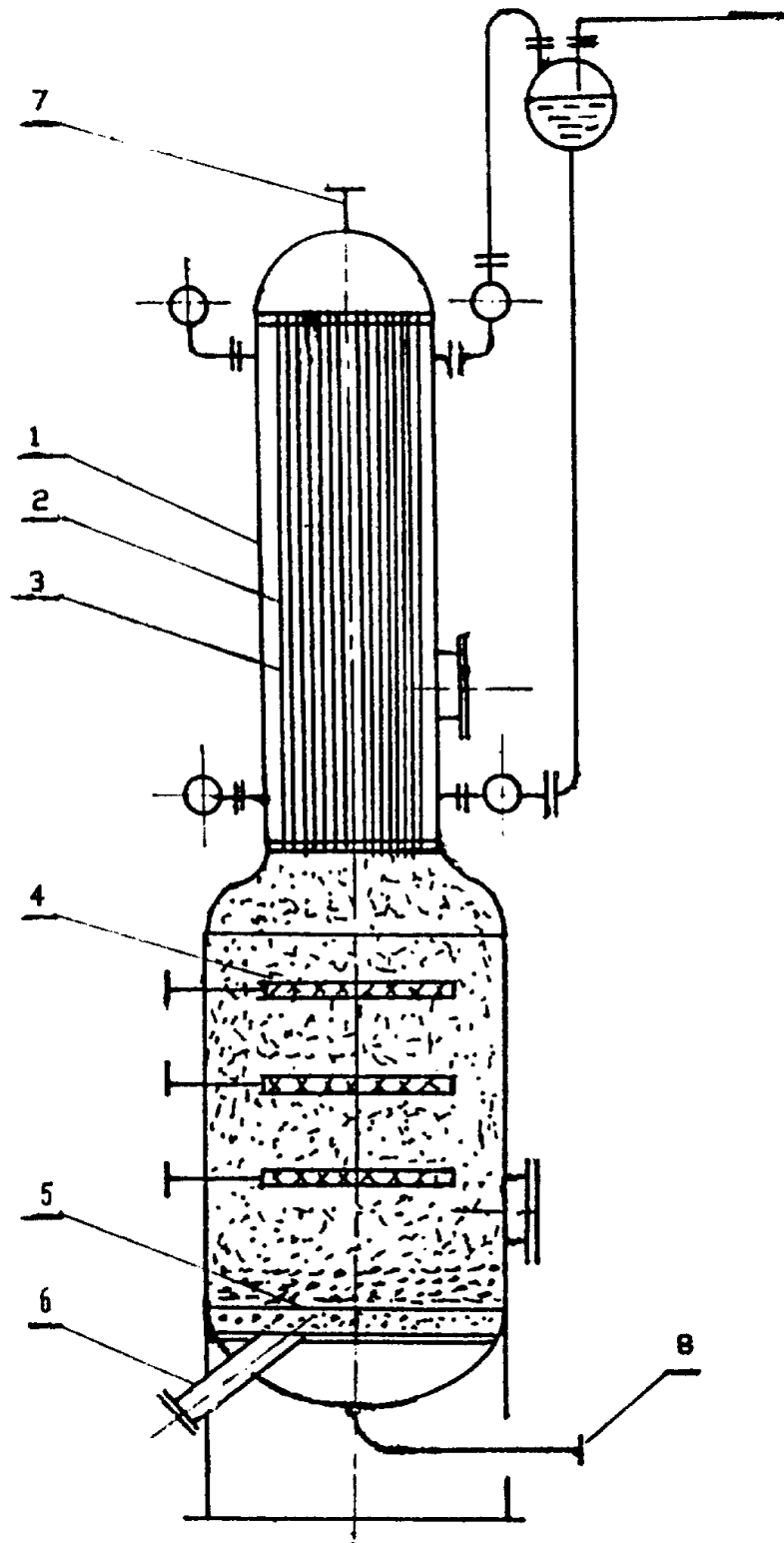
说明书附图



图一 HALDOR TOPS 开发的氨厂流程框图



图二 适用于本发明的氨厂流程框图



图三 甲醇化反应塔结构