



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213100877 U

(45) 授权公告日 2021. 05. 04

(21) 申请号 202021863062.2

(22) 申请日 2020.08.31

(73) 专利权人 维沃泰克仪器(扬州)有限公司

地址 225000 江苏省扬州市邗江区美湖路9号

(72) 发明人 秦长勇

(74) 专利代理机构 北京盛凡智荣知识产权代理有限公司 11616

代理人 屠佳婕

(51) Int. Cl.

B01D 1/22 (2006.01)

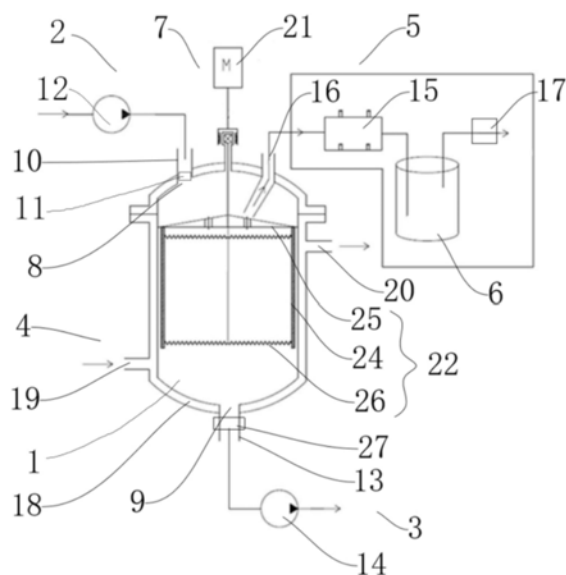
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种带刮板简易短程蒸发装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种带刮板简易短程蒸发装置,包括蒸发腔、进料部、出料部、加热部、冷凝部、收集瓶和旋转刮板成膜组件,所述进料部包括进料管、进料分散盘和进料泵,所述旋转刮板成膜组件包括搅拌电机和内旋转刮板。本实用新型涉及化工分离和蒸发精馏应用技术领域,具体是提供了一种吸收传统简易蒸馏和工业短程蒸发器的优点,通过内旋转刮板,使物料在蒸发腔内壁成膜,大大增加蒸发面积,同时提高热传导效率,进而提高蒸发精馏的效率和选择性。同时通过使用进料和出料泵,使过程实现连续化操作,可广泛应用于化工分离和蒸发精馏,以及有机和生物活性材料的蒸发和精馏,特别是中医药和植物精油的分离和提炼的带刮板简易短程蒸发装置。



1. 一种带刮板简易短程蒸发装置,其特征在于:包括蒸发腔、进料部、出料部、加热部、冷凝部、收集瓶和旋转刮板成膜组件,所述蒸发腔顶部一侧设有进料口,所述蒸发腔底部中心处设有出料口,所述进料部包括进料管、进料分散盘和进料泵,所述进料管与进料口连接,所述进料泵设于进料管上,所述进料分散盘设于进料口处,所述出料部包括出料管和出料泵,所述出料管连通设于出料口处,所述出料泵设于出料管上,所述冷凝部包括冷凝器、冷凝管和真空泵,所述冷凝管与冷凝器连接且冷凝管一端与蒸发腔相连通,所述收集瓶设于冷凝管的另一端出口处,所述真空泵设于收集瓶的内顶部,所述加热部包括夹套、温度控制器、温度传感器、加热腔和加热器,所述夹套包裹设于蒸发腔的外壁上,所述夹套的下方侧端设有导热油进口,所述夹套的上方另一侧端设有导热油出口,所述加热腔内设有加热油,所述温度传感器设于加热腔内,所述加热器设于加热腔内,所述温度控制器设于加热腔内与加热器电连接,所述旋转刮板成膜组件包括搅拌电机和内旋转刮板,所述内旋转刮板可旋转贴设于蒸发腔的内壁,所述搅拌电机设于蒸发腔的外部且所述搅拌电机的输出轴与内旋转刮板连接。

2. 根据权利要求1所述的一种带刮板简易短程蒸发装置,其特征在于:所述蒸发腔上设有法兰接头。

3. 根据权利要求1所述的一种带刮板简易短程蒸发装置,其特征在于:所述旋转刮板与搅拌电机输出轴采用磁力耦合技术连接,所述搅拌电机的转速为50-100RPM。

4. 根据权利要求1所述的一种带刮板简易短程蒸发装置,其特征在于:所述进料分散盘上均匀设有若干个下滑口。

5. 根据权利要求1所述的一种带刮板简易短程蒸发装置,其特征在于:所述内旋转刮板包括刮板件、连接件和弹性连接件,所述刮板件呈三角板状设置,所述连接件延伸设于刮板件底部两侧且贴近蒸发腔内壁设置,所述弹性连接件设有两组且两组弹性连接件呈横向设置分别设于两侧连接件的顶部以及底部之间。

6. 根据权利要求1所述的一种带刮板简易短程蒸发装置,其特征在于:所述出料管处设有放料阀。

7. 根据权利要求1所述的一种带刮板简易短程蒸发装置,其特征在于:所述蒸发腔底部呈倒锥形设置,所述蒸发腔为顶部开口的中空腔体设置且开口处设有密封盖。

8. 根据权利要求5所述的一种带刮板简易短程蒸发装置,其特征在于:所述夹套为软加热套,所述刮板件为四氟棒刮板。

9. 根据权利要求1所述的一种带刮板简易短程蒸发装置,其特征在于:所述温度传感器为非接触式红外传感器。

一种带刮板简易短程蒸发装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及化工分离和蒸发精馏应用技术领域,具体是指一种带刮板简易短程蒸发装置。

背景技术

[0002] 蒸馏是一种用加热对不同物质进行分离的方法,其基本原理是原料在蒸发器内被加热至蒸发温度,低沸点组分挥发后进入冷凝器冷却,得到所需的产品。常用的短程蒸发器一般都采用夹套结构,包括油循环加热、内部刮板成膜和内置冷凝柱等。虽然单位时间处理量大,但是设备体积大,投资成本高,不适合实验室或者小规模生产使用。

[0003] 近年来,植物精油在医药和生物保健方面有了相当广泛的应用和发展,市场对于小型实验室规模的蒸发精馏装置有着大量的需求。传统的简易蒸发冷凝装置缺点主要是:(1)不适合高沸点高粘度的物料;(2)传热慢导致效率低,(3)蒸发面积小,只有液面部分可以挥发;(4)温度不均匀,容易损坏生物活性。

实用新型内容

[0004] 为解决上述现有难题,本实用新型提供了一种吸收传统简易蒸馏和工业短程蒸发器的优点,通过内旋转刮板,使物料在蒸发腔内壁成膜,大大增加蒸发面积,同时提高热传导效率,进而提高蒸发精馏的效率和选择性。同时通过使用进料和出料泵,使过程实现连续化操作,可广泛应用于化工分离和蒸发精馏,以及有机和生物活性材料的蒸发和精馏,特别是中医药和植物精油的分离和提炼的带刮板简易短程蒸发装置。

[0005] 本实用新型采取的技术方案如下:本实用新型一种带刮板简易短程蒸发装置,包括蒸发腔、进料部、出料部、加热部、冷凝部、收集瓶和旋转刮板成膜组件,所述蒸发腔顶部一侧设有进料口,所述蒸发腔底部中心处设有出料口,所述进料部包括进料管、进料分散盘和进料泵,所述进料管与进料口连接,所述进料泵设于进料管上,所述进料分散盘设于进料口处,所述出料部包括出料管和出料泵,所述出料管连通设于出料口处,所述出料泵设于出料管上,所述冷凝部包括冷凝器、冷凝管和真空泵,所述冷凝管与冷凝器连接且冷凝管一端与蒸发腔相连通,所述收集瓶设于冷凝管的另一端出口处,所述真空泵设于收集瓶的内顶部,所述加热部包括夹套、温度控制器、温度传感器、加热腔和加热器,所述夹套包裹设于蒸发腔的外壁上,所述夹套的下方侧端设有导热油进口,所述夹套的上方另一侧端设有导热油出口,所述加热腔内设有加热油,所述温度传感器设于加热腔内,所述加热器设于加热腔内,所述温度控制器设于加热腔内与加热器电连接,所述旋转刮板成膜组件包括搅拌电机和内旋转刮板,所述内旋转刮板可旋转贴设于蒸发腔的内壁,所述搅拌电机设于蒸发腔的外部且所述搅拌电机的输出轴与内旋转刮板连接,采用内旋转刮板使物料在蒸发腔内壁成膜,蒸发面积提高3-4倍,使物料直接传导加热,提高热传递速率,从而大幅度提高蒸发效率和温度控制均匀性。

[0006] 进一步地,所述蒸发腔上设有法兰接头。

[0007] 进一步地,所述旋转刮板与搅拌电机输出轴采用磁力耦合技术连接,真空度达到0.01Pa,连接部分能够保持良好的密封性,所述搅拌电机的转速为50-100RPM。

[0008] 进一步地,所述进料分散盘上均匀设有若干个下滑口。

[0009] 进一步地,所述内旋转刮板包括刮板件、连接件和弹性连接件,所述刮板件呈三角板状设置,所述连接件延伸设于刮板件底部两侧且贴近蒸发腔内壁设置,所述弹性连接件设有两组且两组弹性连接件呈横向设置分别设于两侧连接件的顶部以及底部之间。

[0010] 进一步地,所述出料管处设有放料阀。

[0011] 进一步地,所述蒸发腔内的温度为50~250℃,所述蒸发腔内的真空压力为0.01-100Pa。

[0012] 进一步地,所述蒸发腔底部呈倒锥形设置,所述蒸发腔为顶部开口的中空腔体设置且开口处设有密封盖。

[0013] 进一步地,所述夹套为软加热套,具有保温效果,所述刮板件为四氟棒刮板。

[0014] 进一步地,所述温度传感器为非接触式红外传感器。

[0015] 采用上述结构本实用新型取得的有益效果如下:本方案一种带刮板简易短程蒸发装置,吸收传统简易蒸馏和工业短程蒸发器的优点,通过内旋转刮板,使物料在蒸发腔内壁成膜,大大增加蒸发面积,同时提高热传导效率,进而提高蒸发精馏的效率和选择性,同时通过使用进料和出料泵,使过程实现连续化操作,可广泛应用于化工分离和蒸发精馏,以及有机和生物活性材料的蒸发和精馏,特别是中医药和植物精油的分离和提炼。

附图说明

[0016] 图1是本实用新型一种带刮板简易短程蒸发装置的整体结构示意图;

[0017] 图2是本实用新型一种带刮板简易短程蒸发装置的进料分散盘的结构示意图;

[0018] 图3是本实用新型一种带刮板简易短程蒸发装置的蒸发原理示意图。

[0019] 附图用来提供对本实用新型的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本实用新型的实施例一起用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的限制。

[0020] 其中,1、蒸发腔,2、进料部,3、出料部,4、加热部,5、冷凝部,6、收集瓶,7、旋转刮板成膜组件,8、进料口,9、出料口,10、进料管,11、进料分散盘,12、进料泵,13、出料管,14、出料泵,15、冷凝器,16、冷凝管,17、真空泵,18、夹套,19、导热油进口,20、导热油出口,21、搅拌电机,22、内旋转刮板,23、下滑口,24、刮板件,25、连接件,26、弹性连接件,27、放料阀。

[0021] 图3中,左图为本实用新型带刮板简易短程蒸发装置的蒸发原理示意图,右图为传统加热蒸馏原理示意图,a表示分子运动方向,b表示夹套加热层,c表示蒸发腔。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例;基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 如图1-3所示,本实用新型一种带刮板简易短程蒸发装置,包括蒸发腔1、进料部2、出料部3、加热部4、冷凝部5、收集瓶6和旋转刮板成膜组件7,所述蒸发腔1顶部一侧设有进

料口8,所述蒸发腔1底部中心处设有出料口9,所述进料部2包括进料管10、进料分散盘11和进料泵12,所述进料管10与进料口8连接,所述进料泵12设于进料管10上,所述进料分散盘11设于进料口8处,所述出料部3包括出料管13和出料泵14,所述出料管13连通设于出料口9处,所述出料泵14设于出料管13上,所述冷凝部5包括冷凝器15、冷凝管16和真空泵17,所述冷凝管16与冷凝器15连接且冷凝管16一端与蒸发腔1相连通,所述收集瓶6设于冷凝管16的另一端出口处,所述真空泵17设于收集瓶6的内顶部,所述加热部4包括夹套18、温度控制器、温度传感器、加热腔和加热器,所述夹套18包裹设于蒸发腔1的外壁上,所述夹套18的下方侧端设有导热油进口19,所述夹套18的上方另一侧端设有导热油出口20,所述加热腔内设有加热油,所述温度传感器设于加热腔内,所述加热器设于加热腔内,所述温度控制器设于加热腔内与加热器电连接,所述旋转刮板成膜组件7包括搅拌电机21和内旋转刮板22,所述内旋转刮板22可旋转贴设于蒸发腔1的内壁,所述搅拌电机21设于蒸发腔1的外部且所述搅拌电机21的输出轴与内旋转刮板22连接。

[0024] 其中,所述蒸发腔1上设有法兰接头;所述旋转刮板与搅拌电机21输出轴采用磁力耦合技术连接,所述搅拌电机21的转速为50-100RPM;所述进料分散盘11上均匀设有若干个下滑口23;所述内旋转刮板22包括刮板件24、连接件25和弹性连接件26,所述刮板件24呈三角板状设置,所述连接件25延伸设于刮板件24底部两侧且贴近蒸发腔1内壁设置,所述弹性连接件26设有两组且两组弹性连接件26呈横向设置分别设于两侧连接件25的顶部以及底部之间;所述出料管13处设有放料阀27;所述蒸发腔1内的温度为50~250℃,所述蒸发腔1内的真空压力为0.01-100Pa;所述蒸发腔1底部呈倒锥形设置,所述蒸发腔1为顶部开口的中空腔体设置且开口处设有密封盖;所述夹套18为软加热套,所述刮板件24为四氟棒刮板;所述温度传感器为非接触式红外传感器。

[0025] 具体使用时,通过温度控制器控制加热器的加热温度,初始温度可设置在200℃,夹套18内的加热油从导热油进口19导入并从导热油出口20导出,实现对蒸发腔1的加热,物料在进料泵12的作用下通过进料管10缓慢进入进料口8内,物料在进料分散盘11上的分散作用下流入蒸发腔1内壁,同时开启搅拌电机21,搅拌电机21的转速为50-100RPM,搅拌电机21带动内旋转刮板22紧贴蒸发腔1内壁旋转刮动处理,采用内旋转刮板22使物料在蒸发腔1内壁成膜,使物料直接传导加热,提高热传递速率,从而大幅度提高蒸发效率和温度控制均匀性,打开冷凝器15水循环,使得冷水温度在-20℃左右,轻挥发分(低沸点)通过蒸发冷凝作用进入收集瓶6内,重质成分(高沸点)残留在蒸发腔1的底部,缓慢打开放料阀27,在出料泵14的作用下被排出蒸发腔1,与传统加热蒸馏对比,以圆球容器为蒸发腔1为例,无内旋转刮板22时液体表面蒸发面积为 πr^2 (如图3右图所示),而本方案中增加了内旋转刮板22使得物料在蒸发腔1内壁成膜蒸发、蒸发面积变为 $4\pi r^2$ (如图3左图所示),蒸发面积提高3-4倍,且整体简易、成本较低,吸收传统简易蒸馏和工业短程蒸发器的优点,同时提高热传导效率,进而提高蒸发精馏的效率和选择性,同时通过使用进料泵12和出料泵14,使过程实现连续化操作,可广泛应用于化工分离和蒸发精馏,以及有机和生物活性材料的蒸发和精馏,特别是中医药和植物精油的分离和提炼。

[0026] 以上对本实用新型及其实施方式进行了描述,这种描述没有限制性,附图中所示的也只是本实用新型的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。总而言之如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本实用新型创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与

该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本实用新型的保护范围。

[0027] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“设置”、“相连”、“连接”“加热”应做广义理解,例如连接,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,还可以是两个元件内部的连通。再例如加热,可以是直接电加热,也可以油槽间接加热,或者导热油循环加热。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

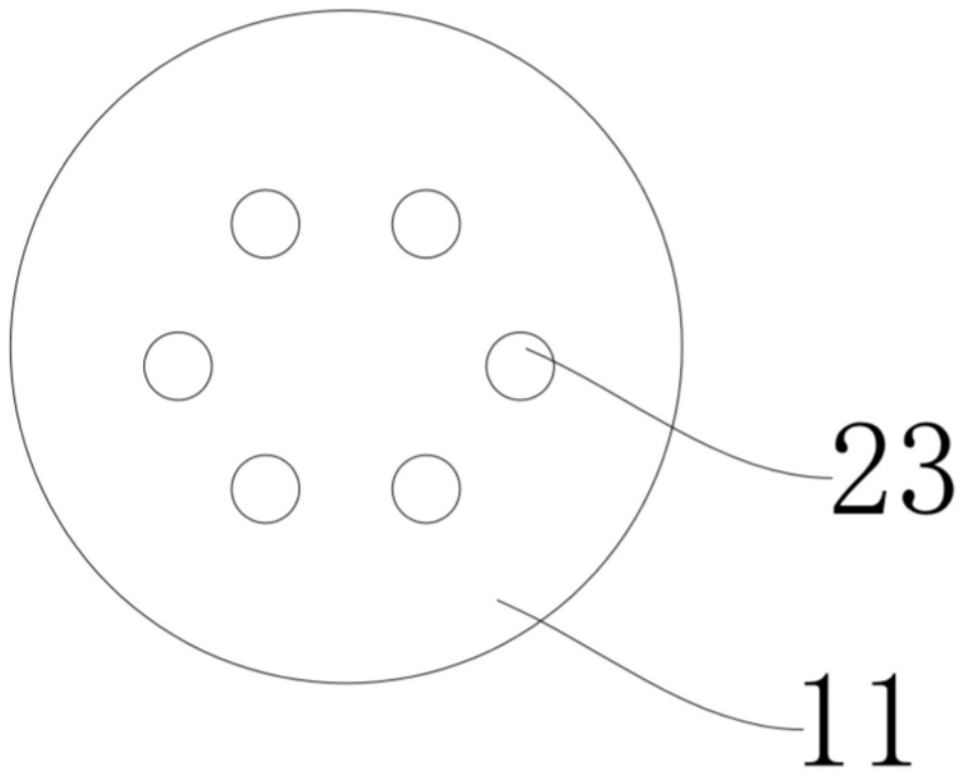


图2

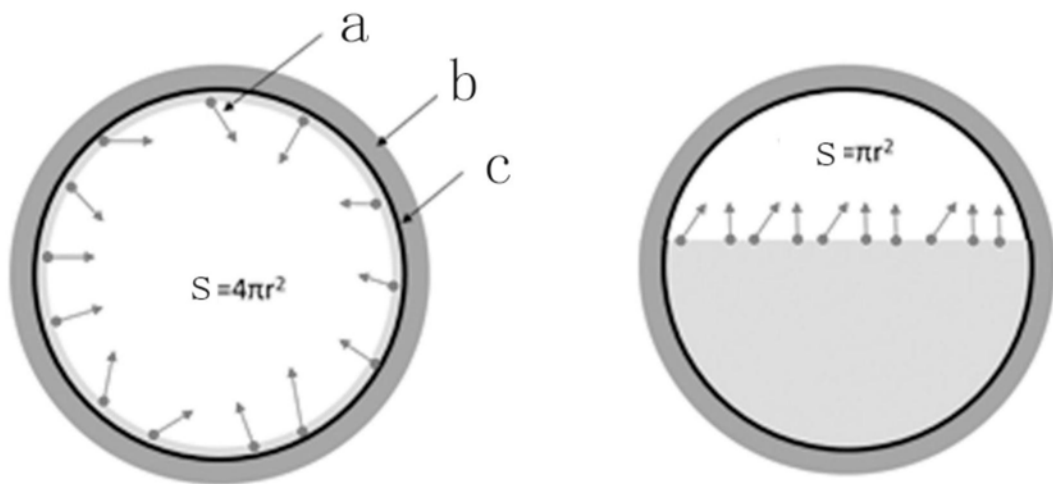


图3