



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102150001 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 09

(21) 申请号 200980134996. 2

(22) 申请日 2009. 04. 24

(30) 优先权数据

61/095019 2008. 09. 08 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 03. 08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2009/041624 2009. 04. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/027533 EN 2010. 03. 11

(73) 专利权人 开利公司

地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 M. F. 塔拉斯 J. L. 埃斯富尔姆斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 原绍辉

(51) Int. Cl.

F28F 9/00(2006. 01)

F28F 17/00(2006. 01)

F28F 1/32(2006. 01)

G06F 1/20(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 03/095925 A1, 2003. 11. 20, 说明书第 20 页第 2 段

附图 11.

WO 2006/083441 A2, 2006. 08. 10, 说明书第 7 页第 0025 段至第 10 页第 0034 段

附图 2-7.

WO 2008/042368 A1, 2008. 04. 10, 全文.

JP 特开平 11-248385 A, 2007. 05. 23, 全文.

WO 2006/083484 A1, 2006. 08. 10, 说明书第 8 页第 0031 段至第 10 页第 0034 段

附图 1A.

审查员 吴全伟

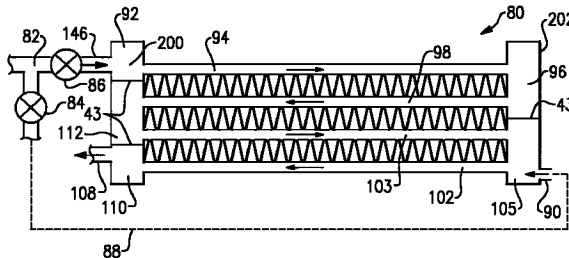
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

减小水截留的微通道热交换器模块设计

(57) 摘要

微通道热交换器具有芯,所述芯具有至少一个热交换管排,所述至少一个热交换管排具有多个流动通道,所述流动通道具有小于5mm的小水力直径。提供用于减小至少一个热交换管排的外表面上滞留水量的装置。这些装置可以包含对热交换器内的制冷剂的特定路线选择、与热交换器相关联的风扇的操作和控制、或提供至少部分地阻挡液体达到热交换器管排的结构。



1. 一种微通道热交换器,包括:

热交换器芯,其包括入口/出口歧管,中间歧管和多个热交换管排,所述多个热交换管排中的热交换管具有多个内部平行流动通道,连接在所述入口/出口歧管和所述中间歧管之间;以及

用于减小热交换器芯的外表面上的冷凝物滞留的装置,

其中,所述用于减小热交换器芯的外表面上的冷凝物滞留的装置包括对在所述热交换管内流动的制冷剂进行路线选择,制冷剂按照相反平行方向从所述入口歧管通过所述多个热交换管排,进入中间歧管,从所述中间歧管流到出口歧管,所述入口歧管流体地连接到第一热交换管排,其中,所述入口歧管和所述第一热交换管排都位于所述热交换器的底部,以向所述热交换器的底部提供更高温度的制冷剂。

2. 如权利要求1所述的热交换器,其中,所述第一热交换管排在所述多个热交换管排的竖直方向上最低处,并且中间热交换管排之一在所述多个热交换管排的竖直方向上最高处。

3. 如权利要求1所述的热交换器,其中,至少一个分支管将制冷剂从所述多个热交换管排中的一个热交换管排连接到所述多个热交换管排中的与所述一个热交换管排不相邻的另一个热交换管排。

4. 如权利要求1所述的热交换器,其中,包括流动控制设备,用于选择性地将高温制冷剂的至少一部分从上游位置分接到下游位置,以在下游位置提供附加热量。

5. 如权利要求4所述的热交换器,其中,所述下游位置在中间歧管中。

6. 如权利要求5所述的热交换器,其中,所述中间歧管与所述多个热交换管排中的竖直方向上最低的一个连通。

7. 如权利要求1所述的热交换器,其中,存在与热交换器相关联的至少一个风扇,所述至少一个风扇可操作以使空气在所述多个热交换管排上移动,以从在所述热交换管内流动的制冷剂吸收热量,所述至少一个风扇选择性地可反向操作以使空气在所述多个热交换管排上移动以去除积聚在外部热交换器表面上的湿气。

8. 如权利要求1所述的热交换器,其中,存在与热交换器相关联的至少一个风扇,所述至少一个风扇可操作以使空气在所述多个热交换管排上移动,以从在所述热交换管内流动的制冷剂吸收热量,所述至少一个风扇是可变速风扇且所述可变速风扇选择性地且周期性地以减小的速度运行,以增加流动通过所述多个热交换管排的制冷剂的温度,从而去除积聚在外部热交换器表面上的湿气。

9. 如权利要求1所述的热交换器,其中,存在与热交换器相关联的至少一个风扇,所述至少一个风扇可操作以在所述多个热交换管排上拉动空气,以从在所述热交换管内流动的制冷剂吸收热量,在延长的关闭时间段期间周期地打开所述至少一个风扇,以使空气在所述多个热交换管排上移动,从而去除积聚在外部热交换器表面上的湿气。

10. 如权利要求1所述的热交换器,其中,存在与热交换器相关联的至少两个风扇,所述至少两个风扇可操作以使空气在所述多个热交换管排上移动,以从在所述热交换管内流动的制冷剂吸收热量,并且所述至少两个风扇的至少一个风扇被选择性地且周期性地关闭,以增加流动通过多个热交换管排的制冷剂的温度,从而去除积聚在外部热交换器表面上的湿气。

11. 如权利要求 1 所述的热交换器,其中,存在盖和与热交换器相关联的框架结构,所述框架结构包括基本上实心的上层板和安装到所述框架结构上的且使空气在所述多个热交换管排上移动从而通过风扇孔的风扇,所述盖用于阻挡湿气进入所述风扇孔。

12. 如权利要求 11 所述的热交换器,其中,所述盖包括金属丝网材料。

减小水截留的微通道热交换器模块设计

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求 2008 年 9 月 8 日提交的第 61/095,019 号美国临时申请的优先权。

背景技术

[0003] 近年来,很多兴趣和设计工作已经集中在制冷系统中热交换器的高效和持久运行。制冷系统热交换器的持续高效直接被转换成增加的系统性能和减少的寿命成本。热交换器技术中的一个相对近的进步是平行流动或称为微通道或小通道热交换器(这两种术语在整个文本中将交换地使用)的开发和应用,如室内和室外热交换器。

[0004] 这些平行流动热交换器具有多个平行的热交换管(通常为非圆形),其中制冷剂分布在这些热交换管中并按照平行方式流动。热交换管通常包含多个通道,并且通常被定向成基本上与入口、中间和出口歧管中的制冷剂流动方向垂直,入口、中间和出口歧管与热交换管流体连通。通常在热交换管之间布置热传递增强散热片且热传递增强散热片刚性附接到热交换管。采用通常有全铝炉内钎焊结构的平行流动热交换器的主要原因是与其优越的性能,紧凑程度高,结构刚度,减少制冷剂补充和增强的抗腐蚀性有关。

[0005] 微通道热交换器至少部分提供有益结果,原因是其内部流动通道具有很小的水力直径。然而,存在与微通道热交换器相关的其他挑战。一个挑战是对于裸露的室外微通道热交换器(和其他热交换器类型一样)来说,由于他们的结构、材料系统和制造处理的本质,裸露的室外微通道热交换器易受工业腐蚀环境和海岸腐蚀环境中的大气腐蚀。

[0006] 特别地,可能保留在外置式换热器表面的增加的水量和增加的潮湿时间(特别地,在海岸腐蚀环境中)会带来腐蚀挑战。

[0007] 保护性防腐蚀涂层是众所周知,但价格昂贵。另一方面,尽管已知便宜的涂层,但是效果不好。因此,期望大大减少室外热交换器(通常,冷凝器或气体冷却器)的外表面上保留的水量,因此明显减慢腐蚀反应。

发明内容

[0008] 在本发明的公开实施例中,提供一种具有至少一个热交换管排的微通道热交换器,所述至少一个热交换管排具有多个流动通道,所述流动通道具有小于 5 mm 的水力直径,且优选地小于 2 mm,且所述至少一个热交换管排具有包含在热交换器中的装置和相关联的子系统或结构设计,用以减小滞留在热交换器外表面上的水量。

[0009] 所述装置可以采用包含热交换器内的制冷剂的特定路线、与热交换器相关联的风扇的操作和控制、或提供至少部分地阻挡液体达到热交换管排的结构。

[0010] 根据下面的说明书和附图将最佳地理解本发明的这些和其他特征,其下是简要描述。

附图说明

[0011] 图 1A 示出微通道热交换器的现有技术布置。

- [0012] 图 1B 示意性示出已知热交换器的一个示例。
- [0013] 图 1C 是通过管排的截面图。
- [0014] 图 2 示出本发明的第一实施例。
- [0015] 图 3 示出本发明的第二实施例。
- [0016] 图 4 示出本发明的第三实施例。
- [0017] 图 5 示出本发明的另一实施例。
- [0018] 图 6A 示出本发明的又一实施例。
- [0019] 图 6B 示出图 6A 实施例的一部分的侧视图。
- [0020] 图 6C 是图 6A 实施例的一部分的顶视图。

具体实施方式

[0021] 图 1A 示出典型的微通道热交换器室外模块 20。上层甲板 22 包括风扇系统,用于在一对微通道热交换器 26 和 28 的上方移动(通常拉动)空气。可以理解,积聚在室外模块 20 内部的水将趋于聚集到此热交换器布置的低部分 128。此外,存在于大气的湿气,具体地,存在于潮湿环境的湿气也将积聚在外部的热交换器表面上。由于微通道热交换器的紧密连接的结构,这种湿气较长时间地滞留在热交换器芯内。应该注意,图 1A 所示的室外模块 20 是示例性,且存在许多室外模块布置的变形,包括(但不限于)垂直和 V 形以及直的和成形的热交换器。所有设计和结构落入本发明的范围内且能够得到本发明的益处。

[0022] 如图 1B 所示,微通道热交换器 26 包括进口 21,流体地连接且将制冷剂传递到进口/出口歧管 28 的顶室 23。在离开歧管 28 的顶室 23 之后,制冷剂进入第一热交换管排 25 且进入相对的中间歧管 29 的顶室 27。从歧管 29 的顶室 27,制冷剂通过第二热交换管排 11 返回到歧管 28 的中间室 13。从歧管 28 的中间室 13,制冷剂通过第三热交换管排 15 回到中间歧管 29 的底室 17。从歧管 29 的底室 17,制冷剂还通过第四热交换管排 19 到歧管 28 的出口室 16。如所示,分隔板 43 分别将歧管 28 和 19 分成室 23、13、16 和 27、17。另外,散热片 18 位于热交换管排 25、11、15 和 19 之间。应该注意,四次通过的热交换器构造是示例性,可以在相同热交换器结构中包含不同的通过次数。所有这些布置落入本发明的范围。

[0023] 可以理解,在冷凝器或气体冷却器的情况下,最热的制冷剂(通常为离开压缩机的制冷剂)处于入口 21 处和热交换器 26 的第一热交换管排 25 内,即,位于微通道热交换器 26 的顶部内。如上所述,在微通道热交换器 26 的下部分积聚的水最多。由于冷凝制冷剂流自然地与重力方向一致,因此对于微通道冷凝器,这种顶至底的制冷剂流布置是典型布置。

[0024] 如图 1C 所示,管排的热交换管包括由分隔壁 101 提供的多个小制冷剂通道 100。这些通道具有小于 5 mm 的水力直径,优选地小于 2 mm。通道可以是任何形状,术语“直径”不是暗指圆形截面。

[0025] 在图 2 中,实施例 32 包括位于竖直方向上的下部位置的入口/出口歧管 180 的入口室 30,入口室 30 通向热交换管排 40 从而将制冷剂传递到中间歧管 182 的室 36。从室 36,制冷剂通过热交换管排 42 达到入口/出口歧管 180 的室 31,且通过另一热交换管排 44 回到中间歧管 182 的另一室 37。从室 37,制冷剂通过热交换管排 46 达到入口/出口歧管 180 的出口室 33。在图 2 实施例中,与图 1B 的现有技术相反,入口室 30 位于微通道热交换器 32 的底部部分,从而向该部分提供了比将存在于热交换器出口的出口室 33 中的制冷剂

热得多的制冷剂。

[0026] 通过使最热的制冷剂进入位于微通道热交换器的下部的入口 30, 较热的制冷剂将提供更多热量, 以蒸发保留在图 1A 的底部区域 128 的外部热交换器表面的湿气, 通常在该表面积聚最多的湿气。因此, 将大大减小在最敏感的较低热交换器管排处的腐蚀影响。

[0027] 图 3 示出实施例 60, 其中, 入口制冷剂线 61 也处于竖直方向上的最低部分, 该线 61 通向入口 / 出口歧管 190 的入口室 62。从入口室 62, 制冷剂通过热交换管排 64 达到中间歧管 192 中的室 66, 热交换管排 68, 入口 / 出口歧管 190 的中间室 67, 且通过分支制冷剂线 70 达到不与室 67 相邻的相同入口 / 出口歧管 190 的另一中间室 72, 进而通往热交换管排 73。从热交换管排 73, 制冷剂通过中间歧管 192 的另一中间室 74, 热交换管排 76, 且达到出口制冷剂线 78。本质上, 此实施例在底部和顶部热交换器管排部分 64 和 73 提供了更热的制冷剂, 与中间热交换管排 68 和 76 相比, 管排部分 64 和 73 可能会更多地受到腐蚀的影响。这可能是有益的, 例如, 在顶部和底部热交换器部分具有减少的气流且因此与中心部分相比具有更低的除水潜力。图 3 实施例仅是示例性的, 且提供交织的制冷剂传递(与传统交错制冷剂传递相比)的其他分支线配置也是可行的且在本发明的范围内。

[0028] 图 4 示出实施例 80, 其中, 制冷剂入口线 82 处于微通道热交换器的顶部。制冷剂流控制设备, 诸如阀 84 和 86 选择地使制冷剂通过分接线 88 达到注入点 90。如果阀 86 打开且阀 84 关闭, 则制冷剂将正常进入入口 / 出口歧管 200 的入口室 92、热交换管排 94、中间歧管 202 的中间室 96, 通过热交换管排 98 回到入口 / 出口歧管 200 的中间室 112。从中间室 112, 制冷剂通过热交换管排 103 达到中间歧管 202 的室 105, 和热交换管排 102。从热交换管排 102, 制冷剂通过入口 / 出口歧管 200 的出口室 110 且达到出口制冷剂线 108。此实施例将如图 1B 的现有技术那样运行。然而, 周期地, 或者当接收到在较低热交换管排 102 的外表面上存在有积聚的湿气的某些指示时, 可以关闭或限制阀 86 且打开阀 84 (部分地或全部)。因此, 至少部分来自入口制冷剂线 82 的热制冷剂蒸汽将进入注入点 90。这种热制冷剂将提供附加热量以帮助低热交换管排 102 的外表面上积聚的冷凝物的蒸发。阀 84 和 86 可以是 ON/OFF 电磁阀或调节阀, 并且可以分别在脉动模式或调制模式下操作。如上所述, 图 4 实施例是示例性, 且周期地向具有更多积聚的冷凝物的热交换器部分提供更高温度的制冷剂的其他制冷剂旁通配置也是可行的, 且在本发明的范围内。

[0029] 图 5 示出又一实施例, 该实施例概述了减小室外热交换器模块 120 的外部热交换器表面上积聚的冷凝物量的不同方式。在室外热交换器模块 120 中, 存在微通道热交换器 122 和 124 以及空气运动设备, 诸如风扇 126。风扇 126 通常沿向前方向运行, 以拉动空气穿过微通道热交换器 122 和 124, 然后通过风扇孔 128。然而, 风扇 126 可以相反地运转与吹动空气穿过热交换器 122 和 124, 因此也将积聚的冷凝物从热交换器 122 和 124 的外表面吹走(由于现在气流和重力方向一致)。风扇 126 可以周期地, 或者, 再次, 当已经接收到关于热交换器 122 和 124 的外表面上冷凝物积聚的某些指示(诸如, 增加的空气侧压降)时反向运转。通常, 在反向运转时, 室外热交换器模块内设置的轴向风扇具有足够的气流, 但是也可以使用其他风扇类型。如果风扇 126 是多速或可变速风扇, 则可以增加风扇速度以减小冷凝物去除时间。此外, 如果多风扇系统与室外热交换器模块 120 相关联, 则可以增加在运行的风扇的数量以缩短吹走时间。应该指出, 风扇反向运行可以与制冷系统压缩机运行一致, 从而在整个制冷系统内循环的热制冷剂通过蒸发辅助冷凝物去除, 或者可以独立地

执行和控制风扇逆转。

[0030] 此外,为了从热交换器 122 和 124 的外表面去除冷凝物,尤其在延长的关闭时间段内,风扇系统 126 可以基于定时器或传感器读数周期地打开。另外,在正常操作期间,尤其在低环境温度时,可以减小在运行的风扇的数量(例如,对于多风扇系统),或者可以减小可变速风扇的速度,以实现更低的气流和通过热交换器 122 和 124 循环的制冷剂的更高温度,因此导致更快的冷凝物蒸发和热交换器干燥。

[0031] 图 6A 示出实施例 129,意在减小雨水达到热交换器芯的可能性。在此,室外热交换器模块 129 的上层板 131 基本上是实心的。风扇孔 133 容纳盖 134。由于盖 134 将雨水径向外转向且远离热交换器 130,因此热交换器 130 接触到充分减少的水量。如图 6B 所示,盖 134 通常是圆锥形,但是其他形状或配置(例如,角锥状)也是可接受的。图 6C 是盖 134 的顶视图。此外,盖 134 可以由金属丝网、穿孔板等形成,具有不阻碍风扇 136 提供的气流的足够的多孔性和防止水流过盖 134 的微孔尺寸。另一方面,盖 134 可以由实心材料制成,且风扇 136 提供的气流将通过盖 134 与上层板 131 之间的间隙逃出。

[0032] 可以在许多不同应用中使用利用本发明的制冷系统,包括,但不限于,空调系统、热泵系统、船舶集装箱单元、冷藏车单元和超市制冷系统。另外,尽管已经参照微通道热交换器和室外应用描述了本发明,诸如冷凝器和气体冷却器,但是可以理解,可应用于其他热交换器类型,诸如环形管和板散热片热交换器,以及室内应用,诸如再加热热交换器和蒸发器。此外,尽管已经参照具有水平管方向的倾斜热交换器配置描述了本发明,但是可以应用于具有垂直或水平管方向的垂直配置。

[0033] 尽管已经公开了本发明的实施例,但是本领域的普通技术人员将认识到,特定修改将落入本发明的范围内。对此,所附权利要求应该用于确定本发明的真实范围和内容。

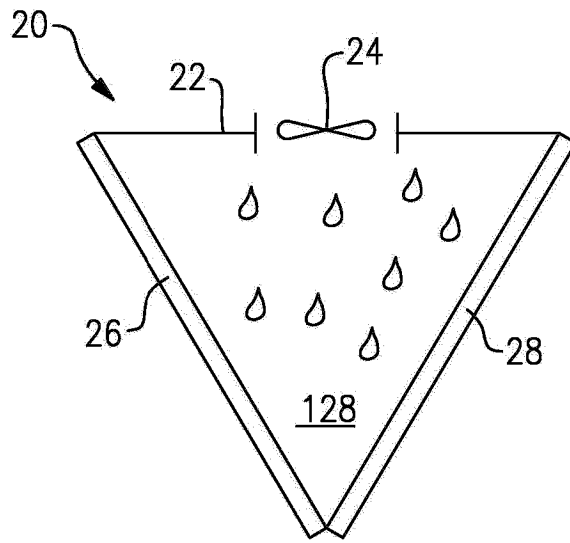


图 1A(现有技术)

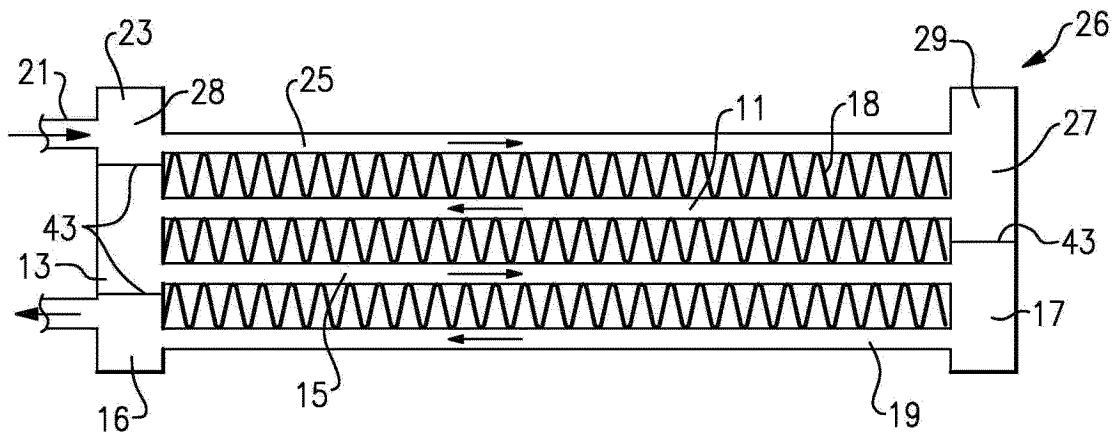


图 1B(现有技术)

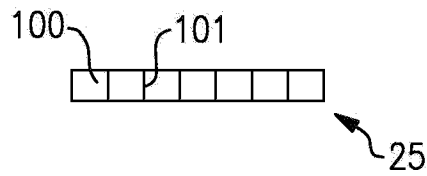


图 1C(现有技术)

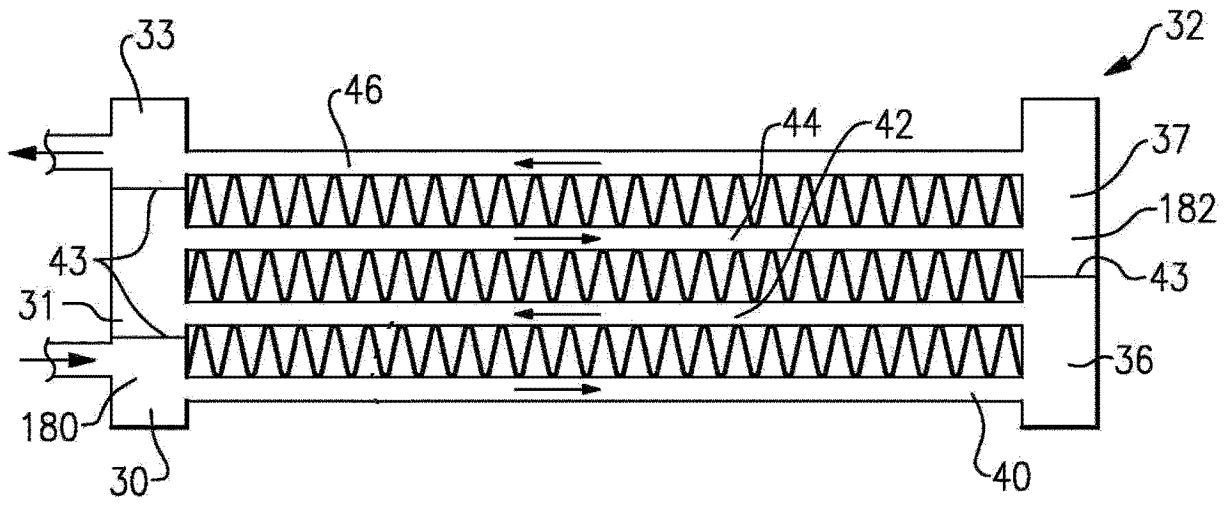


图 2

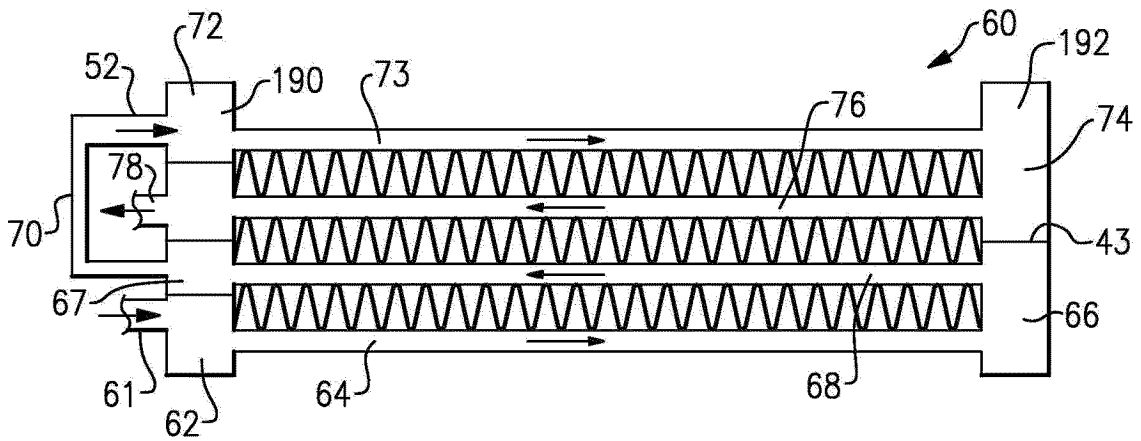


图 3

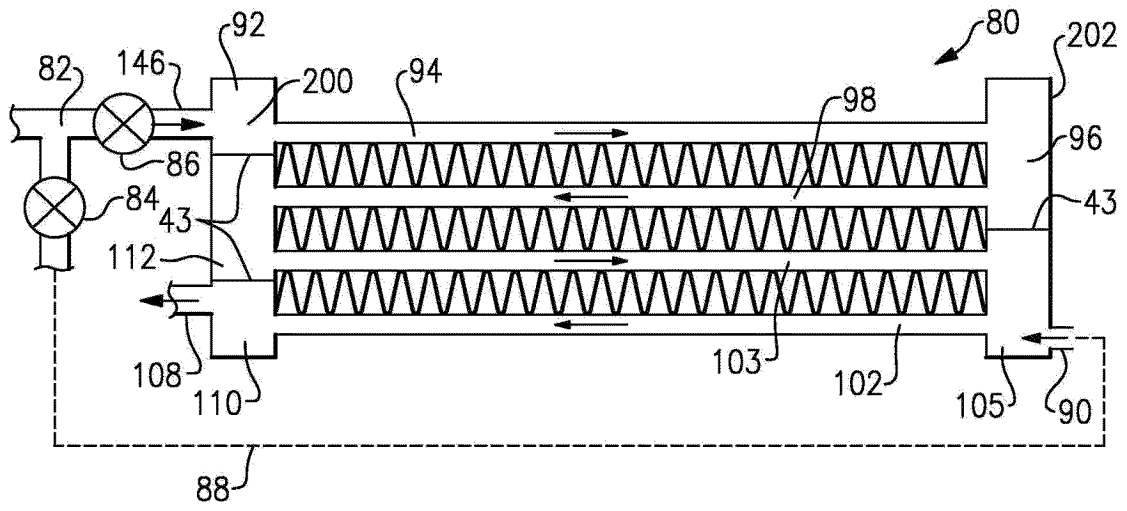


图 4

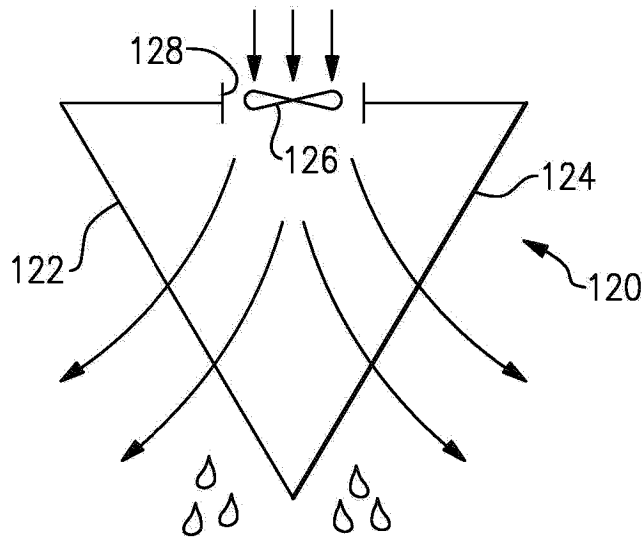


图 5

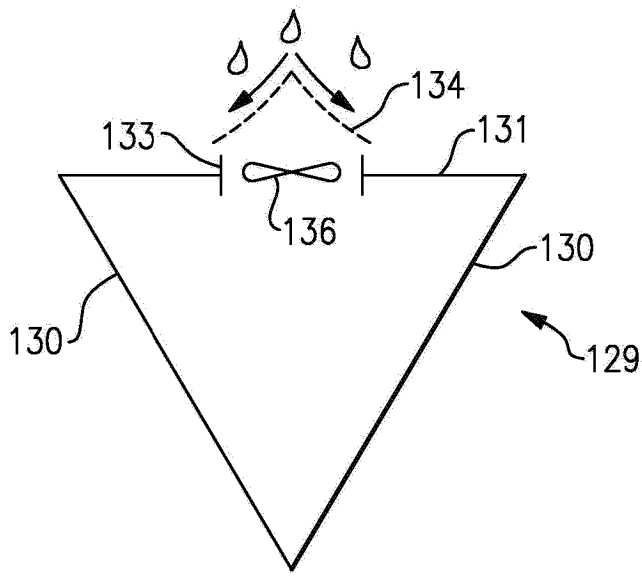


图 6A

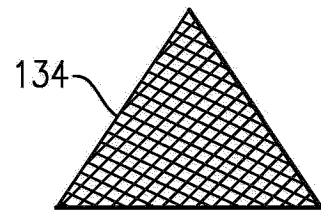


图 6B

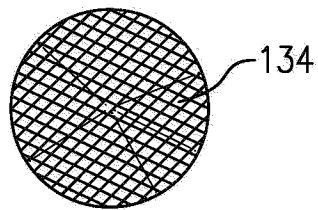


图 6C