(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 204841160 U
(45)授权公告日 2015.12.09

(21)申请号 201520440810.9

(22)申请日 2015.06.25

(73)专利权人 江西中医药大学
地址 330004 江西省南昌市湾里区兴湾大道818号

(72)发明人 杨明 伍振峰 丁楚良

(74)专利代理机构 南昌新天下专利商标代理有限公司 36115
代理人 施秀瑾

(51)Int.Cl.
B01D 36/00(2006.01)
B01D 1/26(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

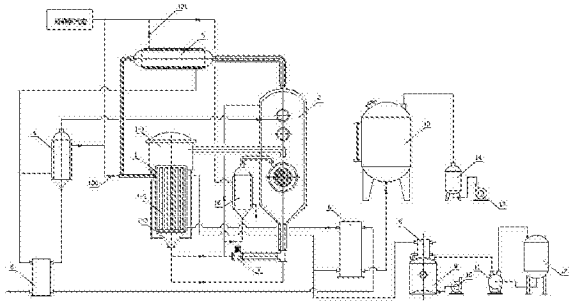
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种料液浓缩装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种料液浓缩装置，它包括浓缩系统、溶剂回收系统及浓度调节系统，利用有机溶剂在外循环蒸发分离器产生溶剂蒸气通过二次加热器与新鲜蒸汽进行“汽－气”加热，若为水提取液的浓缩，则将二次蒸汽与新鲜蒸汽进行“汽－汽”混合加热原理，最终传送至外循环蒸发器中作为加热热源，使料液维持沸腾状态，部分蒸汽经加热器后成冷凝液，供料液预热使用，蒸汽中的不凝气及热交换后转态的液态溶剂都将合理回收，充分利用其余热继续为料液预热，最终经过板式换热器实现对有机溶剂的回收循环再利用，本实用新型在浓缩过程和有机溶剂(如乙醇等)浓缩过程中节能、高效、降耗、低成本、低投入且浓缩过程中药液的浓度可自由调节。



CN 204841160 U

1. 一种料液浓缩装置，它包括浓缩系统、溶剂回收系统及浓度调节系统，其特征在于，

所述浓缩系统包括新鲜蒸汽室；

料液管依次连接的磁力泵 (13)、料液储罐 (10)、第一板式换热器 (6)、第二板式换热器 (5)、列管式预热器 (4) 和外循环蒸发分离器 (2)；

及

与外循环蒸发分离器 (2) 的料液管及蒸汽管均连通的外循环加热器 (1)；

所述外循环蒸发分离器 (2) 与外循环加热器 (1) 连接的蒸汽管路上设有二次加热器 (3)，外循环加热器 (1) 与二次加热器 (3) 的外部设有相互连通且与新鲜蒸汽室连通的蒸汽夹层。

2. 根据权利要求 1 所述一种料液浓缩装置，其特征在于，所述外循环加热器 (1) 从上至下包括气液分离室 (1-1)，升膜式列管加热器 (1-2) 和倒锥形的浓缩液出口 (1-3)，蒸汽夹层设于升膜式列管加热器 (1-2) 外部。

3. 根据权利要求 2 所述一种料液浓缩装置，其特征在于，所述浓缩液出口 (1-3) 经出液阀门后分为三路，第一路与浓度调节系统连接，第二路经管道循环泵 (7) 与外循环蒸发分离器 (2) 底部进料口连接，第三路与外循环蒸发分离器 (2) 上部一侧的进料口连接。

4. 根据权利要求 3 所述的一种料液浓缩装置，其特征在于，所述浓度调节系统包括加热器 (16)，加热器 (16) 一端与浓缩液出口 (1-3) 连接，另一端与外循环蒸发分离器 (2) 的进料口连接。

5. 根据权利要求 2 所述的一种料液浓缩装置，其特征在于，所述溶剂回收系统包括依次连通的板式冷凝器 (8)、冷凝器接收槽 (9)、水环式真空泵 (11) 及真空缓冲罐 (12)，所述板式冷凝器 (8) 设于冷凝器接收槽 (9) 上部，冷凝器接收槽 (9) 下部设有真空离心泵 (15)，所述真空缓冲罐 (12) 的出水口与水环式真空泵 (11) 的进水口再次连通。

6. 根据权利要求 5 所述一种料液浓缩装置，其特征在于，所述第一板式换热器 (6) 上设有余热进口和余热出口，余热进口与升膜式列管加热器 (1-2) 的蒸汽夹层出口连通，形成料液的第一次余汽预热，余热出口与板式冷凝器 (8) 连接。

7. 根据权利要求 1 所述一种料液浓缩装置，其特征在于，所述第二板式换热器 (5) 和列管式预热器 (4) 均设有蒸汽预热口，二次加热器 (3) 的蒸汽夹层出口分别与第二板式换热器 (5) 和列管式预热器 (4) 的蒸汽预热口分别连通形成料液的第二次和第三次余汽预热。

8. 根据权利要求 1 所述一种料液浓缩装置，其特征在于，所述磁力泵 (13) 和料液储罐 (10) 之间设有过滤器 (14)。

9. 根据权利要求 1 所述的一种料液浓缩装置，其特征在于，所述二次加热器 (3) 蒸汽夹层的外部设有保温层。

一种料液浓缩装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及药物生产技术领域，具体是涉及一种料液浓缩装置。

背景技术

[0002] 料液的浓缩是制剂生产中必不可少的关键单元操作，是在一定温度下经过传热将提取液升温至沸腾状态，将不挥发或难挥发的物质与有挥发性的溶剂分离至某种程度，得到具有一定密度的浓缩液。

[0003] 目前，工业生产过程中，提取液的浓缩多采用单效、双效及多效浓缩器。近年来，MVR浓缩器也开始被少数企业所应用。单效或多效浓缩设备采用蒸汽夹层方式加热，其显著缺陷在于传热耗时长、温度高、均匀性差等，不利于热敏性和易挥发性成分，同时，该类设备成本高、能耗大、生产效率低，蒸汽被大量浪费。而MVR浓缩是利用压缩机对回收的二次蒸汽进行升温，再循环使用，从而减少对外界能源需求的一项技术。相对于单效和多效浓缩设备，MVR浓缩器具备效率高、能耗低、空间小等优势。而MVR浓缩器价格昂贵、噪音大、后续维修成本高、浓缩液密度低、且不能用于回收有机溶剂(如乙醇)等。然而在实际生产中，若料液溶剂为有机溶剂(如酒精)，上述浓缩器对有机溶剂回收再利用的效率低，造成有机溶剂大量损耗和浪费，从而出现资源不合理利用的现象。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于克服传统蒸发浓缩及溶剂回收存在能源消耗高、溶剂浪费大的问题，提供一种料液浓缩装置。

[0005] 为了实现本实用新型的目的，本实用新型采用的技术方案为：

[0006] 一种料液浓缩装置，它包括浓缩系统、溶剂回收系统及浓度调节系统，所述浓缩系统包括新鲜蒸汽室；

[0007] 料液管依次连接的磁力泵、料液储罐、第一板式换热器、第二板式换热器、列管式预热器和外循环蒸发分离器；

[0008] 及

[0009] 与外循环蒸发分离器的料液管及蒸汽管均连通的外循环加热器；

[0010] 所述外循环蒸发分离器与外循环加热器连接的蒸汽管路上设有二次加热器，外循环加热器与二次加热器的外部设有相互连通且与新鲜蒸汽室连通的蒸汽夹层。

[0011] 所述外循环加热器从上至下包括气液分离室，升膜式列管加热器和倒锥形的浓缩液出口，蒸汽夹层设于升膜式列管加热器外部。

[0012] 所述浓缩液出口经出液阀门后分为三路，第一路与浓度调节系统连接，第二路经管道循环泵与外循环蒸发分离器底部进料口连接，第三路与外循环蒸发分离器上部一侧的进料口连接。

[0013] 所述浓度调节系统包括加热器，加热器一端与浓缩液出口连接，另一端与外循环蒸发分离器的进料口连接。

[0014] 所述溶剂回收系统包括依次连通的板式冷凝器、冷凝器接收槽、水环式真空泵及真空缓冲罐，所述板式冷凝器设于冷凝器接收槽上部，冷凝器接收槽下部设有真空离心泵，所述真空缓冲罐的出水口与水环式真空泵的进水口再次连通。

[0015] 所述第一板式换热器上设有余热进口和余热出口，余热进口与升膜式列管加热器的蒸汽夹层出口连通，形成料液的第一次余汽预热，余热出口与板式冷凝器连接。

[0016] 所述板式预热器和列管式预热器均设有蒸汽预热口，二次加热器的蒸汽夹层出口分别与板式预热器和列管式预热器的蒸汽预热口分别连通形成料液的第二次和第三次余汽预热。

[0017] 所述磁力泵和料液储罐之间设有过滤器。

[0018] 所述二次加热器蒸汽夹层的外部设有保温层。

[0019] 本实用新型有益效果：

[0020] 本实用新型在浓缩过程和有机溶剂(如乙醇等)浓缩过程中节能、高效、降耗、低成本、低投入，利用有机溶剂在外循环蒸发分离器产生溶剂蒸气通过二次加热器与新鲜蒸汽进行“汽－气”加热，若为水提取液的浓缩，则将二次蒸汽与新鲜蒸汽进行“汽－汽”混合的方式进行加热，最终传送至外循环蒸发器中作为加热热源，使料液维持沸腾状态，部分蒸汽经加热器后成冷凝液，供料液预热使用，蒸汽中的不凝气及热交换后转态的液态溶剂都将合理回收，充分利用其余热继续为料液预热，最终经过板式换热器实现对有机溶剂的回收循环再利用，本实用新型在浓缩过程和有机溶剂(如乙醇等)浓缩过程中节能、高效、降耗、低成本、低投入且浓缩过程中药液的浓度可自由调节。

附图说明

[0021] 图 1 为本实用新型的结构示意图；

[0022] 图中：外循环加热器 1，外循环蒸发分离器 2，二次加热器 3，列管式预热器 4，第二板式换热器 5，第一板式换热器 6，管道循环泵 7，板式冷凝器 8，冷凝器接收槽 9，料液储罐 10，水环式真空泵 11，真空缓冲罐 12，磁力泵 13，过滤器 14，真空离心泵 15，加热器 16，气液分离室 1-1，升膜式列管加热器 1-2，浓缩液出口 1-3，蒸汽阀 100、101。

具体实施方式

[0023] 本实用新型通过下面的实施例可以对本实用新型作进一步的描述，然而，本实用新型的范围并不限于下述实施例，在不脱离本实用新型的主旨的范围内可进行各种变更。

[0024] 实施例 1：参见图 1 所示。

[0025] 一种料液浓缩装置，它包括浓缩系统、溶剂回收系统及浓度调节系统，所述浓缩系统包括新鲜蒸汽室；

[0026] 料液管依次连接的磁力泵 13、料液储罐 10、第一板式换热器 6、第二板式换热器 5、列管式预热器 4 和外循环蒸发分离器 2；

[0027] 及

[0028] 与外循环蒸发分离器 2 的料液管及蒸汽管均连通的外循环加热器 1；

[0029] 所述外循环蒸发分离器 2 与外循环加热器 1 连接的蒸汽管路上设有二次加热器 3，外循环加热器 1 与二次加热器 3 的外部设有相互连通且与新鲜蒸汽室连通的蒸汽夹层。

[0030] 所述外循环加热器 1 从上至下包括气液分离室 1-1，升膜式列管加热器 1-2 和倒锥形的浓缩液出口 1-3，蒸汽夹层设于升膜式列管加热器 1-2 外部。

[0031] 所述浓缩液出口 1-3 经出液阀门后分为三路，第一路与浓度调节系统连接，第二路经管道循环泵 7 与外循环蒸发分离器 2 底部进料口连接，第三路与外循环蒸发分离器 2 上部一侧的进料口连接。

[0032] 所述浓度调节系统包括加热器 16，加热器 16 一端与浓缩液出口 1-3 连接，另一端与外循环蒸发分离器 2 的进料口连接。

[0033] 所述溶剂回收系统包括依次连通的板式冷凝器 8、冷凝器接收槽 9、水环式真空泵 11 及真空缓冲罐 12，所述板式冷凝器 8 设于冷凝器接收槽 9 上部，冷凝器接收槽 9 下部设有真空离心泵 15，所述真空缓冲罐 12 的出水口与水环式真空泵 11 的进水口再次连通。

[0034] 所述第一板式换热器 6 上设有余热进口和余热出口，余热进口与升膜式列管加热器 1-2 的蒸汽夹层出口连通，形成料液的第一次余汽预热，余热出口与板式冷凝器 8 连接。

[0035] 所述第二板式换热器 5 和列管式预热器 4 均设有蒸汽预热口，二次加热器 3 的蒸汽夹层出口分别与第二板式换热器 5 和列管式预热器 4 的蒸汽预热口分别连通形成料液的第二次和第三次余汽预热。

[0036] 所述磁力泵 13 和料液储罐 10 之间设有过滤器 14。

[0037] 所述二次加热器 3 蒸汽夹层的外部设有保温层。

[0038] 料液浓缩过程：料液通过磁力泵 13 打入过滤器 14 中进行过滤，滤液进入料液储罐 10 中储备，储备料液经过第一板式换热器 6 进行第一次预热，再至第二板式换热器 5 进行第二次预热，再至列管式预热器 4 进行第三次预热，最后进入到外循环蒸发分离器 2 中，此时开启循环泵 7 料液被打入到外循环加热器 1 中。

[0039] 当料液溶剂为水时，关闭二次加热器 3 蒸汽夹层的蒸汽阀 101，打开升膜式列管加热器 1-2 蒸汽夹层的蒸汽阀 100，外循环蒸发分离器 2 中出来的二次蒸汽在外循环加热器 1 蒸汽入口 1-21 处与新鲜蒸汽混合进行补充加热，混合后的蒸汽温度升高，热焓增加，进入外循环加热器 1 中对药液进行加热。

[0040] 当料液溶剂为乙醇时，关闭蒸汽阀 100，打开蒸汽阀 101，使新鲜蒸汽在二次加热器 3 中对外循环蒸发分离器 2 中出来的溶剂蒸气进行间接式“汽－气”加热。加热后的蒸汽通入外循环加热器 1 中对列管内的浓缩料液进行加热。

[0041] 外循环加热器 1 夹层中的冷凝水进入第一板式换热器 6 的余热进口对料液进行第一次余汽预热，余热出口则通过溶剂回收系统回收，外循环加热器 1 夹层中的不凝性气体则被水环式真空泵 11 抽出。

[0042] 二次加热器 3 出来的余汽分别回收通入至第二板式换热器 5 和列管式预热器 4 的蒸汽预热口对料液进行第二次和第三次余汽预热。外循环加热器 1 中料液最终浓缩液由其下端的出液阀门放出。

[0043] 溶剂回收过程：当料液溶剂需要回收时，开启水环式真空泵对外循环加热器 1 抽真空，将蒸汽抽至板式冷凝器 8 中冷凝后流入冷凝液接收槽 9 中，蒸汽在升膜式列管加热器 1-2 夹层中冷凝后从下部的冷凝液出口通至第一板式换热器 6 为料液预热后再流至冷凝液接收槽 9 中实现回收。

[0044] 浓度调节过程：当药液浓缩至较高浓度时，可启动加热器 16，浓缩液从外循环加

热器 1 中进入加热器 16，经外循环蒸发分离器 2 进行汽液分离，再回到外循环加热器 16 中加热，循环，直接到药液浓缩至要求浓度后放出。

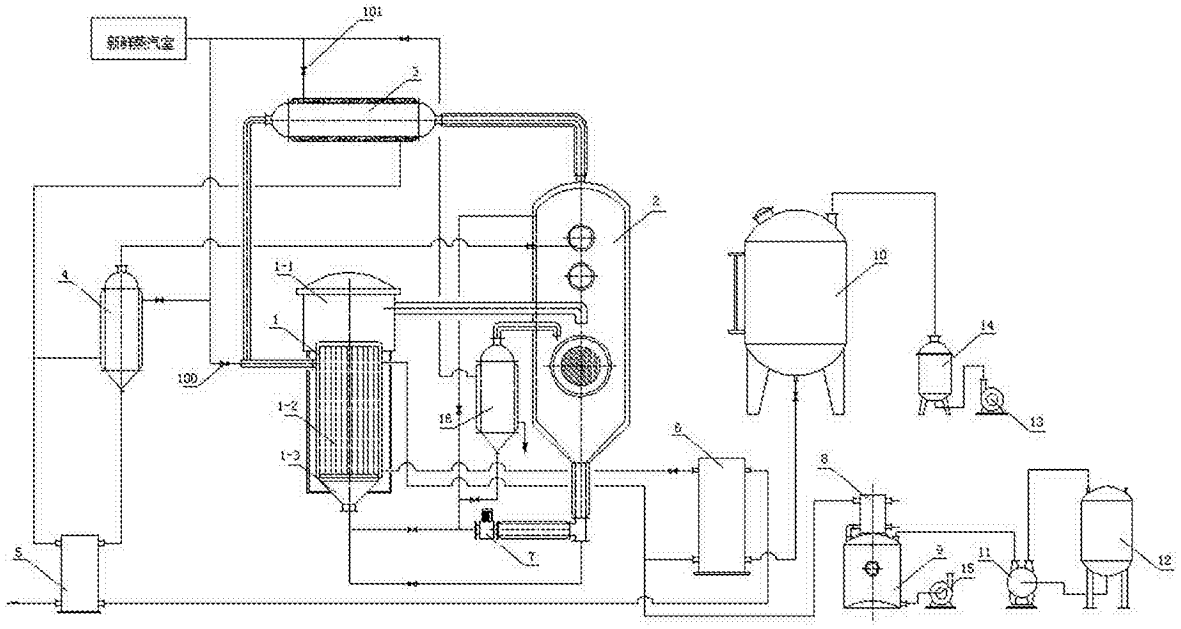


图 1