(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115970893 B
(45)授权公告日 2025.04.04

(21)申请号 202310222210.4

(22)申请日 2023.03.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115970893 A

(43)申请公布日 2023.04.18

(73)专利权人 中国石油大学(华东)
地址 266580 山东省青岛市经济技术开发区长江西路66号
专利权人 浙江大学

(72)发明人 杨正大 郑成航 高翔 张涌新 杨洋 周灿 林日亿 姜烨 王新伟 孙德山 杨凤岭 仇洪波

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
专利代理师 王芳

(51)Int.Cl.
B01D 53/18(2006.01)

(56)对比文件
US 2016082384 A1,2016.03.24

审查员 高红

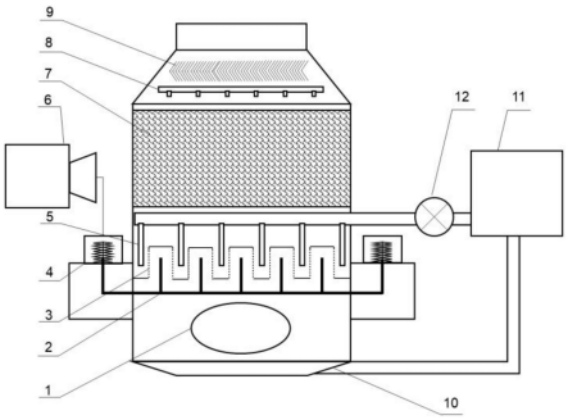
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

胺气溶胶脱除装置、方法以及碳捕集系统

(57)摘要

本发明公开一种胺气溶胶脱除装置,涉及碳捕集技术领域,包括主壳体、荷电装置、泡沫发生装置和填料层,主壳体上设置有烟气入口和排气口,烟气入口能够供烟气进入主壳体,排气口能够供处理后的烟气排出;荷电装置设置于主壳体内,能够使烟气中的胺气溶胶荷电;泡沫发生装置能够产生泡沫,并将泡沫通入主壳体内,以使泡沫与荷电后的胺气溶胶接触混合,形成泡沫混合物;其中,泡沫为表面带电的离子型泡沫,且与荷电后的胺气溶胶的极性相反;填料层设置于主壳体内,泡沫混合物中的胺气溶胶能够在填料层内与泡沫发生聚并脱除。本发明还公开了胺气溶胶脱除方法,以及碳捕集系统。本发明能够强化胺气溶胶和泡沫的聚并过程,从而提高胺气溶胶的脱除效果。



CN 115970893 B

1.一种胺气溶胶脱除装置,其特征在于:包括:

主壳体,所述主壳体上设置有烟气入口和排气口,所述烟气入口能够供烟气进入所述主壳体,所述排气口能够供处理后的烟气排出;

荷电装置,所述荷电装置设置于所述主壳体内,能够使进入所述主壳体内的所述烟气中的胺气溶胶荷电;

泡沫发生装置,所述泡沫发生装置能够产生泡沫,并将所述泡沫通入所述主壳体内,以使所述泡沫与荷电后的所述胺气溶胶接触混合,形成泡沫混合物;其中,所述泡沫为表面带电的离子型泡沫,且所述泡沫与荷电后的所述胺气溶胶的极性相反;

填料层,所述填料层设置于所述主壳体内,所述泡沫混合物中的所述胺气溶胶能够在所述填料层内与所述泡沫发生聚并脱除;

所述荷电装置包括高压电极,所述高压电极与高压电源电连接;所述泡沫发生装置包括泡沫发生器,所述泡沫发生器连接有泡沫输送管路,所述泡沫输送管路远离所述泡沫发生器的一端伸入所述主壳体内,并连接有泡沫均布器,所述泡沫均布器靠近所述高压电极设置;所述高压电极设置有多圈,全部圈的所述高压电极平行设置;所述泡沫均布器包括泡沫分布管,所述泡沫分布管设置有多圈,全部圈的所述泡沫分布管与全部圈的所述高压电极由内向外依次交替设置;其中,所述泡沫分布管与所述高压电极平行设置,且所述泡沫分布管的出口靠近所述高压电极;所述高压电极与所述泡沫分布管之间通过升气持液部件隔开,所述升气持液部件的侧壁上设置有多个通孔。

2.根据权利要求1所述的胺气溶胶脱除装置,其特征在于:所述胺气溶胶脱除装置还包括除雾部件,所述除雾部件设置于所述主壳体内,能够去除穿过所述填料层的所述泡沫。

3.根据权利要求2所述的胺气溶胶脱除装置,其特征在于:所述烟气入口设置于所述主壳体的侧壁底部,所述排气口设置于所述主壳体的顶部,所述荷电装置、所述填料层以及所述除雾部件由下至上依次设置于所述主壳体内,所述泡沫发生装置能够将所述泡沫通入所述荷电装置处。

4.根据权利要求3所述的胺气溶胶脱除装置,其特征在于:所述胺气溶胶脱除装置还包括清洗装置,所述清洗装置设置于所述填料层的上方,能够喷淋清洗水,以对所述填料层进行清洗;

所述主壳体的底部还设置有清洗水收集腔,所述清洗水收集腔能够对清洗水进行收集,且所述清洗水收集腔还能够与所述泡沫发生装置连接,以将所述清洗水收集腔内的清洗水通入所述泡沫发生装置。

5.根据权利要求1所述的胺气溶胶脱除装置,其特征在于:所述填料层为聚丙烯填料层,其中,所述聚丙烯填料层中的填料为马来酸酐接枝聚丙烯改性形成的聚丙烯填料。

6.一种胺气溶胶脱除方法,其特征在于:采用如权利要求1-5任意一项所述的胺气溶胶脱除装置,包括以下步骤:

S1、通过所述荷电装置使所述烟气中的胺气溶胶荷电,然后使荷电后的所述胺气溶胶与泡沫接触混合,形成泡沫混合物,其中,所述泡沫为表面带电的离子型泡沫,且与荷电后的所述胺气溶胶的极性相反;

S2、使所述泡沫混合物中的所述胺气溶胶在所述填料层内与所述泡沫发生聚并脱除。

7.一种碳捕集系统,其特征在于:包括胺法碳捕集吸收塔以及如权利要求1-5任意一项

所述的胺气溶胶脱除装置,所述胺气溶胶脱除装置的所述烟气入口与所述胺法碳捕集吸收塔的烟气出口连通。

胺气溶胶脱除装置、方法以及碳捕集系统

技术领域

[0001] 本发明涉及碳捕集技术领域,特别是涉及一种胺气溶胶脱除装置、方法以及碳捕集系统。

背景技术

[0002] 化石能源利用所产生的CO_2约占CO_2排放总量的90%,“先立后破”地推进化石能源减污降碳和新能源开发利用,已成为我国实现双碳目标的重要共识。有机胺吸收CO_2具有吸收效率高、适应性好、工艺成熟等特点,是现阶段最具工业应用潜力的CO_2捕集技术,近年来在基础理论与技术研究等方面均取得了长足发展,正逐渐发展为未来化石能源利用过程中控制碳排放的托底技术之一。

[0003] 能耗高是胺法碳捕集技术面临的重要挑战,已有研究多致力于通过开发高效吸收剂或优化吸收工艺降低系统运行成本,目前最先进的胺法碳捕集系统运行成本已降低到200元/吨CO_2以内。除了高能耗之外,最新测试数据表明,碳捕集过程中的有机胺排放也不容忽视,胺排放的质量浓度最高可达3000mg/m^3;胺排放不仅直接造成吸收剂的运行损耗,进入大气环境后还作为雾霾的重要前驱体,使大气溶胶形核速率提高成百上千倍。因此,胺法碳捕集系统的有机胺排放问题正成为其规模化推广所面临的新挑战。

[0004] 胺法碳捕集的胺排放形式主要包括物理夹带、气相胺和胺气溶胶等三种形态,传统的水洗塔和除雾器仅对气态胺或夹带胺液滴有较好的控制效果,而对二次形成的小粒径胺气溶胶的脱除效率较低。最新研究发现,当烟气中存在一定的硫酸雾、碳烟等异质核时,胺气溶胶的浓度会急剧增长并成为胺排放的主导部分。有学者将湿式静电除雾器和布朗扩散器等用于胺气溶胶脱除,脱除效果明显。然而,胺气溶胶与固体颗粒相比具有高粘、吸湿、变形、破碎和聚合等特性,易出现清除困难、部件堵塞和压降增大等问题,因此,亟需研发一种适用于有机胺气溶胶物化特性的专用高效分离技术。

[0005] Thompson于2014年首次将胶质气体泡沫(CGA)用于胺排放控制,这种方法充分考虑了有机胺气溶胶的物化特性,其分离胺气溶胶的主要原理是利用胺气溶胶与气泡的碰撞聚并,但是小粒径的胺气溶胶在与泡沫碰撞的过程中由于动量较低,难以有效克服碰撞能垒,所以脱除效果并不理想。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种胺气溶胶脱除装置、方法以及碳捕集系统,以解决上述现有技术存在的问题,能够强化胺气溶胶和泡沫的聚并过程,从而提高胺气溶胶的脱除效果。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0008] 本发明提供一种胺气溶胶脱除装置,包括:

[0009] 主壳体,所述主壳体上设置有烟气入口和排气口,所述烟气入口能够供烟气进入所述主壳体,所述排气口能够供处理后的烟气排出;

[0010] 荷电装置,所述荷电装置设置于所述主壳体内,能够使进入所述主壳体内的所述烟气中的胺气溶胶荷电;

[0011] 泡沫发生装置,所述泡沫发生装置能够产生泡沫,并将所述泡沫通入所述主壳体内,以使所述泡沫与荷电后的所述胺气溶胶接触混合,形成泡沫混合物;其中,所述泡沫为表面带电的离子型泡沫,且所述泡沫与荷电后的所述胺气溶胶的极性相反;

[0012] 填料层,所述填料层设置于所述主壳体内,所述泡沫混合物中的所述胺气溶胶能够在所述填料层内与所述泡沫发生聚并脱除。

[0013] 优选的,所述胺气溶胶脱除装置还包括除雾部件,所述除雾部件设置于所述主壳体内,能够去除穿过所述填料层的所述泡沫。

[0014] 优选的,所述烟气入口设置于所述主壳体的侧壁底部,所述排气口设置于所述主壳体的顶部,所述荷电装置、所述填料层以及所述除雾部件由下至上依次设置于所述主壳体内,所述泡沫发生装置能够将所述泡沫通入所述荷电装置处。

[0015] 优选的,所述胺气溶胶脱除装置还包括清洗装置,所述清洗装置设置于所述填料层的上方,能够喷淋清洗水,以对所述填料层进行清洗;

[0016] 所述主壳体的底部还设置有清洗水收集腔,所述清洗水收集腔能够对清洗水进行收集,且所述清洗水收集腔还能够与所述泡沫发生装置连接,以将所述清洗水收集腔内的清洗水通入所述泡沫发生装置。

[0017] 优选的,所述荷电装置包括高压电极,所述高压电极与高压电源电连接。

[0018] 优选的,所述泡沫发生装置包括泡沫发生器,所述泡沫发生器连接有泡沫输送管路,所述泡沫输送管路远离所述泡沫发生器的一端伸入所述主壳体内,并连接有泡沫均布器,所述泡沫均布器靠近所述高压电极设置。

[0019] 优选的,所述高压电极设置有多圈,全部圈的所述高压电极平行设置;所述泡沫均布器包括泡沫分布管,所述泡沫分布管设置有多圈,全部圈的所述泡沫分布管与全部圈的所述高压电极由内向外依次交替设置;其中,所述泡沫分布管与所述高压电极平行设置,且所述泡沫分布管的出口靠近所述高压电极;

[0020] 所述高压电极与所述泡沫分布管之间通过升气持液部件隔开,所述升气持液部件的侧壁上设置有多个通孔。

[0021] 优选的,所述填料层为聚丙烯填料层,其中,所述聚丙烯填料层中的填料为马来酸酐接枝聚丙烯改性形成的聚丙烯填料。

[0022] 本发明还提供一种胺气溶胶脱除方法,采用上述的胺气溶胶脱除装置,包括以下步骤:

[0023] S1、通过所述荷电装置使所述烟气中的胺气溶胶荷电,然后使荷电后的所述胺气溶胶与泡沫接触混合,形成泡沫混合物,其中,所述泡沫为表面带电的离子型泡沫,且与荷电后的所述胺气溶胶的极性相反;

[0024] S2、使所述泡沫混合物中的所述胺气溶胶在所述填料层内与所述泡沫发生聚并脱除。

[0025] 本发明还提供一种碳捕集系统,包括胺法碳捕集吸收塔以及上述的胺气溶胶脱除装置,所述胺气溶胶脱除装置的所述烟气入口与所述胺法碳捕集吸收塔的烟气出口连通。

[0026] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0027] 本发明中通过荷电装置使烟气中的胺气溶胶荷电,通过泡沫产生装置产生带电的泡沫,且泡沫和胺气溶胶的极性相反;本发明从胺气溶胶和泡沫两方面同时入手,使胺气溶胶荷电后与异极性带电的泡沫进行碰撞聚并,由于引入了静电吸引的作用,强化了胺气溶胶和泡沫的聚并过程,可显著提高聚并分离效率,从而提高胺气溶胶的脱除效果。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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发明的一些实施例,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。

[0029] 图1为本发明实施例中胺气溶胶脱除装置的结构示意图;

[0030] 图2为本发明实施例中高压电极和泡沫均布器的分布示意图;

[0031] 附图标记说明:1为烟气入口,2为高压电极,3为升气持液部件,4为绝缘固定件,5为泡沫均布器,6为高压电源,7为填料层,8为清洗装置,9为除雾部件,10为清洗水收集腔,11为泡沫发生器,12为泡沫输运泵。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅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。

[0033] 本发明的目的是提供一种胺气溶胶脱除装置、方法以及碳捕集系统,以解决上述现有技术存在的问题,能够强化胺气溶胶和泡沫的聚并过程,从而提高胺气溶胶的脱除效果。

[0034] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0035] 实施例一

[0036] 如图1和图2所示,本实施例中提供一种胺气溶胶脱除装置,主要包括:主壳体、荷电装置、泡沫发生装置和填料层7;具体地,所述主壳体上设置有烟气入口1和排气口,所述烟气入口1能够供烟气进入所述主壳体,所述排气口能够供处理后的烟气排出;其中,本实施例中胺气溶胶脱除装置可以设置于胺法碳捕集吸收塔的出口处,此时的烟气即为胺法碳捕集吸收塔排出的碳捕集后的烟气,其内含有大量的微细有机胺气溶胶,从烟气入口1进入主壳体内。而所述荷电装置设置于所述主壳体内,能够使所述烟气中的胺气溶胶荷电;所述泡沫发生装置能够产生胶质泡沫,并将所述泡沫通入所述主壳体内,以使所述泡沫与荷电后的所述胺气溶胶接触混合,形成泡沫混合物;其中,所述泡沫为表面带电的离子型泡沫,且所述泡沫与荷电后的所述胺气溶胶的极性相反;所述填料层7设置于所述主壳体内,所述泡沫混合物中的所述胺气溶胶能够在所述填料层7内与所述泡沫发生聚并脱除。

[0037] 本实施例中通过荷电装置使烟气中的胺气溶胶荷电,通过泡沫产生装置产生带电的泡沫,且泡沫和胺气溶胶的极性相反;本实施例从胺气溶胶和泡沫两方面同时入手,使胺

气溶胶荷电后与异极性带电的泡沫进行碰撞聚并,由于引入了静电吸引的作用,强化了胺气溶胶和泡沫的聚并过程,可显著提高聚并分离效率,从而提高胺气溶胶的脱除效果。

[0038] 在本实施例中,所述胺气溶胶脱除装置还包括除雾部件9,所述除雾部件9设置于所述主壳体内,能够去除穿过所述填料层7的所述泡沫;具体地,当胺气溶胶在填料层7内与泡沫发生聚并脱除后,泡沫可以继续穿过填料层7,并发生合并破碎,最终形成粒径在几十微米的液滴,通过除雾部件9将该粒径的液滴从烟气中分离。其中,除雾部件9可以为屋脊式除雾器或折流板式除雾器,或者根据具体工作需要选择其它类型的除雾器。

[0039] 作为一种优选的实施方式,在本实施例中,所述烟气入口1设置于所述主壳体的侧壁底部,所述排气口设置于所述主壳体的顶部,所述荷电装置、所述填料层7以及所述除雾部件9由下至上依次设置于所述主壳体内,所述泡沫发生装置能够将所述泡沫通入所述荷电装置处。

[0040] 进一步地,主壳体上烟气入口1、排气口的设置位置,以及荷电装置、填料层7和除雾部件9的设置位置还可以根据具体工作需要进行选择;例如,烟气入口1和排气口可以分别设置于主壳体的两侧,在主壳体内荷电装置、填料层7和除雾部件9沿烟气入口1至排气口的方向依次设置。

[0041] 在本实施例中,所述胺气溶胶脱除装置还包括清洗装置8,所述清洗装置8设置于所述填料层7的上方,并位于除雾部件9的下方,其能够喷淋清洗水,以对所述填料层7进行清洗;当胺气溶胶在填料层7内长时间与泡沫进行聚并时,填料层7内填料的表面可能会黏附有机胺,因此设置清洗装置8对填料层7进行定期清洗。具体地,清洗装置8主要包括供水管,供水管上设置有多个喷淋头,通过供水管提供清洗水,通过喷淋头向下喷水,以对填料层7进行清洗;其中,清洗水可以采用工艺水。

[0042] 进一步地,所述主壳体的底部还设置有清洗水收集腔10,所述清洗水收集腔10能够对清洗水进行收集,且所述清洗水收集腔10还能够与所述泡沫发生装置连接,以将所述清洗水收集腔10内的清洗水通入所述泡沫发生装置进行循环使用,或者也可以将清洗水排出。而且,泡沫破碎后形成的液滴也可以落入到清洗水收集腔10进行收集。

[0043] 在本实施例中,所述荷电装置主要包括高压电极2,高压电极2通过绝缘固定件4进行固定,且所述高压电极2与高压电源6电连接,其中,所述高压电极2设置有多圈,全部圈的所述高压电极2平行设置。具体地,全部的高压电极2均竖直设置,形成阵列针刺式电极组件或者锯齿盘形电极组件,或者还可以采用其它分布形式的电极组件;电极组件的两侧延伸出主壳体,并通过绝缘固定件4进行固定,其中,绝缘固定件4可以采用陶瓷、玻璃等绝缘材料制成,主要包括绝缘支撑架,电极组件的两侧各通过一绝缘固定架进行固定,且绝缘固定架的外侧罩设有绝缘壳体进行防护。而高压电源6同样设置于主壳体的外面,其可以通过导线伸入到其中一个绝缘壳体内与电极组件进行连接。

[0044] 在本实施例中,高压电源6优先为高频直流电源,其频率大于等于20Hz,运行电压为20～60kV,且高压电源6可以为正极电源或者负极电源。当胺气溶胶脱除装置运行时,高压电源6通过高压电极2放电电离烟气并使烟气中的胺气溶胶荷电,其荷电量由放电电压、放电电流、气溶胶浓度、烟气流量等参数决定;在实际运行中,可根据烟气参数的变化动态调整高压电源6的运行,保证胺气溶胶的有效荷电。

[0045] 在本实施例中,所述泡沫发生装置包括泡沫发生器11,所述泡沫发生器11连接有

泡沫输送管路,所述泡沫输送管路远离所述泡沫发生器11的一端伸入所述主壳体内,并连接有泡沫均布器5,所述泡沫均布器5靠近所述高压电极2设置。其中,泡沫发生器11能够产生胶质泡沫,产生的泡沫经泡沫输送管路输送至泡沫均布器5,然后通过泡沫均布器5将泡沫均匀输送至高压电极2的周围,而且泡沫输送管路上设置有泡沫输运泵12,为泡沫输送提供动力。

[0046] 在本实施例中,泡沫发生器11优先选用高速叶轮型泡沫发生器,其产生泡沫的参数可根据放电参数动态调控,若胺气溶胶采用正极荷电,则泡沫可选用阴离子型表面活性剂产生,若胺气溶胶采用负极荷电,则泡沫可选用阳离子型表面活性剂产生,且表面活性剂的浓度可根据放电强度做匹配调节。

[0047] 作为一种优选的实施方式,在本实施例中,高压电源6优选为负极高频直流电源,泡沫发生器11使用的表面活性剂优先为阳离子型表面活性剂(溴化十六烷基三甲铵),叶轮转速和表面活性剂的添加量根据前端的烟气流量、放电电压和电流进行非线性自适应调节。

[0048] 在本实施例中,如图2所示,所述泡沫均布器5包括泡沫分布管,所述泡沫分布管设置有多圈,全部圈的所述泡沫分布管与全部圈的所述高压电极2由内向外依次交替设置,即由主壳体的中心位置向外缘依次交替设置多圈泡沫分布管和高压电极2,最内圈的泡沫分布管可以仅设置有一个;其中,所述泡沫分布管与所述高压电极2平行设置,且所述泡沫分布管的出口向下靠近所述高压电极2设置。

[0049] 在本实施例中,所述高压电极2与所述泡沫分布管之间通过升气持液部件3隔开;其中,升气持液部件3为能够供烟气穿过与泡沫混合,并向上运行的部件,升气持液部件3设置有多个,每个高压电极2的上方均罩设有一个升气持液部件3。具体地,升气持液部件3采用导电材质制成,为竖直设置的中空六棱柱结构,其底部开口,顶部封闭,高压电极2从底部伸入到对应的升气持液部件3内,且位于升气持液部件3的中心位置;而在所述升气持液部件3的侧壁上则竖向设置有多个通孔,形成六边形蜂窝结构,以便于荷电后的胺气溶胶与泡沫充分接触混合。进一步地,相邻圈的升气持液部件3之间可以进行连接,相邻圈升气持液部件3之间的间隙即为泡沫分布管的安装空间。

[0050] 在本实施例中,升气持液部件3的整体形状,以及侧壁上通孔的形状可以根据具体需要进行选择,如升气持液部件3还可以为五棱柱结构或圆柱结构等,而通孔则可以是椭圆形或菱形孔等,开孔率在60%~80%之间。

[0051] 在本实施例中,高压电极2与升气持液部件3内壁面最近处的距离为高压电极2顶部距升气持液部件3内壁面距离的1/2,以避免局部放电击穿;胺气溶胶的荷电过程主要在升气持液部件3区域发生,因此升气持液部件3与接地线连接,以保证有较好的接地性。

[0052] 本实施例中高压电极2与泡沫分布管采用环形间隔排布的方式,烟气从升气持液部件3中流过并从四周的通孔流出,以使烟气中胺气溶胶与泡沫充分接触混合,泡沫破碎产生的液滴或者清洗水在边缘位置汇集,并最终沿主壳体壁面落入清洗水收集腔10。

[0053] 在本实施例中,所述填料层7为聚丙烯填料层,其中,所述聚丙烯填料层中的填料优选为马来酸酐接枝聚丙烯改性形成的聚丙烯填料,填料经过改性后亲水性提高,利于表面成膜;进一步地,填料可以为30°或45°倾角的波纹式填料,峰高不低于20mm,孔隙率不低于95%。本实施例中所采用的上述填料成本低廉、易加工成型、耐腐蚀,大幅度降低投资成

本,且重量比金属填料大大降低。

[0054] 实施例二

[0055] 本实施例提供一种胺气溶胶脱除方法,采用实施例一中所述的胺气溶胶脱除装置,主要包括以下步骤:

[0056] S1、通过所述荷电装置使所述烟气中的胺气溶胶荷电,然后使荷电后的所述胺气溶胶与泡沫接触混合,形成泡沫混合物,其中,所述泡沫为表面带电的离子型泡沫,且与荷电后的所述胺气溶胶的极性相反;

[0057] S2、使所述泡沫混合物中的所述胺气溶胶在所述填料层7内与所述泡沫发生聚并脱除。

[0058] 具体地脱除过程如下:

[0059] 碳捕集后的烟气从烟气入口1进入主壳体内,高压电极2在升气持液部件3处高压放电电离烟气并使烟气中的胺气溶胶荷电,泡沫发生器11产生的泡沫经泡沫输送管路输送至泡沫均布器5,泡沫输出后通过升气持液部件3四周的通孔与烟气进行接触和混合,烟气中的少部分胺气溶胶在此过程中与泡沫发生聚并被分离,剩余部分随烟气和泡沫一同向上运移,到达填料层7,由于填料的存在,烟气和泡沫混合强烈,因此烟气中大部分胺气溶胶在该区域与泡沫发生聚并脱除。

[0060] 随着泡沫在填料层7中继续向上运移,泡沫发生合并破碎,最终形成粒径在几十微米的液滴,该粒径的液滴被除雾部件9分离,剩余烟气从排气口排出。

[0061] 随着聚并过程在填料层7的长时间进行,填料的表面可能会黏附有机胺,通过清洗装置8对填料层7进行定期清洗,清洗后的水落入清洗水收集腔10,最终返回泡沫发生器11循环使用或者直接外排。

[0062] 实施例三

[0063] 本实施例提供一种碳捕集系统,包括胺法碳捕集吸收塔以及实施例一中所述的胺气溶胶脱除装置,所述胺气溶胶脱除装置的所述烟气入口1与所述胺法碳捕集吸收塔的烟气出口连通。

[0064] 综上,本发明从电凝并和化学团聚的技术原理出发,创新性地提出胺气溶胶荷电强化与异极性离子泡沫聚并分离的新技术,相比于原有泡沫分离技术,增加了气溶胶荷电环节,并且利用离子型泡沫表面带电的特性,可以对气溶胶-泡沫聚并过程起到强化效果。

[0065] 而且,本发明虽然利用的是异极性电凝并的原理,但其与传统的电凝并有着本质区别,具体体现在:

[0066] 1)传统异极性电凝并需要正负两台电源,分别在两个不同的烟气通道对烟气中的颗粒进行相反极性的荷电,因而结构复杂、设备成本高;而本发明有效利用了离子型泡沫自身可带电的特性,减少了一套电源的使用,简化了工艺而且降低电耗。

[0067] 2)因有机胺的高粘性,其在电极表面积累后容易导致放电异常等问题;而本申请中跟胶质泡沫结合后,有效解决了这个问题,而且胶质泡沫的表面基团还可以跟有机胺分子起到产生类似化学团聚的有益效果。

[0068] 本发明中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容

不应理解为对本发明的限制。

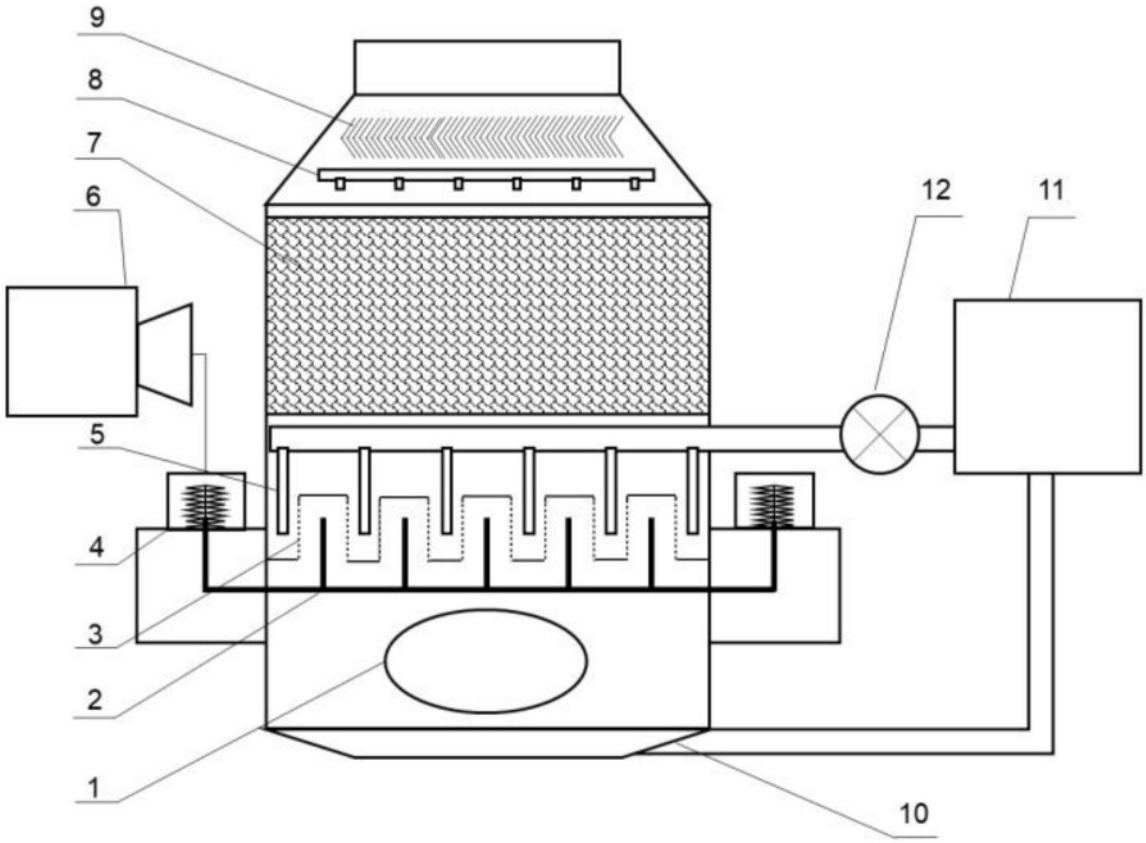


图1

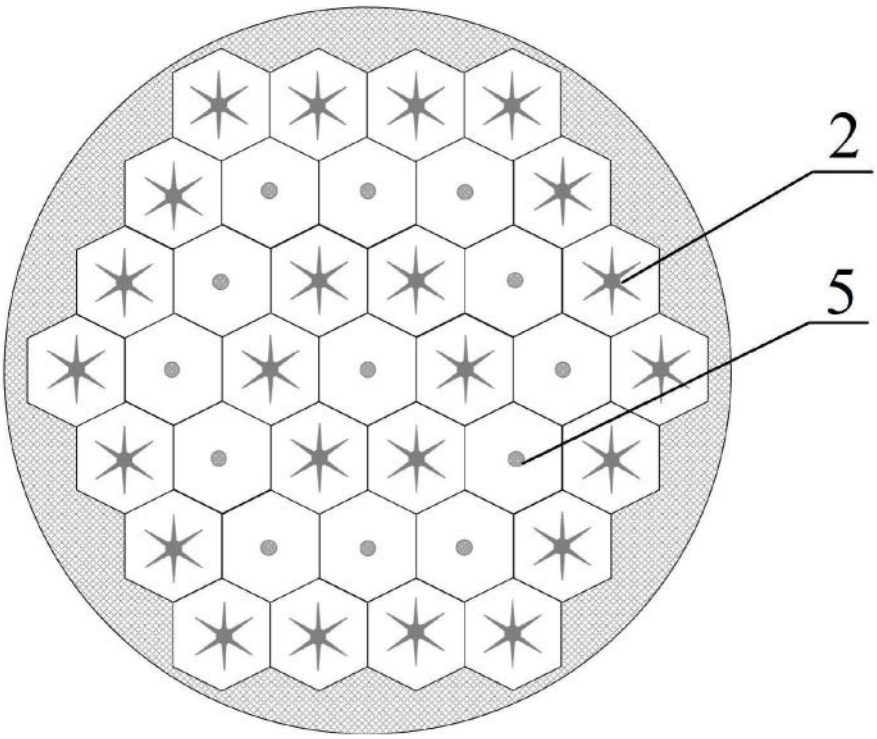


图2