



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103359732 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201310252780. 4

(22) 申请日 2013. 06. 24

(71) 申请人 江苏索普(集团)有限公司

地址 212006 江苏省镇江市丹徒长岗

申请人 镇江索普天辰碳回收有限公司

(72) 发明人 宋勤华 邵守言 胡宗贵 段红宇

凌晨 赵峰 王忠华

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限

公司 32200

代理人 楼高潮

(51) Int. Cl.

C01B 31/20(2006. 01)

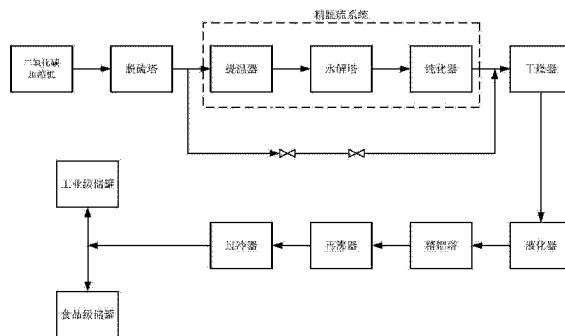
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一体化食品级、工业级二氧化碳回收装置及回收工艺

(57) 摘要

本发明涉及一体化食品级、工业级二氧化碳回收工艺,其特征在于:含二氧化碳的原料气经增压后,通入脱硫塔粗脱硫、经干燥器干燥;干燥后的物料进入液化器,与液氨换热,二氧化碳冷凝并进入精馏塔进行精馏;精馏塔中原料气中的不凝性气体通过塔顶的压力控制阀放出;塔底的二氧化碳液体进入再沸器经过气氨的加热后,液体中不凝性气体再次蒸发至精馏塔并放出,再沸器中的二氧化碳液体经过过冷器过冷后得到工业级二氧化碳产品;若需要生产食品级二氧化碳,则粗脱硫后的物料在进入干燥器干燥之前先进入精脱硫系统精脱硫;所得食品级二氧化碳产品总硫含量在 0. 1ppm 以下。该工艺能在同时实现工业级、食品级二氧化碳产品的生产,效率高,能耗低、操作方便。



1. 一体化食品级、工业级二氧化碳回收装置,其特征不在于包括物料输送方向依次连接的二氧化碳压缩机、脱硫塔、精脱硫系统、干燥器、液化器、精馏塔、再沸器、过冷器,在脱硫塔与干燥器之间设置连接管道,该管道上设置阀门。

2. 根据权利要求 1 所述的一体化食品级、工业级二氧化碳回收装置,其特征不在于所述精脱硫系统,包括物料输送方向依次连接的提温器、水解塔和纯化器。

3. 基于权利要求 1 或者 2 所述的一体化食品级、工业级二氧化碳回收装置的一体化食品级、工业级二氧化碳回收工艺,其特征不在于含有二氧化碳的原料气经压缩机增压后,通入脱硫塔粗脱硫利用粗脱硫剂脱除原料气中的 H_2S ;

若需要生成工业级二氧化碳,则粗脱硫后的物料直接进入干燥器进行干燥;干燥后的物料进入液化器,与液氨换热,二氧化碳冷凝并进入精馏塔进行精馏;精馏塔中原料气中的不凝性气体向上蒸发,通过塔顶的压力控制阀放出;精馏塔底的二氧化碳液体进入再沸器;经过再沸器气氨的加热后,液体中不凝性气体再次蒸发至精馏塔并放出,再沸器中的二氧化碳液体经过过冷器过冷后得到工业级二氧化碳产品;所得工业级二氧化碳产品纯度达到 99.99%;

若需要生产食品级二氧化碳,则粗脱硫后的物料在进入干燥器干燥之前先进入精脱硫系统精脱硫;所得食品级二氧化碳产品总硫含量在 0.1ppm 以下。

4. 根据权利要求 3 所述的一体化食品级、工业级二氧化碳回收工艺,其特征不在于所述原料气是工业尾气,二氧化碳的体积分数为 77%-83%,增压后的原料气压力为 2-4MPa。

5. 根据权利要求 3 所述的一体化食品级、工业级二氧化碳回收工艺,其特征不在于在精脱硫系统,控制水解塔床层温度 50-80℃。

6. 根据权利要求 3 所述的一体化食品级、工业级二氧化碳回收工艺,其特征不在于脱硫塔的粗脱硫剂与纯化器内的精脱硫剂是活性炭,改性黏土,改性沸石之任一种。

7. 根据权利要求 3 所述的一体化食品级、工业级二氧化碳回收工艺,其特征不在于所述的干燥器包含三台吸附器,内装分子筛及氧化铝、脱醇剂,分别进行吸附、再生和预热操作;吸附器的再生气体采用精馏塔顶不凝气体,通过外置式电加热炉进行加热并通入吸附器再生。

一体化食品级、工业级二氧化碳回收装置及回收工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及化工环保技术领域,特别涉及一种能同时回收食品级、工业级二氧化碳的装置及其工艺。

背景技术

[0002] 随着我国工业的发展,二氧化碳的排放量在逐年上升,众多的锅炉、窑炉、燃烧炉、煅烧炉等炉体,源源不断地排放二氧化碳气体,二氧化碳的大量排放,引起全球温室效应,引起的环境公害举世瞩目,因此加快研究二氧化碳的回收和减排日益迫切,美国,英国和德国都研究制定了二氧化碳排放制度,日本则加快了二氧化碳综合利用方面的研究,计划用10年建立起以二氧化碳为化工原料的独立工业体系。

[0003] 二氧化碳是一种重要的化工原料,食品、轻工、冶金、化工等行业均需要大量的二氧化碳气体,但排放的二氧化碳利用量不足1亿吨/年,因此研究二氧化碳气体的回收利用就极为重要。现有二氧化碳回收系统的配置均按二氧化碳最大产气量进行配置,但二氧化碳的需求大部分是工业级二氧化碳,工业级二氧化碳对硫含量指标未做严格要求。食品级二氧化碳的需求主要来自食品饮料行业,其需求量随着季节的变化而波动,而且食品级二氧化碳严格控制总硫含量小于0.1ppm,由于工业二氧化碳尾气中含有COS、H₂S等杂质,将工业级二氧化碳提升为食品级,需解决的工艺问题是需要增加复杂的脱硫工艺且增加能耗。因此食品级、工业级二氧化碳因需求量、要求标准不同,现有技术一般对这两种不同级别的二氧化碳需要分别回收,难以融合到同一工艺中。

发明内容:

[0004] 为了解决生产食品级二氧化碳产品过程中需要增加复杂的脱硫工艺和能耗的问题,本发明提供一种直接液化回收二氧化碳的工艺,可以根据需要量在同一工艺上切换生产工业级、食品级二氧化碳产品,所生产的食品级二氧化碳总硫含量小于0.1ppm。达到工艺简单,效率提高,能耗降低、操作方便的目的。

[0005] 一体化食品级、工业级二氧化碳回收装置,包括物料输送方向依次连接的二氧化碳压缩机、脱硫塔、精脱硫系统、干燥器、液化器、精馏塔、再沸器、过冷器,在脱硫塔与干燥器之间设置连接管道,该管道上设置阀门。

[0006] 所述精脱硫系统,包括物料输送方向依次连接的提温器、水解塔和纯化器。

[0007] 一体化食品级、工业级二氧化碳回收工艺,含有77%~83%体积分数的二氧化碳的原料气经压缩机增压至2~4MPa后,通入脱硫塔粗脱硫利用粗脱硫剂脱除原料气中的H₂S;

[0008] 所述原料气是工业二氧化碳尾气,优选来自低温甲醇洗的放空尾气。

[0009] 若需要生成工业级二氧化碳,则粗脱硫后的物料直接进入干燥器进行干燥;干燥后的物料进入液化器,与液氨换热,二氧化碳冷凝并进入精馏塔进行精馏;精馏塔中原料气中的不凝性气体向上蒸发,通过塔顶的压力控制阀放出;精馏塔底的二氧化碳液体进入再沸器;经过再沸器气氨的加热后,液体中不凝性气体再次蒸发至精馏塔并放出,再沸器中的

二氧化碳液体经过过冷器过冷后得到工业级二氧化碳产品 ; 所得工业级二氧化碳产品纯度达到 99.99%。

[0010] 干燥器包含三台吸附器, 内装分子筛及氧化铝、脱醇剂。

[0011] 所述的吸附器可以进行切换操作, 分别进行吸附、再生和预热操作 ; 吸附器的再生气体采用精馏塔顶不凝气体, 通过外置式电加热炉进行加热并通入吸附器再生。

[0012] 若需要生产食品级二氧化碳, 则粗脱硫后的物料在进入干燥器干燥之前先进入精脱硫系统精脱硫 ; 所得食品级二氧化碳产品总硫含量在 0.1ppm 以下。

[0013] 所述的精脱硫系统按照物料流向依次包括提温器、水解塔与纯化器。在提温器中对物料进行加热, 控制水解塔床层温度 50-80℃, 在水解塔内使 COS 水解转化成 H₂S, 通过纯化器内的精脱硫剂脱除水解生成的 H₂S。

[0014] 脱硫塔的粗脱硫剂与纯化器内的精脱硫剂可以是活性炭, 也可以是改性黏土, 还可以是改性沸石, 优选活性炭。

[0015] 有益效果 : (1) 本发明在同一个装置中通过切换连接关系实现工业级、食品级二氧化碳产品的生产, 操作方便。

[0016] (2) 在工业级二氧化碳产品的生产线上增加简单的精脱硫系统生产食品级二氧化碳产品, 且所生产的食品级二氧化碳总硫含量小于 0.1ppm, 该方法解决了生产食品级二氧化碳产品过程中需要增加复杂的脱硫工艺和能耗的问题, 工艺简单、能耗降低, 该方法自动化程度高, 废物排放少。

[0017] (3) 该工艺可以获得直接液化的二氧化碳, 提高二氧化碳产品收率和产量, 有利于环境保护。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明的装置结构示意图。

具体实施方式

[0019] 以下将结合附图具体说明本发明的实施方式。

[0020] 实施例 1 :

[0021] 图 1 为本发明的装置结构示意图, 参照图 1 所示, 应用该装置生产工业级二氧化碳产品的工艺如下 :

[0022] 来自低温甲醇洗含有体积分数为 77%-83% 的二氧化碳的尾气经过水分离器, 进入压缩机增压到 2-4MPa, 进入脱硫塔粗脱硫, 粗脱硫后的物料直接进入干燥器进行干燥, 干燥器包含三台吸附器, 内装分子筛及氧化铝、脱醇剂。三台吸附器进行切换操作, 分别进行吸附、再生和预热操作。吸附器的再生气体采用精馏塔顶的不凝气体, 通过外置式电加热炉进行加热并通入吸附器再生。干燥后的物料进入液化器, 与液氨进行换热, 二氧化碳冷凝并进入精馏塔进行精馏, 精馏塔中原料气中的不凝性气体如氮气、甲烷、一氧化碳等向上蒸发, 通过精馏塔顶的压力控制阀放出, 去前系统原料气进行换热。精馏塔底的二氧化碳液体进入再沸器, 经过再沸器气氨的加热后, 液体中不凝性气体再次蒸发至精馏塔, 并通过精馏塔内的提馏段、精馏段、塔顶冷凝器放出。再沸器中的二氧化碳液体经过过冷器过冷后作为工业级二氧化碳产品进入工业级储槽。工业级二氧化碳产品纯度达到 99.99%。

[0023] 实施例 2

[0024] 参照图 1 所示,应用该装置生产食品级二氧化碳产品的工艺如下:来自低温甲醇洗体积分数为 77%-83% 的二氧化碳尾气经过水分离器,进入压缩机增压到 2-4MPa,进入脱硫塔粗脱硫,粗脱硫后的物料在进入干燥器之前,经过精脱硫系统,把总硫控制在 0.1ppm 以下。精脱硫系统包括提温器、水解塔与纯化器。粗脱硫后的物料先进入提温器,后进入水解塔,再进入纯化器。在提温器中对物料进行加热,控制水解塔床层温度 75℃,在水解塔内使 COS 水解转化成 H₂S,通过纯化器内的精脱硫剂脱除水解生成的 H₂S。食品级二氧化碳产品总硫含量为 0.1ppm 以下。

[0025] 实施例 3

[0026] 除了以下内容,其余均与实施例 2 相同。所采用的原料气来自工业二氧化碳尾气,生产食品级二氧化碳产品控制水解塔床层温度 50-80℃,在水解塔内使 COS 水解转化成 H₂S,通过纯化器内的精脱硫剂脱除水解生成的 H₂S。食品级二氧化碳产品总硫含量为 0.1ppm 以下。

[0027] 实施例 1-3 脱硫塔的粗脱硫剂与纯化器内的精脱硫剂是活性炭,改性黏土,改性沸石之任一种,为常规吸附剂,无需额外进行说明。

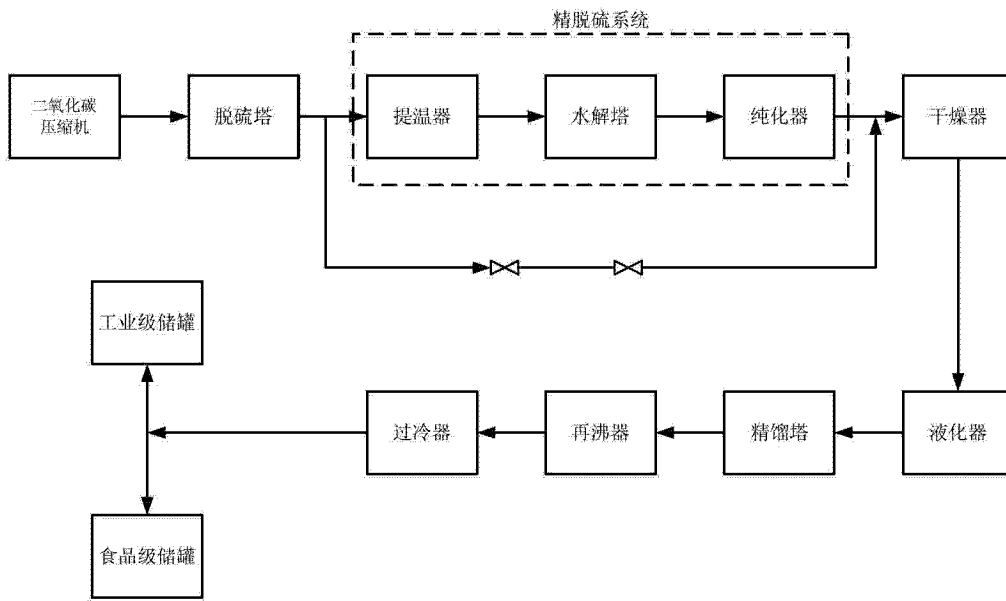


图 1