



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108529648 A

(43)申请公布日 2018.09.14

(21)申请号 201810389324.7

(22)申请日 2018.04.27

(71)申请人 杨皓

地址 610074 四川省成都市青羊区金泽路  
118号13栋4单元301

(72)发明人 钟俊波 杨皓 王巍

(51)Int.Cl.

C01C 1/04(2006.01)

权利要求书1页 说明书2页

(54)发明名称

一种高炉气与焦炉气混合变换气制造氨合成气工艺

(57)摘要

本发明涉及一种高炉气与焦炉气混合变换气制氨合成气工艺,将混合气变换并精脱硫后,气体成分为42%以上氢气,20%以下氮气,0.1%氧气,0.5%以下一氧化碳,15%以上二氧化碳,15%以上甲烷及高烃,先脱除二氧化碳到浓度低于2%,称为粗脱气,加入比一氧化碳转化所需氧气过量0.1%的纯氧气或同当量空气,设立一氧化碳催化转化成二氧化碳步骤,将0.2%以下一氧化碳浓度为转化成二氧化碳,一氧化碳残留浓度达到1ppm以下,将转化气送精脱氧步骤,再送变压吸附精脱二氧化碳与一氧化碳到10ppm以下,成为氨合成气。

1. 一种高炉气与焦炉气混合变换气制氨合成气工艺,其特征在於:将混合气变换并精脱硫后,气体成分为42%以上氢气,20%以下氮气,0.1%氧气,0.5%以下一氧化碳,15%以上二氧化碳,15%以上甲烷及高烃,先脱除二氧化碳到浓度低于2%,称为粗脱气,加入比一氧化碳转化所需氧气过量0.1%的纯氧气或同当量空气,设立一氧化碳催化转化成二氧化碳步骤,将0.2%以下一氧化碳浓度为转化成二氧化碳,一氧化碳残留浓度达到1ppm以下,将转化气送精脱氧步骤,再送变压吸附精脱二氧化碳与一氧化碳到10ppm以下,成为氨合成气。

## 一种高炉气与焦炉气混合变换气制造氨合成气工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及化工、节能、环保领域,是一种减少变压吸附制氢装置,由此减少氨合成投资的方法。

### 背景技术

[0002] 对于以高炉气与焦炉气混合变换气为原料生产合成氨的过程,对于氨合成气体的制造方法一般采用两种方法。

[0003] 一种方法是将变换气精脱硫后,送PSA脱碳装置,脱碳装置采用氧化铝、硅胶、活性炭、分子筛脱除二氧化碳,使二氧化碳达到0.8%以下,送甲烷化或醇烃化,氢氮气中一氧化碳与二氧化碳混合浓度低于10ppm,需要多次升温冷却脱水才能制造氨合成气。由此浪费能量很大。。

[0004] 一种方法是将变换气精脱硫后,送甲醇洗脱碳装置,脱碳装置采用冷冻甲醇脱除二氧化碳,使二氧化碳达到1ppm以下,送液氮洗脱除一氧化碳到9ppm以下。

[0005] PSA制氢与液氮洗制氢氮气都有较大的氢气损失都在2%以上,氮气损失更是极大,需要另外补充氮气来制造氨合成气。由此浪费能量很大。

### 发明内容

[0006] 高炉气与焦炉气混合,变换前脱除无机硫与有机硫,变换达到一氧化碳0.2%以下是容易达到的过程。。本发明的方法,实际上是用一氧化碳转化氧气替换氢气转化一氧化碳二氧化碳成甲烷过程,变换后气体成分为42%以上氢气,20%以下氮气,0.1%氧气,0.5%以下一氧化碳,15%以上二氧化碳,15%以上甲烷及高烃,先脱除二氧化碳到浓度低于2%,称为粗脱气,加入比一氧化碳转化所需氧气过量0.1%的纯氧气或同当量空气,设立一氧化碳催化转化成二氧化碳步骤,将0.2%以下一氧化碳浓度为转化成二氧化碳,一氧化碳残留浓度达到1ppm以下,将转化气送精脱氧步骤,再送变压吸附精脱二氧化碳与一氧化碳到10ppm以下,成为氨合成气。该过程比常规的甲烷化与醇烃化消耗更小的能量与氢气。已不需要单独设立脱水装置。

### 具体实施方式

[0007] 实施例1:高炉气与焦炉气混合无硫变换气总量为36000NM<sup>3</sup>/H,0.84MPa,气体成分为氢气50%,氮气17%,一氧化碳0.2%,二氧化碳32.7%,氧气0.1%,加入纯氧气18NM<sup>3</sup>/H,称为原料气。先脱除二氧化碳到浓度低于2%,称为粗脱气,送粗脱气进入预热器,提高气体温度到130~180℃,送入一氧化碳转化器转化一氧化碳(氧气过量30%以上),出口一氧化碳浓度达到1ppm以下,回收反应气热量制造水蒸气,再送入精脱氧反应器,使残余氧气与过量氢气反应,获得氧气浓度低于1ppm的气体,回收反应热量制造水蒸气,冷却该气体到常温,送变压吸附装置精脱二氧化碳到一氧化碳与二氧化碳总浓度低于10ppm,脱除水露点到-70℃,变压吸附出口气体成分为氢气75%,氮气25%,氧气1ppm以下,一氧化碳与二氧化

碳总量10ppm以下,水水露点到-70℃,获得制氨合成气。

[0008] 实施例2:高炉气与焦炉气混合无硫变换气总量为36000NM<sup>3</sup>/H,1.84MPa,气体成分为氢气54%,氮气15%,一氧化碳0.1%,二氧化碳15.8%,甲烷16%,氧气0.1%,加入纯氧气9NM<sup>3</sup>/H,称为原料气。先脱除二氧化碳到浓度低于2%,称为粗脱气,送粗脱气进入预热器,提高气体温度到130~180℃,送入一氧化碳转化器转化一氧化碳(氧气过量0.1%以上),出口一氧化碳浓度达到1ppm以下,回收反应气热量制造水蒸气,再送入精脱氧反应器,使残余氧气与过量氢气反应,获得氧气浓度低于1ppm的气体,回收反应热量制造水蒸气,冷却该气体到常温,送变压吸附装置精脱二氧化碳到一氧化碳与二氧化碳总浓度低于10ppm,脱除水露点到-70℃,变压吸附出口气体成分为氢气75%,氮气25%,氧气1ppm以下,一氧化碳与二氧化碳总量10ppm以下,水水露点到-70℃,获得制氨合成气。

[0009] 实施例3:高炉气与焦炉气混合无硫变换气总量为36000NM<sup>3</sup>/H,2.84MPa,气体成分为氢气54%,氮气18%,一氧化碳0.2%,二氧化碳15.5%,甲烷16%,氧气0.1%,加入纯氧气284NM<sup>3</sup>/H,称为原料气。先脱除二氧化碳到浓度低于2%,称为粗脱气,送粗脱气进入预热器,提高气体温度到130~180℃,送入一氧化碳转化器转化一氧化碳(氧气过量0.1%以上),出口一氧化碳浓度达到1ppm以下,回收反应气热量制造水蒸气,再送入精脱氧反应器,使残余氧气与过量氢气反应,获得氧气浓度低于1ppm的气体,回收反应热量制造水蒸气,冷却该气体到常温,送变压吸附装置精脱二氧化碳到一氧化碳与二氧化碳总浓度低于10ppm,脱除水露点到-70℃,变压吸附出口气体成分为氢气75%,氮气25%,氧气1ppm以下,一氧化碳与二氧化碳总量10ppm以下,水水露点到-70℃,获得制氨合成气。