



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111879061 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 03

(21) 申请号 202010684133.0

(22) 申请日 2020.07.16

(71) 申请人 重庆同辉气体有限公司

地址 402660 重庆市潼南区桂林街道办事处产业三支路6号

(72) 发明人 黄加斗 刘川 蔡炎南

(74) 专利代理机构 深圳市兴科达知识产权代理有限公司 44260

代理人 刘鑫

(51) Int. Cl.

F25J 1/00 (2006.01)

F25J 1/02 (2006.01)

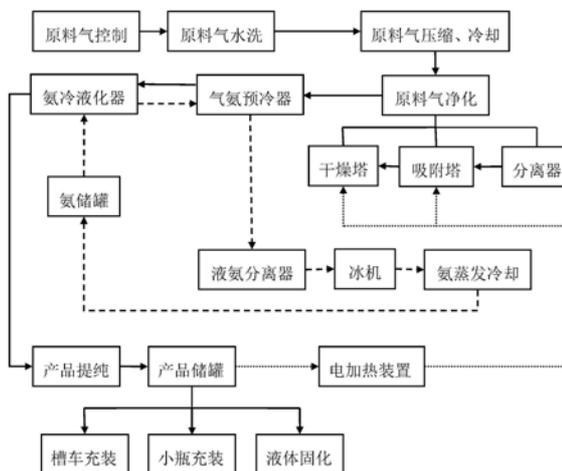
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种液态二氧化碳生产工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种液态二氧化碳生产工艺,包括原料气控制、原料气水洗、原料气压缩冷却、原料气净化、制冷液化、产品提纯及储存充装,从而使最终得到的液体二氧化碳中的杂质很少,其纯度高达99.95%以上,水洗中循环使用脱盐去除杂质、干燥塔和吸附塔内部填充物加热再生使用节约生产成本,通过液氨转化成的气氨对二氧化碳气体降温,并在液氨转化为气氨的过程中产生大量冷量将气态二氧化碳转化为液体,并且气氨可重新变为液氨实现液氨的循环使用,进一步降低成本。整个生产过程中,只需保证原料气供应充足就可实现连续生产液体二氧化碳,在生产中不需添加或补充物料。



1. 一种液态二氧化碳生产工艺,其特征在于,包括以下步骤:

S1:原料气控制,完成原料气的输送;

S2:原料气水洗,去除机械杂质和可溶于水的气体;

S3:原料气压缩、冷却;

S4:原料气净化,去除原料气中的水分、杂质及异常气味;

S5:制冷液化,利用液氨从液态转为气态产生的大量冷量将气体二氧化碳转为液态;

S6:产品提纯,去除液体二氧化碳中的杂质;

S7:液态二氧化碳储存充装。

2. 如权利要求1所述的一种液态二氧化碳生产工艺,其特征在于:所述步骤S1原料气为附近化工厂生产所产生的二氧化碳废气。

3. 如权利要求1所述的一种液态二氧化碳生产工艺,其特征在于:所述步骤S2原料气水洗采用脱盐水清洗原料气中的杂质,所述原料气水洗包括原料气水洗塔、循环水泵及凉水塔,从而循环使用脱盐水。

4. 如权利要求1所述的一种液态二氧化碳生产工艺,其特征在于:所述步骤S3原料气压缩采用无油润滑压缩机对气体进行加压,所述原料气压缩分为三段压缩,分段逐步将气体压力升至2.0~2.5MPa。

5. 如权利要求1所述的一种液态二氧化碳生产工艺,其特征在于:所述步骤S3原料气冷却采用蒸发冷却器将经三段压缩后的气体冷却至常温。

6. 如权利要求1所述的一种液态二氧化碳生产工艺,其特征在于:所述步骤S4原料气净化包括分离器分离、吸附塔吸附及干燥塔干燥,所述分离器分离原料气中的水分,分离之后气体从分离器顶部出去,水分从分离器底部出去,所述吸附塔内装填活性炭,利用活性炭吸附气体中的杂质并净化气体中的异常气味,所述干燥塔内装填3A或4A分子筛,进一步吸附水分及气体中的杂质,使气体中的水分含量小于20ppm,甲醇小于8ppm。

7. 如权利要求6所述的一种液态二氧化碳生产工艺,其特征在于:所述干燥塔和吸附塔安装有电加热装置,通过电加热装置使其内部失效的装填物加热再生使用。

8. 如权利要求1所述的一种液态二氧化碳生产工艺,其特征在于:所述步骤S5包括降低二氧化碳温度和液化二氧化碳,所述降低二氧化碳温度在气氨预冷器中完成,所述液化二氧化碳在氨冷液化器中完成,所述氨冷液化器出来的气氨与二氧化碳气体换热,回收气氨冷量,从而降低二氧化碳气体的温度,所述氨冷液化器中加入液氨,液氨从液态转化为气态产生大量冷量,从而把气态二氧化碳转化成液态二氧化碳。

9. 如权利要求8所述的一种液态二氧化碳生产工艺,其特征在于:所述气氨依次经过氨液分离器、冰机、氨蒸发冷却器重新变为液氨并储存于氨储罐中,然后进入氨冷液化器中,完成液氨的循环使用。

10. 如权利要求1所述的一种液态二氧化碳生产工艺,其特征在于:所述步骤S6在提纯塔中进行,利用精馏原理,将液体二氧化碳中的杂质精馏出去。

一种液态二氧化碳生产工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及二氧化碳生产技术领域,具体涉及一种液态二氧化碳生产工艺。

背景技术

[0002] 在二氧化碳生产过程中,为了便于储存二氧化碳常将气态二氧化碳转化为液态二氧化碳。液态二氧化碳是一种制冷剂,可用于保藏食品及人工降雨,也可用作工业原料制备纯碱、尿素及汽水。

[0003] 在化工生产过程中经常会产生废气,利用产生的二氧化碳废气生产液态二氧化碳可实现废气的再利用,并可防止废气排入大气对环境造成污染。因此目前液态二氧化碳的生产中常采用化工生产过程中产生的二氧化碳废气作为原料气,然后对原料气经过一系列处理得到液态二氧化碳。但是目前仍存在二氧化碳的提纯效率不高及成本仍不够低廉等问题。

发明内容

[0004] 针对上述不足,本发明的目的在于,提供一种液态二氧化碳生产工艺,提高二氧化碳提纯效率并进一步减少其生产成本,实现二氧化碳的连续生产。

[0005] 为实现上述目的,本发明所提供的技术方案是:

[0006] 一种液态二氧化碳生产工艺,包括以下步骤:

[0007] S1:原料气控制,完成原料气的输送;

[0008] S2:原料气水洗,去除机械杂质和可溶于水的气体;

[0009] S3:原料气压缩、冷却;

[0010] S4:原料气净化,去除原料气中的水分、杂质及异常气味;

[0011] S5:制冷液化,利用液氨从液态转为气态产生的大量冷量将气体二氧化碳转为液态;

[0012] S6:产品提纯,去除液体二氧化碳中的杂质;

[0013] S7:液态二氧化碳储存充装。

[0014] 优选的,所述步骤S1原料气为附近化工厂生产所产生的二氧化碳废气。

[0015] 优选的,所述步骤S2原料气水洗采用脱盐水清洗原料气中的杂质,所述原料气水洗包括原料气水洗塔、循环水泵及凉水塔,从而循环使用脱盐水。

[0016] 优选的,所述步骤S3原料气压缩采用无油润滑压缩机对气体进行加压,所述原料气压缩分为三段压缩,分段逐步将气体压力升至2.0~2.5MPa。

[0017] 优选的,所述步骤S3原料气冷却采用蒸发冷却器将经三段压缩后的气体冷却至常温。

[0018] 优选的,所述步骤S4原料气净化包括分离器分离、吸附塔吸附及干燥塔干燥,所述分离器分离原料气中的水分,分离之后气体从分离器顶部出去,水分从分离器底部出去,所述吸附塔内装填活性炭,利用活性炭吸附气体中的杂质并净化气体中的异常气味,所述干

干燥塔内装填3A或4A分子筛,进一步吸附水分及气体中的杂质,使气体中的水分含量小于20ppm,甲醇小于8ppm。

[0019] 优选的,所述干燥塔和吸附塔安装有电加热装置,通过电加热装置使其内部失效的装填物加热再生使用。

[0020] 优选的,所述步骤S5包括降低二氧化碳温度和液化二氧化碳,所述降低二氧化碳温度在气氨预冷器中完成,所述液化二氧化碳在氨冷液化器中完成,所述氨冷液化器出来的气氨与二氧化碳气体换热,回收气氨冷量,从而降低二氧化碳气体的温度,所述氨冷液化器中加入液氨,液氨从液态转化为气态产生大量冷量,从而把气态二氧化碳转化成液态二氧化碳。

[0021] 优选的,所述气氨依次经过氨液分离器、冰机、氨蒸发冷却器重新变为液氨并储存于氨储罐中,然后进入氨冷液化器中,完成液氨的循环使用。

[0022] 优选的,所述步骤S6在提纯塔中进行,利用精馏原理,将液体二氧化碳中的杂质精馏出去。

[0023] 本发明的有益效果为:1、本发明通过原料气水洗、原料气净化及产品提纯保证了制得的液态二氧化碳的纯度,最终得到的液态二氧化碳的纯度 $\geq 99.95\%$;

[0024] 2、本发明在原料气水洗过程中循环使用脱盐水,对原料气净化过程中所使用的干燥塔和吸附塔采用电加热装置进行加热,使干燥塔和吸附塔内部填充物在长期净化失效后加热再生使用,从而节约生产成本;

[0025] 3、本发明在气氨预冷器中利用气氨换热使二氧化碳气体温度降低,在氨冷液化器中利用液氨转为气态产生的冷量将二氧化碳液化,换热后的气氨依次经过液氨分离器、冰机和氨蒸发冷却重新转换为液氨,液氨再次进入氨冷液化器中,转化成的气氨进入气氨预冷器中形成一个循环,实现二氧化碳气体的连续制冷液化,且液氨可重复使用,进一步降低成本;

[0026] 4、本发明在原料气供应充足的条件下可实现连续生产液态二氧化碳,在生产过程不需要添加或补充物料。

[0027] 下面结合附图与实施例,对本发明进一步说明。

附图说明

[0028] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0029] 图1是本发明的工艺流程图。

具体实施方式

[0030] 为详细说明本发明的技术内容、构造特征、所实现目的及效果,以下结合实施方式并配合附图详予说明。

[0031] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 实施例1:

[0033] 请参阅图1,一种液态二氧化碳生产工艺,包括以下步骤:

[0034] S1:原料气控制

[0035] 将附近化工厂生产所产生的二氧化碳废气输送至步骤S2中的水洗塔中。

[0036] S2:原料气水洗

[0037] 采用脱盐水清洗原料气去除机械杂质和可溶于水的气体,在原料气水洗过程中所使用的装置包括原料气水洗塔、循环水泵及凉水塔,实现脱盐水的循环使用。

[0038] S3:原料气压缩、冷却

[0039] S31:原料气采用无油润滑压缩机对气体进行加压,整个压缩过程分为三段压缩进行,分段的逐步将气体的压力升至2.0~2.5Mpa;

[0040] S32:采用蒸发冷却器将经压缩升压后的气体冷却至常温。

[0041] S4:原料气净化

[0042] S41:冷却至常温的原料气进入分离器中将原料气中的水分去除,分离之后气体从分离器顶部出去,水分从分离器底部出去;

[0043] S42:分离水分后的原料气进入吸附塔内,所述吸附塔内装填有活性炭,利用活性炭吸附气体中的杂质并净化气体中的异常气味,如醇类;

[0044] S43:经吸附后的原料气进入干燥塔内,所述干燥塔内装填3A或4A分子筛,进一步吸附原料气中的水分及杂质,使气体中的水分含量小于20ppm,甲醇小于8ppm。

[0045] 在这一步骤中,经过长期的净化,吸附塔和干燥塔内的填充物会因吸附杂质、水分过多而失活,为此对干燥塔和吸附塔采用电加热装置进行加热,使吸附塔和干燥塔内失活的填充物加热再生使用,从而可不更换塔内的填充物即可继续进行吸附、干燥,实现连续净化原料气并节约成本。

[0046] S5:制冷液化

[0047] S51:降低二氧化碳温度是在气氨预冷器中完成的,气氨预冷器为列管式换热器,液化二氧化碳在氨冷液化器中完成,氨冷液化器出来的气氨与二氧化碳气体在气氨预冷器中进行换热,回收气氨冷量,降低二氧化碳气体的温度,在氨冷液化器中加入液氨,液氨从液态转化为气态产生大量冷量,把气态二氧化碳转化成液态二氧化碳;

[0048] S52:气氨预冷器中与二氧化碳气体换热后的气氨依次经过氨液分离器、冰机、氨蒸发冷却器重新变为液氨,然后储存在氨储罐中,再进入氨冷液化器中转化成气氨进入到气氨冷却器中冷却二氧化碳气体,实现一个循环生产过程,在这个过程中氨循环使用,不需再生产过程中加液氨,可以实现连续液化二氧化碳。

[0049] 其中,氨液分离器主要作用是分离气氨中没有完全气化的液氨,保护冰机进口气不夹带液体,冰机的主要作用是将气氨加压,氨蒸发冷却器主要作用是将加压后的气氨冷却变为液氨。

[0050] S6:产品提纯

[0051] 采用提纯塔对液态二氧化碳进行提纯,利用精馏原理,将液态二氧化碳中的杂质,如:氧、氮、一氧化碳、烃类等杂质精馏出去得到高纯度的产品,其中二氧化碳的纯度 $\geq 99.95\%$,总烃 $\leq 20\text{ppm}$,总硫 $\leq 0.10\text{ppm}$,二氧化硫 $\leq 1\text{ppm}$,甲醇 $\leq 8\text{ppm}$,苯 $\leq 0.02\text{ppm}$,一氧化碳 $\leq 2.5\text{ppm}$ 、二氧化氮 $\leq 2.5\text{ppm}$ 、水分 $\leq 15\text{ppm}$ 、一氧化碳 $\leq 10\text{ppm}$ 、氨 $\leq 2.5\text{ppm}$ 、氧 $\leq 30\text{ppm}$ 、油脂 $\leq 5\text{mg/kg}$ 、蒸发残渣 $\leq 10\text{mg/kg}$ 、乙醛 $\leq 0.20\text{ppm}$ 、氯乙烯 $\leq 0.3\text{ppm}$ 。

[0052] S6:产品储存充装

[0053] 对制得的液态二氧化碳装入储罐中,进行槽车充装或小瓶充装,此外还可进行液体固化制备干冰。

[0054] 本发明只要原料气供应不断,整个液体二氧化碳就可实现连续不断的生产,在生产之前将物料装配好之后,在后续的生产过程中不需要添加或补充物料就能连续生产制备液态二氧化碳。

[0055] 根据上述说明书的揭示和教导,本发明所属领域的技术人员还可以对上述实施方式进行变更和修改。因此,本发明并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本发明的一些修改和变更也应当落入本发明的权利要求的保护范围内。

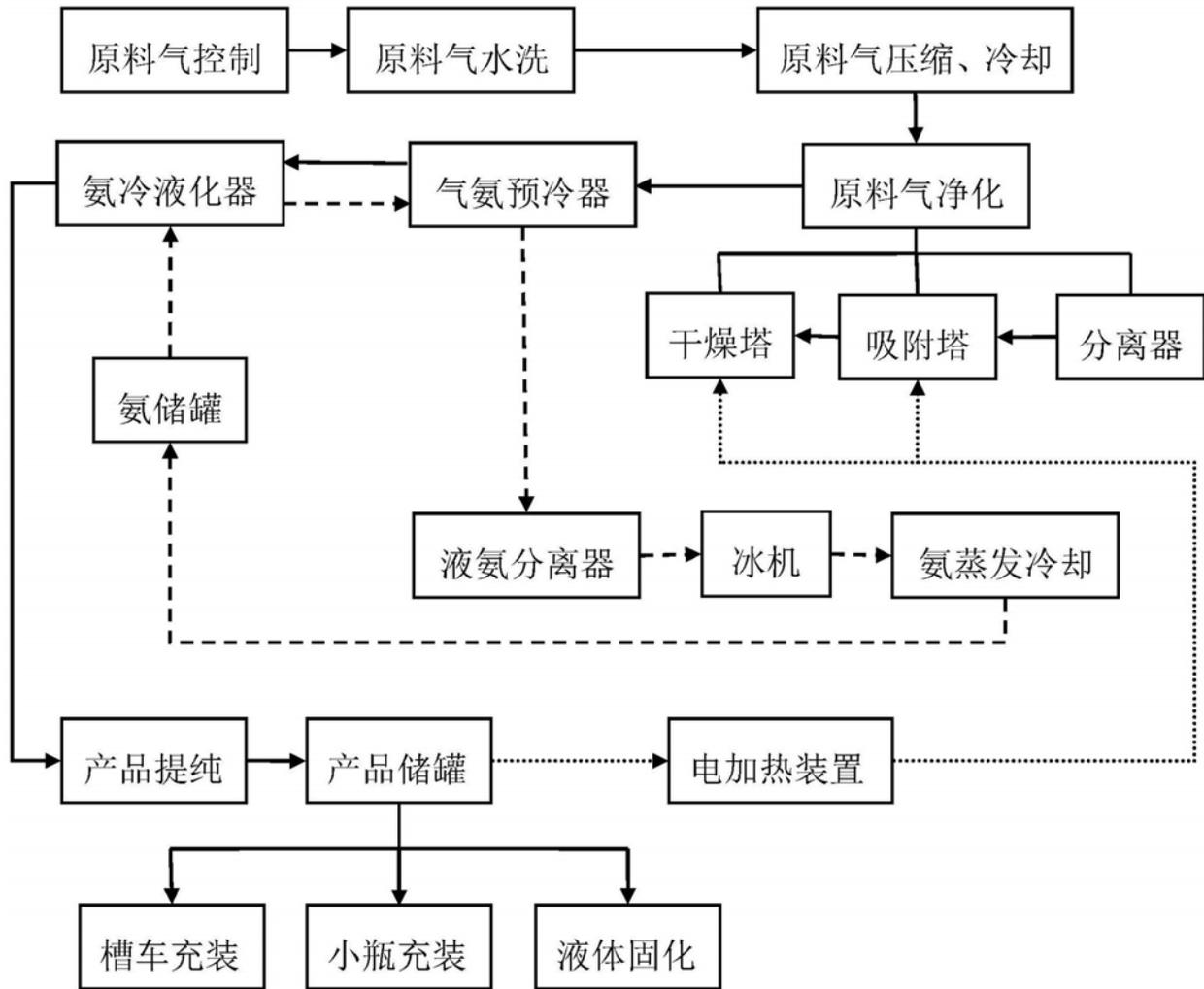


图1