(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102865753 B
(45)授权公告日 2015.08.12

(21)申请号 201210380378.X
(22)申请日 2012.10.09
(73)专利权人 杨许作
地址 528000 广东省佛山市禅城区金鱼街97号505房
(72)发明人 杨许作
(74)专利代理机构 广州市越秀区海心联合专利代理事务所(普通合伙) 44295
代理人 黄为
(51)Int.Cl.
F25B 39/04(2006.01)
F28B 1/02(2006.01)
F28B 9/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 203177683 U,2013.09.04, 权利要求1-9.
CN 102003888 A,2011.04.06, 说明书第[0005]-[0026]段、说明书附图1-6.
CN 102252536 A,2011.11.23, 说明书第[0004]-[0014]段、说明书附图1.
JP 特开2003-194482 A,2003.07.09, 全文.
CN 201652683 U,2010.11.24, 全文.
审查员 仇颖

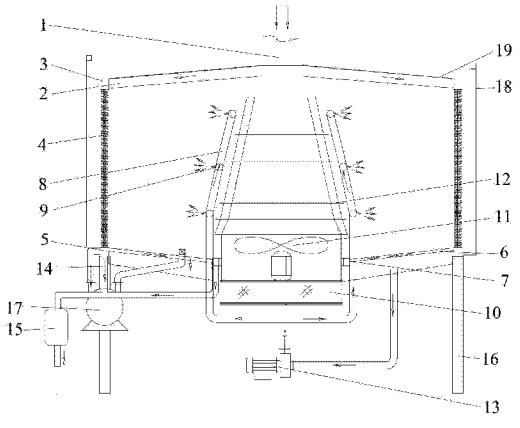
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种喷雾传质式冷凝器

(57)摘要

本发明公开了一种喷雾传质式冷凝器，包括呈环形分布的多个翅片冷凝管、设于所述翅片冷凝管下方的集水盘、风机，所述翅片冷凝管的上方连接有二次蒸汽总管，环形分布的多个翅片冷凝管的内部设有呈环形分布的喷淋管，所述喷淋管上设有雾化喷嘴。本发明的喷雾传质式冷凝器通过雾化喷嘴把水雾化，喷到翅片冷凝管表面吸热并蒸发这种有相变的对流换热大大地提高了热交换系数，大大节约冷凝能耗；另外，二次蒸汽总管位于翅片冷凝管上方，使得高速蒸汽与冷凝水方向一致，从而可有效防止管内膜凝结的产生，提高传热系数。



CN 102865753 B

1. 一种喷雾传质式冷凝器，包括风机、呈环形分布的多个翅片冷凝管、设于所述翅片冷凝管下方的集水盘，其特征在于：所述翅片冷凝管的上方连接有二次蒸汽总管，环形分布的多个翅片冷凝管的内部设有呈环形分布的喷淋管，所述喷淋管上设有雾化喷嘴，所述风机位于呈环形分布的喷淋管的内部，且位于所述雾化喷嘴的下方，呈环形分布的喷淋管内侧还设有位于所述风机和所述二次蒸汽总管之间的布风器，所述布风器是由在竖直方向等距放置的多层布风环组成，所述多层布风环自上而下直径逐渐增大而呈梯形结构，各所述布风环均设有正对所述二次蒸汽总管的通风孔，所述翅片管包括换热管、环绕在所述换热管外表面的翅片、金属细杆和焊接在所述金属细杆上的多个风叶，所述金属细杆设于所述换热管内侧，所述的多个风叶间隔串设于所述金属细杆上。

2. 如权利要求 1 所述的喷雾传质式冷凝器，其特征在于：所述翅片冷凝管的上端连接有上环，所述上环和所述二次蒸汽总管之间连接有二次蒸汽分汽管，所述翅片冷凝管下端连接有中环、所述中环连接有斜排管，所述斜排管连接有底环，所述底环环绕在呈环形分布的喷淋管外侧，所述喷淋管的底部连接有喷淋泵。

3. 如权利要求 1 所述的喷雾传质式冷凝器，其特征在于：所述多层布风环的通风孔的直径为由上而下依次增大。

4. 如权利要求 1 所述的喷雾传质式冷凝器，其特征在于：所述多层布风环为六层，每一层布风环的挡风面积均为风机通风面积的 1/6。

5. 如权利要求 1 所述的喷雾传质式冷凝器，其特征在于：所述多个风叶等间隔设置。

6. 如权利要求 1 所述的喷雾传质式冷凝器，其特征在于：所述风叶的直径与所述换热管的内径相同。

一种喷雾传质式冷凝器

技术领域

[0001] 本发明属于一种冷凝设备，尤其涉及一种真空浓缩设备的喷雾传质式冷凝器。

背景技术

[0002] 目前国内真空浓缩设备的冷凝部分，一般都是采取列管冷凝器、混冷器或水力喷射器等方式。所有的方式都是采用以冷却水为热载体的单相流体传热，也就是冷却水在冷却过程是没有发生相变的，冷凝过程水的运送量大，循环泵的功率大，并且所有的形式都要配备凉水塔，经凉水塔冷却后的水又再次送到冷凝器里。传统的各种方式的冷凝器特点是：占地大，水的运输量大，能耗高，真空效果差等。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种喷雾传质式冷凝器，不仅可以节约冷凝能耗，而且可有效防止管内膜凝结的产生，提高传热系数。

[0004] 为实现上述目的，本发明提供一种喷雾传质式冷凝器，包括呈环形分布的多个翅片冷凝管、设于所述翅片冷凝管下方的集水盘、风机，所述翅片冷凝管的上方连接有二次蒸汽总管，环形分布的多个翅片冷凝管的内部设有呈环形分布的喷淋管，所述喷淋管上设有雾化喷嘴。

[0005] 与现有技术相比，本发明的喷雾传质式冷凝器通过雾化喷嘴将水雾化喷至翅片冷凝管表面，可吸收翅片冷凝管表面的热量并蒸发，雾化、吸热并蒸发这种有相变的热交换过程，利用水蒸发时的汽化潜热比采用冷却水热交换时的显热的传热系数大几倍甚至几十倍的原理，大大节约冷凝能耗；另外，二次蒸汽总管位于翅片冷凝管上方，使得高速蒸汽与冷凝水方向一致，从而可有效防止管内膜凝结的产生，提高传热系数；经实际测试，本发明相比单效浓缩采用水喷射泵可节约 73.55% 的能源消耗。

[0006] 通过以下的描述并结合附图，本发明将变得更加清晰，这些附图用于解释本发明的实施例。

附图说明

[0007] 图 1 为本发明喷雾传质式冷凝器的工作原理示意图。

[0008] 图 2 为布风环的示意图。

[0009] 图 3 为翅片管内旋风叶的示意图。

具体实施方式

[0010] 现在参考附图描述本发明的实施例，附图中类似的元件标号代表类似的元件。

[0011] 请参考图 1-3，所述的喷雾传质式冷凝器包括二次蒸汽总管 1、二次蒸汽分汽管 2、上环 3、多个竖直摆放连成环形的翅片冷凝管 4、中环 5、斜排管 6、底环 7、呈环形分布的喷淋管 8、雾化喷嘴 9、防护网 10、风机 11、布风器 12、喷淋泵 13、集水盘 14、汽液分离器 15、支撑

脚 16、水环泵 17、外壳 18 和顶盖 19。

[0012] 所述二次蒸汽分汽管 2 连接所述二次蒸汽总管 1；所述上环 3 连接所述二次蒸汽分汽管 2；所述多个竖直摆放连成环形的翅片冷凝管 4 连接所述上环 3；所述中环 5 连接所述翅片冷凝管 4；所述斜排管 6 连接所述中环 5；所述底环 7 连接所述斜排管 6；所述底环 7 环绕在呈环形分布的喷淋管 8 外侧；所述雾化喷嘴 9 设于所述喷淋管 8 上；所述防护网 10、风机 11 和布风器 12 设于呈环形分布的喷淋管 8 的内侧，且所述防护网 10、风机 11 和布风器 12 由下而上依次设置，且所述风机 11 位于所述雾化喷嘴 9 的下方；所述喷淋泵 13 位于呈环形分布的喷淋管 8 的底部，其与所述喷淋管 8 连接，给所述雾化喷嘴 9 供水；所述集水盘 14 位于呈环形的翅片冷凝管 4 内侧，且同时环绕在呈环形分布的喷淋管 8 外侧，所述汽液分离器 15 连接至所述底环 7 和所述中环 5；所述外壳 18 包覆在所述多个翅片冷凝管 4 的外侧，所述外壳 18 底部设有所述支撑脚 16 和所述水环泵 17；所述顶盖 19 盖在所述二次蒸汽分汽管 2 的上方。

[0013] 具体地，所述翅片冷凝管 4 包括换热管 4a 和环绕在所述换热管 4a 外表面的翅片和设于所述换热管内侧的金属细杆 4b 和多个风叶 4c。所述金属细杆 4b 为不锈钢细杆。所述的多个风叶 4c 设于所述换热管 4a 内侧的上部，且所述的多个风叶 4c 等间隔串设于所述金属细杆 4b 上，所述风叶 4c 焊接在所述金属细杆 4b 上，且所述风叶 4c 的直径与所述换热管 4a 的内径相同。

[0014] 所述布风器 12 起导向作用，可把垂直向上的风均匀切割成多等份水平吹向环形垂直的翅片冷凝管 4 上。本实施例中，所述布风器 12 是由在竖直方向等距放置的六层布风环 12a 组成，所述六层布风环 12a 的直径自上而下逐渐增大而呈梯形结构，所述六层布风环 12a 中，每一层布风环 12a 的挡风面积均为风机通风面积的 1/6。各所述布风环 12a 均设有正对所述二次蒸汽总管 1 的通风孔 12b，所述六层布风环 12a 的通风孔 12b 的直径为由上而下依次增大。相邻的两个布风环之间的外侧设有安置在所述喷淋管上的雾化喷嘴。

[0015] 使用时，二次蒸汽由所述二次蒸汽总管 1 进入到所述二次蒸汽分汽管 2，并经所述二次蒸汽分汽管 2、所述上环 3 进入到所述翅片冷凝管 4，二次蒸汽进入到所述翅片冷凝管 4 内并经过所述风叶 4c 时，通过所述的多个风叶 4c 的作用，可使二次蒸汽贴着所述换热管 4a 的内壁高速旋转，由于冷凝水和高速蒸汽的方向相同，不会形成膜凝结，刚形成的冷凝水迅速被吹离管壁，从而大大增加了传热系数，进一步加快了冷凝速度，二次蒸汽在所述翅片冷凝管 4 内变为冷凝水之后进入到所述中环 5 或所述斜排管 6 和所述底环 7 内，再由所述中环 5 和所述底环 7 内流经所述汽液分离器 13，经过所述汽液分离器 13 后流出喷雾传质式冷凝器；在二次蒸汽进入到所述二次蒸汽分汽管 2 的同时，所述喷淋泵 13 启动，抽所述集水盘 14 中的水到所述喷淋管 8 处，使所述喷淋管 8 的雾化喷嘴 9 对着所述翅片冷凝管 4 表面喷雾，以使所述翅片冷凝管 4 里的二次蒸汽冷凝，所述雾化喷嘴 9 喷在所述翅片冷凝管 4 表面之后落下的水直接落在所述集水盘 14 中；且在所述喷淋泵 13 启动的同时，所述风机 11 也同时启动，所述风机 11 吹出的风通过所述布风器 12 时，通过所述布风器 12 的导向作用，所述布风器 12 的六层布风环 12a 把风机 10 吹出的风分解成六等份，将所述雾化喷嘴 9 雾化后的水吹向所述翅片冷凝管 4 表面，由于雾化后大大增加了水珠表面积，以使所述翅片冷凝管 4 获得较佳的冷却效果。喷洒在所述翅片冷凝管 4 上的水部分吸热后蒸发了，剩余的水流回集水盘 14，被所述喷淋泵 13 打入所述喷淋管 8 内重复使用。这种通过所述雾化喷

嘴 9 将水雾化喷至所述翅片冷凝管 4 表面，可并在所述翅片冷凝管 4 表面吸热并蒸发的有相变的热交换过程，利用水蒸发时的汽化潜热比采用冷却水热交换时的显热的传热系数大几倍甚至几十倍的原理，大大节约冷凝能耗，相比列管冷凝器可节约能耗 73.72%，相比第一代高效蒸发式冷却器（如专利号 CN200810127664.9 所揭露）节约能耗 20%。

[0016] 以上结合最佳实施例对本发明进行了描述，但本发明并不局限于以上揭示的实施例，而应当涵盖各种根据本发明的本质进行的修改、等效组合。

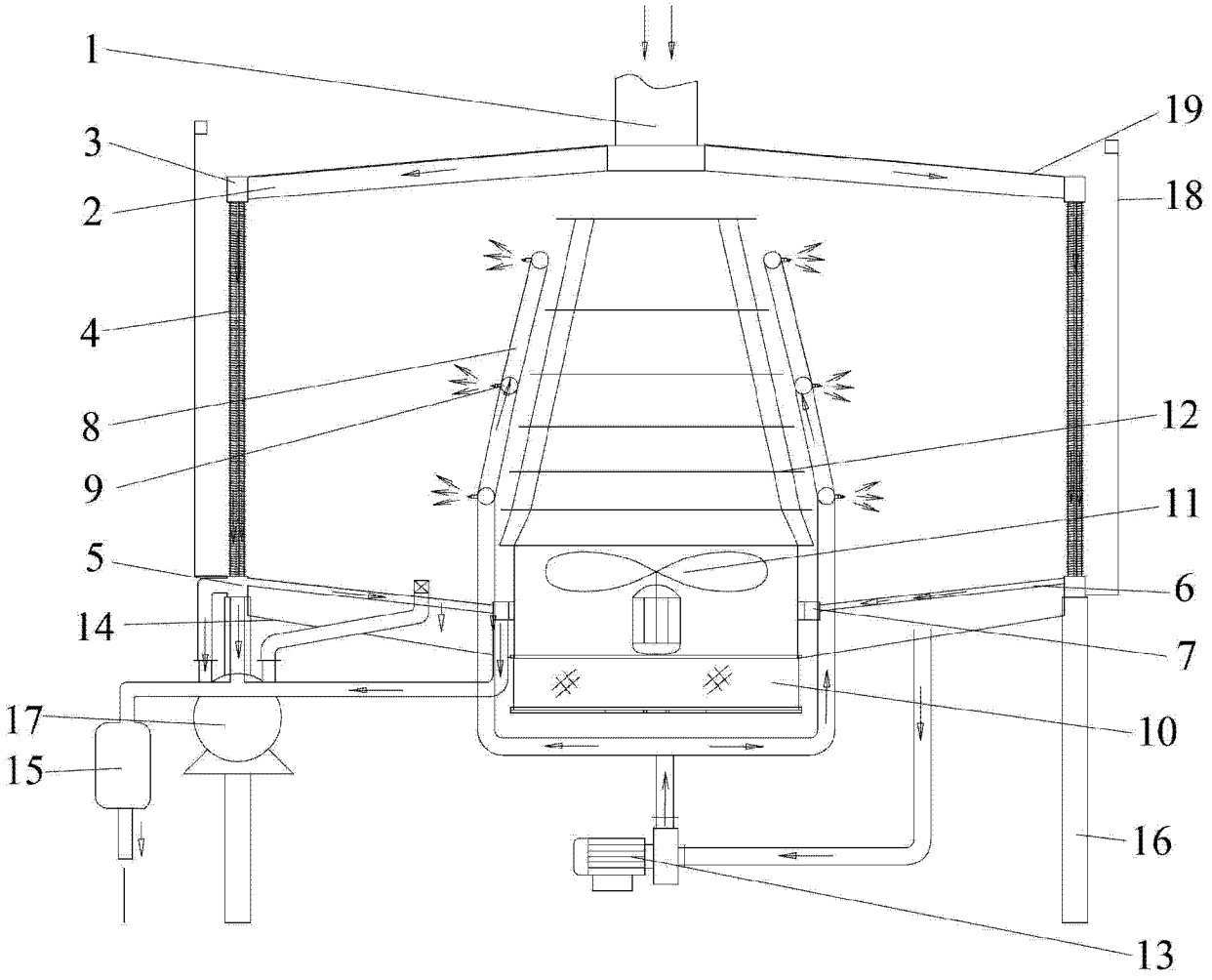


图 1

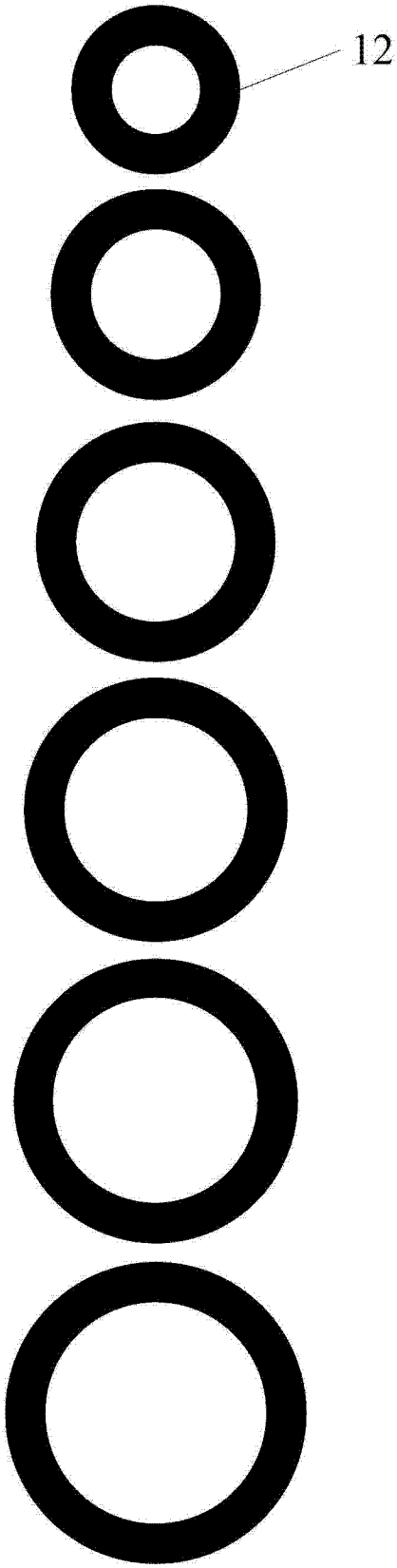


图 2

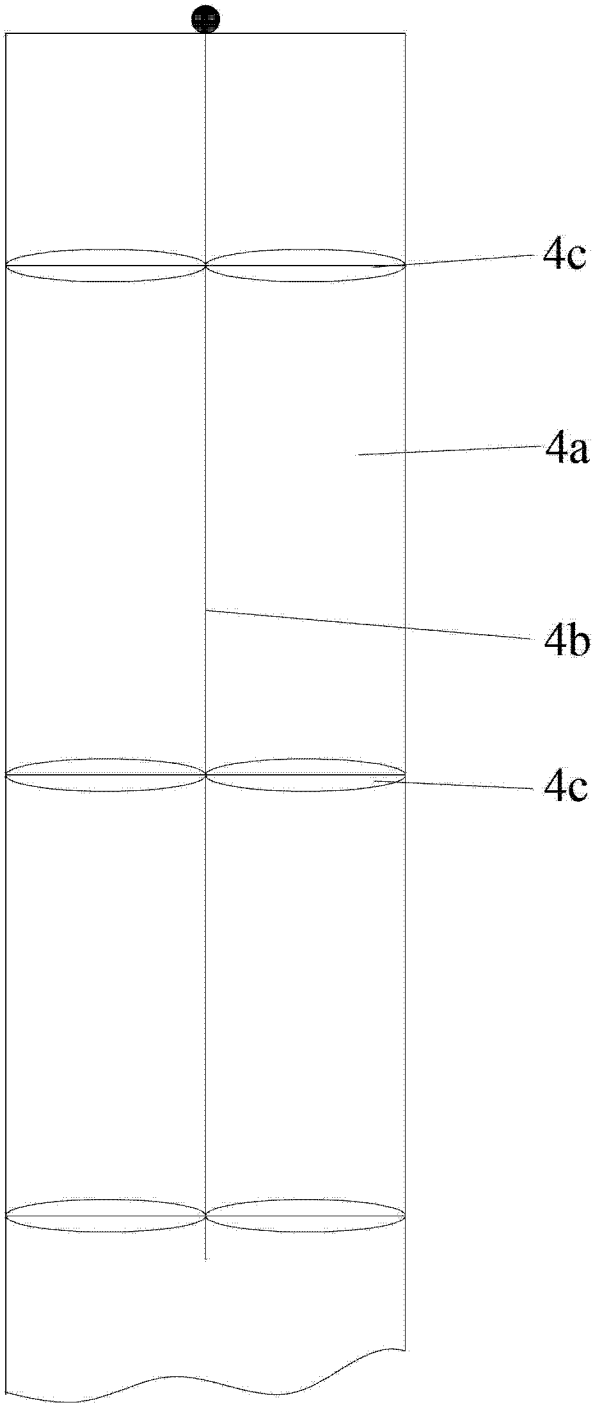


图 3