

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F28D 15/02 (2006.01)

F28D 5/02 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720032022.1

[45] 授权公告日 2008年7月30日

[11] 授权公告号 CN 201093905Y

[22] 申请日 2007.6.14

[21] 申请号 200720032022.1

[73] 专利权人 西北工业大学

地址 710072 陕西省西安市友谊西路127号

[72] 发明人 张鹤飞

[74] 专利代理机构 西北工业大学专利中心

代理人 王鲜凯

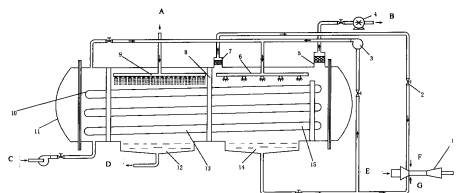
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

[54] 实用新型名称

一种无机热管喷淋式蒸发器

[57] 摘要

本实用新型涉及一种无机热管喷淋式蒸发器，属于一种换热装置。包括引射器1、阀门2、水泵3、泵4、捕沫器5、喷淋器6、捕沫器7、喷淋器9、壳体11、集液槽12和集液槽14，其特征在于：利用隔板8将若干个无机热管分隔为液体预热段管束10、加热段管束13和液体蒸发段管束15；所述的隔板8上设计有若干通孔，通孔的直径等于无机热管的直径；所述的隔板8与无机热管的连接处进行密封处理。优点在于：提高现有喷淋式蒸发器的传热能力，减少所需传热面积和蒸发器的体积，使液体预热与蒸发能在同一换热器中完成，并使管束的清洗和除垢更加方便。



1. 一种无机热管喷淋式蒸发器，包括引射器（1）、阀门（2）、水泵（3）、泵（4）、捕沫器（5）、喷淋器（6）、捕沫器（7）、喷淋器（9）、壳体(11)、集液槽(12)和集液槽(14)，其特征在于：利用隔板(8)将若干个无机热管分隔为液体预热段管束(10)、加热段管束（13）和液体蒸发段管束（15）；所述的隔板（8）上设计有若干通孔，通孔的直径等于无机热管的直径；所述的隔板（8）与无机热管的连接处进行密封处理。
2. 根据权利要求 1 所述的无机热管喷淋式蒸发器，其特征在于：所述的液体预热段管束（10）、加热段管束（13）和液体蒸发段管束（15）的长度分隔比例，等于液体预热段、加热段和液体蒸发段的传热面积之比。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的无机热管喷淋式蒸发器，其特征在于：所述的隔板（8）上的通孔数量与无机热管的数量一致。
4. 根据权利要求 1 或 2 所述的无机热管喷淋式蒸发器，其特征在于：所述的无机热管放置为管束倾斜角度为 3~5 度，液体预热段管束 10 端低于液体蒸发段管束（15）端。

一种无机热管喷淋式蒸发器

技术领域

本实用新型涉及一种无机热管喷淋式蒸发器，属于一种换热装置。

背景技术

蒸发器是用于蒸发操作的设备，种类繁多，构造各不相同。根据循环原理可分为：自然循环蒸发器、强制循环蒸发器、喷淋式蒸发器等多种形式。

现有喷淋式蒸发器仅用于冷、热两股流体换热，管外是待蒸发液体侧，管内是冷却流体侧。传热管主要采用蛇形光管或翅片管。受传热管传热性能的限制，喷淋式蒸发器的传热面积和体积较大，且存在管内清洗和除垢相对不易等问题。

实用新型内容

要解决的技术问题

为提高现有喷淋式蒸发器的传热能力，减少所需传热面积和蒸发器的体积，使液体预热与蒸发能在同一换热器中完成，并使管束的清洗和除垢更加方便，本实用新型提出一种三股流体同时换热的无机热管喷淋式蒸发器。用传热能力强的直管型无机热管替代蛇形管，制作喷淋式蒸发器。由于高效热管内充装工质被封闭，不允许有流体通过，因此本装置对一般冷热流体间壁式的换热方式作了改动，设计了传热过程仅在管束外表面进行的新型蒸发器结构。

技术方案

本实用新型包括引射器 1、阀门 2、水泵 3、泵 4、捕沫器 5、喷淋器 6、捕沫器 7、喷淋器 9、壳体 11、集液槽 12 和集液槽 14，其特征在于：利用隔板 8 将若干个无机热管分隔为液体预热段管束 10、加热段管束 13 和液体蒸发段管束 15；所述的隔板 8 上设计有若干通孔，通孔的直径等于无机热管的直径；所述的隔板 8 与无机热管的连接处进行密封处理。

所述的液体预热段管束 10、加热段管束 13 和液体蒸发段管束 15 的长度分隔比例，等于液体预热段、加热段和液体蒸发段的传热面积的比例。

所述隔板 8 上的通孔数量与无机热管的数量一致。

所述的无机热管近水平放置，管束倾斜角度为3~5度。液体预热段管束10端低于液体蒸发段管束15端。

有益效果

本实用新型采用高效无机热管作传热管束，构成了一种喷淋式蒸发器。与现有喷淋式蒸发器相比，优点在于：

(1) 蒸发器的传热管束被分为三段，即液体预热段、加热段和液体蒸发段。液体预热和蒸发在同一传热管束的两端完成，不用单独设置液体预热器，或采用结构复杂的多股流换热器；

(2) 流体换热过程全部在管束外表面进行，改变了传统的间壁式传热方式，使蒸发器在使用过程中管束更换、清洗和除垢更加方便；

(3) 由于高效传热管轴向导热迅速，管束上各点近乎等温，总传热系数高，在相同热负荷下，比普通列管式蒸发器的传热面积减小约60%。

(4) 管束被隔为三段，各管段所在空间的压力可视需要独立调控，相互之间没有影响。这使本发明用于低温多效海水淡化装置时较为有利。

附图说明

图1：无机热管喷淋式蒸发器示意图

1-引射器；2-阀门；3-水泵；4-泵；5-捕沫器；6-喷淋器；7-捕沫器；8-隔板；9-喷淋器；10-液体预热段管束；11-壳体；12-集液槽；13-加热段管束；14-集液槽；15-液体蒸发段管束；A-加热流体进；B-蒸气出；C-待蒸发流体进；D-加热流体出；E-加压海水进；F-不凝气进；G-浓盐水进；H-不凝气、浓盐水、海水出。

具体实施方式

现结合附图对本实用新型作进一步描述：

本实施例结构组成为：引射器1、阀门2、水泵3、泵4、捕沫器5、喷淋器6、捕沫器7、隔板8、喷淋器9、液体预热段管束10、壳体11、集液槽12、加热段管束13、集液槽14和液体蒸发段管束15。

高效无机热管是目前最新型的传热元件，它与一般热管的原理与传热效果均不相同。其工质由多种无机元素配成，将工质灌入管体或片状夹层内腔，经封闭抽真空而

得。其径向传热能力达到 44kW/m^2 ，轴向传热能力达 8600kW/m^2 ，可在极短时间内达到并保持等温。高效无机热管的导热系数是银的 10000~30000 倍，普通热管的导热系数是银的 300~1000 倍，故其导热能力超过普通热管。

本实施例中采用 16 根直径均为 25mm、长度均为 1m 的无机热管组成管束，管束穿过隔板 8，被隔板隔为三段。隔板上开有直通管孔，呈正方形排列，管孔直径与无机热管直径相同。液体预热段管束 10、加热段管束 13 和液体蒸发段管束 15 的长度分隔比例为 1: 2: 2。液体预热段管束 10 端低于液体蒸发段管束 15 端，管束倾斜角为 4 度。液体预热段管束空间、加热段管束空间和液体蒸发段管束空间相互独立、密封。

将上述隔板 8 与无机热管组成的液体预热段管束 10、加热段管束 13 和液体蒸发段管束 15 的组合安装固定在壳体 11 中。

本蒸发器的工作过程为：用热水或蒸汽或燃气或烟气等作加热流体，由中段管束的上部进入，经喷淋器 9 自上而下喷淋在管束上（用蒸汽加热时不需用喷淋器），使管束被加热，管束将热量迅速传向其左右两端；欲蒸发的液体先进入蒸发器的预热段管束空间，自下而上流动，从管束吸热后升温，流出蒸发器，经管线输送到蒸发器另一端的液体蒸发段，与来自集液槽 13 的液体汇合后，通过喷淋器 6 喷淋在蒸发段管束上，再以薄膜形式向下流动，吸收管束上的热量而蒸发。产生的蒸汽被泵抽出，未蒸发的液体从集液槽下部被引出后加压，与预热段上部出来的液体汇合，重新进入液体蒸发段的入口，继续蒸发循环。各段管束空间压力可视需要而独立调控。附图中，液体蒸发段空间就是用引射器抽成真空，以用于低温蒸发。

本装置与高效无机热管冷凝器相结合，在负压下操作，可构成新型低温多效海水淡化装置工艺。

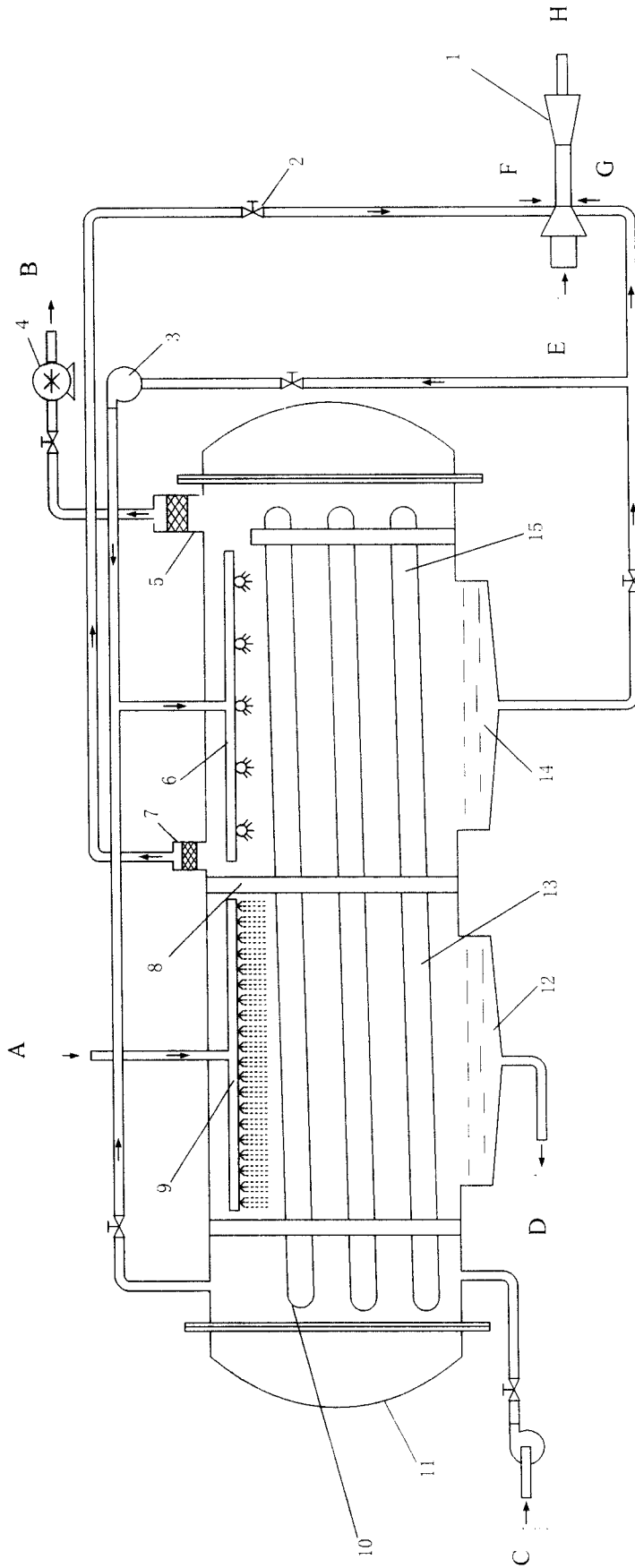


图 1