(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211885428 U
(45)授权公告日 2020.11.10

(21)申请号 202020491455.9

(22)申请日 2020.04.07

(73)专利权人 苏州汉浩分离技术有限公司
地址 215600 江苏省苏州市张家港市高新技术产业开发区沙洲湖科创园G-1幢D204

(72)发明人 何燕

(74)专利代理机构 苏州和氏璧知识产权代理事务所(普通合伙) 32390
代理人 李晓星

(51)Int.Cl.
B01D 1/22(2006.01)
B01D 3/14(2006.01)
B01D 1/30(2006.01)

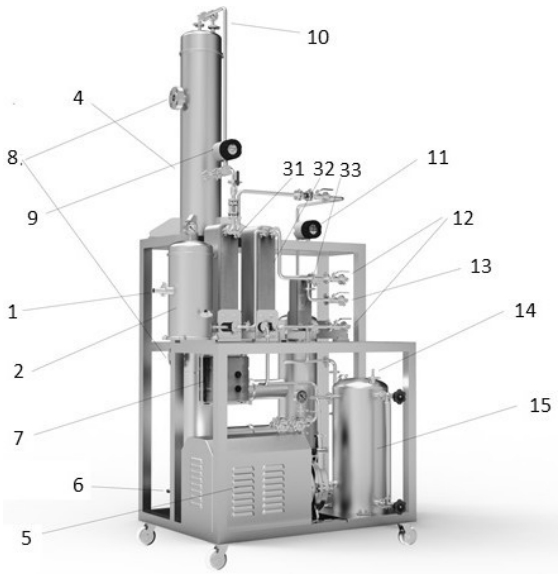
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种降膜蒸发器

(57)摘要

本实用新型提供了一种降膜蒸发器，包括进料管道、板式换热器、蒸馏塔以及真空泵，所述进料管道通过所述真空泵与所述板式换热器的一侧连接，所述板式换热器的另一侧通过管道与所述蒸馏塔的顶部连接，所述蒸馏塔底部设有浓缩液出口，所述蒸馏塔的上部还设有二次蒸汽管道，所述二次蒸汽管道与所述板式换热器连接。本实用新型的降膜蒸发器采用进液预热换热器，充分利用进液的低温及二次蒸汽的高温，既实现了进液的升温，节省热能，又冷凝了部分二次蒸汽，节省了冷媒的循环量，从而更加环保、安全、节能。



CN 211885428 U

1.一种降膜蒸发器,包括进料管道(1)、板式换热器(3)、蒸馏塔(4)以及真空泵(5),其特征在于,所述进料管道(1)通过所述真空泵(5)与所述板式换热器(3)的一侧连接,所述板式换热器(3)的另一侧通过管道与所述蒸馏塔(4)的顶部连接,所述蒸馏塔底部设有浓缩液出口(6),所述蒸馏塔(4)的上部还设有二次蒸汽管道,所述二次蒸汽管道与所述板式换热器(3)连接。

2.根据权利要求1所述的降膜蒸发器,其特征在于,所述板式换热器(3)包括三个串联的板式换热器:第一板式换热器(31)的一侧与所述进料管道(1)连接,另一侧连接从蒸馏塔(4)出来的二次蒸汽管道,所述第一板式换热器(31)与所述进料管道(1)相连的一侧还设有出料管道;第二板式换热器(32)一侧与所述第一板式换热器(31)的出料管道相连,另一侧通过所述真空泵(5)连接到第一缓冲罐(15);第三板式换热器(33)与所述真空泵(5)连接,通过真空泵(5)将所述第一缓冲罐(15)的冷凝液抽吸至第三板式换热器(33)。

3.根据权利要求1或2所述的降膜蒸发器,其特征在于,所述板式换热器(3)为钎焊板式换热器。

4.根据权利要求1或2所述的降膜蒸发器,其特征在于,所述真空泵(5)为液环真空泵。

5.根据权利要求1所述的降膜蒸发器,其特征在于,所述进料管道(1)与所述板式换热器(3)之间设置有过滤器(2)。

6.根据权利要求2所述的降膜蒸发器,其特征在于,所述降膜蒸发器还包括第二缓冲罐(16),所述第二缓冲罐(16)的一端与所述第一板式换热器(31)连接,另一端与所述蒸馏塔(4)连接。

7.根据权利要求1所述的降膜蒸发器,其特征在于,所述蒸馏塔的外侧设有加热装置(8),顶部设有压力表(10)。

8.根据权利要求1所述的降膜蒸发器,其特征在于,所述板式换热器(3)与所述蒸馏塔(4)的连接管道上设置有流量表(9),用于控制进料流速。

9.根据权利要求1所述的降膜蒸发器,其特征在于,还包括操控台(7),所述操控台(7)用于操控所述真空泵(5)与所述蒸馏塔(4)。

10.根据权利要求1所述的降膜蒸发器,其特征在于,所述降膜蒸发器为撬装式组装结构,底部安装有万向滚轮。

一种降膜蒸发器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及化工浓缩技术领域，具体涉及一种降膜蒸发器。

背景技术

[0002] 降膜蒸发是将料液自降膜蒸发器加热室上管箱加入，经液体分布及成膜装置，均匀分配到各换热管内，在重力和真空诱导及气流作用下，成均匀膜状自上而下流动。流动过程中，被壳程加热介质加热汽化，产生的蒸汽与液相共同进入蒸发器的分离室，汽液经充分分离，蒸汽进入冷凝器冷凝(单效操作)或进入下一效蒸发器作为加热介质，从而实现多效操作，液相则由分离室排出。

[0003] 目前市面上的降膜蒸发器大多采用直接进料，直接电加热或电热蒸汽间接供热，冷凝塔采用循环水一级或多级冷却。该工艺设备存在以下缺点：

[0004] (1)能耗高。电加热蒸汽的设备效率不稳定，非连续的操作方式使蒸汽的冷凝及再加热浪费大量的热能；

[0005] (2)采用循环水直接冷凝，未回收二次蒸汽的热能，不具有节能功能。冷温度较高，效率低，循环水流量大，设备占地面积大；

[0006] (3)较高的冷凝温度，使得冷凝液温度较高，不凝气体中萃取溶剂蒸汽含量高，设备需补充大量溶剂维持循环使用，同时不利于系统防爆。

[0007] 因此，设计一种低能耗、安全性能高的降膜蒸发器，就成为一个亟待解决的问题。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的是提供一种降膜蒸发器，以解决现有技术中降膜蒸发器能耗利用率低、设备占地面积大且易爆不安全的问题。

[0009] 为实现上述目的，本实用新型提供一种降膜蒸发器，包括进料管道1、板式换热器3、蒸馏塔4以及真空泵5，所述进料管道1通过所述真空泵5与所述板式换热器3的一侧连接，所述板式换热器3的另一侧通过管道与所述蒸馏塔4的顶部连接，所述蒸馏塔底部设有浓缩液出口6，所述蒸馏塔4的上部还设有二次蒸汽管道，所述二次蒸汽管道与所述板式换热器3连接。

[0010] 进一步地，所述板式换热器3包括三个串联的板式换热器：第一板式换热器31的一侧与所述进料管道1连接，另一侧连接从蒸馏塔4出来的二次蒸汽管道，所述第一板式换热器31与所述进料管道1相连的一侧还设有出料管道；第二板式换热器32一侧与所述第一板式换热器31的出料管道相连，另一侧通过所述真空泵5连接到第一缓冲罐15；第三板式换热器33与所述真空泵5连接，通过真空泵5将所述第一缓冲罐15的冷凝液抽吸至第三换热器33。

[0011] 进一步地，所述板式换热器3为钎焊板式换热器。

[0012] 进一步地，所述真空泵5为液环真空泵。

[0013] 进一步地，所述进料管道1与所述板式换热器3之间设置有过滤器2。

[0014] 进一步地，降膜蒸发器还包括第二缓冲罐16，所述第二缓冲罐16的一端与所述第一板式换热器31连接，另一端与所述蒸馏塔4连接。

[0015] 进一步地，所述蒸馏塔的外侧设有加热装置8，顶部设有压力表10。

[0016] 进一步地，板式换热器3与所述蒸馏塔4的连接管道上设置有流量表9，用于控制进料流速。

[0017] 进一步地，还包括操控台7，所述操控台7用于操控所述真空泵5与所述蒸馏塔4。

[0018] 进一步地，所述降膜蒸发器为撬装式组装结构，底部安装有万向滚轮。

[0019] 本实用新型所述的降膜蒸发器具有如下优点：

[0020] 1、本实用新型采用进液预热换热器，充分利用进液的低温及二次蒸汽的高温，既实现了进液的升温，节省热能，又冷凝了部分二次蒸汽，节省了冷媒的循环量。

[0021] 2、采用液环真空泵作为系统动力来源，替传统设备的进液泵，出液泵，中转泵等，实现了系统的简约化设计。

[0022] 3、采用钎焊板式换热器代替盘管、列管式冷凝器，传热效率更高，设备尺寸小，更适合集成化装配，维护操作方便。

[0023] 4、设备结构采用撬装式组装结构，底部安装万向滚轮，可轻松移动并安装于任何位置，具有更强的场地适应性。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型降膜蒸发器的立体示意图；

[0025] 图2为本实用新型降膜蒸发器的主视图；

[0026] 图3为本实用新型降膜蒸发器的右视图；

[0027] 其中，1、进料管道，2、 过滤器，3、板式换热器，31、第一板式换热器，32、第二板式换热器，33、第三板式换热器，4、蒸馏塔，5、真空泵，6、浓缩液出口，7、操控台，8、加热装置，9、流量表，10、压力表，11、温度表，12、冷却管道，13、回收口，14、安全阀，15、第一缓冲罐，16、第二缓冲罐。

具体实施方式

[0028] 以下将结合附图所示的各实施方式对本实用新型进行详细描述。但这些实施方式并不限制本实用新型，本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本实用新型的保护范围内。

[0029] 本文使用的例如“上”、“上方”、“下”、“下方”等表示空间相对位置的术语是出于便于说明的目的来描述如附图中所示的一个单元或特征相对于另一个单元或特征的关系。空间相对位置的术语可以旨在包括设备在使用或工作中除了图中所示方位以外的不同方位。例如，如果将图中的设备翻转，则被描述为位于其他单元或特征“下方”或“之下”的单元将位于其他单元或特征“上方”。因此，示例性术语“下方”可以囊括上方和下方这两种方位。设备可以以其他方式被定向(旋转90度或其他朝向)，并相应地解释本文使用的与空间相关的描述语。

[0030] 并且，应当理解的是尽管术语第一、第二等在本文中可以被用于描述各种元件或结构，但是这些被描述对象不应受到这些术语的限制。这些术语仅用于将这些描述对象彼

此区分开。例如，第一板式换热器可以被称为第二板式换热器，并且类似地第二板式换热器也可以被称为第一板式换热器，这并不背离本申请的保护范围。

[0031] 本实用新型提供了一种降膜蒸发器，包括进料管道1、板式换热器3、蒸馏塔4以及真空泵5，所述进料管道1通过所述真空泵5与所述板式换热器3的一侧连接，所述板式换热器3的另一侧通过管道与所述蒸馏塔4的顶部连接，所述蒸馏塔底部设有浓缩液出口6，所述蒸馏塔4的上部还设有二次蒸汽管道，所述二次蒸汽管道与所述板式换热器3连接。

[0032] 通过本实用新型的上述装置，进液在真空泵5的作用下进入板式换热器3，经板式换热器3的预热后进入蒸馏塔4的顶部，在重力作用下经过加热装置8中的导热油加热，在降膜列管内实现蒸发，浓缩至成品，成品由浓缩液出口6收集，而蒸馏塔4内的蒸汽则通过二次蒸汽管道再次进入板式换热器3，如此循环，既实现了进液的升温，节省热能，又冷凝了部分二次蒸汽，节省了冷媒的循环量。

[0033] 在本实用新型的实施方式中，如图1~3所示，本实用新型的降膜蒸发器包括三个串联的板式换热器、蒸馏塔4、液环真空泵5以及操控台7，操控台7用于操控所述真空泵5和所述蒸馏塔4运作。进液在液环真空泵5的作用下经过过滤器2进入第一板式换热器31的一侧，经过第一板式换热器31预热后进入蒸馏塔4的顶部，在重力作用下经过加热装置8中的导热油加热，在降膜列管内实现蒸发，浓缩至成品，成品由浓缩液出口6收集，而蒸馏塔4内的蒸汽则通过二次蒸汽管道再次进入第一板式换热器31中，从而回收二次蒸汽的热能。第一板式换热器31与所述蒸馏塔4之间还连接有第二缓冲罐16，所述第二缓冲罐16可以用来缓冲蒸汽和防止蒸汽带走产品。第二板式换热器32的一侧连接从第一板式换热器31出来的出料管道，另一侧连接至真空泵5的抽气口，真空泵5的排气口连接第一缓冲罐15，第一缓冲罐15用于气液的初步分离以及给真空泵5提供工作液，其顶部设置有安全阀14。所述的第二板式换热器32还通过冷却管道12与冷凝装置相连，冷却液通过冷却管道12进入第二板式换热器内进行换热处理。接着再用真空泵5将第一缓冲罐15气液抽吸至第三板式换热器33，进一步冷凝，最后至回收口13排出系统。

[0034] 上述板式换热器3为钎焊板式换热器。采用钎焊板式换热器代替盘管、列管式冷凝器，传热效率更高，设备尺寸小，更适合集成化装配，维护操作方便。

[0035] 上述的真空泵5为液环真空泵采用液环真空泵作为系统动力来源，替传统设备的进液泵，出液泵，中转泵等，实现了系统的简约化设计。

[0036] 本实用新型的蒸馏塔4的顶部设有压力表10，用来控制塔内压力， 第一板式换热器31与所述蒸馏塔4的连接管道上设置有流量表9，用于控制进料流速。本实用新型的降膜蒸发器可以实现总物料流量250L/hr，总蒸发速率250/hr。

[0037] 第一板式换热器31与第二缓冲罐16的连接管道上还设有温度表11，用来监控管道内的气液温度。

[0038] 本实用新型的降膜蒸发器可以为撬装式组装结构，底部安装有万向滚轮，可轻松移动并安装于任何位置，具有更强的场地适应性

[0039] 需要指出的是，以上所述者仅为用以解释本实用新型之较佳实施例，并非企图据以对本实用新型作任何形式上之限制，是以，凡有在相同之实用新型精神下所作有关本实用新型之任何修饰或变更，皆仍应包括在本实用新型意图保护之范畴。

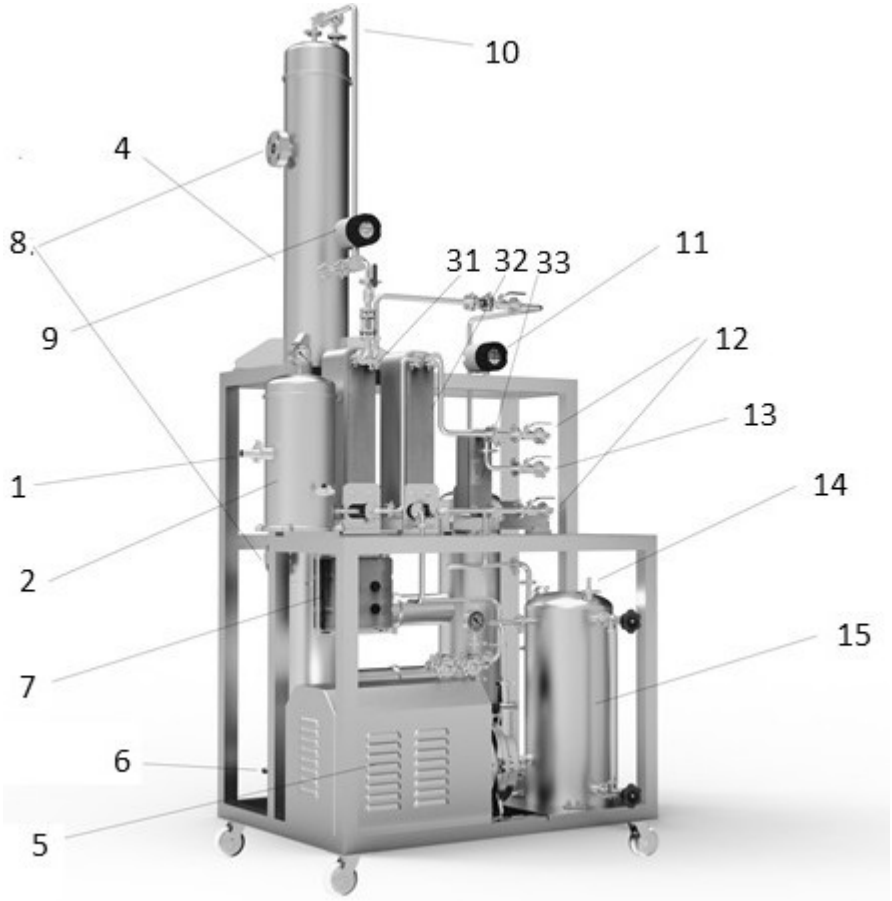


图1

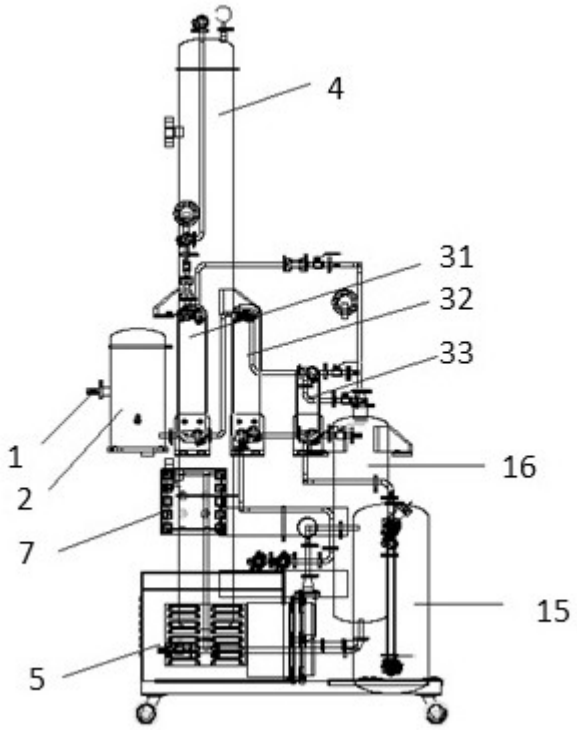


图2

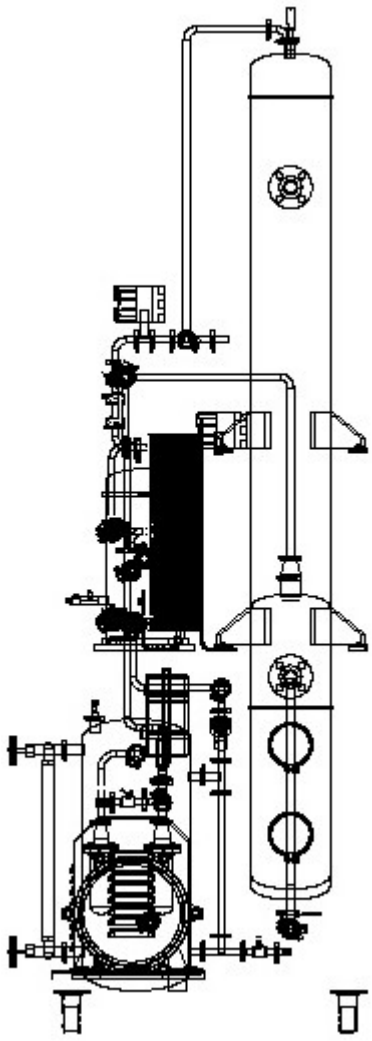


图3