(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110681177 A
(43)申请公布日 2020.01.14

(21)申请号 201910906683.X

(22)申请日 2019.09.24

(71)申请人 无锡朗盼环境科技有限公司
地址 214000 江苏省无锡市滨湖区南湖路128号

(72)发明人 鲍伟东 卢丽君 顾付朝 鲍天钰 鲍天钧

(74)专利代理机构 南京常青藤知识产权代理有限公司 32286
代理人 仲晖

(51)Int.Cl.
B01D 9/02(2006.01)
B01D 5/00(2006.01)

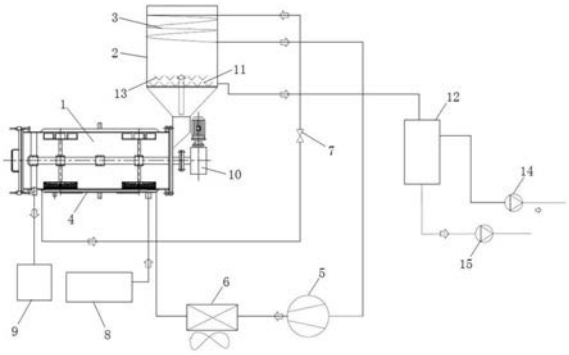
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种热泵型低温结晶器

(57)摘要

本发明提供一种热泵型低温结晶器，包括结晶室和蒸汽冷凝室，所述结晶室与蒸汽冷凝室连通用于将蒸汽输送至蒸汽冷凝室内，结晶室和蒸汽冷凝室内均保持真空状态；所述蒸汽冷凝室内顶部设有蒸发器，所述结晶室外侧包裹有夹套，所述夹套内设有冷凝器，所述蒸发器的出口经过压缩机后与冷凝器的入口连接，所述冷凝器的出口与蒸发器的入口连接。本发明将逆卡诺循环产生的热量和冷量同时用在溶液蒸发浓缩过程中的蒸发和冷凝过程，节能显著。



CN 110681177 A

1.一种热泵型低温结晶器,其特征在于,包括结晶室和蒸汽冷凝室,所述结晶室与蒸汽冷凝室连通用于将蒸汽输送至蒸汽冷凝室内,结晶室和蒸汽冷凝室内均保持真空状态;所述蒸汽冷凝室内顶部设有蒸发器,所述结晶室外侧包裹有夹套,所述夹套内设有冷凝器,所述蒸发器的出口经过压缩机后与冷凝器的入口连接,所述冷凝器的出口与蒸发器的入口连接。

2.根据权利要求1所述的一种热泵型低温结晶器,其特征在于,所述蒸汽冷凝室内底部还设有冷凝水盘,所述冷凝水盘收集冷凝水并输送至外部的冷凝水收集器。

3.根据权利要求2所述的一种热泵型低温结晶器,其特征在于,所述冷凝水盘由若干V型盘组成,若干V型盘之间相互平行且V型盘的开口均朝上,相邻两个V型盘之间留有间隙。

4.根据权利要求3所述的一种热泵型低温结晶器,其特征在于,所述冷凝水盘沿竖直方向至少分布有两个,上下两个冷凝水盘上的V型盘交错分布。

5.根据权利要求2至4中任一项所述的一种热泵型低温结晶器,其特征在于,所述冷凝水盘通过管道与冷凝水收集器的顶部连通,所述冷凝水收集器的顶部还连接有真空泵,所述冷凝水收集器的底部连接有冷凝水排出泵。

6.根据权利要求1所述的一种热泵型低温结晶器,其特征在于,所述压缩机与冷凝器的入口的连接管道上还设有热量调节器。

7.根据权利要求1所述的一种热泵型低温结晶器,其特征在于,所述冷凝器的出口与蒸发器的入口的连接管道上还设有节流器。

8.根据权利要求1所述的一种热泵型低温结晶器,其特征在于,所述结晶室的入口与进料池连接,所述结晶室的出口与收集槽连接。

9.根据权利要求1所述的一种热泵型低温结晶器,其特征在于,所述结晶室内还设有搅拌装置。

10.根据权利要求9所述的一种热泵型低温结晶器,其特征在于,所述结晶室呈卧式,所述结晶室的入口与出口分别设置于结晶室的底部,所述结晶室的顶部与蒸汽冷凝室的底部连通,所述搅拌装置的搅拌轴呈水平设置。

一种热泵型低温结晶器

技术领域

[0001] 本发明具体涉及一种热泵型低温结晶器。

背景技术

[0002] 国内常规的结晶器一般是采取高温蒸汽蒸馏的方法，溶液被加热至沸点，蒸发浓缩，达到过饱和而结晶，蒸发出的水蒸汽需要特定的冷源冷凝成水收集排放；在这过程中加热跟冷凝采取不同冷热源分别进行高温蒸发和低温冷凝，设备采用分离式的，占地面积大，浪费能源浪费空间。

发明内容

[0003] 为解决上述技术问题，本发明提供了一种热泵型低温结晶器，将逆卡诺循环产生的热量和冷量同时用在溶液蒸发浓缩过程中的蒸发和冷凝过程，节能显著。

[0004] 本发明采用如下技术方案：

[0005] 一种热泵型低温结晶器，包括结晶室和蒸汽冷凝室，所述结晶室与蒸汽冷凝室连通用于将蒸汽输送至蒸汽冷凝室内，结晶室和蒸汽冷凝室内均保持真空状态；所述蒸汽冷凝室内顶部设有蒸发器，所述结晶室外侧包裹有夹套，所述夹套内设有冷凝器，所述蒸发器的出口经过压缩机后与冷凝器的入口连接，所述冷凝器的出口与蒸发器的入口连接。

[0006] 优选的，所述蒸汽冷凝室内底部还设有冷凝水盘，所述冷凝水盘收集冷凝水并输送至外部的冷凝水收集器。

[0007] 优选的，所述冷凝水盘由若干V型盘组成，若干V型盘之间相互平行且V型盘的开口均朝上，相邻两个V型盘之间留有间隙。

[0008] 优选的，所述冷凝水盘沿竖直方向至少分布有两个，上下两个冷凝水盘上的V型盘交错分布。

[0009] 优选的，所述冷凝水盘通过管道与冷凝水收集器的顶部连通，所述冷凝水收集器的顶部还连接有真空泵，所述冷凝水收集器的底部连接有冷凝水排出泵。

[0010] 优选的，所述压缩机与冷凝器的入口的连接管道上还设有热量调节器。

[0011] 优选的，所述冷凝器的出口与蒸发器的入口的连接管道上还设有节流器。

[0012] 优选的，所述结晶室的入口与进料池连接，所述结晶室的出口与收集槽连接。

[0013] 优选的，所述结晶室内还设有搅拌装置。

[0014] 优选的，所述结晶室呈卧式，所述结晶室的入口与出口分别设置于结晶室的底部，所述结晶室的顶部与蒸汽冷凝室的底部连通，所述搅拌装置的搅拌轴呈水平设置。

[0015] 本发明的有益效果：

[0016] 本发明利用热泵技术，将逆卡诺循环产生的热量和冷量同时用在溶液蒸发浓缩过程中的蒸发和冷凝过程，水蒸气从结晶室进入蒸汽冷凝室内，在蒸汽冷凝室内顶部接触蒸发器后，与蒸发器的冷媒换热，加热后的冷媒成为热媒由压缩机引入冷凝器内，由于系统维持一定的真空度，使溶液在很低的温度下即可沸腾蒸发浓缩，进入冷凝器内的热媒对结晶

室内溶液进行加热，使其蒸发汽化，进而使溶液达到过饱和而结晶，由于溶液蒸发温度低，一定意义上达到节能的目的；由于溶液蒸发浓缩和水蒸汽冷凝需要的热源和冷源来自于同一装置，所以设备可以实现整体式，占地面积较小，节省了占地空间。

附图说明

[0017] 附图用来提供对本发明的优选的理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例一起用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。在附图中：

[0018] 图1为本发明的整体结构示意图。

[0019] 图中标记为：1、结晶室；2、蒸汽冷凝室；3、蒸发器；4、冷凝器；5、压缩机；6、热量调节器；7、节流器；8、进料池；9、收集槽；10、搅拌装置；11、冷凝水盘；12、冷凝水收集器；13、V型盘；14、真空泵；15、冷凝水排出泵。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图描述本发明的具体实施方式。

[0021] 如图1所示，为本实施例的一种热泵型低温结晶器，包括结晶室1和蒸汽冷凝室2，结晶室1与蒸汽冷凝室2连通，用于将蒸汽输送至蒸汽冷凝室2内，结晶室1和蒸汽冷凝室2内均保持真空状态；蒸汽冷凝室2内顶部设有蒸发器3，结晶室1外侧包裹有夹套，夹套内设有冷凝器4，蒸发器3的出口经过压缩机5后与冷凝器4的入口连接，冷凝器4的出口与蒸发器3的入口连接；利用热泵技术，将逆卡诺循环产生的热量和冷量同时用在溶液蒸发浓缩过程中的蒸发和冷凝过程，水蒸气从结晶室1进入蒸汽冷凝室2内，在蒸汽冷凝室2内顶部接触蒸发器3后，与蒸发器3的冷媒换热，加热后的冷媒成为热媒由压缩机5引入冷凝器4内，由于系统维持一定的真空度，使溶液在很低的温度下即可沸腾蒸发浓缩，进入冷凝器4内的热媒对结晶室1内溶液进行加热，使其蒸发汽化，进而使溶液达到过饱和而结晶，由于溶液蒸发温度低，一定意义上达到节能的目的；由于溶液蒸发浓缩和水蒸汽冷凝需要的热源和冷源来自于同一装置，所以设备可以实现整体式，占地面积较小，节省了占地空间。

[0022] 其中，压缩机5与冷凝器4的入口的连接管道上还设有热量调节器6，热量调节器6可以是风冷换热器，解决热泵系统冷热不均导致的过多热量，使系统不至压力过高，稳定运行；冷凝器4的出口与蒸发器3的入口的连接管道上还设有节流器7。

[0023] 结晶室1的入口与进料池8连接，结晶室1的出口与收集槽9连接；结晶室1内还设有搅拌装置10；结晶室1呈卧式，结晶室1的入口与出口分别设置于结晶室1的底部，结晶室1的顶部与蒸汽冷凝室2的底部连通，搅拌装置10的搅拌轴呈水平设置。

[0024] 蒸汽冷凝室2内底部还设有冷凝水盘11，冷凝水盘11收集冷凝水并输送至外部的冷凝水收集器12，冷凝水盘11通过管道与冷凝水收集器12的顶部连通，冷凝水收集器12的顶部还连接有真空泵14，冷凝水收集器12的底部连接有冷凝水排出泵15；通过冷凝水盘11、冷凝水收集器12和冷凝水排出泵15实现了冷凝水顺利回收；真空泵14保证了整个系统在一定的真空度下运行，实现了溶液低温蒸发汽化的和冷凝的目的；

[0025] 其中，冷凝水盘11由若干V型盘13组成，若干V型盘13之间相互平行且V型盘13的开口均朝上，为了不阻碍水蒸气的移动，相邻两个V型盘13之间留有间隙，水蒸气从结晶室1进入蒸汽冷凝室2内，蒸发器3提供冷源使水蒸气冷凝形成冷凝水落入冷凝水盘11内，再通过

管道送入冷凝水收集器12内;蒸汽冷凝室2的内壁上设有分别与V型盘13连通的环形槽,环形槽的开口朝上,蒸汽冷凝室2的侧壁上开设排出口,排出口外接管道与冷凝水收集器12的顶部连通,由V型盘13收集的冷凝水流入环形槽内,最终从管道流出,即可实现冷凝水的收集;为了提高冷凝水的收集能力,冷凝水盘11沿竖直方向至少分布有两个,同时,为了不阻碍水蒸气的移动,上下两个冷凝水盘11上的V型盘13交错分布。

[0026] 本发明的工作原理:

[0027] 溶液从进料池8进入结晶室1内蒸发浓缩结晶;水蒸气从结晶室1进入蒸汽冷凝室2内,在蒸汽冷凝室2内顶部接触蒸发器3后,与蒸发器3的冷媒换热,水蒸气冷凝成冷凝水并落至冷凝水盘11内,最终进入冷凝水收集器12内,可以通过冷凝水排出泵15将冷凝水排出;真空泵14工作将系统维持一定的真空度;加热后的冷媒成为热媒由压缩机5引入冷凝器4内,在此过程中经过热量调节器6,解决热泵系统冷热不均导致的过多热量,由于结晶室1内维持一定的真空度,使溶液在很低的温度下即可沸腾蒸发浓缩,进入冷凝器4内的热媒对结晶室1内溶液进行加热,使其蒸发汽化,进而使溶液达到过饱和而结晶;结晶后的产品从结晶室1的出口排出,由收集槽9收集。

[0028] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

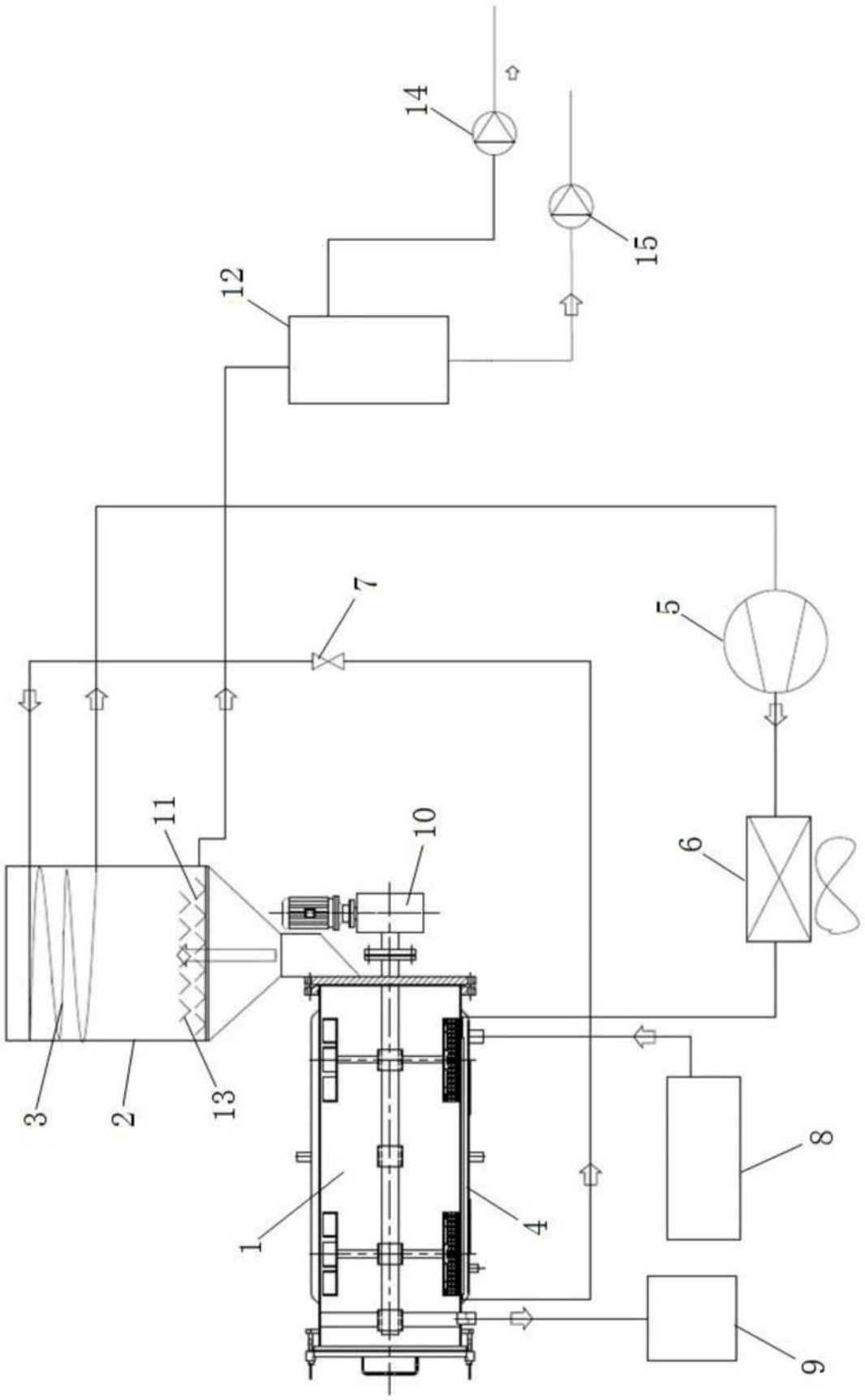


图1