



(21) 申请号 202220494085.3

(22) 申请日 2022.03.09

(73) 专利权人 中国矿业大学

地址 221000 江苏省徐州市铜山区大学路1号

(72) 发明人 陆诗建 刘玲 康国俊 刘滋武
闫新龙 皇凡生 陈浮 陈润
王全德 黄飞 桑树勋 倪中海
朱家媚 王珂 曹景沛 李天泊
刘世奇 王猛 马静 王瑞玉
王琳琳 郑司建 刘统

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200
专利代理师 曹翠珍

(51) Int.Cl.

B01D 47/14 (2006.01)

B01D 53/78 (2006.01)

B01D 53/62 (2006.01)

B01D 53/96 (2006.01)

F28C 1/02 (2006.01)

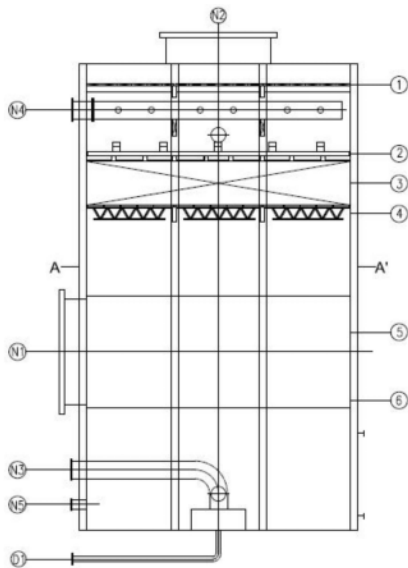
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种烟气CO₂捕集预处理塔

(57) 摘要

本实用新型公开了一种烟气CO₂捕集预处理塔,包括塔体,所述塔体为方形塔结构,上部一侧安装有洗涤液进口,所述塔体顶端安装有烟道气出口,所述塔体底部安装有烟道气进口,所述烟道气进口下方安装有洗涤液出口;分布系统,所述分布系统安装在塔体顶部或底部进出口处;填料装置,填料装置安装在所述塔体内部。该预处理塔实现了对烟气预先地降温及净化,提高后续工艺的处理效果,同时通过对塔体的合理设计,减少塔高和塔径,流体通量大,塔体压降较低。



1. 一种烟气CO₂捕集预处理塔,其特征在于,包括:

塔体,所述塔体为方形塔结构,靠近顶部的侧壁安装有洗涤液进口(N4),所述塔体顶端安装有烟道气出口(N2);所述塔体底部安装有烟道气进口(N1),所述烟道气进口(N1)下方安装有洗涤液出口(N3);

分布系统,所述分布系统安装在塔体顶部或底部进出口处;

填料装置,填料装置安装在所述塔体内部。

2. 根据权利要求1所述的一种烟气CO₂捕集预处理塔,其特征在于,所述分布系统包括:

安装在塔体顶部的高通量二级槽式液体分布器(2),所述高通量二级槽式液体分布器(2)安装在所述洗涤液进口(N4)下方;

以及安装在塔体底部的双列叶片式气体分布器(5),所述双列叶片式气体分布器(5)安装在所述烟道气进口(N1)内。

3. 根据权利要求2所述的一种烟气CO₂捕集预处理塔,其特征在于,所述塔体还安装有冲淤水进口(N5)和排污口(D1),所述冲淤水进口(N5)安装在所述洗涤液出口(N3)下方一侧,所述排污口(D1)安装在所述塔体底端。

4. 根据权利要求1所述的一种烟气CO₂捕集预处理塔,其特征在于,所述填料装置包括安装在所述塔体净化段的格栅支撑(4),所述格栅支撑(4)上安装有亲水性塑料格栅填料(3)。

5. 根据权利要求1所述的一种烟气CO₂捕集预处理塔,其特征在于,所述塔体顶部还安装有气液分离装置,所述气液分离装置安装在所述洗涤液进口(N4)上方。

6. 根据权利要求5所述的一种烟气CO₂捕集预处理塔,其特征在于,所述气液分离装置为丝网除沫器(1)。

7. 根据权利要求1~6任一所述的一种烟气CO₂捕集预处理塔,其特征在于,所述塔体内部涂层为轻质无机保温材料,所述轻质无机保温材料为泡沫玻璃砖防腐层(6)。

一种烟气CO₂捕集预处理塔

技术领域

[0001] 本实用新型涉及塔设备领域,尤其涉及一种烟气CO₂捕集预处理塔。

背景技术

[0002] 烟气CO₂捕集中预处理塔用洗涤来除去烟气中有害的成分或固体尘粒,同时还有一定的冷却作用的塔式设备。

[0003] 烟道气温度超过50℃,并非CO₂的理想吸收温度,烟气温度以及烟气中其他杂质对后续反应有较大影响,但是目前现有技术中大规模烟气CO₂捕集工艺及设备,例如专利CN 102824818 A公开的“降低烟气CO₂捕集系统能耗提高 CO₂回收率的装置”,未在烟道气进入吸收之前设有预处理装置,虽然该装置降低了能耗,但是吸收效果不好,对设备的使用也有损坏。

实用新型内容

[0004] 针对上述存在的技术不足,本实用新型的目的是提供一种烟气CO₂捕集预处理塔,实现了对烟气预先地降温及净化,提高后续工艺的处理效果,同时通过对塔体的合理设计,减少塔高和塔径,流体通量大,塔体压降较低。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型一种烟气CO₂捕集预处理塔,包括塔体,所述塔体为方形塔结构,上部一侧安装有洗涤液进口,所述塔体顶端安装有烟道气出口;所述塔体底部安装有烟道气进口,所述烟道气进口下方安装有洗涤液出口;还包括分布系统,所述分布系统安装在塔体顶部或底部进出口处;填料装置,填料装置安装在所述塔体内部。

[0006] 进一步地,还包括分布系统,所述分布系统包括安装在塔体顶部的高通量二级槽式液体分布器,所述高通量二级槽式液体分布器安装在所述洗涤液进口下方;还包括安装在塔体底部的双列叶片式气体分布器,所述双列叶片式气体分布器安装在所述烟道气进口内。

[0007] 进一步地,所述塔体还安装有冲淤水进口,所述冲淤水进口安装在所述洗涤液出口下方一侧;排污口,所述排污口安装在所述塔体底端。

[0008] 进一步地,所述填料装置包括安装在所述塔体净化段的格栅支撑,所述格栅支撑上安装有亲水性塑料格栅填料。

[0009] 进一步地,所述塔体顶部还安装有气液分离装置,所述气液分离装置安装在所述洗涤液进口上方。

[0010] 进一步地,所述气液分离装置为丝网除沫器。

[0011] 进一步地,所述塔体内部涂层为轻质无机保温材料,所述轻质无机保温材料为泡沫玻璃砖防腐层。

[0012] 本实用新型的有益效果在于:

[0013] 1. 烟气CO₂捕集中在吸收塔之前安装预处理塔,用洗涤来除去烟气中有害的成分或固体尘粒,同时还有一定的冷却作用的塔式设备。

[0014] 2. 填料层内液体的流动不是均匀的注塞流,而是存在沟流、偏流、壁流现象,这将造成填料塔的放大效应及端效应,合理设计选用液体初始分布器及再分布器目的是减少和防止填料塔的放大效应,从而减少塔高和塔径;

[0015] 3. 本申请的塔体应用了亲水性塑料格栅填料,应用该填料的预处理塔为一种大通量、压降较低、不会堵塔的新型规整填料,在正常操作条件下,通量比板式塔高80%;

[0016] 4. 泡沫玻璃砖防腐层可抗 CO_2 、 SO_2 等酸液腐蚀,更适用于方形塔的内部涂层。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0019] 图2为本实用新型A-A' 的截面示意图;

[0020] 附图标记说明:

[0021] 1、丝网除沫器;2、高通量二级槽式液体分布器;3、亲水性塑料格栅填料;4、格栅支撑;5、双列叶片式气体分布器;6、泡沫玻璃砖防腐层;N1、烟道气进口;N2、烟道气出口;N3、洗涤液出口;N4、洗涤液进口;N5、冲淤水进口;D1、排污口。

具体实施方式

[0022] 下面结合具体实例对本实用新型的实用新型方法进行详细描述和说明。其内容是对本实用新型的解释而非限定本实用新型的保护范围。

[0023] 本实用新型提供一种预处理塔,预处理塔用洗涤来除去烟气中有害的成分或固体尘粒,同时还有一定的冷却作用的塔式设备。

[0024] 烟道气温度超过 50°C ,并非 CO_2 的理想吸收温度。为了降低烟气温度以及烟气中其他杂质对后续反应的影响,在烟气进入吸收塔前设置预处理塔。洗涤液一般为碱性溶液,通过洗涤液循环喷淋既可以去除烟气中杂质;也可使烟气中水平衡达到理想状态,降低烟温至约 40°C 。

[0025] 该塔属于微分接触逆流操作,塔内设置有多层规整填料;填料为气液接触的基本元件,液体沿填料自上向下流动,气体由下向上同液膜逆流接触,进行物质传递。

[0026] 塔身是一直立式方形塔结构,内部安装有格栅支撑,以防被上升气流吹动。液体从上部经液体分布器喷淋到填料上,液体分布器为高通量二级槽式液体分布器;并沿填料表面流下。气体从下部送入,经气体分布装置分布后,与液体呈逆流连续通过填料层的空隙,气体分布装置为双列叶片式气体分布器;在填料表面上,气液两相密切接触进行传质。填料塔属于连续接触式气液传质设备,两相组成沿塔高连续变化,在正常操作状态下,气相为连续相,液相为分散相。

[0027] 预处理塔进出口主要包括烟道气进口N1、烟道气出口N2、洗涤液出口N3、洗涤液进口N4、冲淤水进口N5、排污口D1,由丝网除沫器1、高通量二级槽式液体分布器2、亲水性塑料格栅填料3、格栅支撑4、双列叶片式气体分布器5、泡沫玻璃砖防腐层等6部分组成。

[0028] 丝网除沫器1是一气液分离装置,气体通过除沫器的丝垫,可除去夹带的雾沫。丝网除沫器可分离塔中气体夹带的液滴,以保证有传质效率,降低有价值的物料损失和改善塔后压缩机的操作。

[0029] 高通量二级槽式液体分布器2:填料层内液体的流动不是均匀的注塞流,而是存在沟流、偏流、壁流现象。这将造成填料塔的放大效应及端效应,合理设计选用液体初始分布器及再分布器目的是减少和防止填料塔的放大效应,从而减少塔高和塔径,降低造价或操作费用。

[0030] 亲水性塑料格栅填料3:在易淤积的塔器中使用塑料格栅填料,可提高传质效率,降低运行阻力。塑料格栅填料是一种高效、低阻力、大通量的规整填料,特殊中间留孔聚丙烯填料支撑格栅板板片之间距离较大,板片表面非光滑,气体上升和液体下降阻力大大,气体和液体有固定的通道,流体在板片之间不断的冲刷接触,使得含尘气体和液体不会在填料表面停滞、沉积、淤积和堵塞。应用该填料的预处理塔为一种大通量、压降较低、不会堵塔的新型规整填料,在正常操作条件下,通量比板式塔高80%。

[0031] 格栅支撑4要有足够的强度外,还要求具有足够大的自由面积;对气液的流动阻力小;有利于气液的再分配;安装拆卸方便。

[0032] 双列叶片式气体分布器5风速分布较均匀,压降较小,液沫夹带量少,阻力较小,综合性能优良。

[0033] 泡沫玻璃砖防腐层6是以玻璃碎料或石英砂为主要原料,添加其它发泡原料经窑炉高温发泡烧制的一种内部多孔互不连贯的轻质无机保温材料,抗 CO_2 、 SO_2 等酸液腐蚀,更适用于方形塔的内部涂层;由于原材料玻璃的特性和它独特的生产工艺,使该材料具有优良的耐温性,耐腐蚀,不老化,不变质及优异的稳定性;该材料独特的结构使其具有较低的导热系数和热膨胀系数并具有很好耐水抗渗透能力。

[0034] 烟气从烟道气进口N1处进入预处理塔,烟气自下向上流动,与从上部洗涤液进口N4入塔的洗涤液形成逆流接触,使烟气得到深度净化。净化后的烟气从塔顶的烟道气出口N2排出。

[0035] 反应后的洗涤液从洗涤液出口N3排出预处理塔,塔内反应可能会产生部分沉淀物,定期由冲淤水进口N5进入的冲淤水进行冲洗,再从排污口D1排出塔外。

[0036] 在吸收塔前设置预处理塔,洗涤液可以为NaOH稀溶液,通过NaOH稀溶液循环喷淋降低烟温至30~50℃,并且洗去除去烟气中有害的成分或固体尘粒实现净化作用,NaOH稀溶液使用后部分经稀溶液泵再回预处理塔,其余进入脱硫制浆地坑。

[0037] 以上所述的具体实施方式,对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本实用新型的具体实施方式而已,并不用于限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

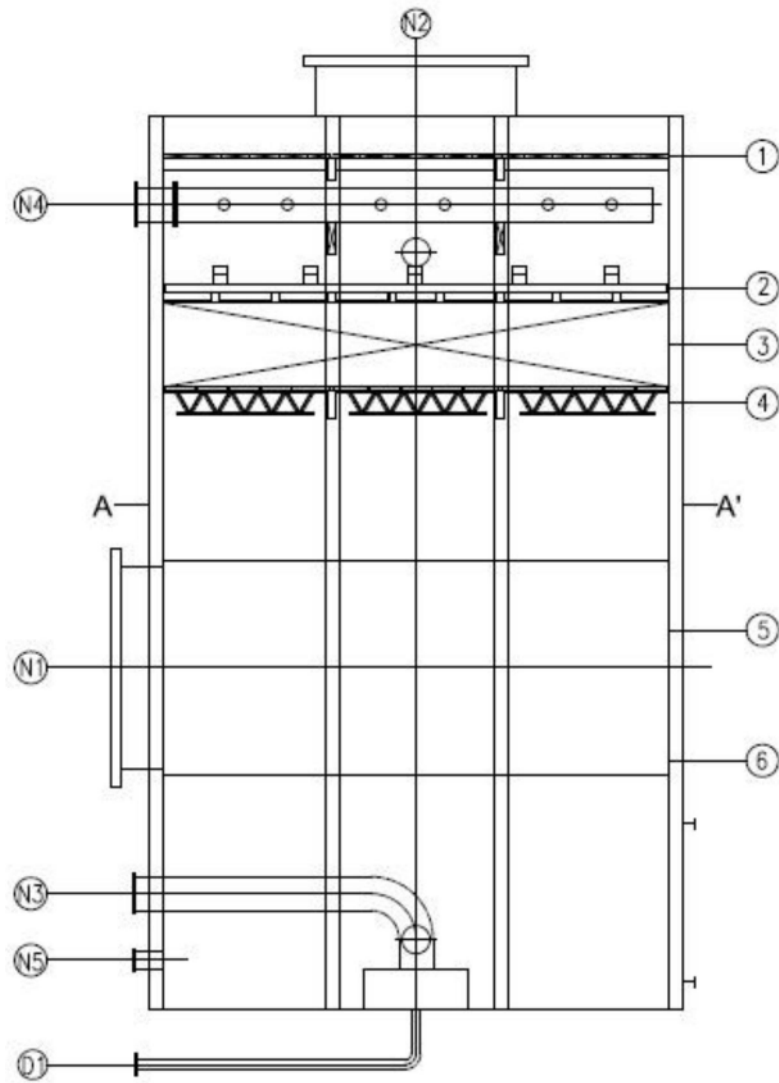


图1

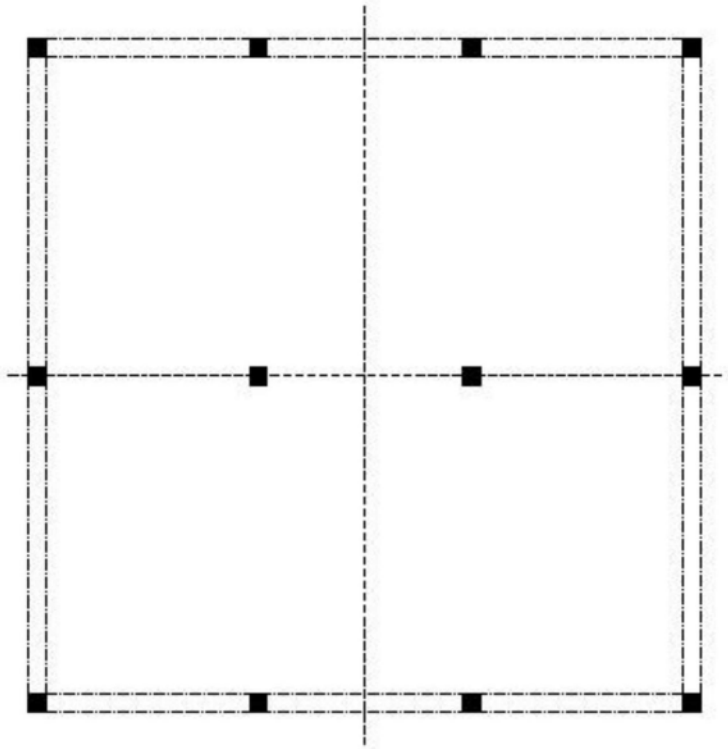


图2