



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98809445.2

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1113819C

[22] 申请日 1998.9.17 [21] 申请号 98809445.2

[30] 优先权

[32] 1997. 9. 23 [33] SE [31] 9703424 - 3

[86] 国际申请 PCT/SE98/01668 1998.9.17

[87] 国际公布 WO99/15463 英 1999.4.1

[85] 进入国家阶段日期 2000.3.23

[71] 专利权人 HVR 水净化股份公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 R·利森

审查员 刘通广

[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

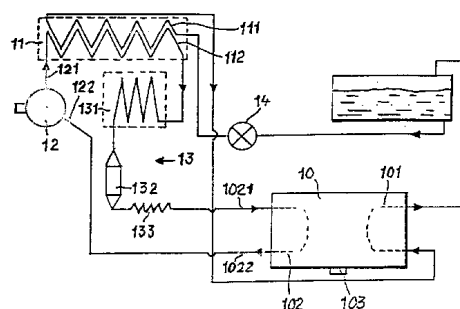
代理人 龙传红

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称 由原水制备纯水的装置

[57] 摘要

由原水制备纯水的装置，该装置包括蒸发设备(10)，该蒸发设备具有用于循环原水的第一回路(101)、用于循环液体冷却剂的第二回路(102)、以及用于将循环原水与循环液体冷却剂分离的膜元件，并且通过该膜元件介质、利用膜蒸馏由原水获得纯水。换热器(11)的一侧(111)与第一回路(101)相连，该换热器用于在原水进入蒸发设备(10)之前，升高原水的温度。该装置还包括热泵(12)，该热泵用于在液体冷却剂进入换热器(11)之前，升高液体冷却剂的温度。热泵的高温侧(121)通过换热器(11)的另一侧(112)及冷却设备(13)与第二回路(102)的入口侧(1021)相连。热泵的低温侧(122)与第二回路(102)的出口侧(1022)相连，而换热器(11)及冷却设备(13)在液体冷却剂进入蒸发设备(10)之前，将之降低至所需的温度。



由原水制备纯水的装置，该装置包括蒸发设备（10），该蒸发设备具有用于循环原水的第一回路（101）、用于循环液体冷却剂的第二回路（102）、以及用于将循环原水与循环液体冷却剂分离的膜元件，并且通过该界定循环原水的膜元件介质、利用膜蒸馏由原水获得纯水，特征在于该装置包括换热器（11），该换热器的作用是在原水进入蒸发设备（10）之前，升高原水的温度，换热器的一侧（111）与所述第一回路（101）相连；所述装置还包括热泵（12），该热泵的作用是在液体冷却剂进入换热器（11）之前，升高液体冷却剂的温度，所述热泵的高温侧（121）通过换热器（11）的另一侧（112）及冷却设备（13）与第二回路（102）的入口侧（1021）相连，所述热泵的低温侧（122）与第二回路（102）的出口侧（1022）相连，而换热器（11）及冷却设备（13）在液体冷却剂进入蒸发设备（10）之前，将之降至所需的温度。

由原水制备纯水的装置

发明领域

本发明涉及一种由原水制备纯水的装置，更具体地，所涉及的装置包括一个蒸发设备，该蒸发设备具有用于循环原水的第一回路、用于循环液体冷却剂的第二回路、以及用于将循环原水与循环液体冷却剂分离的膜元件，并且借助该界定（delimit）循环原水的膜元件，通过膜介质蒸馏由原水制备纯水。

背景技术描述

通过各种蒸馏方法来纯化水是已知的，例如应用膜蒸馏从盐水得到淡水也是已知的。有关这一点，例如，可参见瑞典专利说明书 408637 及 411446。

瑞典专利说明书 448085 提出了一种最大限度利用传递到过程中的能量的目标。该方法使用一种配有膜的蒸馏装置，第一个装置起加热所要蒸馏的水、并且将水引到膜的一侧的作用，第二个装置的作用是将比前面提到的水更冷的水引到膜的另一侧。这两个装置通过连接管线连接起来，使水间歇或连续地从第二个装置转移到第一个装置。通过使水流经与能源相连的换热器，从而在第一个装置中将水加热到所要求的温度。通过热泵和另外两个换热器，将能量从第二个装置转移到第一个装置。

获得可饮用水对全人类的生存来说是极其重要的。但遗憾的是，可饮用水的天然存在量在世界的不同地方差别很大。在饮用水供应量不足以满足基本需求的地方，必须人工生产饮用水，并且其价格对相关的人及地方来说是合理的。

例如，早期用于从盐水生产可饮用水的多种方法、装置及设备均因存在缺陷而受到限制。例如，这些方法和装置均是高能耗的、产生烦人的噪音、并且生产的水具有过高的温度，这一切导致一升水的价格对许多人来说太高了。

本发明的目的是尽力在最大可能的范围内消除这些及其它缺点，并且作为结果，提供一种省能装置，该装置在低噪音下操作，并且生产的净水处于适合饮用的水温，大约为 8-10℃。

发明概述

按照本发明，前述包括蒸发设备、第一原水回路和第二液体冷却剂回路、用于通过膜元件进行膜蒸馏获得纯水的装置还包括换热器，该换热器的作用是在原水进入蒸发设备之前，升高原水的温度，所述第一回路与所述换热器的一侧相连，该装置还包括热泵，该热泵的作用是在冷却剂进入换热器之前，升高液体冷却剂的温度，其中所述热泵的高温侧通过所述换热器的另一侧和冷却设备与第二回路的入口侧相连，其中所述热泵的低温侧与第二回路的出口侧相连，而换热器及冷却设备在液体冷却剂进入蒸发设备之前，将之降低至所需的温度。

下面将参照附图更为详细地描述本发明，附图给出了按照本发明建造的装置。

优选实施方案的说明

图示装置包括蒸发设备 10，该蒸发设备具有第一回路 101，其中的原水从原水罐循环，用于循环液体冷却剂（水）的第二回路 102，以及用于使循环原水与循环的液体冷却剂分离的膜元件，并且通过该膜元件利用膜蒸馏从原水得到纯水。由前述专利说明书可以很好地了解膜蒸馏本身，因此这里不必进行描述。

图示装置包括换热器 11，换热器 11 的作用是在原水进入蒸发设备 10 之前，升高原水的温度，并且该换热器 11 在其一侧 111 与第一回路 101 相连。在图示情况下，原水的最初温度为 67℃，而进入蒸发设备 10 的水温为 70℃。

在冷却剂进入换热器 11 之前，通过热泵 12 升高液体冷却剂的温度。热泵的高温侧 121 通过换热器 11 的另一侧 112 和冷却设备 13 与第二回路 102 的入口侧 1021 相连。热泵 12 的低温侧 122 与第二回路 102 的出口侧 1022 相连。

冷却设备 13 包括冷凝器 131、干燥器 132 和毛细管 133，其作用是将液体冷却剂的温度从 70℃ 降到 5℃。离开蒸发设备 10 的冷却剂的温度为

8℃。

图示的示意性装置的操作方式 (modus operandi) 如下:

在纯化过程开始时, 启动热泵 12, 从而将热量传给换热器 11, 并且冷却蒸发设备 10。同时开动水泵 14, 将原水从原水罐吸到换热器 11, 在换热器 11 中, 原水被加热, 然后被泵送到蒸发设备 10 的第一回路 101。

当热水在蒸发器 10 内的膜之间循环, 并接近在冷却片内流通的液体冷却剂时, 其中产生蒸汽压, 该蒸汽压使水分子通过膜, 并冷凝在冷却片上, 然后所形成的冷凝液落下来, 汇集在出口 103 处。

这种构造的装置基本上利用了热泵过程中全部可以利用的热量和冷量, 即所产生的热量被用于加热原水, 同时因此而产生的冷量被用于维持实现过程所需的蒸汽压, 因此导致低的能量消耗。

已经检测了该新型装置的净水能力, 并且进行了几项分析测量。下表 1 列出了在纯化前后的水中一些物质的浓度:

I	细菌	从 14, 000 到 0
	盐	从 31, 000 到 1ppm
	氦	从 380 到 4 Bq/l
	钚	从 2. 4 到 0. 1 Bq

下表 II 针对每种物质三个不同的测量值, 列出了最高和最低的纯化程度百分数:

II	氯仿	99. 8-98. 6
	1, 1, 1-三氯乙烷	99. 9-99. 6
	三氯乙烯	99. 7-99. 4
	二氯溴甲烷	99. 8-98. 7
	四氯化碳	99. 7-98. 7
	二溴氯甲烷	99. 7-98. 7
	溴仿	99. 6-97. 8

