



(21) 申请号 202110798220.3

(22) 申请日 2021.07.15

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113587498 A

(43) 申请公布日 2021.11.02

(73) 专利权人 浙江国祥股份有限公司

地址 312000 浙江省绍兴市上虞区曹娥街
道高新路18号

(72) 发明人 蒋松林 陈绍辉 李沛 梁定广

陈超 郭卫康 瞿康阳

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有

限公司 33100

专利代理师 徐关寿 柳培乐

(51) Int. Cl.

F25B 39/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108332453 A, 2018.07.27

US 2018299168 A1, 2018.10.18

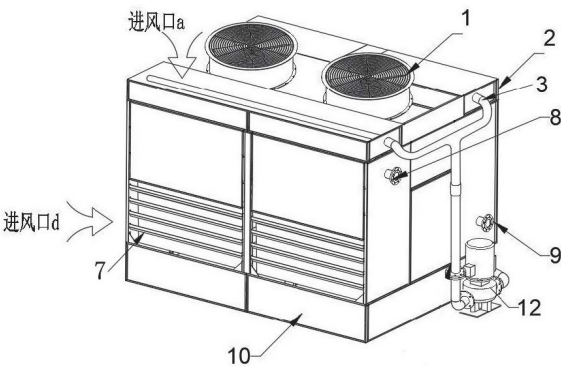
审查员 尚泽敏

(54) 发明名称

一种过冷型高效蒸发式冷凝器

(57) 摘要

本发明属于制冷机械技术领域,具体涉及一种过冷型高效蒸发式冷凝器,包括机体,机体顶部开设轴流风机,机体内位于轴流风机下方设有喷水管组,机体底部设有水箱,通过管路将水箱与喷水管组连通,管路中设循环水泵以驱动冷却水的循环,机体横向可分为至少两个区域,所述喷水管组末端的喷嘴于各区域内独立设置,所述各区域内分别设有换热器和填料,各换热器串连且存在高度差,并在竖直方向的投影互相不重叠。本发明通过错落设置的换热器,相互独立的喷淋冷却水,使得制冷剂可至少经过两级换热器中换热,进而冷凝成具有一定过冷度的制冷剂液体,避免了膨胀阀供液不足,提高了机组蒸发温度、制冷量和制冷能效,保证了机组稳定的运行。



1. 一种过冷型高效蒸发式冷凝器, 通过使用一定量的冷却水和制冷剂进行换热, 所述冷凝器包括机体, 机体顶部设轴流风机, 轴流风机与机体内部连通, 机体内位于轴流风机下方设有喷水管组, 喷水管组末端设喷嘴, 机体底部设有水箱, 通过管路将水箱与喷水管组连通, 管路中设循环水泵以驱动冷却水的循环, 其特征在于: 机体内腔横向分为左右两个区域, 所述喷水管组末端的喷嘴于各区域内独立设置, 其中一区域内由上向下依次设有第一换热器和填料II, 另一区域内由上向下依次则设有填料I和第二换热器, 两换热器串联, 所述第一换热器的另一端与开设于风机侧壁上的制冷剂进口相连通, 所述第二换热器的另一端与开设于风机侧壁上的制冷剂出口相连通, 所述第一换热器高于第二换热器, 两换热器在竖直方向的投影不重叠; 机体开设若干进风口, 通过轴流风机的运行, 气流依次经进风口、机体内部最后流至轴流风机从而形成气流风向; 水箱中冷却水在循环水泵的驱动下通过喷嘴分别喷淋在第一换热器和填料I的顶部; 制冷剂由制冷剂进口进入第一换热器上部, 换热后流至第二换热器下部经制冷剂出口流出。

2. 根据权利要求1所述的一种过冷型高效蒸发式冷凝器, 其特征在于: 机体内设有若干除水器。

3. 根据权利要求1所述的一种过冷型高效蒸发式冷凝器, 其特征在于: 第一换热器与第二换热器设置于以轴流风机为竖直轴线的不同侧。

4. 根据权利要求2所述的一种过冷型高效蒸发式冷凝器, 其特征在于: 所述除水器设于轴流风机下方、两区域间。

5. 根据权利要求1所述的一种过冷型高效蒸发式冷凝器, 其特征在于: 机体顶部轴流风机四周开设若干进风口, 机体侧壁开设若干进风口。

6. 根据权利要求5所述的一种过冷型高效蒸发式冷凝器, 其特征在于: 在第一换热器上方的机体开设有进风口, 在第二换热器、填料I、填料II侧面的机体也开设有进风口, 通过轴流风机的运行, 气流由各进风口进入机体内部, 经第一换热器、第二换热器、填料I、填料II, 最后流至轴流风机, 从而形成气流风向。

7. 根据权利要求1所述的一种过冷型高效蒸发式冷凝器, 其特征在于: 所述两换热器选自盘管式、板管式、板片式结构中的一种或多种的组合。

8. 根据权利要求1所述的一种过冷型高效蒸发式冷凝器, 其特征在于: 所述两换热器材质选自不锈钢、碳钢、铜、铝材质为主的各类合金材料。

9. 根据权利要求1所述的一种过冷型高效蒸发式冷凝器, 其特征在于: 所述左右两个区域内的喷水管组共用循环水泵或独立设置循环水泵, 共用水箱或采用独立水箱。

一种过冷型高效蒸发式冷凝器

技术领域

[0001] 本发明属于制冷机械技术领域,具体涉及一种过冷型高效蒸发式冷凝器。

背景技术

[0002] 蒸发冷凝式冷水机组结合了水冷及风冷冷水机组的优点,以空气和循环水作为冷却介质,利用蒸发式冷凝器循环冷却水的蒸发潜热来冷凝压缩机排出的高温高压气体制冷剂,故冷凝温度较水冷机组可降低4~5℃,且可节省冷却水泵功耗。蒸发冷凝式冷水机组与常规水冷系统水冷机组+冷却水泵+冷却塔相比,机组制冷能效可提高20%左右;与风冷机组相比,机组制冷能效则可提高60%左右,因此其是目前制冷、空调系统中能效比最高的主机类型,能够很好解决常规风冷和水冷机组冷凝温度高,制冷能效低的缺陷,在医药、化工、冶金、食品饮料领域得到广泛的应用。

[0003] 蒸发式冷凝器作为蒸发冷凝式冷水机组的核心部件,一般采用盘管式结构,循环冷却水均匀地覆盖在盘管外表面,通过循环冷却水的蒸发,能高效带走盘管内部高温高压制冷剂蒸气在冷凝过程中排放的大量热量,传热效率较高。

[0004] 现有技术的常规蒸发冷凝式冷水机组的冷凝温度较低,且蒸发式冷凝器的换热管径相对较粗以便于排液,受蒸发式冷凝器特殊结构的影响,越靠近制冷剂出口换热器表面的水膜温度越高,故蒸发式冷凝器出口的高压液体过冷度近似为零。而从储液器出来的高压饱和液体经过干燥过滤器、截止阀、电磁阀和高压液管时不可避免产生局部阻力和沿程阻力,故饱和液体将产生闪蒸现象,部分饱和液体变成饱和气体。由于饱和气体的体积是饱和液体的40倍左右,高压液体中夹带的气体制冷剂一旦进入节流装置,将严重影响制冷剂流量,导致机组蒸发温度的降低,及制冷量和制冷能效的严重衰减;同时,闪蒸气体也会造成从节流装置供给蒸发器的液体制冷剂流量不稳定,甚至产生断续供液问题,给机组性能和压缩机运行可靠性产生较大风险,故机组稳定性较差。

[0005] 现有技术ZL201711443621.7,名称:一种蒸发式冷凝器,其公布的蒸发式冷凝器包括的水循环组件将输水管道末端设为主水管和副水管,当要对盘管进行冷却时,多个副水管通过多个副喷淋头对盘管的各个部位进行有效冷却。虽然其减轻了喷淋冷却水自上而下温度越来越高的问题,但制冷剂从换热器底部流出时,靠近制冷剂出口换热器表面的水膜温度很高,蒸发式冷凝器出口的制冷剂过冷度依然很低。

发明内容

[0006] 现有的蒸发式冷凝器存在制冷剂出口的高压液体制冷剂过冷度太低,容易引起饱和液态制冷剂闪蒸的技术问题,为此,本发明的目的在于提供一种带过冷的高效蒸发式冷凝器。本发明的蒸发式冷凝器充分利用独立且错落布设的两个换热器换热冷凝,从而将制冷剂冷凝成具有一定过冷度的制冷剂液体,避免了膨胀阀供液不足,提高了机组蒸发温度、制冷量和制冷能效,进而保证了机组稳定的运行。

[0007] 为达到上述目的,在本发明的第一方面提出了一种过冷型高效蒸发式冷凝器,通

过使用一定量的冷却水和制冷剂进行换热,所述冷凝器包括机体,机体顶部设轴流风机,轴流风机与机体内部连通,机体内位于轴流风机下方设有喷水管组,喷水管组末端设喷嘴,机体底部设有水箱,通过管路将水箱与喷水管组连通,管路中设循环水泵以驱动冷却水的循环,机体内腔横向分为左右两个区域,所述喷水管组末端的喷嘴于各区域内独立设置,各区域内分别设有换热器和填料,换热器和填料上下布设,两者顺序根据需求可互换,各换热器串联,所述串联换热器的一端与开设于风机侧壁上的制冷剂进口相连通,串联换热器的另一端与开设于风机侧壁上的制冷剂出口相连通,所述各换热器存在高度差且在竖直方向的投影不重叠,机体开设若干进风口,通过轴流风机的运行,气流依次经进风口、机体内部最后流至轴流风机从而形成气流风向。

[0008] 另外,根据本发明上述实施例,还可以具有如下附加的技术特征:

[0009] 在本发明的一些实施例中,具体的,所述机体内设有若干除水器。

[0010] 具体的,所述机体横向分为左右两个区域,其中一区域内由上向下依次设有第一换热器和填料II,所述另一区域内由上向下依次则设有填料I和第二换热器,两换热器串联,所述第一换热器的另一端与开设于风机侧壁上的制冷剂进口相连通,所述第二换热器的另一端与开设于风机侧壁上的制冷剂出口相连通。

[0011] 具体的,所述第一换热器与第二换热器优选设置于以风机为竖直轴线的不同侧。

[0012] 具体的,所述除水器设于轴流风机下方、两区域间。

[0013] 具体的,所述机体顶部轴流风机四周开设若干进风口,机体侧壁开设若干进风口

[0014] 具体的,所述第一换热器上方的机体开设有进风口,在第二换热器、填料I、填料II侧面的机体也开设有进风口,通过轴流风机的运行,气流由各进风口进入机体内部,经第一换热器、第二换热器、填料I、填料II,最后流至轴流风机,从而形成气流风向。

[0015] 具体的,所述换热器可以是盘管式、板管式、板片式结构、也可以是以上结构的组合。

[0016] 具体的,所述换热器材质可以是不锈钢、碳钢、铜、铝以及由以上材质为主的各类合金材料。

[0017] 具体的,所述各区域内的喷水管组可以共用循环水泵,也可以独立设置循环水泵,可以共用水箱,也可以采用独立水箱。

[0018] 本发明的带过冷的高效蒸发式冷凝器,充分利用了独立且错落布设的两个换热器换热冷凝,从而将制冷剂冷凝成具有一定过冷度的制冷剂液体,避免了膨胀阀供液不足,提高了机组蒸发温度、制冷量和制冷能效,进而保证了机组稳定的运行。

附图说明

[0019] 图1为本发明一种过冷型高效蒸发式冷凝器三维示意图。

[0020] 图2为本发明一种过冷型高效蒸发式冷凝器结构示意图。

[0021] 其中,1-轴流风机;2-机体;3-喷水管组;4-换热器;41-第一换热器;42-第二换热器;5-填料;51-填料I;52-填料II;6-喷嘴;7-进风口;8-制冷剂进口;9-制冷剂出口;10-水箱;11-除水器;12-循环水泵。

具体实施方式

[0022] 下面详细描述本发明的实施例,在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0023] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,例如两个、三个等,除非另有明确具体的限定。

[0024] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连通”等应做广义理解,例如,可以是固定连接、可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接、电连接;可以是直接相连、通过中间媒介间接相连;可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0025] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“之上”、“之下”或“上面”,可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”或“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”或“下面”,可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之下”、“下方”或“下面”可是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0026] 在本说明书的描述中,需要理解的是,术语“一个实施例”或“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0027] 如图1所示,在本发明的一个方面,本发明提出了一种过冷型高效蒸发式冷凝器,所述过冷型高效蒸发式冷凝器通过使用一定量的冷却水和制冷剂进行换热,从而使一定空间内的温度发生改变。

[0028] 所述过冷型高效蒸发式冷凝器包括机体2,机体2顶部设轴流风机1,轴流风机1与机体2内部连通。机体2内位于轴流风机1下方设有喷水管组3,喷水管组3末端设喷嘴6,机体2底部设有水箱10,通过管路将底部的水箱10与顶部的喷水管组3连通,管路中设循环水泵12,从而可以一定流速泵送冷却水循环流动。

[0029] 如图2所示,所述机体2的内部空间至少可分为左右两个区域,所述喷水管组3末端的喷嘴于各区域内独立设置,可根据具体需求独立控制喷淋冷却水,可以共用循环水泵12,也可以独立设置循环水泵,可以共用水箱10,也可以采用独立水箱。所述各区域内分别设有换热器4和填料5,换热器4和填料5上下放置,布设顺序根据需求可调设。

[0030] 所述换热器4可以是盘管式、板管式、板片式结构、也可以是以上各结构的组合。所述换热器4材质可以是不锈钢、碳钢、铜、铝以及由以上各材质为主的各类合金材料。

[0031] 本发明的一个具体实施例,其中一区域内由上向下可依次设有第一换热器41和填料II52,所述另一区域内由上向下依次则设有填料I51和第二换热器42,第一换热器41与第二换热器42串联,所述第一换热器41与所述第二换热器42存在高度差且在竖直方向的投影不重叠。所述第一换热器41的一端与开设于所述风机1侧壁上的制冷剂进口8相连通,所述第二换热器42的一端与开设于所述风机1侧壁上的制冷剂出口9相连通。所述轴流风机1下方、所述两区域之间存在一定的空间,可设有若干除水器11。机体2顶部轴流风机1四周可开设若干进风口13,机体2侧壁也可开设若干进风口13。通过机体2顶部轴流风机1的运行,气流依次经进风口13、机体2内部最后流至轴流风机1从而形成气流风向。

[0032] 本发明的一个具体实施例,一种过冷型高效蒸发式冷凝器包括机体2,机体2顶部设轴流风机1,轴流风机1与机体2内部连通。机体2内位于轴流风机1下方设有喷水管组3,喷水管组3末端设喷嘴6,机体底部设有水箱10,通过管路将底部的水箱10与顶部的喷水管组3连通,管路中设一循环水泵12,从而可以一定流速泵送冷却水循环流动。机体2以轴流风机1为中心分为左右两个区域,所述喷水管组3末端的喷嘴6于两区域独立设置,可独立控制喷淋冷却水。其中一区域内由上向下依次设有第一换热器41和填料II52,所述另一区域内由上向下依次则设有填料I51和第二换热器42,所述第一换热器41与所述第二换热器42串连,所述第一换热器41在水平方向上高于所述第二换热器42。所述第一换热器41的一端与开设于所述风机1侧壁上的制冷剂进口8相连通,所述第二换热器42的一端与开设于所述风机1侧壁上的制冷剂出口9相连通。所述轴流风机1下方、所述两区域之间存在一定的空间,设有2个除水器11。在第一换热器41上方的机体2开设有进风口,在第二换热器42、填料I51、填料II52侧面的机体2也开设有进风口,通过机体2顶部轴流风机1的运行,气流由各进风口13进入机体2内部,经第一换热器41、第二换热器42、填料I51、填料II52,再通过除水器11,最后流至轴流风机1,从而形成气流风向。

[0033] 本发明的具体运行状态描述如下:水箱10中的循环冷却水在循环水泵12的驱动下通过喷水管组3末端的喷嘴6分别均匀的喷淋在第一换热器41和填料I51的顶部。压缩机排出的高温高压制冷剂从制冷剂进口8进入第一换热器41与换热器外侧的喷淋冷却水及轴流风机1驱动的空气进行换热,制冷剂释放热量后成为饱和压力下的液态或气液两相混合状态进入第二换热器42中,第一换热器41外侧部分水蒸发带走热量,部分未能蒸发的循环水落入填料II52,与进风口13进来的空气换热冷却后落入水箱10中。进入填料I51的循环水与进风口13进来的低温空气进行换热,水温降低后滴落至第二换热器42外表面,在第二换热器42中,内部的制冷剂与外部的低温循环水以及进风口13进来的空气进行换热,冷凝成具有一定过冷度的液态,第二换热器42外未能蒸发的循环水落入水箱10中通过水泵12的驱动继续循环。本发明的带过冷的高效蒸发式冷凝器充分利用了独立且错落布设的两个换热器换热冷凝,从而将制冷剂冷凝成具有一定过冷度的制冷剂液体,可避免膨胀阀供液不足,提高机组蒸发温度、制冷量和制冷能效,进而保证了机组稳定的运行。

[0034] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制。在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。

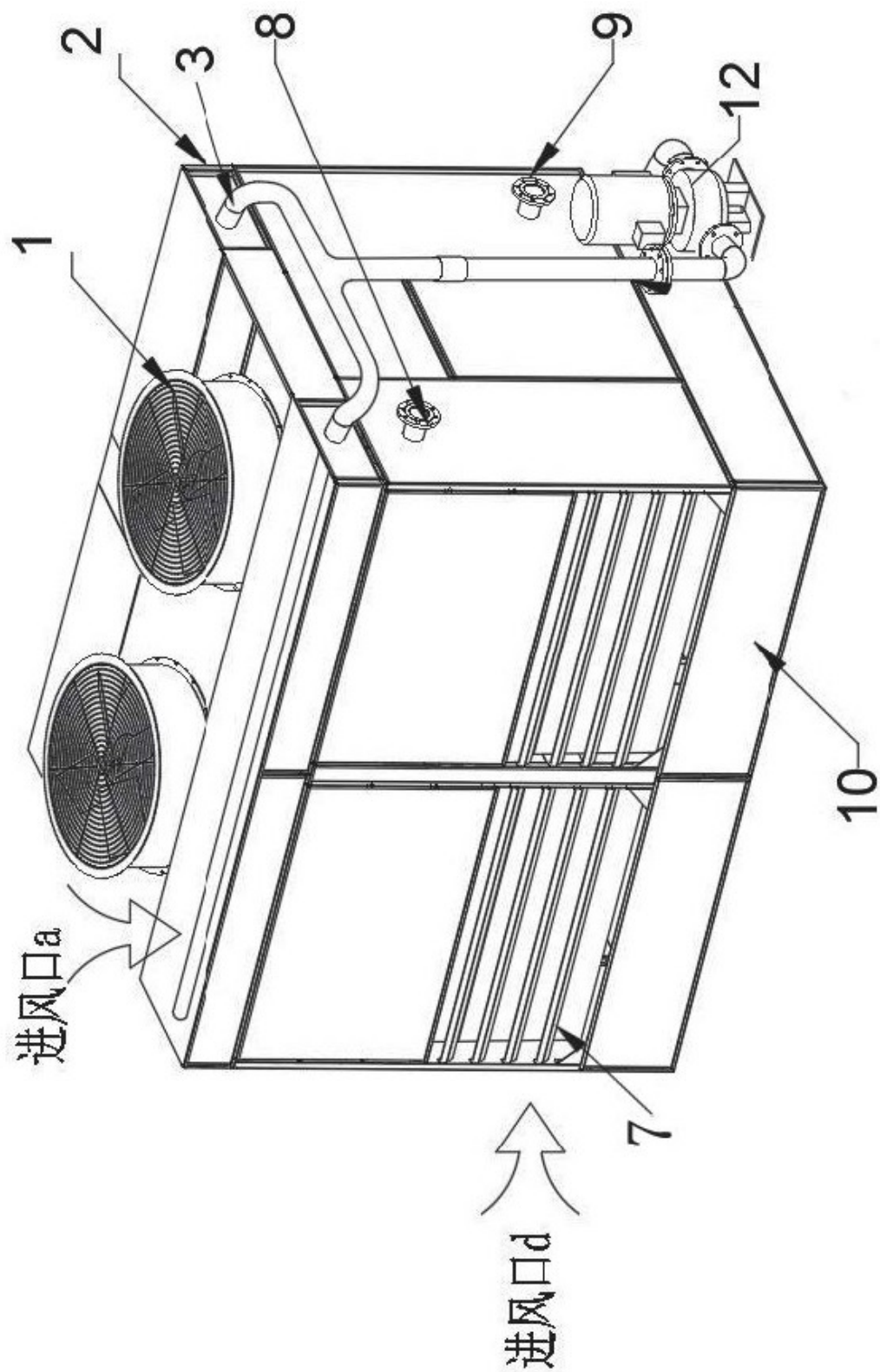


图1

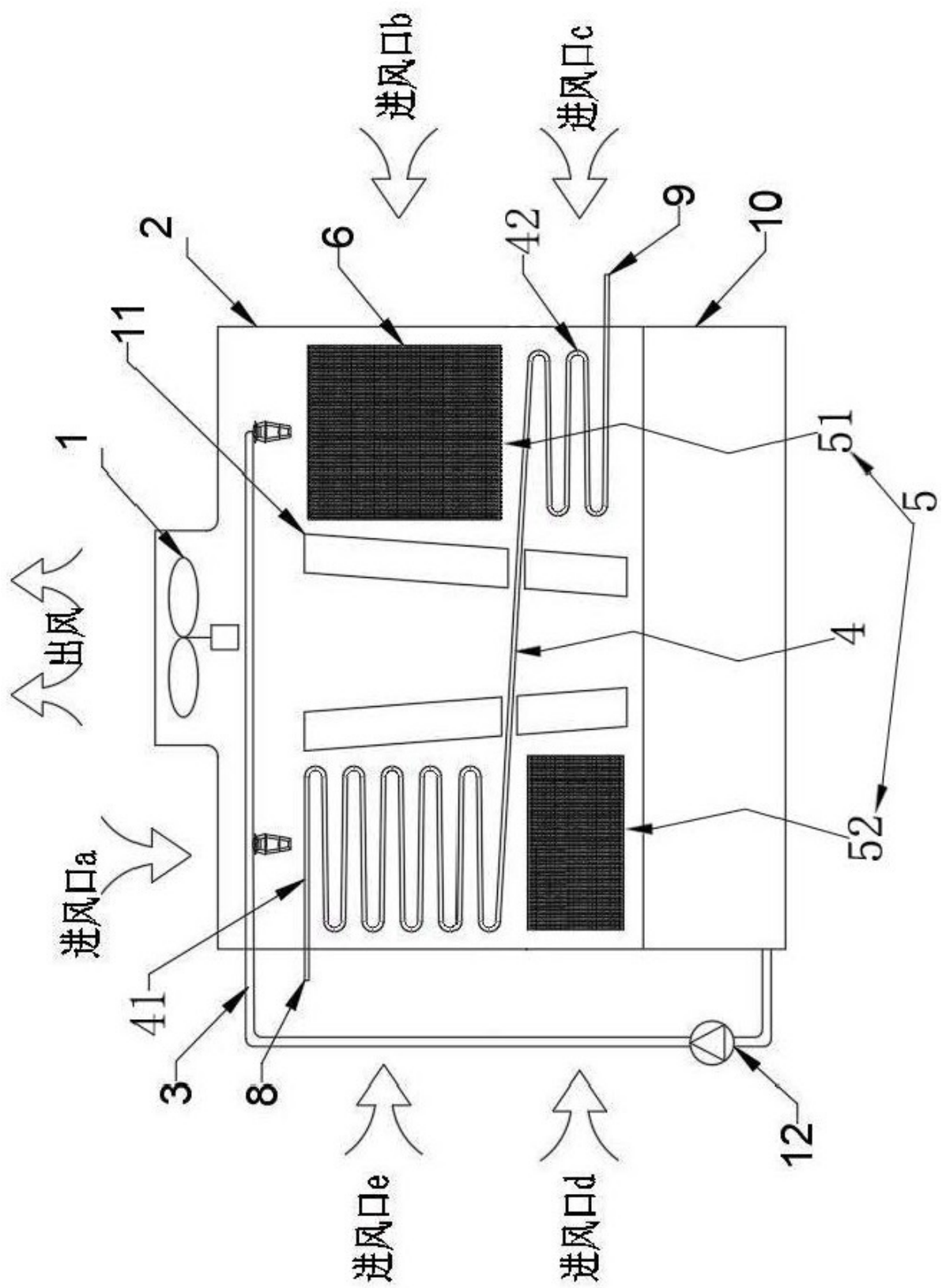


图2