

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480013269.8

[51] Int. Cl.

C02F 1/04 (2006.01)

B01D 1/22 (2006.01)

B01D 1/26 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 100395190C

[22] 申请日 2004.5.14

[21] 申请号 200480013269.8

[30] 优先权

[32] 2003.5.16 [33] FI [31] 20030735

[86] 国际申请 PCT/FI2004/000292 2004.5.14

[87] 国际公布 WO2004/101440 英 2004.11.25

[85] 进入国家阶段日期 2005.11.15

[73] 专利权人 思特里斯欧洲公司苏门西维利克

地址 芬兰图索拉

[72] 发明人 T·努尔米宁 M·萨尔米索

[56] 参考文献

CN2120109U 1992.10.28

US4981666A 1991.1.1

WO0224299A1 2002.3.28

审查员 史维宁

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 郭小军

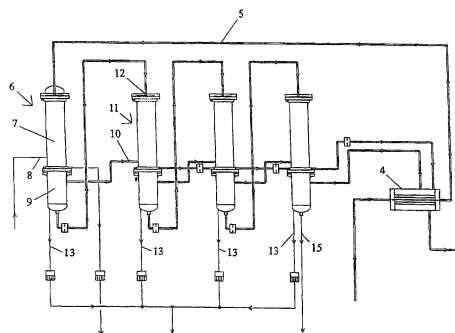
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

水处理的方法和设备

[57] 摘要

在多级降膜蒸发器中生产用于特殊用途的净化水。在每一个反应级中，都由进给水生成汽相和水相。汽相用于加热随后的反应级，藉此它冷凝为成品水，并且水相变成随后反应级的进给流。废料流从该过程中排出并运走从水中分离出来的杂质。根据本发明，从每一个反应级中排出废料流，优选，每个废料流都是各自反应级中生成的蒸汽的冷凝部分。



1. 利用多级降膜蒸发工艺生产净化水的方法，其中在每一个反应级中都由进给水生成蒸汽和水，来自每一个蒸发反应级的残水作为进给水供给到随后的反应级中，其特征在于，在每一个蒸发反应级，从各个反应级生成的汽相中分离出来的一部分作为废料流排出。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述从汽相分离的那部分基本上冷凝成液态水。

3. 生产净化水的设备，该设备包括许多反应级，每一个反应级都具有降膜蒸发部分和分离部分，分离部分具有输送来自反应级的蒸汽的通道和输送液态水到随后反应级的通道，其特征在于，每一个反应级都具有，

在所述输送蒸汽的通道中，在所述分离部分中具有分离出一部分所产生的蒸汽以形成废料流的装置，和

将废料流输送出所述反应级的管道。

4. 根据权利要求3所述的设备，其特征在于，该分离部分蒸汽的装置包括螺旋形通道。

5. 根据权利要求3或4所述的设备，其特征在于，该分离部分包括收集分离蒸汽的隔离的分隔间，将废料流输送出反应级的管道连接到所述的分隔间上。

水处理的方法和设备

技术领域

本发明涉及用于特殊用途的高度净化水的生产。尤其是，本发明涉及使用降膜蒸发器并随后进行冷凝的净化水的生产。

背景技术

在本文中，“净化水”一般是指比从例如市政供水系统得到的通常适于饮用的水纯度高很多的水。高度净化水例如可以用于各种医疗用途，比如生产医药品，并且在“注射用水”的生产中，其质量要根据官方药典确定。生产这种净化水的设备可以设计成所谓的多级蒸馏器（multi-effect stills），其使用一系列的降膜蒸发器。降膜蒸发器包括竖直的蒸发管束，管束包覆有加热套。在蒸发管道上端进给的水沿管道内表面流下，蒸发并且形成蒸汽，然后它们和所有的未蒸发的水一起在管束的下端排出。在许多生产高度净化蒸汽或净化水的设备中，蒸汽流转过 180° 并且向上流到一个为此而设置的上升的空间，而残水将会汇集在设备的底部。

向上流动的蒸汽可以经过各种除雾和/或净化操作，这取决于设备的类型，藉此，分离的小水滴和杂质在蒸汽进入后续反应级的加热套的同时最终汇入反应级底部的水相。该水相是后续反应级的进给水并且蒸汽冷凝，释放出热量使得更多的蒸汽从进给水中蒸发出来，这种分级一直持续直到到达最后反应级。来自加热套的组合冷凝物与来自最后反应级的蒸汽一起在最终热交换器中被冷却并且各自冷凝形成净化水。

在现有技术的用于生产净化水的多级降膜设备中，进给每一个反应级的水都生成汽相和呈水相离开的残水。残水水相然后全部生成下一个反应级的进给水并且如此继续下去，直到到达最后反应级。最后反应级的残水代表包含杂质的废弃部分。

在本文中，废料流是指从该过程中永久去除的水流。该废料流一般是液态水，但也可以是蒸汽-液体混合物。蒸发生产纯净水的连续过程必须包括去除足够量的废水以带走分离的杂质。废水与成品水的比率是该过程生产效率的一个重要方面。根据物质守恒得出，如果废料流不充足，那么杂质或者积聚在设备中或者和成品水混在一起，二种情况都是非常不受欢迎的。

芬兰专利申请 20021538 公开了一种生产净化蒸汽的设备。这种设备包括用于蒸汽的特殊净化部分，该部分在蒸发部分之后具有上升的螺旋形路径，蒸发部分就是上面介绍的降膜蒸发器。在该螺旋形路径的外壁上有孔，并且在孔外部有冷却表面。由于蒸汽在冷却表面上冷凝，从而在这种设置中产生了横过孔的压力梯度，使得包含杂质的水滴移过孔并且积聚在冷却表面上。螺旋形路径中的上升蒸汽中纯度最低的组分因此向外围移动并且穿过这些孔，然后在冷却表面上冷凝和形成富含杂质的水相，该水相沿冷却表面流下。该富含杂质的水相可以被分离并且不再返回到生产过程中，而是作为废料流分离。

日本专利 10328501 公开了一种两级降膜蒸发器，该蒸发器具有适用于第二反应级的离心除雾器。来自第一反应级的汽相进入除雾器，水滴分离出来并形成液流，该液流然后被排出或输送到将液相从第一反应级向第二反应级传送的管道中。除雾后的汽相进入第二反应级的加热侧。

发明内容

本发明涉及在多级蒸馏器或蒸发设备中进行的净化水的生产，该多级蒸馏器或蒸发设备使用上述用于生产净化蒸汽的类型的设备。生产净化水的降膜蒸发器设备包括许多蒸发级或蒸发反应级。在每一个蒸发级，水进给，而水和水蒸汽从其中出来。根据本发明，每一个反应级中都会排出废料流。因此，生产净化水的多级降膜蒸发器中的每一个反应级都包括将废料流排出的装置。在本发明的一个实施例中，废料流可以作为液态水从蒸发部分内未蒸发的那部分水，也就是残水中排出。残水水相的一部分因此可以在输送到后续反应级之前被分离。

根据优选实施例，作为物理单元的每一个反应级都包括用于在反应级中生成的汽相的上升通道，和用于从上升蒸汽中将含杂质的部分分离出去的装置。本文中的“汽相”是指处于饱和点附近的水汽相，因此一般包含极小的水滴。含杂质部分因此包含水蒸汽和水滴，被从该过程中永久分离并且不会传送到下一个反应级。优选，该部分基本上被允许冷凝成液态水形式排出。

因此，反应级单元都包括同样的组件，也就是降膜热传递通道、水相收集分隔间、带有水滴分离器的汽相上升通道和用于分离水滴的收集分隔间。

本发明尤其是上述实施例具有许多优点。废水的总量减少了，因为运载走杂质需要较少部分的废水。和现有技术相比，每一个反应级可以蒸发较大部分的水。每一个反应级中从进给水分离出来的杂质不再传送到下一个反应级，并且不和下游的热交换表面接触。由此避免了结垢。来自最后反应级的残水的循环也变得切实可行，因为该部分水不包含如现有技术中那样的增加的杂质。

附图说明

本发明随后参照附图进行更加详细的说明，附图示意性地显示了本发明设备的主要组成部件。

具体实施方式

图1显示了本发明用于纯净水的四级生产设备的实施例。进给水，优选借助过滤和离子交换或其它合适的方法净化过的水，在入口1处进入。经过热回收交换器4后，进给流通过传送管线5进入第一降膜蒸发单元6。就像熟练技术人员知道的那样，传送管线5上可以带有附加的热交换设备用来提高总的热回收。

在入口8进入的工厂蒸汽或另外的初始热传递介质加热降膜蒸发部分7的壳方(shell side)。随着进给水呈薄膜状沿蒸发管道(未示出)的内壁向下流，其部分地蒸发成蒸汽，蒸汽和残水一起在管道的下端排出。分离部分9中，蒸汽转180°并进入上升通道。经过上升通道后，蒸汽经由传送管线10到达随后反应级11的降膜蒸发单元的壳方。水

相积聚在反应级的底部，在出口 2 处离开该反应级并且输送到随后反应级的进给入口 12。废料流通过管道 13 排出。

每一个蒸发反应级中，同样的操作顺序进行。进给水在降膜蒸发器部分中部分地蒸发成蒸汽。每一个反应级中产生的蒸汽被用于继续加热后续的反应级中的进给水，没有转化成蒸汽的残水变成下一个反应级的进给水。最后反应级的残水被抛弃或再循环。

在上述芬兰专利申请 20021538 更详细公开的分离部分 9 的实施例中，用于每一个反应级中生成的蒸汽的上升通道呈螺旋形轨迹，使蒸汽中携带的含杂质水滴向螺旋形通道的外围移动，并穿过上升通道外壁上的孔转移。在孔的外部，水滴和蒸汽一起在表面上冷凝，该表面的温度低到足以能够冷凝。在该表面上形成的包含分离的杂质的水膜在重力作用下往下流，并且水积聚在分离的隔离壳体空间中，从这里废料流排出去。

因此，在该类型的实施例中，具有分离一部分生成蒸汽的装置，每一个反应级中的蒸汽在相应的分离部分中被消耗尽富含污染物的部分；这些部分被隔离在分离的分隔间中并且形成废料流，从图 1 中的管道 13 释放出去。优选，废料流管线上设有汽阱 16。当杂质从第一反应级向上的所有反应级中排出时，不会象在现有技术那样积聚在最后的残水中。

离开第一反应级降膜蒸发器部分的壳方的流体是一般的工厂蒸汽冷凝物，在出口 3 处排出去。初始加热源也可以是能够提供适当的再循环的另一种传热介质或电加热元件。

从第二反应级开始，来自降膜蒸发器部分的壳方的冷凝物由初始进给水的蒸发部分生成，其被积聚并且送入下一反应级的降膜蒸发器部分的壳方。如此，蒸发部分最终在最后反应级的壳方中组合在一起，从这里它们被取出来并在热交换器 4 中和最后反应级中的汽相一起冷却。优选，该热交换器向初始进给水流传递热量。

根据需要来调节各个反应级中的温度和压力。在第一反应级中，温度和初始加热介质的温度相应，并生成相应的蒸汽压力。在两个反

应级之间可以放置节流阀，压力会顺序下降直到优选接近最后反应级中的大气压。

从最后反应级开始，残水水相在出口 15 处排出，并且可以作为额外的废料流被丢弃、再循环或彼此分离。

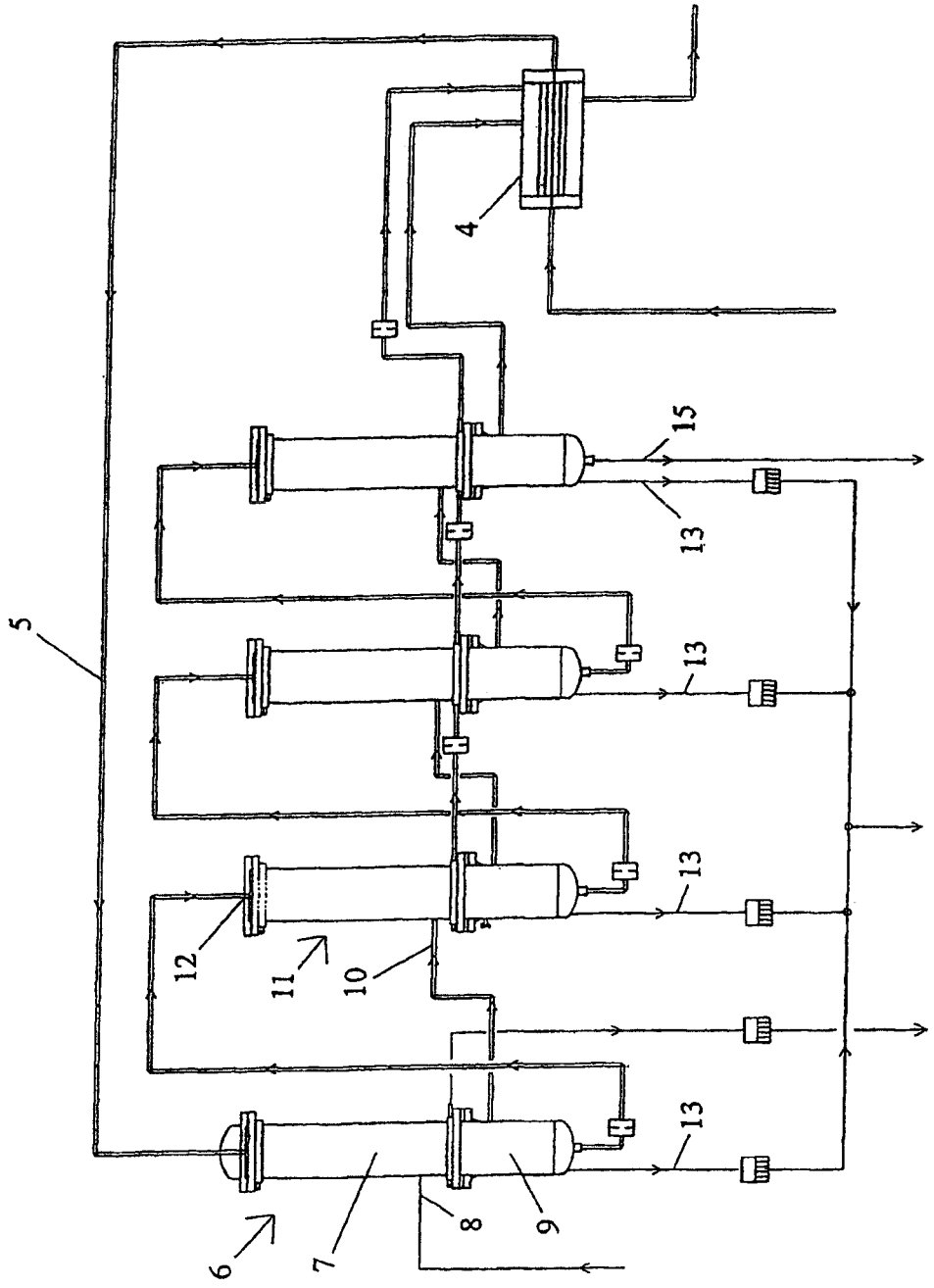


图1