



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1844460 B

(45) 授权公告日 2010.08.11

(21) 申请号 200610059307.4

(22) 申请日 2006.03.02

(73) 专利权人 厦门大学

地址 361005 福建省厦门市思明南路 422 号

(72) 发明人 胡荣宗 吴述超 黄维雄

(74) 专利代理机构 厦门南强之路专利事务所

35200

代理人 马应森

(56) 对比文件

CN 1733355 A, 2006.02.15, 说明书第 3 页倒数第 6-3 行.

CN 85102998 A, 1986.01.10, 说明书第 3 页及图 1、2.

CN 1403811 A, 2003.03.19, 具体实施方式和图 1.

审查员 曹东方

(51) Int. Cl.

C25B 9/06 (2006.01)

C25B 9/08 (2006.01)

C01B 17/05 (2006.01)

B01D 53/48 (2006.01)

B01D 53/96 (2006.01)

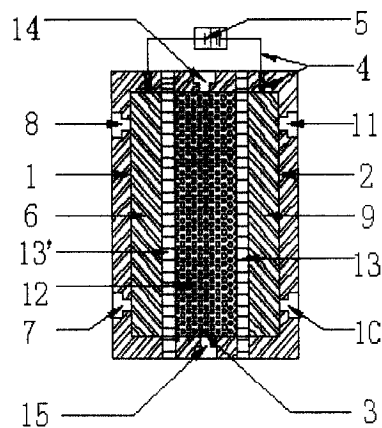
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

脱硫胺液中热稳态盐的电化学去除装置

(57) 摘要

脱硫胺液中热稳态盐的电化学去除装置, 涉及一种电化学装置, 尤其是涉及一种去除脱硫胺液中热稳态盐所使用的电化学装置。提供一种只采用电解水不需其它化学试剂的电渗析-离子交换电化学装置, 该装置可连续去除脱硫胺液中的热稳态盐, 使胺液连续再生。设有阳极室、阴极室、离子交换室和恒电流源, 阳极室与离子交换室之间夹有强碱型阴离子交换树脂膜、离子交换室与阴极室之间也夹有强碱型阴离子交换树脂膜, 离子交换室内填有强碱型阴离子交换树脂, 阳极室和阴极室分别装有阳极和阴极, 阳极和阴极均为多孔的耐蚀金属电极, 阳极和阴极与恒电流源连接, 阴极室设有进水口和废液出口; 阳极室也设有进水口和废液出口; 离子交换室设有胺液进口和胺液出口。



1. 脱硫胺液中热稳态盐的电化学去除装置,其特征在于设有阳极室、阴极室、离子交换室和恒电流源,阳极室与离子交换室之间夹有强碱型阴离子交换树脂膜、离子交换室与阴极室之间也夹有强碱型阴离子交换树脂膜,离子交换室内填有强碱型阴离子交换树脂,阳极室和阴极室分别装有阳极和阴极,阳极和阴极均为多孔的耐蚀金属电极,阳极和阴极与恒电流源连接,阴极室设有进水口和废液出口;阳极室也设有进水口和废液出口;离子交换室设有胺液进口和胺液出口;

所述的多孔的耐蚀金属电极的孔径为 $100\ \mu\text{m}$;

所述的阳极室和阴极室均为槽体状电极室,阳极和阴极其长宽厚尺寸与槽体状电极室相同;所述的阳极和阴极为铂电极或镀铂电极;

所述的离子交换室的横截面为流线型椭圆形。

脱硫胺液中热稳态盐的电化学去除装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电化学装置,尤其是涉及一种去除脱硫胺液中热稳态盐所使用的电化学装置。

背景技术

[0002] 采用胺液脱硫是石油天然气工业常用的方法。胺液在脱硫过程中由于降解等原因导致热稳态盐(Heat Stable Salt,简称HSS)的产生和积累,进而引起胺液发泡、胺液脱硫效率下降、过滤器寿命减短和设备腐蚀等严重后果,产生重大的经济损失。

[0003] 在Laurance Reid Gas Conditioning Conference会议上Daria Jouravleva, Peter Davy提出了采用离子交换法去除胺液中热稳态盐(简称Amipure法,Daria Jouravleva, Peter Davy. Impact of Continuous Removal of Heat Stable Salts on Amine Plant Operation. Proceeding of Laurance Reid Gas Conditioning Conference. February 27–March 1, 2000, Norman, Oklahoma.)该方法的原理是含有热稳态盐的胺液流经阴离子交换树脂柱,通过离子交换使热稳态盐保留在树脂柱上,胺液得到净化;再使用适当浓度的碱液(NaOH或KOH溶液)通过离子交换柱使吸附在树脂柱上的热稳态盐除去,同时树脂柱得到再生。该装置需要大量碱液再生离子交换树脂,消耗大量化学试剂;加入碱液的同时会引入金属阳离子(Na^+ 或 K^+),使得胺液体系变得复杂,加重体系腐蚀,需另外安装一阳离子交换系统去除,造成浪费。另外该装置在工作和再生的间歇操作中,很难避免氧通过碱液进入胺液,造成胺液再次氧化降解而变质。

[0004] 苏秦豫等(苏秦豫,刘丹等,电渗析用于烟气脱硫吸收剂再生的研究,水处理技术,2003,29(4):230~232)提出利用电渗析设备来脱除热稳态盐,该电渗析器设计为四隔室结构,每组重复单元包括回流室,产品室,原料室,酸室,各个隔室之间被阴离子交换膜或阳离子交换膜隔开。在直流电场作用下,离子透过选择性离子交换膜而发生定向迁移,从而达到去除热稳态盐的效果。该方法只去除一种离子(SO_4^{2-}),也须另加酸作为吸收液的载体,造成二次污染,且不能彻底深度地脱盐,吸收液中的阳离子易损失,电渗析设备结构复杂,成本费用较高。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服采用离子交换法去除脱硫胺液热稳态盐时需消耗大量化学的试剂、造成二次污染、再次氧化降解等缺点,提供一种只采用电解水不需其它化学试剂的电渗析-离子交换电化学装置,该装置可连续去除脱硫胺液中的热稳态盐,使胺液连续再生。

[0006] 本发明采用将电化学原理与离子交换技术相结合的技术方案。

[0007] 本发明设有阳极室、阴极室、离子交换室和恒电流源,阳极室与离子交换室之间夹有强碱型阴离子交换树脂膜、离子交换室与阴极室之间也夹有强碱型阴离子交换树脂膜,离子交换室内填有强碱型阴离子交换树脂,阳极室和阴极室分别装有阳极和阴极,阳极和

阴极均为多孔的耐蚀金属电极,孔径为 50 ~ 200 μm ,最好为 100 μm ,可以提供电解液流动通道、电荷传输通道和气体排放流路,阳极和阴极与恒电流源连接,阴极室设有进水口和废液出口;阳极室也设有进水口和废液出口;离子交换室设有胺液进口和胺液出口。

[0008] 阳极室和阴极室可设计为槽体状电极室,阳极和阴极其长宽厚尺寸与槽体状电极室相同。离子交换室的横截面设为流线型椭圆形。

[0009] 阳极和阴极最好为铂电极或镀铂电极。

[0010] 与现有的采用离子交换法在脱硫胺液中去除热稳态盐所使用的技术方案相比,本发明具有如下突出优点及效果:

[0011] 1、本发明采用电解水产生再生离子,只消耗电能,无需其它任何化学试剂,清洁无污染;

[0012] 2、电解水时产生再生离子为 OH^- ,没有引入造成二次污染的金属阳离子 Na^+ 或 K^+ ,无需另安装阳离子交换装置,大大降低费用;

[0013] 3、整个装置可连续再生,避免间歇操作。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明实施例的结构剖面示意图。

[0015] 图 2 为本发明实施例的工艺流程图。

具体实施方式

[0016] 以下实施例将结合附图对本发明作进一步说明。

[0017] 如图 1 所示,本发明由阴极室 1、阴极 6、阳极室 2、阳极 9、离子交换室 3 和恒电流源 5 组成,阳极室 2 和阴极室 1 均设计为槽体状电极室,阳极室 2 和阴极室 1 分别内嵌阳极 9 和阴极 6,阳极 9 和阴极 6 采用多孔耐蚀金属电极,例如铂电极或镀铂电极,其长宽厚尺寸与槽体状电极室相同,多孔的耐蚀金属电极的孔径为 50 ~ 200 μm ,最好为 100 μm ,连接阳极 9 和阴极 6 两个电极的导线 4 自阴极室 1 和阳极室 2 上方引出与恒电流源 5 相接。阴极室 1 设进水口 7 和废液出口 8。阳极室 2 设进水口 10 和设废液出口 11。离子交换室 3 的横截面设为流线型椭圆形,离子交换室 3 内装满强碱型阴离子交换树脂 12。离子交换室 3 两侧设有强碱型阴离子交换膜 13 和 13',离子交换室 3 设胺液进口 14 和胺液出口 15。

[0018] 以下给出本发明的工作原理及工作过程。

[0019] 参见图 2,含有一定量热稳态盐的胺液自胺液罐 16 由循环泵 17 泵入,经过流量计 18,自上向下流经本发明所述的脱硫胺液中热稳态盐的电化学去除装置 19 的离子交换室,热稳态盐中的阴离子与阴离子交换树脂上的 OH^- 交换被吸附在阴离子交换树脂上,胺液中的热稳态盐被去除,得到净化的胺液从胺液出口直接流入再生胺液罐 23 内,其反应式为:

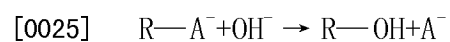


[0021] 式中 R 为强碱型阴离子交换树脂中的固定基团, A^- 为热稳态盐阴离子 (HSS), MDEAH^+ 为束缚胺, MDEA 为 N- 甲基二乙醇胺,即为自由胺。

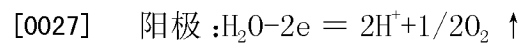
[0022] 上述运作的同时,水塔 20 内的纯净水由循环泵 21 泵入,经过流量计 22 至本发明所述的脱硫胺液中热稳态盐的电化学去除装置 19 的阴极进行电解,发生的电极反应式为:



[0024] 电解所产生的 OH^- 在直流电场的作用下选择性地透过阴离子交换膜至离子交换室中再生已失效的阴离子交换树脂, 反应为:



[0026] 被交换下来的热稳态盐阴离子 A^- 在直流电场的作用下选择性地透过阴离子交换膜至阳极室, 与阳极电解水所产生的 H^+ 结合为 HA , 并作为废液排至废液罐 24, 反应式为:



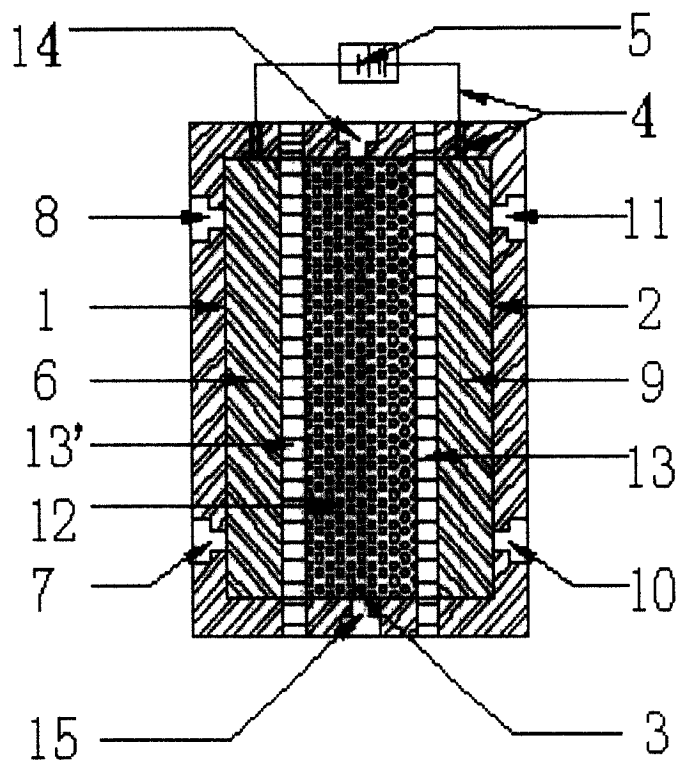


图 1

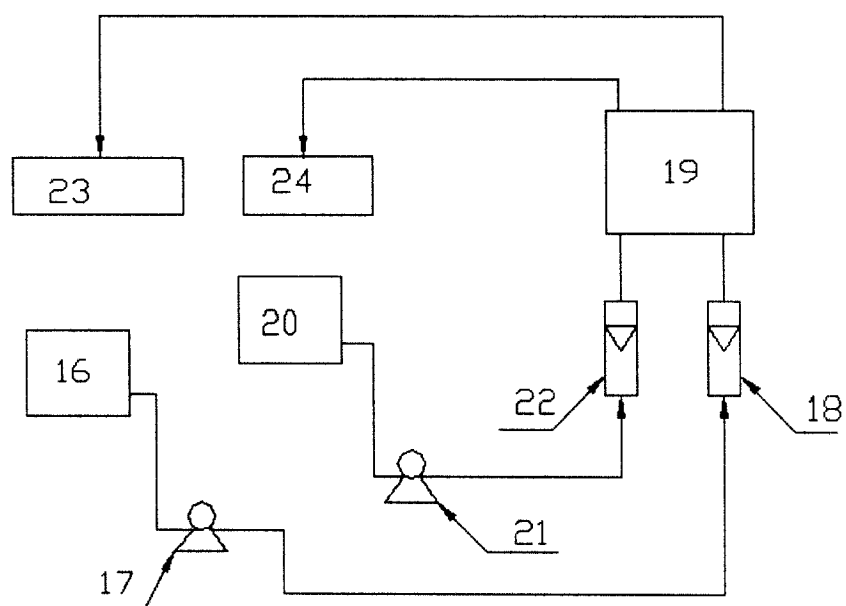


图 2