



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207102248 U

(45)授权公告日 2018.03.16

(21)申请号 201720583404.7

(22)申请日 2017.05.23

(73)专利权人 中化重庆涪陵化工有限公司

地址 408000 重庆市涪陵区黎明路2号

(72)发明人 李炜 李文卫 江志富

(74)专利代理机构 重庆市前沿专利事务所(普通合伙) 50211

代理人 郭云

(51)Int.Cl.

B01D 53/18(2006.01)

C01C 1/04(2006.01)

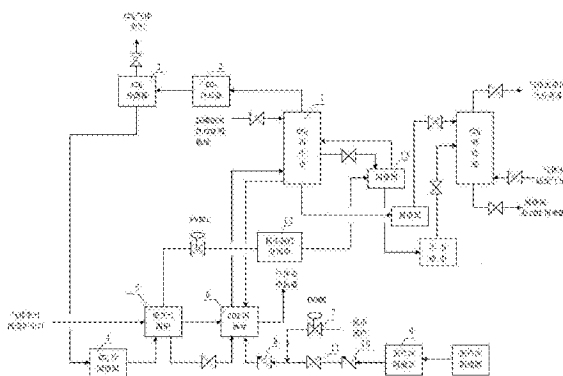
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

提高贫液再生度的合成氨脱碳系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种提高贫液再生度的合成氨脱碳系统,二氧化碳再生塔的顶部二氧化碳气体出口管线依次与二氧化碳冷却器、二氧化碳分离器相连,二氧化碳再生塔中部半贫液出口与闪蒸槽相连,工艺气进入低变气废锅,低变气废锅工艺气出口与二氧化碳再沸器管层相连,二氧化碳分离器的冷凝液出口连接到低变气废锅,低变气废锅的蒸汽与闪蒸槽下部的喷射气进口相连,低变气废锅的废液出口管线与二氧化碳再沸器的壳层连通,二氧化碳再生塔的底部脱碳液出口也与二氧化碳再沸器的壳层进口相连,二氧化碳再沸器的壳层出口与二氧化碳再生塔的下部脱碳液进口相连;低压蒸汽管线与二氧化碳再沸器的壳层连通,蒸汽冷凝液管与低压蒸汽管线相连。提高贫液再生度。



1. 一种提高贫液再生度的合成氨脱碳系统,包括二氧化碳再生塔,所述二氧化碳再生塔的顶部二氧化碳气体出口管线与二氧化碳冷却器相连,所述二氧化碳冷却器与二氧化碳分离器相连,所述二氧化碳再生塔中部半贫液出口与闪蒸槽顶部半贫液进口相连,来自低变炉出口的工艺气从低变气废锅的工艺气进口进入,所述低变气废锅的工艺气出口与二氧化碳再沸器管层进口相连,其特征在于:所述二氧化碳分离器的冷凝液出口通过冷凝液泵连接到低变气废锅的脱盐水进口,所述低变气废锅出来的蒸汽进入低压蒸汽分离器,所述低压蒸汽分离器的蒸汽出口与闪蒸槽下部的喷射气进口相连,所述闪蒸槽顶部的喷射气出口与二氧化碳再生塔上部喷射气进口相连,所述低变气废锅的废液出口管线与二氧化碳再沸器的壳层连通,所述二氧化碳再生塔的底部脱碳液出口与二氧化碳再沸器的壳层进口相连,所述二氧化碳再沸器的壳层出口与二氧化碳再生塔的下部脱碳液进口相连;所述二氧化碳再沸器上还设置有低压蒸汽管线,所述低压蒸汽管线与二氧化碳再沸器的壳层连通,与蒸汽冷凝液泵相连的蒸汽冷凝液管与低压蒸汽管线相连。

2. 根据权利要求1所述提高贫液再生度的合成氨脱碳系统,其特征在于:所述低压蒸汽管线上设置有流量调节阀和第一止回阀。

3. 根据权利要求1或2所述提高贫液再生度的合成氨脱碳系统,其特征在于:所述蒸汽冷凝液管上设置有第二止回阀和阀门。

提高贫液再生度的合成氨脱碳系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种提高贫液再生度的合成氨脱碳系统,属于化工工艺领域。

背景技术

[0002] 氮肥厂合成氨工艺总流程为:来自长输管线的天然气首先进入天然气配气站,天然气在配气站进行缓冲及调压后进入合成氨装置的常温脱硫系统,然后通过天然气压缩,高温脱硫,换热式一段蒸汽转化、二段富氧空气转化,一氧化碳高、低温变换,改良热钾碱法脱碳,甲烷化深度净化去除残余的CO和CO₂,合成气压缩,14.0MPa下氨合成,冷冻分离,最终得到产品液氨。

[0003] 来自低变炉出口的低变气约210℃通过管道首先进入低变气废锅,高温热量被低变气废锅里面的工艺冷凝液吸收变成蒸汽后,气体温度降为150℃左右,然后依次通过再沸器和换热器继续进行换热,低变气的温度最终降低到80℃左右,降温后的低变气进入低变气分离器,低变气里面的工艺冷凝液被分离出来,分离出来的工艺冷凝液被送到汽提塔进行回收使用。去除工艺冷凝液的低变气(主要含有H₂、N₂、CO₂等)从CO₂吸收塔的下部进入,与来自塔中部的半贫液和塔上部的贫液在塔内填料中进行逆流接触,CO₂被贫液和半贫液吸收,脱去CO₂的气体从吸收塔的顶部出来后进入净化气分离器,净化气分离器的主要作用是把气体中夹带的脱碳液分离出来,分离出的脱碳液通过管线回到脱碳系统继续进行使用。此时的气体主要含有H₂、N₂和少量的CO和CO₂。然后气体通过甲烷化换热器进行换热后,气体温度从70℃加热到300℃左右后进入甲烷化炉进行甲烷化反应,最后甲烷化气体被送到合成工序进行合成反应。

[0004] 来自CO₂再生塔底部的贫液通过贫液泵加压后被送到CO₂吸收塔,从吸收塔的上部进入塔内,其主要作用是保证被半贫液吸收后气体中剩余的CO₂能被贫液彻底吸收,确保从吸收塔出去气体中的CO₂≤0.1%。

[0005] 来自CO₂再生塔中部的半贫液首先进入闪蒸槽进行闪蒸,然后通过半贫液泵加压后从CO₂吸收塔的中部进入塔内,气体中的绝大部分CO₂是通过半贫液吸收的。

[0006] 贫液和半贫液进入CO₂吸收塔内吸收掉气体中的CO₂后从塔的底部出来,通过管道上设置的液位调节阀把溶液送到CO₂再生塔的顶部洗涤段进行再生,从而使溶液得到循环使用。

[0007] 工艺气进入CO₂吸收塔内与脱碳液接触反应脱出CO₂的效果主要取决于贫液和半贫液的再生度,再生度越高,溶液中KHCO₃的比例越低,溶液对CO₂的吸收效果就越好。当合成氨装置无法进行满负荷生产时,这时工艺气进入CO₂再沸器的温度会比较低,这时工艺气无法提供足够的热量来满足贫液再生的要求,这会严重影响贫液的再生度,导致贫液在CO₂吸收塔内的脱碳效率降低,这给后续工序的生产带来严重的影响。

实用新型内容

[0008] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供一种提高贫液再生度的合成氨脱碳系

统。

[0009] 为了实现上述目的,本实用新型的技术方案如下:一种提高贫液再生度的合成氨脱碳系统,包括二氧化碳再生塔,所述二氧化碳再生塔的顶部二氧化碳气体出口管线与二氧化碳冷却器相连,所述二氧化碳冷却器与二氧化碳分离器相连,所述二氧化碳再生塔中部半贫液出口与闪蒸槽顶部半贫液进口相连,来自低变炉出口的工艺气从低变气废锅的工艺气进口进入,所述低变气废锅的工艺气出口与二氧化碳再沸器管层进口相连,其特征在于:所述二氧化碳分离器的冷凝液出口通过冷凝液泵连接到低变气废锅的脱盐水进口,所述低变气废锅出来的蒸汽进入低压蒸汽分离器,所述低压蒸汽分离器的蒸汽出口与闪蒸槽下部的喷射气进口相连,所述闪蒸槽顶部的喷射气出口与二氧化碳再生塔上部喷射气进口相连,所述低变气废锅的废液出口管线与二氧化碳再沸器的壳层连通,所述二氧化碳再生塔的底部脱碳液出口与二氧化碳再沸器的壳层进口相连,所述二氧化碳再沸器的壳层出口与二氧化碳再生塔的下部脱碳液进口相连;所述二氧化碳再沸器上还设置有低压蒸汽管线,所述低压蒸汽管线与二氧化碳再沸器的壳层连通,与蒸汽冷凝液泵相连的蒸汽冷凝液管与低压蒸汽管线相连。

[0010] 采用上述方案,二氧化碳在从二氧化碳再生塔出来的时候,会将部分脱碳液带出,通过二氧化碳分离器分离后,二氧化碳气体放空,冷凝液通过冷凝液泵回到低变气废锅产蒸汽,低变气废锅中残留的脱碳液到二氧化碳再沸器,回到二氧化碳再生塔中。当工艺气的热量无法满足贫液再生所需热量时,我们通过向二氧化碳再沸器的壳层添加低压蒸汽来提高贫液的再生温度。当二氧化碳再沸器列管结垢严重时,我们通过向二氧化碳再沸器内加入蒸汽冷凝液来除去列管上的垢层,提高列管的换热效率,保证贫液的换热效果。

[0011] 低变气废锅的蒸汽经低压蒸汽分离器分离后进入闪蒸槽顶部的喷射系统,低压蒸汽通过喷射系统把闪蒸槽内的溶液进行抽吸降压,降压后溶液中的 KHCO_3 部分分解成 $\text{K}_2\text{C}\text{O}_3$ 和 CO_2 气体。喷射蒸汽和分解出的 CO_2 一起进入二氧化碳再生塔的中部对塔内的溶液继续进行加热汽提。半贫液经过低压蒸汽喷射降压闪蒸分解,其中的 KHCO_3 含量低于15%,然后半贫液经过半贫液泵升压后从二氧化碳吸收塔的中部进入塔内。

[0012] 上述方案中:所述低压蒸汽管线上设置有流量调节阀和第一止回阀。

[0013] 上述方案中:所述蒸汽冷凝液管上设置有第二止回阀和阀门。

[0014] 有益效果:本实用新型的脱碳系统在装置通过向二氧化碳再沸器内加入低压蒸汽,升高贫液的温度,从而提高贫液的再生度。避免整个系统在无法满负荷生产的情况时,由于工艺气体的温度较低,无法满足贫液再生热量造成的严重后果。还可以向二氧化碳再沸器内加入蒸汽冷凝液来清洗列管的垢层,提高列管的换热效果,从而提高贫液的再生度。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型的工艺流程图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明:

[0017] 实施例1,如图1所示:提高贫液再生度的合成氨脱碳系统由二氧化碳再生塔1、二氧化碳冷却器2、二氧化碳分离器3、二氧化碳冷凝液泵4、低变气废锅5、二氧化碳再沸器6、

流量调节阀7、第一止回阀8、蒸汽冷凝液泵9、第二止回阀10、阀门11、低压蒸汽分离器12和闪蒸槽13。

[0018] 二氧化碳再生塔1的顶部二氧化碳气体出口管线与二氧化碳冷却器2相连,二氧化碳冷却器2与二氧化碳分离器3相连,二氧化碳再生塔1中部半贫液出口与闪蒸槽13顶部半贫液进口相连,来自低变炉出口的工艺气从低变气废锅5的工艺气进口进入,低变气废锅5的工艺气出口与二氧化碳再沸器6管层进口相连,二氧化碳分离器3的冷凝液出口通过冷凝液泵4连接到低变气废锅6的脱盐水进口,低变气废锅6出来的蒸汽进入低压蒸汽分离器12,低压蒸汽分离器12的蒸汽出口与闪蒸槽13下部的喷射气进口相连,闪蒸槽13顶部的喷射气出口与二氧化碳再生塔1上部喷射气进口相连,低变气废锅5的废液出口管线与二氧化碳再沸器6的壳层连通,二氧化碳再生塔1的底部脱碳液出口也与二氧化碳再沸器6的壳层进口相连,二氧化碳再沸器6的壳层出口与二氧化碳再生塔1的下部脱碳液进口相连;二氧化碳再沸器6上还设置有低压蒸汽管线,低压蒸汽管线与二氧化碳再沸器6的壳层连通,与蒸汽冷凝液泵9相连的蒸汽冷凝液管与低压蒸汽管线相连。低压蒸汽管线上设置有流量调节阀7和第一止回阀8。蒸汽冷凝液管上设置有第二止回阀10和阀门11。蒸汽冷凝液泵9与蒸汽冷凝液槽相连。

[0019] 本实用新型不局限于上述具体实施例,应当理解,本领域的普通技术人员无需创造性劳动就可以根据本实用新型的构思做出诸多修改和变化。总之,凡本技术领域中技术人员依本实用新型的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

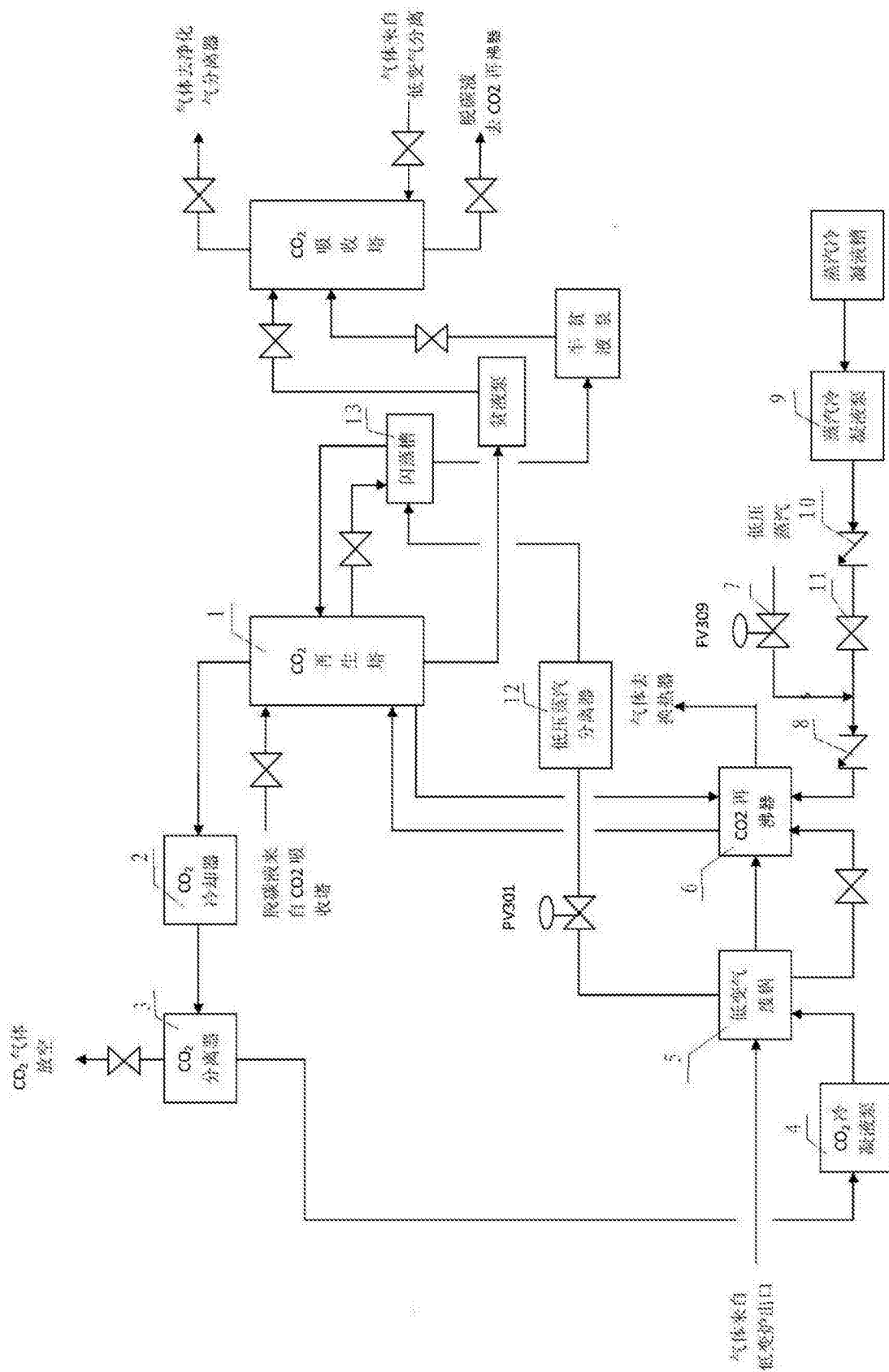


图 1