(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 102222993 B

(45)授权公告日 2013.07.24

(21)申请号 201110123424.3

(22)申请日 2011.05.12

(73)专利权人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72)发明人 马国远 周峰 张双 王树春

(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 魏聿珠

(51)Int.Cl.

F28D 15/02(2006.01)

H02K 1/20(2006.01)

H02K 9/20(2006.01)

(56)对比文件

CN 101307751 A,2008.11.19,说明书第1页第1段-第5页最后一段、附图.

US 6481234 B2,2002.11.19,全文.

CN 201386572 Y,2010.01.20,全文.

CN 202216595 U,2012.05.09,权1-7.

蔡明伟等.《风冷式冷凝器冷凝压力调节的节能研究》.《制冷空调与电力机械》.2010,第31卷(第5期),第5-7页.

审查员 宋丽

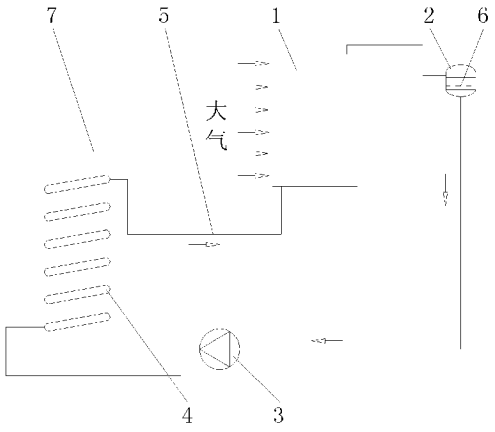
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置

(57)摘要

一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置，由风冷换热器，储液器，液泵，蒸发器和连接管道组成，通过连接管道，将安装在室外的风冷换热器、液泵和蒸发器连接成回路，内部形成密闭空间并充注低沸点工质流体，在风冷换热器与液泵之间联有储液器。液泵将液态工质送入蒸发器，在吸收与蒸发器接触的发热体发出的热量后，部分液体工质汽化，形成气液混合物，流入风冷换热器，将热量散给流过风冷换热器外表面的大气，工质冷却降温液化后经储液器，重新流回液泵。这样不断循环，就可以将发热体的热量散到大气中。该装置易于控制，成本较低，能有效改善工质循环的动力，缩减工质的循环量，降低液泵功耗，在较大散热量范围内具有良好的散热性能。



CN 102222993 B

1. 一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置，该装置包括风冷换热器 (1)，储液器 (2)，液泵 (3)，蒸发器 (4) 和连接管道 (5)，其特征是：将安装在室外的风冷换热器 (1)、液泵 (3) 和蒸发器 (4) 依次连接形成回路，内部形成密闭空间并充注低沸点工质流体 (6)，在风冷换热器 (1) 与液泵 (3) 之间联有储液器 (2)；所述蒸发器 (4) 紧密接触发热体 (7)。

2. 根据权利要求 1 所述的一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置，其特征是：所述液泵为喷射泵或机械式液泵，机械式液泵的驱动机采用屏蔽式电动机。

3. 根据权利要求 2 所述的一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置，其特征是：所述机械式液泵是为旋片式、隔膜式、电磁式、涡旋式、转子式或活塞式的一种，或者是离心式、轴流式或混流式的一种。

4. 根据权利要求 1 所述的一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置，其特征是：所述低沸点工质流体 (6) 是一种低沸点介质，为烷烃、烯烃及其卤代物的一种或若干种的混合物；或者是氨、甲醇、乙醇或丙酮。

5. 根据权利要求 1 所述的一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置，其特征是：所述的蒸发器 (4) 为盘管，直接镶嵌在发热体 (7) 表面或预埋在发热体 (7) 内部；或者为箱体状的容器，直接压在发热体表面；或者为风冷式翅片换热器，热空气直接流过换热器；盘管、或箱体状容器、或翅片换热器为一组，或多组串联或并联在一起。

6. 根据权利要求 1 所述的一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置，其特征是：所述的风冷换热器 (1) 为风冷式翅片换热器；风冷式翅片换热器带风机，或不带风机；风冷式翅片换热器是一组，或多组串联或并联在一起。

7. 根据权利要求 1 所述的一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置，其特征是：所述储液器 (2) 安装位置高于液泵 (3) 的进口，储液器 (2) 内液面至少高于液泵 (3) 进口中心线 20cm；储液器 (2) 串联到回路中，或用支管与回路相联接。

一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于风力发电机等需要冷却降温场合的散热装置，属于换热设备热交换技术领域。

背景技术

[0002] 当今世界能源紧缺、环境问题日益突出，风能作为可再生能源的一种备受人们的青睐，因此，我国的风力发电事业发展异常迅猛，装机容量不断扩大。随着单机容量的不断扩大，发电机的散热冷却问题也日益突出。风电机组传统的冷却方式是用泵循环冷却水吸收发电过程的发热量，升温后的冷却水，被送到发电机舱外的风冷换热器散热，并重复使用。为了适应不同地域较宽气象条件的要求，特别是冬季防冻，必须向冷却水中加一定量的防冻剂，如乙二醇等，可以有效地降低冷却液的冰点，但是如此一来，冷却液的比热容明显小于水，必须加大泵的流量。这样，一方面增加了泵的功耗，另一方面，冷却效果也大受影响。

[0003] 上述冷却液循环的自然冷却系统在大型数据机房等也有采用。众所周知，机房中通信和电气设备连续运行时间长，发热量大，需要专门的冷却降温设备将设备或元器件发热量散到大气中去，来维持机房内的环境温度，保证设备的正常工作运行。目前较为普遍的做法是采用空调设备来排除机房内部工作环境的热量，达到对机房冷却降温的目的。此种散热降温的方式虽然能够实现冷却控温的要求，但是空调设备运行能耗较大，导致系统运行成本较高。为此，采用冷却液循环的自然冷却系统，在气温凉爽的春、秋和冬季，利用大气自然冷源为数据机房降温，可以带来显著的节能效果。但是，冷却液循环的自然冷却系统在风电机组冷却中存在的上述问题在数据中心冷却中仍然存在。

[0004] 为解决上述冷却液循环的自然冷却系统在风电机组和数据中心冷却中存在的问题，设计出本发明的技术方案。

发明内容

[0005] 本发明提供一种风力发电机组或数据机房自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置，采用常温常压下呈气态、凝固点远低于气象温度的低沸点介质作为工质，采用与工质相容的液泵，旨在降低风力发电机组或数据机房冷却降温的能耗、提高其内部设备的可靠性、延长设备使用寿命，同时也从根本上解决冷却液自然冷却系统液体工质循环量大、散热效果不理想等技术问题，使其在较宽发热量范围内、较大热流量和较多的现场情况下均具有良好的散热性能，达到自然冷却的理想效果。

[0006] 该装置包括风冷换热器 1，储液器 2，液泵 3，蒸发器 4 和连接管道 5，通过连接管道 5，将安装在室外的风冷换热器 1、液泵 3 和蒸发器 4 连接成回路，内部形成密闭空间并充注一定量的低沸点工质流体 6，在风冷换热器 1 与液泵 3 之间联有储液器 2。风冷换热器 1 和蒸发器 4 之间装有液泵 3，液泵 3 的进口联有储液器 2，液泵 3 将液态工质送入蒸发器 4，吸收与蒸发器 4 接触的发热体 7 发出的热量后，部分工质汽化形成气液混合物，流入风冷换热

器1，将热量散给流过风冷换热器1外表面的大气，工质冷却降温液化后经储液器2，重新流回液泵3。这样不断循环，就可以将发热体的热量散到大气中。

[0007] 所述的一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置，所述液泵为喷射泵或机械式液泵，机械式液泵的驱动机采用屏蔽式电动机。

[0008] 所述的一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置，所述机械式液泵是为旋片式、隔膜式、电磁式、涡旋式、转子式或活塞式的一种，或者是离心式、轴流式或混流式的一种。

[0009] 所述的一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置，所述热管冷却装置充注的工质是一种低沸点介质，可以是烷烃、烯烃及其卤代物的一种或若干种的混合物；或者是氨、甲醇、乙醇或丙酮。

[0010] 所述的一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置，所述的蒸发器为盘管，直接镶嵌在发热体表面或预埋在发热体内部；或者为箱体状的容器，直接压在发热体表面；或者为风冷式翅片换热器，热空气直接流过换热器；盘管或箱体状容器、或翅片换热器可以是一组，也可以是多组串联或并联在一起。

[0011] 所述的一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置，其特征是：所述的风冷换热器为风冷式翅片换热器，换热器可以带风机，也可以不带风机；可以是一组，也可以是多组串联或并联在一起。

[0012] 所述的一种自然冷却用的液泵驱动热管冷却装置，所述储液器安装位置应高于液泵的进口，储液器内液面至少高过液泵进口中心线20cm；储液器可以串联到回路中，也可以用支管与回路相联接。

[0013] 对于上述自然冷却用液泵驱动热管冷却装置，液泵3从储液器2中吸入液态的工质，并将液态工质送入蒸发器4，吸收与蒸发器4接触的发热体7发出的热量后，部分工质汽化形成气液混合物，流入风冷换热器1，将热量散给流过风冷换热器1外表面的大气，工质冷却降温液化后经储液器2，重新流回液泵3。这样不断循环，就可以将发热体的热量散到大气中。

[0014] 本发明可以获得如下有益效果：

[0015] 采用该装置后，液泵循环的低沸点液体工质流过蒸发器，工质的沸点低于蒸发器壁温，当流经蒸发器时，工质发生沸腾换热，气液混合物流出蒸发器，汽化潜热明显大于液体升温时的吸热量，可以明显改善对发热体的冷却效果，同时泵内循环的液体工质的量也得到有效减少，降低了泵的功耗。因此，在较大热流量范围和较广现场情况内具有良好的散热性能。本装置构成简单，易于制造，成本较低，安装时部件之间无相对位置的要求，安装使用方便。

附图说明

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0017] 图1是实施例一：单盘管蒸发器风电机组冷却用液泵驱动热管冷却装置结构示意图；

[0018] 图2是实施例二：多盘管蒸发器风电机组冷却用液泵驱动热管冷却装置结构示意图；

[0019] 图3是实施例三：箱体状蒸发器液泵驱动热管冷却装置结构示意图；

[0020] 图 4 是实施例四 :单风冷蒸发器数据机房冷却用液泵驱动热管冷却装置结构示意图 ;

[0021] 图 5 是实施例五 :多风冷蒸发器数据机房冷却用液泵驱动热管冷却装置结构示意图 ;

[0022] 图中 :1- 风冷换热器,2- 储液器,3- 液泵,4- 蒸发器,5- 连接管道,6- 低沸点工质流体,7- 发热体,8- 风冷换热器风机,9- 蒸发器风机。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对于本发明作进一步说明。

[0024] 实施例一 :

[0025] 单盘管蒸发器风电机组冷却用液泵驱动热管冷却装置的结构如图 1 所示。该装置包括风冷换热器 1,储液器 2,液泵 3,蒸发器 4 和连接管道 5。发热体 7 为风力发电机的定子,蒸发器 4 为铜盘管,螺旋地镶嵌在定子表面,工质从铜盘管内流过 ;风冷换热器 1 为铜管串铝片式换热器,工质在铜管内流动,风从铜管外的铝翅片部分流过 ;液泵 3 为屏蔽式离心氟利昂泵,低沸点工质流体 6 为氟利昂或其混合物。通过连接管道 5,将风冷换热器 1、液泵 3 和蒸发器 4 连接成回路,内部的密闭空间内充注一定量的氟利昂工质,在风冷换热器 1 出口装有储液器 2,其内液面高于与液泵 3 进口中心线至少 20cm。液泵 3 从储液器 2 中吸入液态工质,并将之强制送入蒸发器 4,冷却发电机定子,液体工质吸热后在蒸发器 4 中部分汽化,形成气液混合物并流入风冷换热器 1,大气流过换热器 1 的外表面,工质在风冷换热器 1 中散热给大气,工质冷却降温液化后流入储液器 2,在储液器 2 中工质汽液分层,沉积在下部的液体重新流回液泵 3。这样,工质在液泵的驱动下在冷却装置内不断循环,就可以将风力发电机定子的热量散到大气中。与前述冷却液系统相比,冷却效果明显改善,泵的功耗也明显减少,原有的因泄漏带来的安全问题也得到了解决。

[0026] 实施例二 :

[0027] 多盘管蒸发器风电机组冷却用液泵驱动热管冷却装置的结构如图 2 所示。对于大型风力发电机,发热量和定子尺寸都较大,为了避免单个铜盘管直径大、管路长的问题,采用二段、三段或多段铜盘管分段镶嵌,并将各自进、出口分别并联在一起,构成多路并联的蒸发器。其余部分的构成和工作过程如实施例一。

[0028] 实施例三 :

[0029] 箱体状蒸发器液泵驱动热管冷却装置的结构如图 3 所示。对于呈平面形状的发热体,蒸发器做成扁平箱体形状,使蒸发器可以与发热体紧密接触,箱体状蒸发器内部充满工质流体。其余部分的构成和工作过程如实施例一。

[0030] 实施例四 :

[0031] 单风冷蒸发器数据机房冷却用液泵驱动热管冷却装置的结构如图 4 所示。该装置包括风冷换热器 1,储液器 2,液泵 3,蒸发器 4 和连接管道 5,能够将数据机房内热空气的热量散发到室外冷空气中。蒸发器 4 安装在室内,为翅片式风冷换热器,蒸发器风机 9 强制驱动室内热空气循环流经蒸发器 4,将热量传递给流过蒸发器 4 的工质 6 ;风冷换热器 1 安装在室外,换热器风机 8 强制驱动室外冷空气循环流过风冷换热器 1 的外表面,冷却其内部的工质流体 6。液泵 3 从储液器 2 中吸入液态工质,并将之强制送入蒸发器 4,冷却机房内的

热空气，工质吸热后在蒸发器 4 中部分汽化，形成气液混合物流入风冷换热器 1，室外冷空气流过换热器 1 的外表面，工质在风冷换热器 1 中散热给大气，冷却降温液化后流入储液器 2，在储液器 2 中工质汽液分层，沉积在下部的液体重新流回液泵 3。这样，工质在液泵的驱动下在冷却装置内不断循环，就可以将数据机房内的热量散到大气中。

[0032] 实施例五：

[0033] 多风冷蒸发器数据机房冷却用液泵驱动热管冷却装置的结构如图 5 所示。对于大型数据机房，为均匀冷却或定向冷却，蒸发器由二台、三台或多台翅片式风冷换热器并联联接而成，由液泵 3 统一供液，由管路 5 分配和汇集工质流体。其余部分的构成和工作过程如实施例四。

[0034] 以上所述，仅是本发明较佳可行的实施例，不能因此即局限本发明的权利范围，对熟悉本领域的普通技术人员来说，举凡运用本发明的技术方案和技术构思做出其他各种相应的改变和变形都应属在本发明权利要求的保护范围之内。

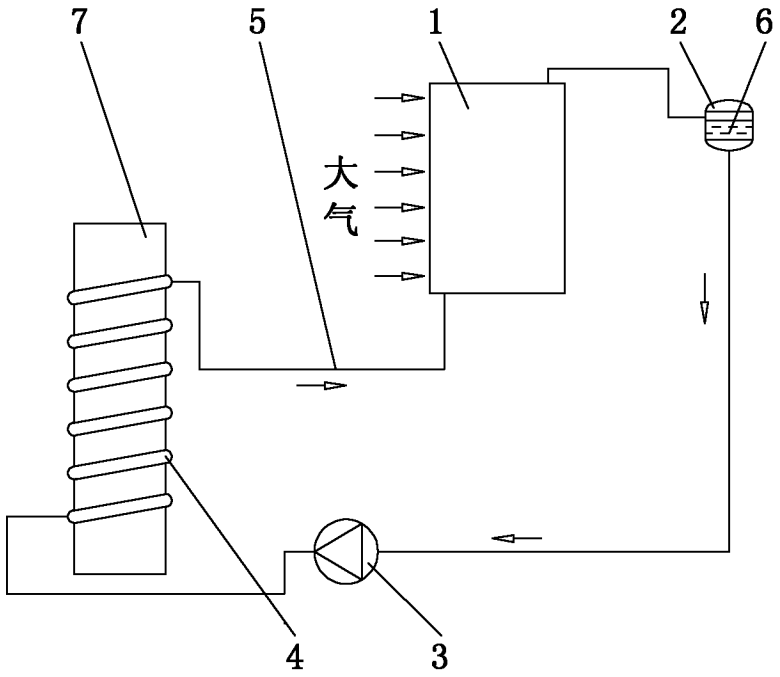


图 1

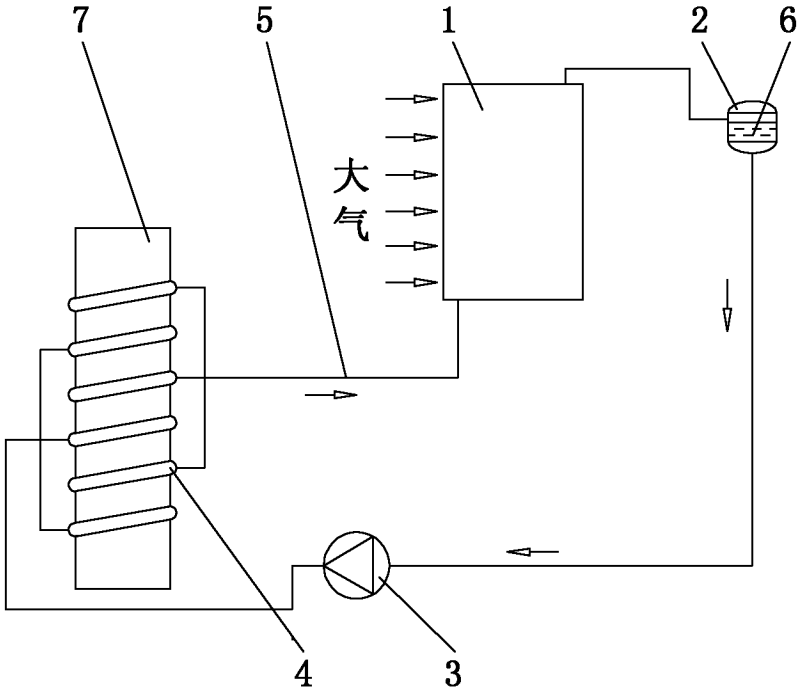


图 2

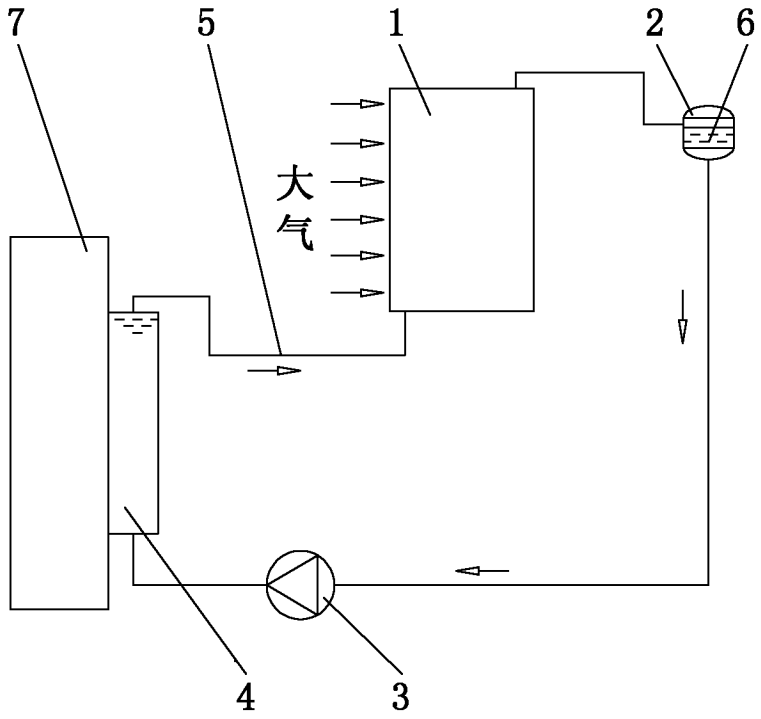


图 3

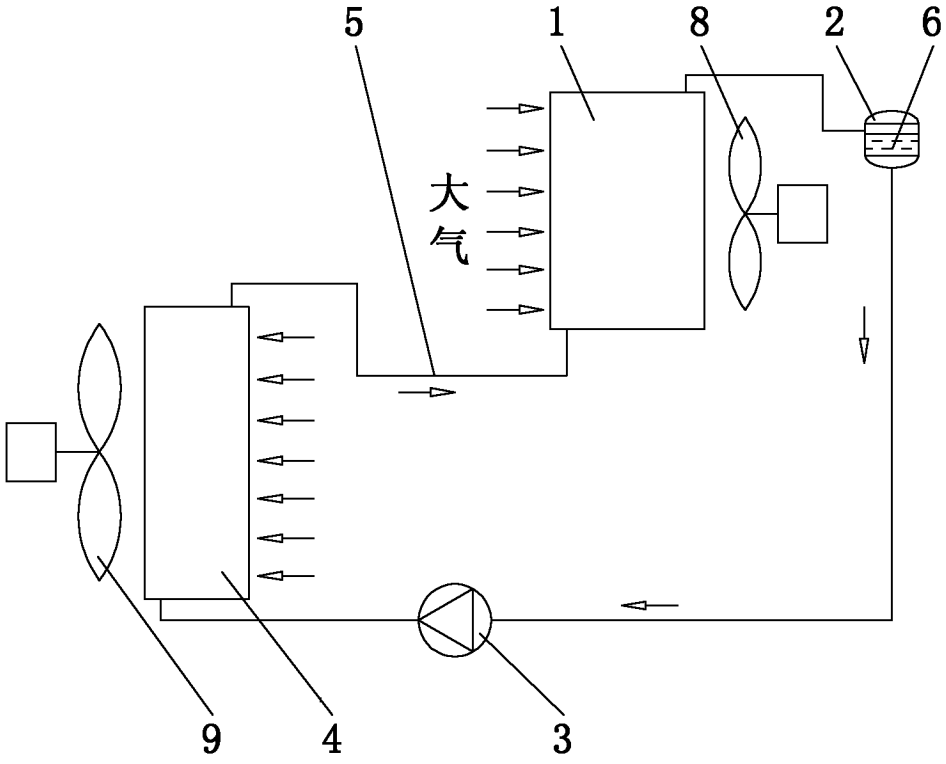


图 4

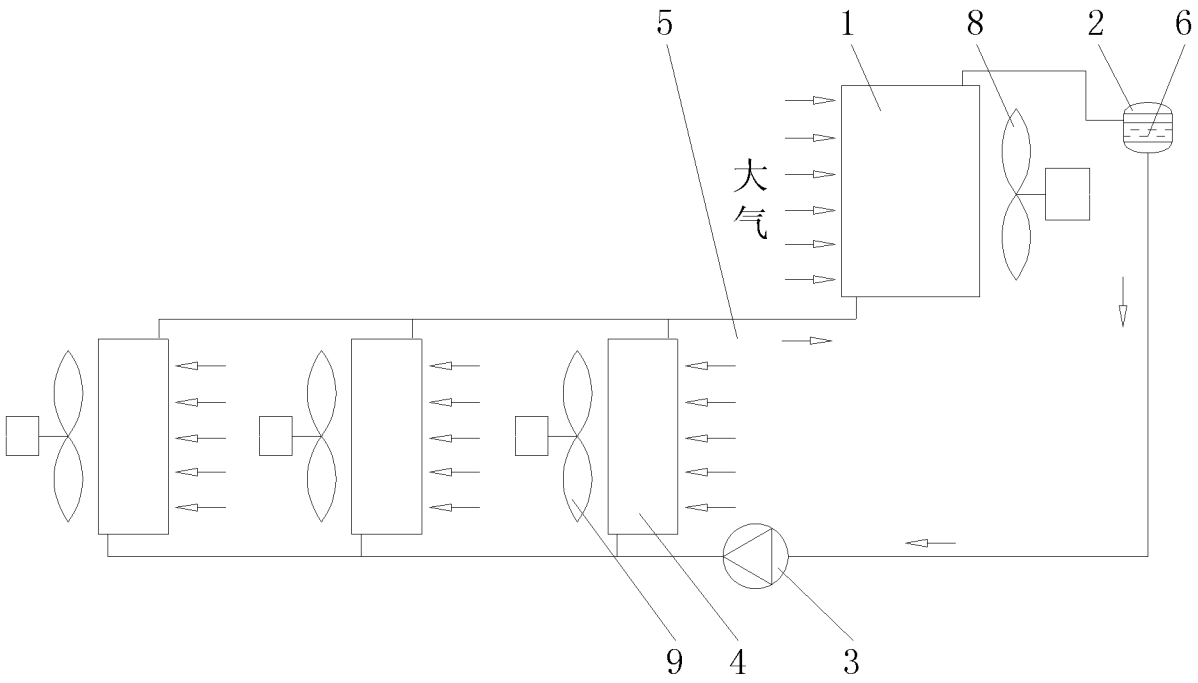


图 5