



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217568170 U

(45) 授权公告日 2022. 10. 14

(21) 申请号 202220913736.8

(22) 申请日 2022.04.15

(73) 专利权人 江苏中创清源科技有限公司

地址 224000 江苏省盐城市亭湖区环保产业园民联村四组(环保科技城众创投中心C幢3楼) (28)

(72) 发明人 刘长东

(74) 专利代理机构 盐城亭远专利代理事务所
(普通合伙) 32486

专利代理师 王威钦

(51) Int.Cl.

B01D 53/78 (2006.01)

B01D 53/62 (2006.01)

B01D 53/96 (2006.01)

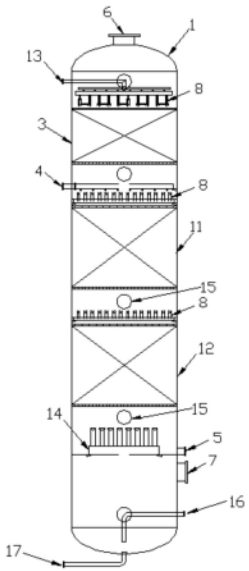
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置,包括解吸塔塔体以及设置在塔体内的至少两组包含二氧化碳吸收剂再生填料的解吸模块,塔体上设有溶液进口与溶液出口;解吸模块包括由上至下依次设置的液体分布器以及表面负载有催化活性组分的再生填料,液体分布器固定连接在塔体的内侧壁上,填料设置在填料支撑板上,填料支撑板固定连接在塔体的内侧壁上。本实用新型可有效降低解吸反应所需温度(降低约20℃),提高解吸速率,降低解吸能耗。同时,因低于100℃解吸,大幅降低了吸收液中水的升温及汽化对热量的消耗。解吸装置结构的设计使得解吸效率高。



1. 一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置, 其特征在于, 包括解吸塔塔体以及设置在塔体内的至少两组包含二氧化碳吸收剂再生填料的解吸模块, 塔体上设有溶液进口与溶液出口, 塔体顶端设有气相出口, 塔体下半部分设有用于给解吸装置提供解吸所需热量的再沸器气液混合物入口;

解吸模块包括由上至下依次设置的液体分布器以及二氧化碳吸收剂再生填料, 液体分布器固定连接在塔体的内侧壁上, 填料设置在填料支撑板上, 填料支撑板固定连接在塔体的内侧壁上。

2. 根据权利要求1所述的一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置, 其特征在于, 所述溶液进口为经过贫富液热交换器升温后的 CO_2 富液的进口且溶液进口设置在塔体的中上部。

3. 根据权利要求2所述的一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置, 其特征在于, 所述填料的上方固定设有连接在塔体内侧壁的填料压板, 填料压板位于液体分布器下方。

4. 根据权利要求3所述的一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置, 其特征在于, 所述塔体内设有三组包含二氧化碳吸收剂再生填料的解吸模块且由上至下依次为第一解吸模块、第二解吸模块及第三解吸模块。

5. 根据权利要求4所述的一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置, 其特征在于, 所述塔体上设有回流液进口, 回流液进口高于第一解吸模块, 溶液进口位于第一解吸模块与第二解吸模块之间。

6. 根据权利要求5所述的一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置, 其特征在于, 所述第三解吸模块下方设有固定连接在塔体内侧壁上的液体收集器, 溶液出口设置于液体收集器所处高度的塔体上。

7. 根据权利要求6所述的一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置, 其特征在于, 相邻解吸模块之间的塔体上设有用于工人进入塔体检修的人孔。

8. 根据权利要求7所述的一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置, 其特征在于, 所述再沸器气液混合物入口设置在溶液出口下方; 塔体上位于再沸器气液混合物入口下方设有与塔体底部贫液中上部液体相连的贫液出口, 贫液出口与吸收塔贫液储槽相连; 塔体底部设有排污口; 溶液出口与再沸器入口相连。

一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置。

背景技术

[0002] 胺法二氧化碳捕集系统主要包括三个部分，(1) 预处理系统(包含脱硫脱硝除尘等设备)，(2) 化学吸收系统(包含化学吸收塔等设备)，(3) 解吸系统(包含解吸塔、换热器等设备)，有机胺富液解吸过程需要消耗大量热量，解吸温度约120℃。

[0003] CO₂解吸系统主要由分相器、解吸塔、再沸器、解吸塔冷凝器、回流收集罐、及其附属管路系统组成。

[0004] 在吸收塔中富含CO₂的吸收液(富液)先进入分相器，分离出组分浓度更高的富液。经富液泵送入进贫/富液热交换器升温后进入解吸塔进行解吸。解吸塔底部设置一台再沸器，提供解吸所需热量。

[0005] 解吸后塔底剩余的吸收液(贫液)经贫/富液热交换器降温后进入储液罐。

[0006] 解吸出来的CO₂与吸收液中的部分轻组分通过解吸塔的塔顶流出，经冷凝器冷凝，进入回流收集罐。其中CO₂排至CO₂提纯系统。冷凝下来的吸收液按设定比例回解吸塔或送入储液槽。

[0007] 吸收过程为：

[0008] $\text{CO}_2 + 2\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2 \rightarrow \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NHC(=O)NH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \dots (1)$

[0009] $\text{CO}_2 + \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2 \rightarrow (\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3)_2\text{CO}_3 \dots (2)$

[0010] $\text{CO}_2 + \cdot \text{H}_2\text{O} + (\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3)_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2\text{HCO}_3 \dots (3)$

[0011] 解吸过程为上述反应的逆反应。

[0012] 目前，基于常规工艺富液再生温度在相对较高的温度区间，导致吸收剂再生(解吸)能耗高，除解吸反应消耗热量外，吸收剂中水的升温及蒸发均消耗大量热量。高的再生能耗造成大量的能源浪费，也是当前制约化学吸收法在碳捕集领域深入发展的因素。

实用新型内容

[0013] 本实用新型的目的在于，克服现有技术中存在的缺陷，提供一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置，可有效降低反应所需温度(降低约20℃)，提高解吸速率，降低解吸能耗。同时，因低于100℃解吸，大幅降低吸收液中水的潜热和显热对热量的消耗；解吸装置结构的设计使得解吸效率高。

[0014] 为实现上述目的，本实用新型的技术方案是设计一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置，包括解吸塔塔体以及设置在塔体内的至少两组包含二氧化碳吸收剂再生填料的解吸模块，塔体上设有溶液进口与溶液出口，塔体顶端设有气相出口，塔体下半部分设有用于给解吸装置提供解吸所需热量的再沸器气液混合物入口；

[0015] 解吸模块包括由上至下依次设置的液体分布器以及二氧化碳吸收剂再生填料，液体分布器固定连接在塔体的内侧壁上，填料设置在填料支撑板上，填料支撑板固定连接在

塔体的内侧壁上。通过一种促进二氧化碳吸收剂再生填料,所述填料表面具有催化活性成分,可以降低解吸反应温度,可在低于100℃条件下进行二氧化碳吸收剂再生。活性成分与填料载体结合牢固,分布均匀,不易流失。可有效降低反应所需温度(降低约20℃),提高解吸速率,降低解吸能耗。同时,因低于100℃解吸,大幅降低吸收液中水的潜热和显热对热量的消耗。富含CO₂的吸收液(即富液)从溶液进口进入本解吸装置的塔体内,经过包含二氧化碳吸收剂再生填料的解吸模块被解吸后从溶液出口流出,解吸塔底部连接有一台再沸器,提供解吸所需热量,将再沸器气液混合物通过再沸器气液混合物入口进入塔体后由下至上与由上至下流动的富液相接触,解吸出来的CO₂与吸收液中的部分轻组分通过解吸塔的塔顶流出,经冷凝器冷凝,进入回流收集罐。其中CO₂排至CO₂提纯系统。冷凝下来的吸收液按设定比例回本解吸装置或送入储液槽。

[0016] 进一步的技术方案是,溶液进口为经过贫富液热换热器升温后的CO₂富液的进口且溶液进口设置在塔体的中上部。

[0017] 进一步的技术方案是,填料的上方固定设有连接在塔体内侧壁的填料压板,填料压板位于液体分布器下方。

[0018] 进一步的技术方案为,塔体内设有三组包含二氧化碳吸收剂再生填料的解吸模块且由上至下依次为第一解吸模块、第二解吸模块及第三解吸模块。再生填料表面负载有Ti、Ce、Co、Ni、Fe、Cu等催化活性组分。

[0019] 进一步的技术方案为,塔体上设有回流液进口,回流液进口高于第一解吸模块,溶液进口位于第一解吸模块与第二解吸模块之间。

[0020] 进一步的技术方案为,第三解吸模块下方设有固定连接在塔体内侧壁上的液体收集器,溶液出口设置于液体收集器所处高度的塔体上。

[0021] 进一步的技术方案为,相邻解吸模块之间的塔体上设有用于工人进入塔体检修的人孔。

[0022] 进一步的技术方案为,再沸器气液混合物入口设置在溶液出口下方;塔体上位于再沸器气液混合物入口下方设有与塔体底部贫液中上部液体相连的贫液出口,贫液出口与吸收塔贫液储槽相连;塔体底部设有排污口;溶液出口与再沸器入口相连。贫液也即含有少量CO₂的吸收液。

[0023] 本实用新型的优点和有益效果在于:

[0024] 可有效降低反应所需温度(降低约20℃),提高解吸速率,降低解吸能耗。同时,因低于100℃解吸,大幅降低吸收液中水的潜热和显热对热量的消耗。解吸装置结构的设计使得解吸效率高。

[0025] 可以降低解吸反应温度,可在低于100℃条件下进行二氧化碳吸收剂再生。活性成分与填料载体结合牢固,分布均匀,不易流失。

附图说明

[0026] 图1是现有技术中包含解吸装置的胺法二氧化碳捕集系统的示意图;

[0027] 图2是本实用新型一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置的示意图。

[0028] 图中:1、塔体;2、填料;3、第一解吸模块;4、溶液进口;5、溶液出口;6、气相出口;7、再沸器气液混合物入口;8、液体分布器;9、填料支撑板;10、填料压板;11、第二解吸模块;

12、第三解吸模块；13、回流液进口；14、液体收集器；15、人孔；16、贫液出口；17、排污口。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例，对本实用新型的具体实施方式作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本实用新型的技术方案，而不能以此来限制本实用新型的保护范围。

[0030] 如图1、图2所示，本实用新型是一种适用于胺法二氧化碳捕集系统的解吸装置，包括解吸塔塔体1以及设置在塔体1内的至少两组包含二氧化碳吸收剂再生填料2的解吸模块，塔体1上设有溶液进口4与溶液出口5，塔体1顶端设有气相出口6，塔体1下半部分设有用于给解吸装置提供解吸所需热量的再沸器气液混合物入口7；

[0031] 解吸模块包括由上至下依次设置的液体分布器8以及二氧化碳吸收剂再生填料2，液体分布器8固定连接在塔体1的内侧壁上，填料2设置在填料支撑板9上，填料支撑板9固定连接在塔体1的内侧壁上。溶液进口4为经过贫富液热交换器升温后的 CO_2 富液的进口且溶液进口4设置在塔体1的中上部。填料2的上方固定设有连接在塔体1内侧壁的填料压板10，填料压板10位于液体分布器8下方。塔体1内设有三组包含二氧化碳吸收剂再生填料2的解吸模块且由上至下依次为第一解吸模块3、第二解吸模块11及第三解吸模块12。塔体1上设有回流液进口13，回流液进口13高于第一解吸模块3，溶液进口4位于第一解吸模块3与第二解吸模块11之间。第三解吸模块12下方设有固定连接在塔体1内侧壁上的液体收集器14，溶液出口5设置于液体收集器14所处高度的塔体1上。相邻解吸模块之间的塔体1上设有用于工人进入塔体1检修的人孔15。再沸器气液混合物入口7设置在溶液出口5下方；塔体1上位于再沸器气液混合物入口7下方设有与塔体1底部贫液中上部液体相连的贫液出口16；塔体1底部设有排污口17。

[0032] 在吸收塔中富含 CO_2 的吸收液（富液）先进入分相器，分离出组分浓度更高的富液，富液经富液泵送入进贫/富液热交换器升温后进入本解吸装置进行解吸。塔体底部设置一台再沸器，提供解吸所需热量，再沸器气液混合物通过再沸器气液混合物入口进入塔体后由下至上与由上至下流动的富液相接触；塔体溶液出口流出的溶液进入到再沸器加热后通过气液混合物入口进入塔体。解吸后塔底剩余的吸收液（贫液）通过贫液出口经贫/富液热交换器降温后进入储液罐。解吸出来的 CO_2 与吸收液中的部分轻组分通过解吸装置其塔体的塔顶（也即气相出口）流出，经冷凝器冷凝，进入回流收集罐。其中 CO_2 排至 CO_2 提纯系统。冷凝下来的吸收液按设定比例（通过回流液进口）回本解吸装置中的塔体或送入储液槽。

[0033] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型技术原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

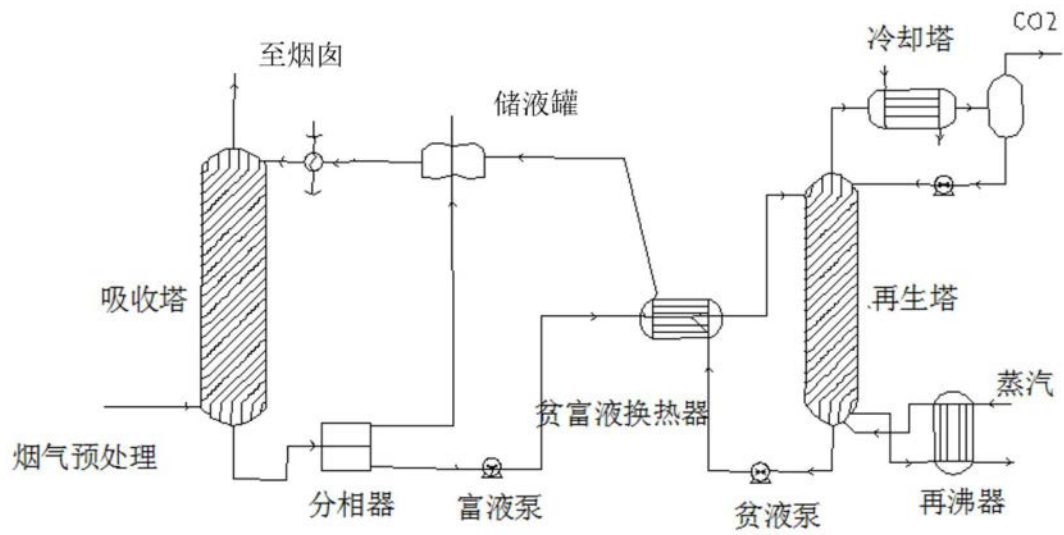


图1

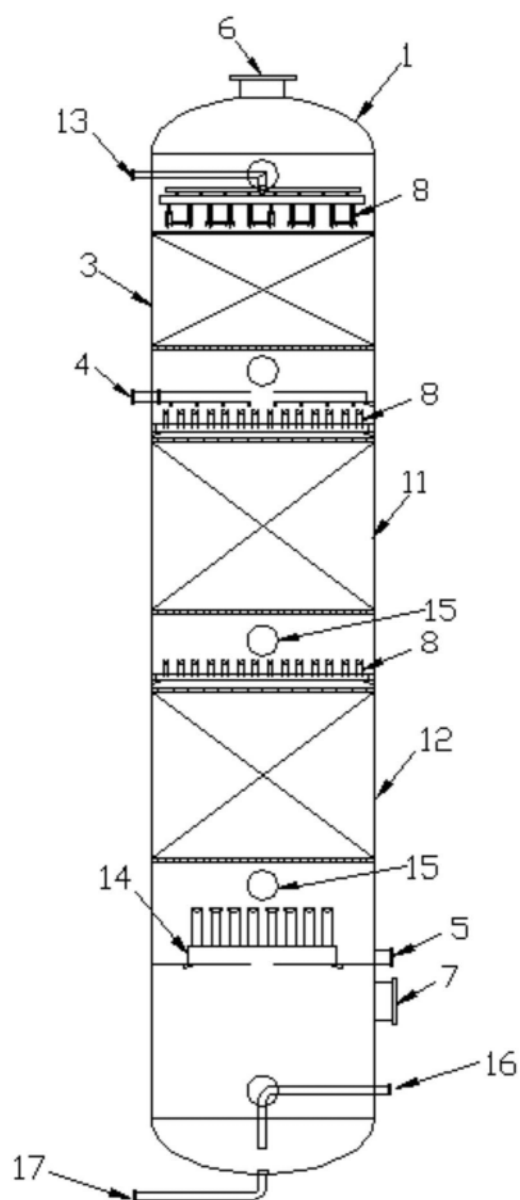


图2