



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104258583 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201410586176. X

(22) 申请日 2014. 10. 28

(71) 申请人 湖州核源机械设备有限公司

地址 313000 浙江省湖州市经济技术开发区  
杭长桥北路 399 号 12 幢一层中跨

(72) 发明人 邹雪海

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51) Int. Cl.

B01D 1/00(2006. 01)

B01D 1/30(2006. 01)

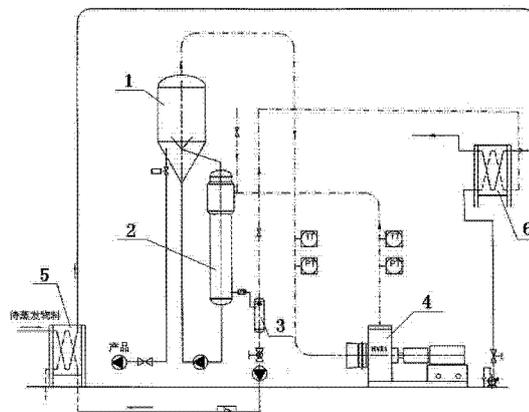
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

MVR 蒸发器及蒸发方法

(57) 摘要

本发明提供一种 MVR 蒸发器及蒸发方法。MVR 蒸发器包括分离器、加热器、汽水分离器、压缩机、第一预热器和第二预热器；所述第一预热器的冷媒出口与第二预热器的冷媒入口连接，所述第二预热器的冷媒出口与分离器的原料入口连接，所述分离器循环液出口与加热器冷媒入口连接，所述加热器冷媒出口与分离器循环液入口连接；所述分离器蒸汽出口与压缩机气体入口连接，所述压缩机气体出口与加热器热媒入口连接；所述加热器热媒出口与汽水分离器入口连接，所述汽水分离器气体出口与第二预热器热媒入口连接，所述汽水分离器液体出口与第一预热器热媒入口连接。本发明 MVR 蒸发器能有效回收余热，并能充分利用二次蒸汽，达到节约能源的目的。



1. 一种 MVR 蒸发器,其特征在于,包括分离器、加热器、汽水分离器、压缩机、第一预热器和第二预热器;

所述第一预热器的冷媒出口与第二预热器的冷媒入口连接,所述第二预热器的冷媒出口与分离器的原料入口连接,所述分离器循环液出口与加热器冷媒入口连接,所述加热器冷媒出口与分离器循环液入口连接;所述分离器蒸汽出口与压缩机气体入口连接,所述压缩机气体出口与加热器热媒入口连接;

所述加热器热媒出口与汽水分离器入口连接,所述汽水分离器气体出口与第二预热器热媒入口连接,所述汽水分离器液体出口与第一预热器热媒入口连接。

2. 根据权利要求 1 所述 MVR 蒸发器,其特征在于,所述压缩机为离心式压缩机。

3. 根据权利要求 1 所述 MVR 蒸发器,其特征在于,所述第一预热器和/或第二预热器为间壁式换热器。

4. 根据权利要求 3 所述 MVR 蒸发器,其特征在于,所述间壁式换热器为夹套式换热器、沉浸式蛇管换热器、喷淋式换热器、套管式换热器、板式换热器、管壳式换热器或双管板换热器。

5. 根据权利要求 1 所述 MVR 蒸发器,其特征在于,分离器循环液入口设置在分离器的底端,分离器产品出口设置在分离器入口上端,所述分离器循环液出口设置在分离器产品出口的上端。

6. 根据权利要求 1 所述 MVR 蒸发器,其特征在于,所述分离器蒸汽出口与压缩机气体入口之间设置有温度传送器和压力传送器,能分别向 DCS 控制系统传送温度和压力信号。

7. 一种采用权利要求 1-6 任意一项所述 MVR 蒸发器的蒸发方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1)、待蒸发物料进行一次预热,所述热媒为经汽水分离器分离得到的液体;

(2)、经一次预热的待蒸发物料进行二次预热,所述热媒为经汽水分离器分离得到的气体;

(3)、经二次预热的待蒸发物料进入分离器,轻组分蒸发形成二次蒸汽,未实现完全分离的物料进入加热器加热循环加热,所述热媒为二次蒸汽经压缩机压缩升温后的蒸汽;经加热器加热的物料返回分离器再次分离;所述产品自分离器产品出口移出。

## MVR 蒸发器及蒸发方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及蒸发设备技术,尤其涉及一种 MVR 蒸发器及蒸发方法。

### 背景技术

[0002] 目前,在化工、制药、造纸、制盐等行业的产品制造过程中,需要进行蒸汽浓缩、蒸发结晶、低温蒸发等工艺过程。而溶液的浓缩、结晶等多是采用工业蒸汽实现,传统的蒸发器如单效或多效蒸发器存在着热效率低、功耗大、运行成本高、浪费资源等一些列不足,而且还会产生二氧化碳、二氧化硫等有害气体,给社会经济和人类发展带来很多不利的影响。

[0003] MVR 蒸发器为 mechanical vapor recompression,机械蒸汽再压缩的简称。MVR 蒸发器是利用自身产生的二次蒸汽作为加热蒸汽,其工作过程是低温位的蒸汽经压缩机压缩,温度、压力提高,热焓增加,然后进入换热器冷凝,以充分利用蒸汽的潜热。MVR 是重新利用它自身产生的二次蒸汽的能量,从而减少对外界能源的需求的一项节能技术。但是现有 MVR 蒸发器存在余热回收不合理,能耗有待进一步降低的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于,针对上述现有 MVR 蒸发器能耗仍然较高的问题,提出一种 MVR 蒸发器,本发明 MVR 蒸发器能有效回收余热,并能充分利用二次蒸汽,达到节约能源的目的。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种 MVR 蒸发器,包括分离器、加热器、汽水分离器、压缩机、第一预热器和第二预热器;

[0006] 所述第一预热器的冷媒出口与第二预热器的冷媒入口连接,所述第二预热器的冷媒出口与分离器的原料入口连接,所述分离器循环液出口与加热器冷媒入口连接,所述加热器冷媒出口与分离器循环液入口连接;所述分离器蒸汽出口与压缩机气体入口连接,所述压缩机气体出口与加热器热媒入口连接;

[0007] 所述加热器热媒出口与汽水分离器入口连接,所述汽水分离器气体出口与第二预热器热媒入口连接,所述汽水分离器液体出口与第一预热器热媒入口连接。

[0008] 进一步地,所述压缩机为离心式压缩机。

[0009] 进一步地,所述第一预热器和 / 或第二预热器为间壁式换热器。

[0010] 进一步地,所述间壁式换热器为夹套式换热器、沉浸式蛇管换热器、喷淋式换热器、套管式换热器、板式换热器、管壳式换热器或双管板换热器。

[0011] 进一步地,分离器循环液入口设置在分离器的底端,分离器产品出口设置在分离器入口上端,所述分离器循环液出口设置在分离器产品出口的上端。

[0012] 进一步地,所述分离器蒸汽出口与压缩机气体入口之间设置有温度传送器和压力传送器,能分别向 DCS 控制系统传送温度和压力信号。

[0013] 本发明的另一个目的还公开了一种采用 MVR 蒸发器的蒸发方法,包括以下步骤:

[0014] (1)、待蒸发物料进行一次预热,所述热媒为经汽水分离器分离得到的液体;

[0015] (2)、经一次预热的待蒸发物料进行二次预热,所述热媒为经汽水分离器分离得到的气体;

[0016] (3)、经二次预热的待蒸发物料进入分离器,轻组分蒸发形成二次蒸汽,未实现完全分离的物料进入加热器加热循环加热,所述热媒为二次蒸汽经压缩机压缩升温后的蒸汽;经加热器加热的物料返回分离器再次分离;所述产品自分离器产品出口移出。

[0017] 本发明MVR蒸发器结构合理、紧凑,采用MVR蒸发器的蒸发方法简单、易行,与现有技术相比较具有以下优点:

[0018] (1)、所述待蒸发物料经两次预热后进入分离器,有效回收了加热器热媒的余热;同时,加热蒸发物料过程中产生的二次蒸汽经压缩机压缩升温作为加热器热媒,充分利用自身产生的二次蒸汽的能量,本发明MVR蒸发器能耗低,运行费用低;

[0019] (2)、本发明MVR蒸发器运行平稳、自动化程度高,蒸发量大,可以使用压流机一拖二加热器并联运行;

[0020] (3)、可以通过单合多效压缩过错现更高温升,或多合并联完现更高流量;

[0021] (4)、采用本发明MVR蒸发器的蒸发方法简单、易行,能实现余热的最大利用,可广泛用于化工、制药、造纸、制盐等行业的产品制造。

#### 附图说明

[0022] 图1为本发明MVR蒸发器的结构示意图。

[0023] 其中1-分离器;2-加热器;3-汽水分离器;4-压缩机;5-第一预热器;6-第二预热器。

#### 具体实施方式

[0024] 以下结合实施例对本发明进一步说明:

[0025] 实施例1

[0026] 本实施例公开了一种能用于化工、制药、造纸、制盐等行业的产品制造过程中的MVR蒸发器,该MVR蒸发器结构简单、合理、紧凑,采用该蒸发器能有效回收余热,并能充分利用二次蒸汽,达到节约能源的目的。

[0027] 具体的MVR蒸发器如图1所示,包括分离器1、加热器2、汽水分离器3、压缩机4、第一预热器5和第二预热器6;所述分离器1包括分离塔、设置在分离塔上端的分离器蒸汽出口、设置在分离塔下端的分离器循环液入口、分离器产品出口、分离器循环液出口。具体的,所述分离器循环液入口设置在分离器的底端,分离器产品出口设置在分离器入口上端,所述分离器循环液出口设置在分离器产品出口的上端。本实施例采用的压缩机4为离心式压缩机,可以理解还可以采用其他压缩机。本实施例中第一预热器5和第二预热器6为间壁式换热器,均为套管式换热器。

[0028] 所述第一预热器5的冷媒出口通过管路与第二预热器6的冷媒入口连接,所述第二预热器6的冷媒出口通过管路与分离器原料入口连接(附图1中冷媒出口与分离器原料入口连接的管路未绘出),所述分离器循环液出口与加热器冷媒入口连接,所述加热器冷媒出口与所述分离器1循环液入口连接;所述分离器入口为倒锥形,便于循环液进入分离器分散,加快蒸汽分离出;所述分离器蒸汽出口与压缩机气体入口连接,所述压缩机气体出口

与加热器热媒入口连接；所述加热器上方设置有排出不凝气或少量惰性气体的出口。

[0029] 所述加热器 2 热媒出口与汽水分离器 3 入口连接，所述汽水分离器 3 中不凝气体用泵排出，所述汽水分离器 3 的气体出口与第二预热器 6 的热媒入口连接，所述汽水分离器 6 的液体出口与第一预热器 5 的热媒入口连接。

[0030] 所述分离器 1 蒸汽出口与压缩机 4 气体入口之间设置有温度传送器和压力传送器，能分别向 DCS 控制系统传送温度和压力信号。

[0031] 采用上述 MVR 蒸发器的蒸发方法，包括以下步骤：

[0032] (1)、待蒸发物料进行一次预热，所述热媒为在加热器内换热后的热媒经汽水分离器分离得到的液体；待蒸发物料自第一预热器的冷媒入口进入第一预热器，与热媒换热后自第一预热器的冷媒出口流出；

[0033] (2)、经一次预热的待蒸发物料进行二次预热，所述热媒为在加热器内换热后的热媒经汽水分离器分离得到的气体；经第一预热器预热的待蒸发物料自第二预热器的冷媒入口进入第二预热器，与热媒换热后自第二预热器的冷媒出口流出；

[0034] (3)、经二次预热的待蒸发物料进入分离器，沸点较低的轻组分（多为水）蒸发形成二次蒸汽，未实现完全分离的物料循环进入加热器加热，所述热媒为二次蒸汽经压缩机压缩升温后的蒸汽；经加热器加热的物料再次返回分离器再次分离；所述符合要求重组分（产品）自分离器产品出口移出。

[0035] 本发明不局限于上述实施例所记载的 MVR 蒸发器及蒸发方法，其中压缩机种类的改变、第一预热器或第二预热器结构的改变、分离器结构的改变均在本发明的保护范围之内。

[0036] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

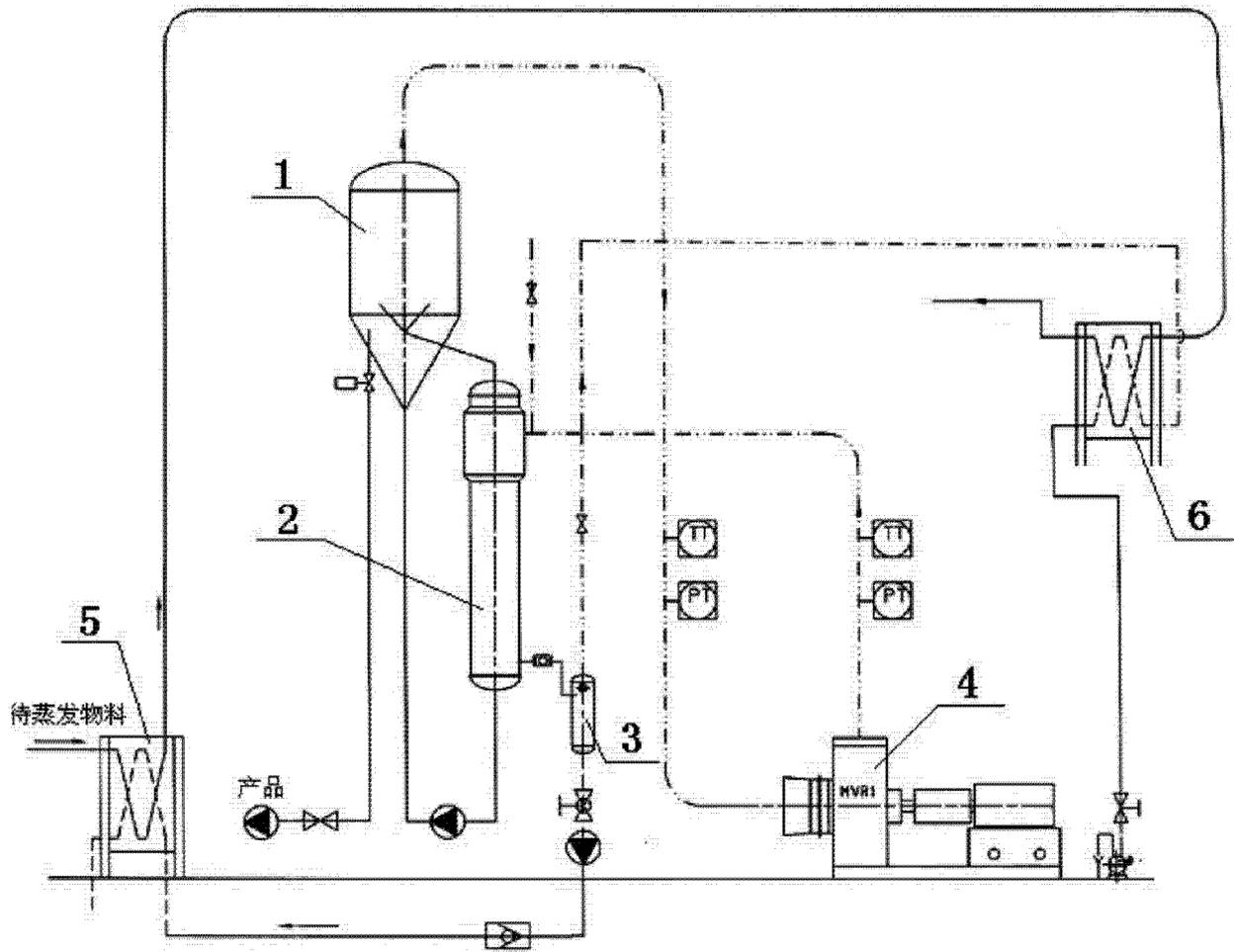


图 1