



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201740304 U

(45) 授权公告日 2011. 02. 09

(21) 申请号 201020002964. 7

(22) 申请日 2010. 01. 16

(73) 专利权人 湖南元亨科技发展有限公司

地址 410009 湖南省长沙市天心区新开铺
155 号

(72) 发明人 彭建国 吴加胜 汪迪文 曾向阳

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所
43114

代理人 颜勇

(51) Int. Cl.

F25B 13/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

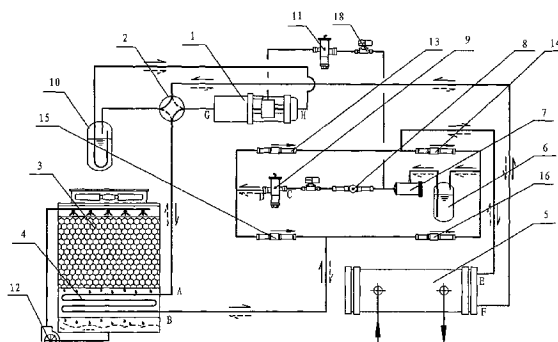
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

高效空气能水源热泵一体化机组

(57) 摘要

高效空气能水源热泵一体化机组,包括压缩机、第一换热器、第二换热器、换热塔、水泵、膨胀阀、换向阀,所述第一换热器安装在所述换热塔内;所述压缩机的出口通过换向阀与第一换热器的入口连接,所述第一换热器的出口分为两路,分别与所述膨胀阀的入口、出口连接;所述膨胀阀的出口通过单向阀与所述第二换热器的入口连接,第二换热器的入口还与所述膨胀阀的入口连接;第二换热器的出口与压缩机的入口连接,所述换热塔上安装有提供冷却介质循环动力的水泵。本实用新型结构简单、体积小、能效比高、成本较低、安装、施工容易、运行经济、维护方便,是一种极具有发展潜力的空调制冷、制热、制卫生热水方式,适于工业化应用;可以解决空气源的气候不稳定性因素,地源、水源的条件限制性以及初投资过高等问题。



1. 高效空气能水源热泵一体化机组,包括压缩机、第一换热器、第二换热器、换热塔、水泵、膨胀阀、换向阀,其特征在于:所述第一换热器安装在所述换热塔内;所述压缩机的出口通过所述换向阀与所述第一换热器的入口连接,所述第一换热器的出口分为两路,一路通过一个单向阀与所述膨胀阀的入口连接,另一路通过一个单向阀与所述膨胀阀的出口连接;所述膨胀阀的出口通过单向阀与所述第二换热器的入口连接,第二换热器的入口还通过一个单向阀与所述膨胀阀的入口连接;所述第二换热器的出口通过所述换向阀与所述压缩机的入口连接,所述换热塔上安装有提供冷却介质循环动力的水泵。

2. 根据权利要求1所述的高效空气能水源热泵一体化机组,其特征在于:所述第一换热器的出口与所述膨胀阀的入口之间连接有储液器、干燥过滤器、视镜;所述第二换热器的入口与所述膨胀阀的入口之间连接有储液器、干燥器、视镜。

3. 根据权利要求2所述的高效空气能水源热泵一体化机组,其特征在于:所述压缩机与所述第一换热器出口与第二换热器入口之间连接有喷液膨胀阀。

4. 根据权利要求3所述的高效空气能水源热泵一体化机组,其特征在于:所述换向阀与所述压缩机入口之间连接有气液分离器。

5. 根据权利要求4所述的高效空气能水源热泵一体化机组,其特征在于:所述换向阀为四通换向阀。

6. 根据权利要求1、2、3、4、5任意一项所述的高效空气能水源热泵一体化机组,其特征在于:所述压缩机为活塞式、螺杆式、涡旋式、离心式中的一种。

7. 根据权利要求6所述的高效空气能水源热泵一体化机组,其特征在于:所述换热塔中换热介质为水或水溶液中的一种,且该换热介质直接喷淋于第一换热器表面。

8. 根据权利要求7所述的高效空气能水源热泵一体化机组,其特征在于:所述换热塔的水溶液换热介质选自添加了碘化锂溶液,硝酸锂溶液,溴化锌抑止结晶的尿素溶液、氯化锂溶液、溴化锂溶液、溴化锂与氯化钙混合溶液、氯化锂和氯化钙混合溶液中的一种。

高效空气能水源热泵一体化机组

技术领域

[0001] 本实用新型公开了一种高效空气能水源热泵一体化机组,属于空气源热泵、水源热泵系统应用领域。

背景技术

[0002] 目前能源问题已经成为全球经济发展面临的主要制约。随着经济的发展和人们生活水平的提高,建筑能耗已经占全社会总能耗的30%以上,并且还在以较快的速度增长。建筑能耗中空调夏季制冷、冬季采暖的能耗所占的比重最大,空调技术的不断创新将对节能减排具有重大意义。

[0003] 太阳能具有间歇性和不稳定性等特点,这些特性使太阳能的大规模直接应用受到很大制约。

[0004] 空气源(风冷)热泵虽然具有使用灵活,能够制冷、制热的优点,但空气源热泵不仅在夏季制冷COP(制冷性能系数)不高,而且在冬季制热时存在除霜问题,而其除霜方式的好坏严重影响着空气源热泵的制热性能、安全可靠性和寿命。

[0005] 由于冬季室外空气温度随地域气候差异变化很大,导致空气源(风冷)热泵在使用过程中存在以下问题:

[0006] 1. 在寒冷地区,冬季室外空气温度很低。随着室外空气温度的下降,风冷热泵机组的COP值将明显下降,当室外温度降至一定限度时(通常为 $-5 \sim -10^{\circ}\text{C}$,少数设备可达 -15°C),机组将难以启动,无法正常使用。

[0007] 2. 即使冬季室外气温在 $-5 \sim 0^{\circ}\text{C}$,热泵可以启动,但由于此时室外换热器盘管表面温度在 0°C 以下,换热器表面会使空气中水蒸气在盘管表面凝露结霜。换热器表面霜层厚度增加,不仅增大管壁附加热阻减小换热器的传热系数,降低传热效率,而且使盘管的空气流道变窄,妨碍对流,增加空气流动阻力,造成风机功率增加。

[0008] 3. 在结霜情况下,风冷热泵机组一般采用电加热或逆循环进行融霜方式,这两种融霜方法前者耗电量大,后者融霜时风冷热泵不仅不向室内供热,相反还从室内提取融霜热量,造成6~12%的供热量损失。

[0009] 水源热泵则利用土壤、地下水、地表水等作为低位冷热源进行供冷供热。实际情况,不同地区的地质条件、水资源利用的成本差异相当大,因此,地质条件、以及是否有合适的水源成为水源热泵应用的一个关键。

[0010] 传统的空调方式虽可达到一般情况下的制冷、制热要求,但空调机房占地面积大、初投资高、运行费用高、安装复杂、工程量大、专业性强、施工烦琐、管理维护麻烦,不利于大规模应用。

[0011] 实用新型内容

[0012] 本实用新型的目的在于克服现有技术之不足而提供一种结构简单、体积小、能效比高、成本较低、安装、施工容易、运行经济、维护方便的高效空气能水源热泵一体化机组,充分利用换热塔的换热热量以便最大限度降低空调运行能耗。

[0013] 本实用新型是采用下述技术方案实现的：高效空气能水源热泵一体化机组，包括压缩机、第一换热器、第二换热器、换热塔、水泵、膨胀阀、换向阀、，所述第一换热器安装在所述换热塔内；所述压缩机的出口通过所述换向阀与所述第一换热器的入口连接，所述第一换热器的出口分为两路，一路通过一个单向阀与所述膨胀阀的入口连接，另一路通过一个单向阀与所述膨胀阀的出口连接；所述膨胀阀的出口通过单向阀与所述第二换热器的入口连接，第二换热器的入口还通过一个单向阀与所述膨胀阀的入口连接；所述第二换热器的出口通过所述换向阀与所述压缩机的入口连接，所述换热塔上安装有提供冷却介质循环动力的水泵。

[0014] 本实用新型中，所述第一换热器的出口与所述膨胀阀的入口之间还连接有储液器、干燥过滤器、视镜。

[0015] 本实用新型中，所述第二换热器的入口与所述膨胀阀的入口之间还连接有储液器、干燥器、视镜。

[0016] 本实用新型中，所述压缩机与所述第一换热器出口与第二换热器入口之间还连接有用于吸收压缩机的压缩热和冷却润滑油的喷液膨胀阀。

[0017] 本实用新型中，所述压缩机为活塞式、螺杆式、涡旋式、离心式中的一种。

[0018] 本实用新型中，所述换向阀为四通换向阀。

[0019] 本实用新型中，所述换向阀与所述压缩机入口之间连接有气液分离器。

[0020] 本实用新型中，所述换热塔中换热介质为水或水溶液中的一种，且该换热介质直接喷淋于第一换热器表面。

[0021] 本实用新型中，所述换热塔的水溶液换热介质选自具有较低的表面蒸汽压、较高的溶解度、低粘度，高沸点，溶液性质稳定，低挥发性、低腐蚀性，无毒性，溶质价格低廉，容易获得的溶液，包括：添加了碘化锂溶液，硝酸锂溶液，溴化锌抑止结晶的尿素溶液、氯化锂溶液、溴化锂溶液、溴化锂与氯化钙混合溶液、氯化锂和氯化钙混合溶液中的一种。

[0022] 本实用新型由于采用上述结构，将第一换热器直接放置于换热塔中，制冷剂在换热器与压缩机之间循环流动，通过换热塔与空气进行间接热质交换，夏季通过换热塔喷水向室外空气中散热，带走换热器中制冷剂的热量；冬季通过喷淋合适的水溶液从室外空气中吸热，换热器中制冷剂从水溶液中获取热量。特别是冬季，使用具有较低的表面蒸汽压、较高的溶解度、低粘度，高沸点，溶液性质稳定，低挥发性、低腐蚀性，无毒性，溶质价格低廉，容易获得的水溶液，可以保证冷却介质在极低的温度下保持液态，不结冰，保证设备的正常运行。

[0023] 与现有风冷热泵、水源热泵、常规制冷机等相比，具有以下优点和积极效果：

[0024] 1、本实用新型采用一体式整体组合结构，将高效制冷、制热装置和双温转换装置装配结合在一体，具有结构紧凑的优点，使制冷、制热结合成一体，实现转换制冷或制热的功能。

[0025] 2、本实用新型克服了空气源热泵、水源热泵受环境条件限制使用的缺陷，通过更换冷却介质，可有效保证设备能长期稳定、高效地运行使用，不受环境条件的限制，且换热效率高，系统的能效比高；冬季可在室外气温 -15°C 以上正常稳定运行，整个冬季，机组的能效比可达 $2.8 \sim 3.5$ ；夏季制冷的性能系数可达 $4.2 \sim 4.8$ ，节能效果显著，相比风冷热泵可节能 $25\% \sim 30\%$ 。

[0026] 3、本实用新型采用一体化组合结构,安装方便、快捷,可实现即装即用,大大缩短施工周期,降低了施工难度和费用,整机性能稳定可靠,便于操作,另外,该一体化机组为组装结构,安装、拆卸方便,便于管理,便于维护检修,适应性广。

[0027] 4、本实用新型可根据不同的用途、不同环境温湿度条件,进行设计和配置,可节省大量的运行费用,节约一次性水资源,可同时获得更多的热量或冷量,适用于供热采暖和制冷空调,彻底解决无锅炉供热采暖、空气源热泵冬季制热效率低水源热泵受各种条件限制、以及空调机房面积紧张等问题,使空调热泵技术提高到一个新水平。

[0028] 综上所述,本实用新型结构简单、体积小、能效比高、成本较低、安装、施工容易、运行经济、维护方便,是一种极具有发展潜力的空调制冷、制热、制卫生热水方式,适于工业化应用;对于缓解日益紧张的能源危机、保护环境具有十分重要的意义;此外还可以解决空气源的气候不稳定性因素,地源、水源的条件限制以及初投资过高等问题。

附图说明

[0029] 附图1为本实用新型一种实施例的结构示意图。

[0030] 附图2为本实用新型另一种实施例的结构示意图。

[0031] 附图1中,1压缩机,2四通换向阀,3换热塔,4换热器,5换热器,6储液器,7干燥过滤器,8视液镜,9膨胀阀,10气液分离器,11喷液膨胀阀,12水泵,13、14、15、16止逆阀,17、18电磁阀,实线箭头表示实施例1高效空气能水源热泵一体化机组制冷时制冷剂循环方向,虚线箭头表示制热时制冷剂循环方向。

[0032] 附图2中,1压缩机,2四通换向阀,3换热塔,4换热器,5换热器,6储液器,7干燥过滤器,8视液镜,9制冷热力膨胀阀,10制热热力膨胀阀,11喷液膨胀阀,12水泵,13,14止逆阀,15、16电磁阀,实线箭头表示实施例2高效空气能水源热泵一体化机组制冷时制冷剂循环方向,虚线箭头表示制热时制冷剂循环方向。

具体实施方式

[0033] 本实用新型提供的具体实施方案为本实用新型的优选实施例,并不能对本实用新型的权利要求进行限定,其他的任何未背离本实用新型的技术方案而所做的改变或其它等效的置换方式,均包含在本实用新型的保护范围之内。

[0034] 以下结合附图和实施例进一步说明本实用新型。

[0035] 实施例1:参见附图1,本实用新型实施例1由压缩机1,四通换向阀2,换热塔3,第一换热器4,第二换热器5,储液器6,干燥过滤器7,视液镜8,膨胀阀9,气液分离器10,喷液膨胀阀11,水泵12,止逆阀13、14、15、16,电磁阀18构成。

[0036] 所述第一换热器4安装在所述换热塔3内;所述压缩机1的出口G通过所述四通换向阀2与所述第一换热器4的入口A连接,所述第一换热器4的出口B分为两路,一路通过止逆阀16与所述膨胀阀9的入口C连接,另一路通过止逆阀15与所述膨胀阀9的出口D连接;所述膨胀阀9的出口D通过止逆阀13与所述第二换热器5的入口E连接,第二换热器5的入口E还通过止逆阀14与所述膨胀阀9的入口C连接;所述第二换热器5的出口F通过所述换向阀2与所述压缩机1的入口H连接,所述换热塔3上安装有提供冷却介质循环动力的水泵12;所述第一换热器4的出口B与所述膨胀阀9的入口C之间还连接有储液

器 6、干燥过滤器 7、视镜 8；所述第二换热器 5 的入口 E 与所述膨胀阀 9 的入口 C 之间也连接有储液器 6、干燥过滤器 7、视镜 8；所述压缩机 1 与所述第一换热器 4 出口 B 与第二换热器 5 入口 E 之间还连接有用于吸收压缩机 1 的压缩热和冷却润滑油的喷液膨胀阀 11；所述换向阀 2 与所述压缩机 1 入口 H 之间连接有气液分离器 10。

[0037] 本实施例中，所述压缩机为活塞式、螺杆式、涡旋式、离心式中的一种。

[0038] 本实施例中，所述换热塔的换热介质，制冷时，换热介质为水；制热时，换热介质为添加了碘化锂溶液，硝酸锂溶液，溴化锌抑止结晶的尿素溶液、氯化锂溶液、溴化锂溶液、溴化锂与氯化钙混合溶液、氯化锂和氯化钙混合溶液中的一种水溶液。

[0039] 本实施例的工作原理简述于下：制冷剂经设置在换热塔 3 内的第一换热器 4 直接与换热塔 3 内的冷却水或水溶液进行换热。换热塔 3 内的第一换热器 4 呈盘管结构，第一换热器 4 的一端与一体化机组中的四通换向阀 2 连接，第一换热器 4 的另一端通过止逆阀 16 与储液器 6 连接。

[0040] 参见附图 1 中实线箭头所示，本实施例高效空气能水源热泵一体化机组制冷运行时，从压缩机 1 排出的高压气态制冷剂通过四通换向阀 2 直接进入换热塔 3 中的第一换热器 4 的入口 A，在压力不变的情况下被换热塔 3 中的冷却水冷却，冷却水通过水泵 12 在换热塔 3 中进行循环，释放冷凝热到外界大气环境中。换热塔 3 中的第一换热器（冷凝器）4 内的制冷剂蒸汽温度降低，凝结成液体从换热塔 3 中的第一换热器（冷凝器）4 出口 B 排出，高压制冷剂液体通过止逆阀 16 进入储液器 6，然后经过干燥过滤器 7、视镜 8、电磁阀 17，在膨胀阀 9 处节流降压，导致部分制冷剂液体汽化，吸收汽化潜热，使其本身的温度也相应降低，成为低温低压下的湿蒸汽，经过止逆阀 13 进入第二换热器（蒸发器）5 的入口 E，在第二换热器（蒸发器）5 中制冷剂液体在压力不变的情况下，吸收被冷却介质（空调冷冻水）的热量而汽化，形成的低温低压蒸汽从第二换热器（蒸发器）5 的出口 F 经过四通换向阀 2 后，通过气液分离器 10 回到压缩机 1，如此反复循环。

[0041] 参见附图 1 中虚线箭头所示，本实施例高效空气能水源热泵一体化机组制热运行时，四通换向阀 2 动作，制冷剂反向循环，从压缩机 1 排出的高压气态制冷剂通过四通换向阀 2 进入第二换热器（冷凝器）5 加热空调用水，在压力不变的情况下，第二换热器（冷凝器）5 内制冷剂蒸汽温度降低，凝结成液体从第二换热器（冷凝器）5 排出，高压制冷剂液体通过止逆阀 14 进入储液器 6，然后经过干燥过滤器 7、视镜 8、电磁阀 17，在膨胀阀 9 处节流降压，成为低温低压下的湿蒸汽，经过止逆阀 15 进入换热塔 3 中的第一换热器（蒸发器）4，在换热塔 3 中的第一换热器（蒸发器）4 中制冷剂液体在压力不变的情况下，吸收换热塔 3 水溶液的热量而汽化（水溶液通过水泵 12 在换热塔 3 中进行循环喷淋，吸收外界大气环境中热量），形成的低温低压蒸汽再经过四通换向阀 2 后，通过气液分离器 10 回到压缩机 1，如此反复循环。

[0042] 该高效空气能水源热泵一体化机组中采用喷液膨胀阀 11 经过电磁阀 18 向压缩机 1 的压缩腔喷液，用于吸收压缩机 1 的压缩热和冷却润滑油，从而保证压缩机 1 正常工作。

[0043] 实施例 2：参见附图 2，本实用新型实施例 2 由压缩机 1，四通换向阀 2，换热塔 3，第一换热器 4，第二换热器 5，储液器 6，干燥过滤器 7，视镜 8，制冷热力膨胀阀 9，制热热力膨胀阀 19、喷液膨胀阀 11，水泵 12，止逆阀 13、14，电磁阀 18 构成，本实用新型实施例 2 是将实施例 1 中的止逆阀 15、16 用膨胀阀 19 代替，所述第一换热器 4 的出口 B 分为两路，一

路通过止逆阀 13 分别与所述膨胀阀 9 的入口 C 及所述膨胀阀 19 入口 I 连接,另一路与所述膨胀阀 19 的出口 J 连接;所述膨胀阀 9 的出口 D 与所述第二换热器 5 的入口 E 连接,第二换热器 5 的入口 E 还通过止逆阀 14 分别与所述膨胀阀 9 的入口 C 及所述膨胀阀 19 入口 I 连接;所述第二换热器 5 的出口 F 通过所述换向阀 2 与所述压缩机 1 的入口 H 连接。

[0044] 本实施例的工作原理简述于下:制冷剂经设置在换热塔 3 内的第一换热器 4 直接与换热塔 3 内的冷却水或水溶液进行换热。换热塔 3 内的第一换热器 4 呈盘管结构,第一换热器 4 的一端与一体化机组中的四通换向阀 2 连接,第一换热器 4 的另一端通过止逆阀 13 与储液器 6 连接,或直接与膨胀阀 19 连接。

[0045] 参见附图 2 中实线箭头所示,高效空气能水源热泵一体化机组制冷运行时,从压缩机 1 排出的高压气态制冷剂通过四通换向阀 2 直接进入换热塔 3 中的第一换热器 4(冷凝器),在压力不变的情况下被换热塔 3 中的冷却水冷却,冷却水通过水泵 12 在换热塔 3 中进行循环喷淋,释放冷凝热到外界大气环境中。换热塔 3 中的第一换热器(冷凝器)4 内的制冷剂蒸汽温度降低,凝结成液体从换热塔 3 中的第一换热器(冷凝器)4 排出,高压制冷剂液体通过止逆阀 13 进入储液器 6,然后经过干燥过滤器 7、视液镜 8、电磁阀 15,在膨胀阀 9 处节流降压,导致部分制冷剂液体汽化,吸收汽化潜热,使其本身的温度也相应降低,成为低温低压下的湿蒸汽,进入第二换热器(蒸发器)5,在第二换热器(蒸发器)5 中制冷剂液体在压力不变的情况下,吸收被冷却介质(空调冷冻水)的热量而汽化,形成的低温低压蒸汽再经过四通换向阀 2 后,通过气液分离器 10 回到压缩机 1,如此反复循环。

[0046] 参见附图 2 中虚线箭头所示,高效空气能水源热泵一体化机组制热运行时,四通换向阀 2 动作,制冷剂反向循环,从压缩机 1 排出的高压气态制冷剂通过四通换向阀 2 进入第二换热器(冷凝器)5 加热空调用水,在压力不变的情况下,第二换热器(冷凝器)5 内制冷剂蒸汽温度降低,凝结成液体从第二换热器(冷凝器)5 排出,高压制冷剂液体通过止逆阀 14 进入储液器 6,然后经过干燥过滤器 7、视液镜 8、电磁阀 15,在膨胀阀 19 处节流降压,成为低温低压下的湿蒸汽,进入换热塔 3 中的第一换热器(蒸发器)4,在换热塔 3 中的第一换热器(蒸发器)4 中制冷剂液体在压力不变的情况下,吸收换热塔 3 水溶液的热量而汽化(水溶液通过水泵 12 在换热塔 3 中进行循环喷淋,吸收外界大气环境中热量),形成的低温低压蒸汽再经过四通换向阀 2 后,通过气液分离器 10 回到压缩机 1,如此反复循环。

[0047] 该高效空气能水源热泵一体化机组中采用喷液膨胀阀 11 经过电磁阀 18 向压缩机 1 的压缩腔喷液,用于吸收压缩机 1 的压缩热和冷却润滑油,从而保证压缩机 1 正常工作。

[0048] 本实施例中,所述压缩机为活塞式、螺杆式、涡旋式、离心式中的一种。。

[0049] 本实施例中,所述换热塔的换热介质,制冷时,换热介质为水;制热时,换热介质为添加了碘化锂溶液,硝酸锂溶液,溴化锌抑止结晶的尿素溶液、氯化锂溶液、溴化锂溶液、溴化锂与氯化钙混合溶液、氯化锂和氯化钙混合溶液中的一种水溶液。

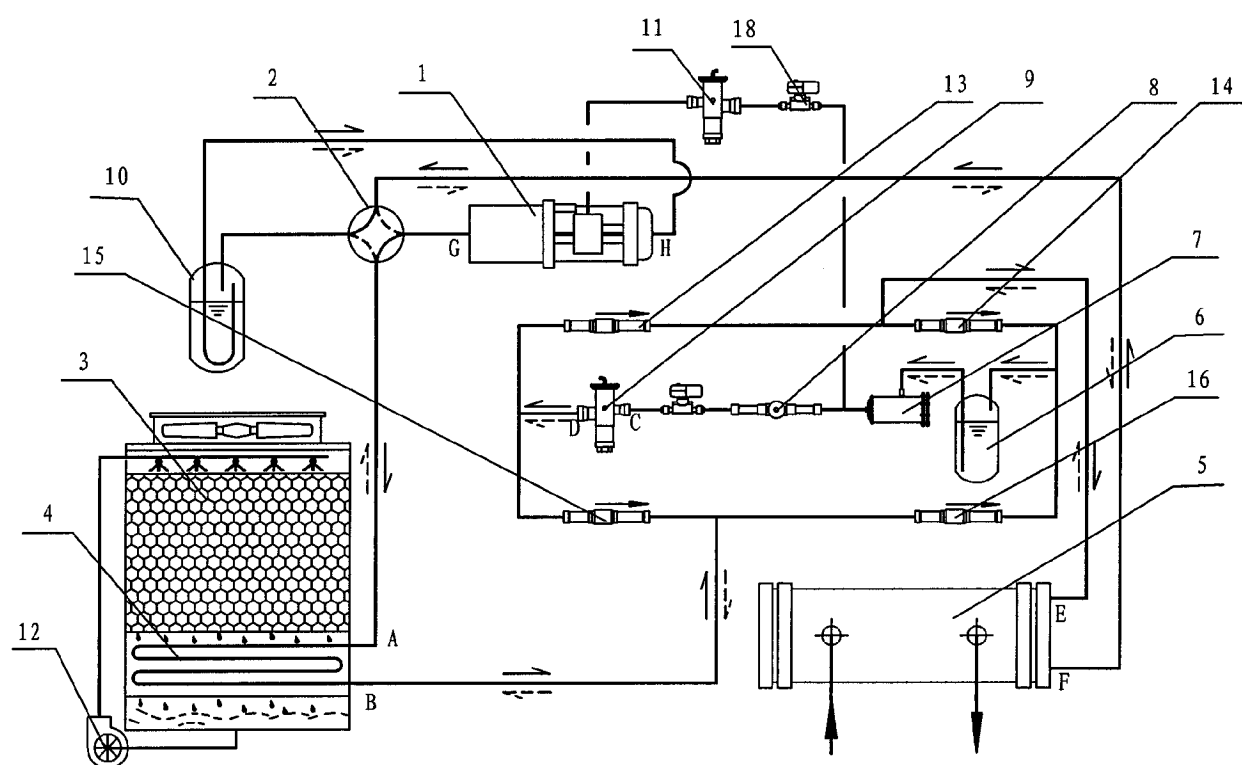


图 1

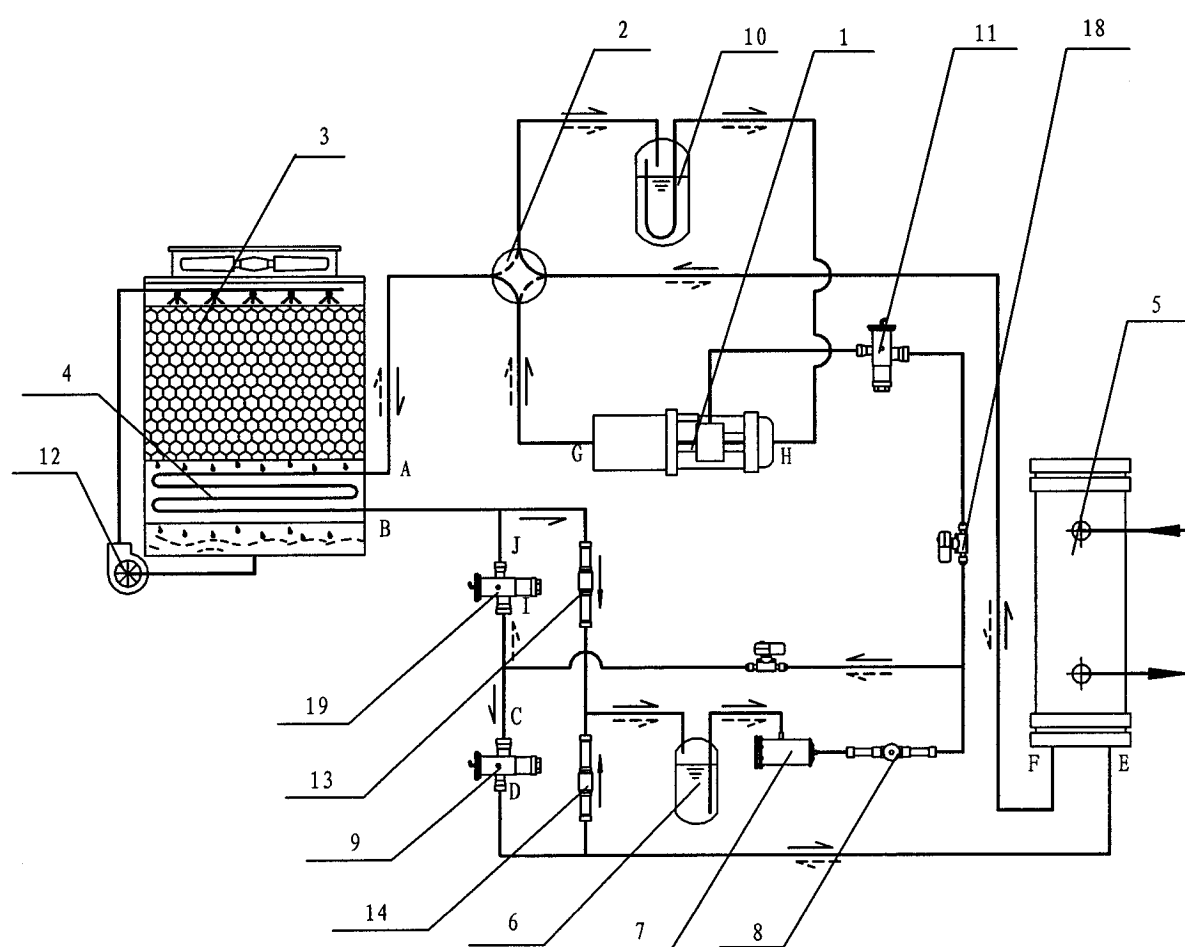


图 2