



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206905152 U

(45)授权公告日 2018.01.19

(21)申请号 201720315482.9

(22)申请日 2017.03.29

(73)专利权人 顿汉布什(中国)工业有限公司

地址 264000 山东省烟台市莱山区顿汉布什路1号

(72)发明人 莫军民 邱金友 王世超 田力民 李衍基

(74)专利代理机构 烟台上禾知识产权代理事务所(普通合伙) 37234

代理人 刘志毅

(51)Int.Cl.

F24F 3/00(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

F24F 12/00(2006.01)

F25B 41/00(2006.01)

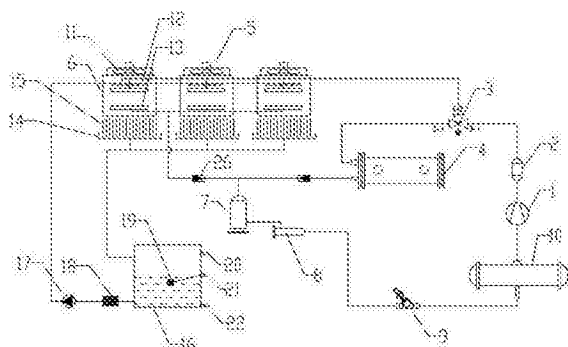
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

## (54)实用新型名称

一种热回收型降膜式蒸发冷螺杆冷水机组

## (57)摘要

本实用新型涉及一种热回收型降膜式蒸发冷螺杆冷水机组,包括压缩机、热回收器、降膜蒸发式冷凝器和满液式蒸发器等,压缩机的出口通过管路与三通阀的入口相连接,三通阀的第一出口、第二出口分别通过管路与热回收器的入口和降膜蒸发式冷凝器的制冷剂入口相连接,换热管的出口经管路合并通过单向阀后与储液器入口相连接,储液器入口的另一侧通过管路经单向阀后与热回收器的出口相连接,储液器出口经干燥器和膨胀阀后与满液式蒸发器的入口相连接,满液式蒸发器的出口通过管路与压缩机的入口相连接。本实用新型采用降膜式换热器与填料结合的方式,防止水流冲击与溅射,减少冷却水损失,冷却水经填料后可以得到充分降温,保证换热效率。



1. 一种热回收型降膜式蒸发冷螺杆冷水机组,包括压缩机、热回收器、降膜蒸发式冷凝器、储液器、干燥器、膨胀阀和满液式蒸发器,所述压缩机的出口通过管路与三通阀的入口相连接,所述三通阀的第一出口、第二出口分别通过管路与所述热回收器的入口和所述降膜蒸发式冷凝器的制冷剂入口相连接,所述降膜蒸发式冷凝器包括降膜式换热器、位于降膜式换热器顶部的风机、位于降膜式换热器内部换热管上方的冷却水喷淋装置、位于换热管下方的集水盘、集水盘和换热管之间填充的冷却水填料和冷却水箱,所述集水盘的出口经管路合并后连接至冷却水箱上部的入口,所述冷却水箱下部的出口经水泵后通过管路与冷却水喷淋装置的入口相连接,所述冷却水箱的另一侧自上而下分别设有水箱溢水口、水箱补水口和水箱排污口,所述冷却水箱的内部设有浮球阀,所述换热管的出口经管路合并通过单向阀后与储液器入口相连接,所述热回收器的出口通过管路经单向阀后也与储液器入口相连接,所述储液器出口经干燥器和膨胀阀后与满液式蒸发器的入口相连接,所述满液式蒸发器的出口通过管路与压缩机的入口相连接。

2. 根据权利要求1所述的冷水机组,其特征在于,所述干燥器和膨胀阀之间还设有经济器,干燥器的出口与经济器的主进液口相连接,经济器的主出液口经管路与膨胀阀的入口相连接,经济器的蒸发侧入口经一安装有经济器膨胀阀和电磁阀的支路后与经济器的主出液口相连接,经济器的蒸发侧出口经补气止回阀后通过管路与压缩机的补气口相连接。

3. 根据权利要求1或2所述的冷水机组,其特征在于,所述压缩机为永磁变频压缩机。

4. 根据权利要求1所述的冷水机组,其特征在于,所述压缩机与三通阀之间还设有油分离器。

5. 根据权利要求1或2所述的冷水机组,其特征在于,所述水泵与冷却水箱之间还设有水过滤器。

6. 根据权利要求1或2所述的冷水机组,其特征在于,所述热回收器为壳管式换热器或板式换热器中的一种。

## 一种热回收型降膜式蒸发冷螺杆冷水机组

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种冷水机组,尤其涉及一种蒸发冷螺杆冷水机组。

### 背景技术

[0002] 传统的中央空调系统,采用水冷式冷水机组需要配置水冷冷却水系统,增加冷却塔、冷却水泵及必要的管路配件,初投资大,维护成本高,此外增加了中间换热环节,降低了机组能效。采用风冷式冷水机组,由于空气侧换热系数较小,且密度和比热容低,导致冷凝侧换热效率差,且空气温升高,机组冷凝温度较高,整机能效低,运行经济性差。

[0003] 近年来,随着全球水资源的日益匮乏和国家节能减排政策的大力推进,蒸发式冷凝技术得到了极大的发展与应用,特别是石油化工、轻工医药、制冷空调、食品冷藏等诸多行业,蒸发式冷凝器有着广泛的应用。

[0004] 蒸发冷冷水机组结合了水冷及风冷冷水机组的优点,利用水和空气直接与冷凝盘管内的高温制冷剂换热,其中部分水蒸发成水蒸气带走大量冷凝热量,冷凝温度可降低4~5℃。机组能效比高而且不需要冷却水系统及专用空调机房,运行经济且性能稳定。

[0005] 随着技术的进一步发展,一些厂商推出了一体式蒸发冷却冷水机组,一体式蒸发冷却冷水机组安装在室外,节省机房面积,具有更高的能效与经济性。

[0006] 但是,蒸发冷却式冷水机组仍然存在一些不足,其蒸发式冷凝器与压缩机、蒸发器等分散布置,占地面积较大,虽然也有提出一体式蒸发冷冷水机组,但是传统的蒸发冷却式冷凝器,冷凝盘管与水系统内部连续循环,循环水温升快,盘管换热效果不佳,耗水加大,能效降低。此外,当前市面上的蒸发冷冷水机组功能单一,不能满足市场多元化的需求。

### 实用新型内容

[0007] 本实用新型针对现有蒸发冷却式冷水机组存在的不足,提供一种热回收型降膜式蒸发冷螺杆冷水机组。

[0008] 本实用新型解决上述技术问题的技术方案如下:

[0009] 一种热回收型降膜式蒸发冷螺杆冷水机组,包括压缩机、热回收器、降膜蒸发式冷凝器、储液器、干燥器、膨胀阀和满液式蒸发器,压缩机的出口通过管路与三通阀的入口相连接,三通阀的第一出口、第二出口分别通过管路与热回收器的入口和降膜蒸发式冷凝器的制冷剂入口相连接,降膜蒸发式冷凝器包括降膜式换热器、位于降膜式换热器顶部的风机、位于降膜式换热器内部换热管上方的冷却水喷淋装置、位于换热管下方的集水盘、集水盘和换热管之间填充的冷却水填料和冷却水箱,集水盘的出口经管路合并后连接至冷却水箱上部的入口,冷却水箱下部的出口经水泵后通过管路与冷却水喷淋装置的入口相连接,冷却水箱的另一侧自上而下分别设有水箱溢水口、水箱补水口和水箱排污口,冷却水箱的内部设有浮球阀,换热管的出口经管路合并通过单向阀后与储液器入口相连接,热回收器的出口通过管路经单向阀后也与储液器入口相连接,储液器出口经干燥器和膨胀阀后与满液式蒸发器的入口相连接,满液式蒸发器的出口通过管路与压缩机的入口相连接。

[0010] 本实用新型的有益效果是：

[0011] 1) 本实用新型采用高效降膜式换热器与填料结合的方式，在换热管与集水盘之间设置填料，一方面起到引流作用，防止水流冲击与溅射，减少冷却水损失；另一方面，换热后的冷却水经填料装置可以得到充分降温，保证换热效率，有效提高蒸发效果。换热器通过外置独立冷却水箱提供喷淋循环水，水箱设置浮球阀自动控制开合的补水口，保证冷却水系统稳定工作，检修维护更加简单；

[0012] 2) 机组具有空调制冷、制冷+热回收功能，功能之间通过控制三通阀进行自动切换，无需人工干预，使用方便。采用热回收系统，充分利用制冷时的冷凝热，免费获取生活热水，提高了能源利用率，拓展了蒸发冷机组的应用范围；

[0013] 3) 机组采用降膜蒸发式冷凝器，以水与空气作为冷却介质与压缩机排出的高温高压制冷剂气体进行换热，其中部分水蒸发变成水蒸气带走大量冷凝热，相比与传统风冷冷水机组，具有更低的冷凝温度；

[0014] 4) 压缩机、蒸发器、热回收器以及冷却水箱等置于降膜式换热器底部，一体化上下结构设计，所有部件位于整机框架之内，布置灵活，结构紧凑美观，占地面积小，节省空间与投资。

[0015] 在上述技术方案的基础上，本实用新型还可以做如下改进。

[0016] 进一步，所述干燥器和膨胀阀之间还设有经济器，干燥器的出口与经济器的主进液口相连接，经济器的主出液口经管路与膨胀阀的入口相连接，经济器的蒸发侧入口经一安装有经济器膨胀阀和电磁阀的支路后与经济器的主出液口相连接，经济器的蒸发侧出口经补气止回阀后通过管路与压缩机的补气口相连接。

[0017] 采用上述进一步技术方案的有益效果是，能够给冷凝后的制冷剂液体进行进一步的冷却，提高热交换的效率。

[0018] 进一步，所述压缩机为永磁变频压缩机。

[0019] 采用上述进一步技术方案的有益效果是，永磁变频压缩机的电机效率高达96%，全工况运行高效节能，启动电流小，降低对电网容量要求，根据用户负荷变频调节能量输出，水温波动小，舒适性提高，机组具有更低的运行成本，节能环保，高效和低噪音等优点。

[0020] 进一步，所述压缩机与三通阀之间还设有油分离器。

[0021] 采用上述进一步技术方案的有益效果是，高温高压的制冷剂气体经油分离器后可进行二次油分离，避免过多的冷冻油进入换热系统，提高换热效率。

[0022] 进一步，所述水泵与冷却水箱之间还设有水过滤器。

[0023] 采用上述进一步技术方案的有益效果是，能够对进入换热器的冷却水进行一定程度的过滤净化，提高换热效率。

[0024] 进一步，所述热回收器为壳管式换热器或板式换热器中的一种。

[0025] 采用上述进一步技术方案的有益效果是，换热效率高，热量利用率高。

## 附图说明

[0026] 图1为本实用新型实施例1的结构示意图；

[0027] 图2为本实用新型实施例2的结构示意图；

[0028] 图3为本实用新型实施例3的结构示意图；

- [0029] 图4为本实用新型实施例4的结构示意图；
- [0030] 图5为本实用新型实施例5的结构示意图；
- [0031] 图6为本实用新型实施例6的结构示意图；
- [0032] 图1-图6中,1、压缩机;2、油分离器;3、三通阀;3-1、入口;3-2、第一出口;3-3、第二出口;4、热回收器;5、降膜蒸发式冷凝器;6、降膜式换热器;7、储液器;8、干燥器;9、膨胀阀;10、满液式蒸发器;11、风机;12、冷却水喷淋装置;13、换热管;14、集水盘;15、冷却水填料;16、冷却水箱;17、水泵;18、水过滤器;19、浮球阀;20、水箱溢水口;21、水箱补水口;22、水箱排污口;23、经济器;23-1、主进液口;23-2、主出液口;23-3、蒸发侧出口;23-4、蒸发侧入口;24、经济器膨胀阀;25、电磁阀;26、单向阀;27、补气止回阀;

### 具体实施方式

[0033] 以下结合实例对本实用新型的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本实用新型,并非用于限定本实用新型的范围。

[0034] 实施例1:

[0035] 一种热回收型降膜式蒸发冷螺杆冷水机组,包括压缩机1、热回收器4、降膜蒸发式冷凝器5、储液器7、干燥器8、膨胀阀9和满液式蒸发器10,压缩机的出口通过管路与三通阀3的入口3-1相连接,三通阀的第一出口3-2、第二出口3-3分别通过管路与热回收器的入口和降膜蒸发式冷凝器的制冷剂入口相连接,降膜蒸发式冷凝器包括降膜式换热器6、位于降膜式换热器顶部的风机11、位于降膜式换热器内部换热管13上方的冷却水喷淋装置12、位于换热管下方的集水盘14、集水盘和换热管之间填充的冷却水填料15和冷却水箱16,集水盘的出口经合并后连接至冷却水箱上部的入口,冷却水箱下部的出口经水泵17后通过管路与冷却水喷淋装置的入口相连接,冷却水箱的另一侧自上而下分别设有水箱溢水口20、水箱补水口21和水箱排污口22,冷却水箱的内部设有浮球阀19,换热管的出口经管路合并通过单向阀26后与储液器入口相连接,热回收器的出口通过管路经单向阀后也与储液器入口相连接,储液器出口经干燥器和膨胀阀后与满液式蒸发器的入口相连接,满液式蒸发器的出口通过管路与压缩机的入口相连接。

[0036] 实施例2:

[0037] 一种热回收型降膜式蒸发冷螺杆冷水机组,包括压缩机1、热回收器4、降膜蒸发式冷凝器5、储液器7、干燥器8、经济器23、膨胀阀9和满液式蒸发器10,压缩机为永磁变频压缩机,热回收器为壳管式换热器,压缩机的出口通过管路与三通阀3的入口3-1相连接,三通阀的第一出口3-2、第二出口3-3分别通过管路与热回收器的入口和降膜蒸发式冷凝器的制冷剂入口相连接,降膜蒸发式冷凝器包括降膜式换热器6、位于降膜式换热器顶部的风机11、位于降膜式换热器内部换热管13上方的冷却水喷淋装置12、位于换热管下方的集水盘14、集水盘和换热管之间填充的冷却水填料15和冷却水箱16,集水盘的出口经合并后连接至冷却水箱上部的入口,冷却水箱下部的出口经水泵17后通过管路与冷却水喷淋装置的入口相连接,冷却水箱的另一侧自上而下分别设有水箱溢水口20、水箱补水口21和水箱排污口22,冷却水箱的内部设有浮球阀19,换热管的出口经管路合并通过单向阀26后与储液器入口相连接,热回收器的出口通过管路经单向阀后也与储液器入口相连接,储液器出口经干燥器后与经济器23的主进液口23-1相连接,经济器的主出液口23-2经管路与膨胀阀的入口相连

接,经济器的蒸发侧入口23-4经一安装有经济器膨胀阀24和电磁阀25的支路后与经济器的主出液口相连接,经济器的蒸发侧出口23-3经补气止回阀27后通过管路与压缩机的补气口相连接,经济器的主出液口经膨胀阀后与满液式蒸发器的入口相连接,满液式蒸发器的出口通过管路与压缩机的入口相连接。

[0038] 实施例3:

[0039] 一种热回收型降膜式蒸发冷螺杆冷水机组,包括压缩机1、油分离器2、热回收器4、降膜蒸发式冷凝器5、储液器7、干燥器8、膨胀阀9和满液式蒸发器10,所述压缩机为永磁变频压缩机,热回收器为壳管式换热器,压缩机1的出口经油分离器2后通过管路与三通阀3的入口3-1相连接,三通阀的第一出口3-2、第二出口3-3分别通过管路与热回收器的入口和降膜蒸发式冷凝器的制冷剂入口相连接,降膜蒸发式冷凝器包括降膜式换热器6、位于降膜式换热器顶部的风机11、位于降膜式换热器内部换热管上方的冷却水喷淋装置12和位于换热管下方的集水盘14、集水盘和换热管之间填充的冷却水填料15和冷却水箱16,集水盘的出口经合并后连接至冷却水箱上部的入口,冷却水箱下部的出口经水泵17后通过管路与冷却水喷淋装置的入口相连接,冷却水箱的另一侧自上而下分别设有水箱溢水口20、水箱补水口21和水箱排污口22,冷却水箱的内部设有浮球阀19,换热管的出口经管路合并通过单向阀26后与储液器入口相连接,热回收器的出口通过管路经单向阀后也与储液器入口相连接,储液器出口经干燥器和膨胀阀后与满液式蒸发器的入口相连接,满液式蒸发器的出口通过管路与压缩机的入口相连接。

[0040] 实施例4:

[0041] 一种热回收型降膜式蒸发冷螺杆冷水机组,包括压缩机1、油分离器2、热回收器4、降膜蒸发式冷凝器5、储液器7、干燥器8、经济器23和满液式蒸发器10,压缩机的出口经油分离器后通过管路与三通阀3的入口3-1相连接,三通阀的第一出口3-2、第二出口3-3分别通过管路与热回收器的入口和降膜蒸发式冷凝器的制冷剂入口相连接,降膜蒸发式冷凝器包括降膜式换热器6、位于降膜式换热器顶部的风机11、位于降膜式换热器内部换热管13上方的冷却水喷淋装置12、位于换热管下方的集水盘14、集水盘和换热管之间填充的冷却水填料15和冷却水箱16,集水盘的出口经管路合并后连接至冷却水箱上部的入口,冷却水箱下部的出口经水泵17后通过管路与冷却水喷淋装置的入口相连接,冷却水箱的另一侧自上而下分别设有水箱溢水口20、水箱补水口21和水箱排污口22,冷却水箱的内部设有浮球阀19,换热管的出口经管路合并通过单向阀26后与储液器入口相连接,热回收器的出口通过管路经单向阀后也与储液器入口相连接,储液器出口经干燥器后与经济器的主进液口23-1相连接,经济器的主出液口23-2经管路与膨胀阀的入口相连接,经济器的蒸发侧入口23-4经一安装有经济器膨胀阀24和电磁阀25的支路后与经济器的主出液口相连接,经济器的蒸发侧出口23-3经补气止回阀27后通过管路与压缩机的补气口相连接,经济器的主出液口经膨胀阀后与满液式蒸发器的入口相连接,满液式蒸发器的出口通过管路与压缩机的入口相连接。

[0042] 实施例5:

[0043] 一种热回收型降膜式蒸发冷螺杆冷水机组,包括压缩机1、油分离器2、热回收器4、降膜蒸发式冷凝器5、储液器7、干燥器8、膨胀阀9和满液式蒸发器10,所述压缩机为永磁变频压缩机,换热器为板式换热器,压缩机1的出口经油分离器后通过管路与三通阀3的入口

相连接,三通阀的第一出口3-2、第二出口3-3分别通过管路与热回收器的入口和降膜蒸发式冷凝器的制冷剂入口相连接,降膜蒸发式冷凝器包括降膜式换热器6、位于降膜式换热器顶部的风机11、位于降膜式换热器内部换热管13上方的冷却水喷淋装置12、位于换热管下方的集水盘14、集水盘和换热管之间填充的冷却水填料15和冷却水箱16,集水盘的出口经管路合并后连接至冷却水箱上部的入口,冷却水箱下部的出口经水过滤器18、水泵17后通过管路与冷却水喷淋装置的入口相连接,冷却水箱的另一侧自上而下分别设有水箱溢水口20、水箱补水口21和水箱排污口22,冷却水箱的内部设有浮球阀19,换热管的出口经管路合并经单向阀26后与储液器入口相连接,热回收器的出口通过管路经单向阀后也与储液器入口相连接,储液器出口经干燥器和膨胀阀后与满液式蒸发器的入口相连接,满液式蒸发器的出口通过管路与压缩机的入口相连接。

[0044] 实施例6:

[0045] 一种热回收型降膜式蒸发冷螺杆冷水机组,包括压缩机1、油分离器2、热回收器4、降膜蒸发式冷凝器5、储液器7、干燥器8、膨胀阀9、经济器23和满液式蒸发器10,所述压缩机为永磁变频压缩机,换热器为板式换热器,压缩机的出口经油分离器后通过管路与三通阀3的入口3-1相连接,三通阀的第一出口3-2、第二出口3-3分别通过管路与热回收器的入口和降膜蒸发式冷凝器的制冷剂入口相连接,降膜蒸发式冷凝器包括降膜式换热器6、位于降膜式换热器顶部的风机11、位于降膜式换热器内部换热管13上方的冷却水喷淋装置12、位于换热管下方的集水盘14、集水盘和换热管之间填充的冷却水填料15和冷却水箱16,集水盘的出口经管路合并后连接至冷却水箱上部的入口,冷却水箱下部的出口经水过滤器18和水泵17后通过管路与冷却水喷淋装置的入口相连接,冷却水箱的另一侧自上而下分别设有水箱溢水口20、水箱补水口21和水箱排污口22,冷却水箱的内部设有浮球阀19,换热管的出口经管路合并经单向阀26后与储液器入口相连接,热回收器的出口通过管路经单向阀后也与储液器入口相连接,储液器出口经干燥器后与经济器23的主进液口23-1相连接,经济器的主出液口23-2经管路与膨胀阀的入口相连接,经济器的蒸发侧入口23-4经一安装有经济器膨胀阀24和电磁阀25的支路后与经济器的主出液口相连接,经济器的蒸发侧出口23-3经补气止回阀27后通过管路与压缩机的补气口相连接,经济器的主出液口经膨胀阀后与满液式蒸发器的入口相连接,满液式蒸发器的出口通过管路与压缩机的入口相连接。

[0046] 上述实施例1-6的螺杆冷水机组的工作过程如下:

[0047] 制冷模式:三通阀的入口3-1与出口3-2相连通,压缩机产生的高温高压的制冷剂气体(经油分离器后)进入降膜蒸发式冷凝器中进行换热,冷凝后的高压液体经单向阀后进入储液器,后经干燥器(进入经济器再次冷却),冷却后的制冷剂液体经膨胀阀节流降温降压后进入满液式蒸发器蒸发冷凝,蒸发后的气体被压缩机吸入,再次进行压缩,完成一个循环。

[0048] 热回收运行时:三通阀的接口3-1与3-3相连通,压缩机产生的高温高压的制冷剂气体(经油分离器后)进入热回收器中进行换热,冷凝后的高压液体经单向阀、储液器以及干燥器后(进入经济器进行再冷却),过冷后的制冷剂液体经膨胀阀节流降温降压之后进入满液式蒸发器蒸发制冷,蒸发后的气体被压缩机吸入,再次进行压缩,完成一个循环。

[0049] 降膜蒸发式冷凝器工作过程描述如下:

[0050] 冷却水箱中的冷却水经水过滤器过滤后通过水泵输送至冷却水喷淋装置,由冷却

水喷淋装置将冷却水均匀喷洒到降膜式换热器的表面,同时,室外空气经风机引入,自上而下与喷淋的冷却水接触进行热湿交换,冷却制冷剂气体并降低循环水的温度,换热产生的水蒸汽与冷凝热量最后由风机的出风口排出,没有蒸发完全的冷却水通过冷却水填料,与填料及流经填料的空气进一步换热,一部分冷却水蒸发换热后随空气排走,剩余降温后的冷却水通过集水盘最终回到冷却水箱循环利用。冷却水箱分别设置有溢水口、补水口、排污口,溢水口用于对冷却水溢流,排污口用于清洗维护时排除污水,补水口用于控制补充冷却水,通过浮球阀控制水箱液位,保证冷却水系统稳定。冷却水箱与水泵之间设置水过滤器,用于清除水中杂质。

[0051] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。



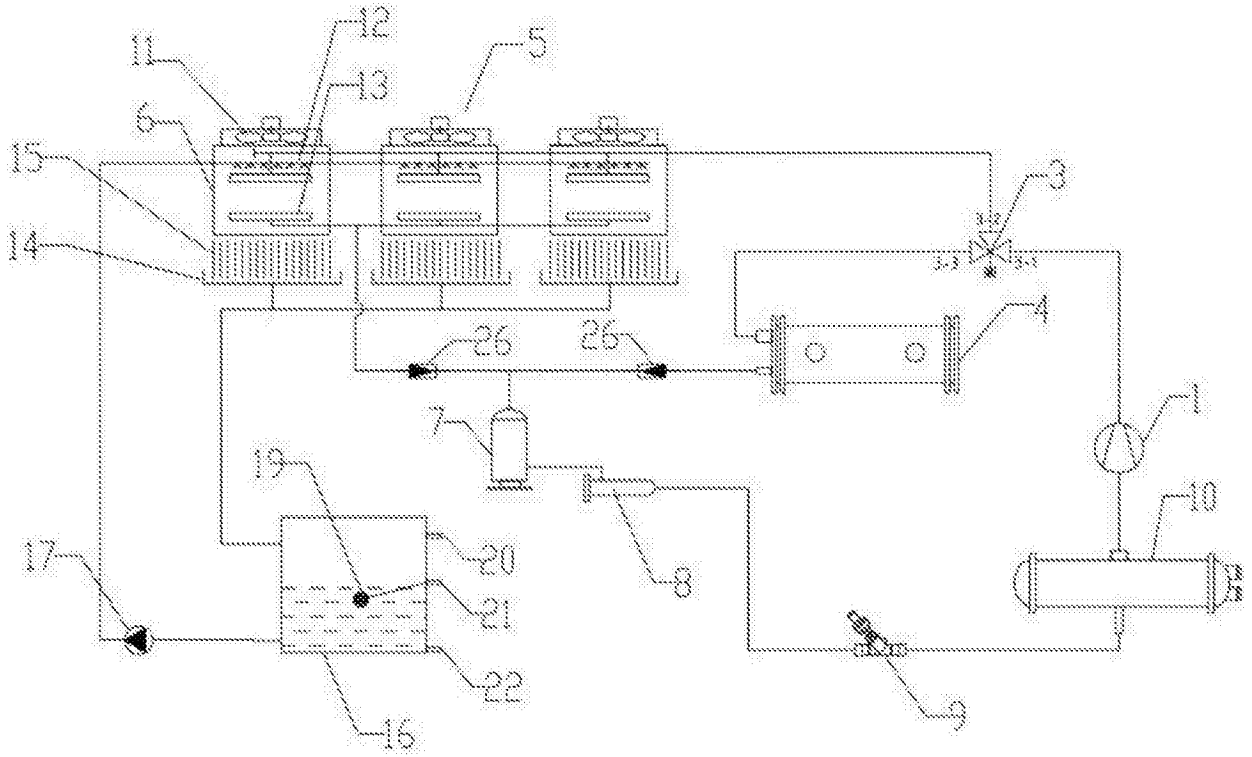


图1

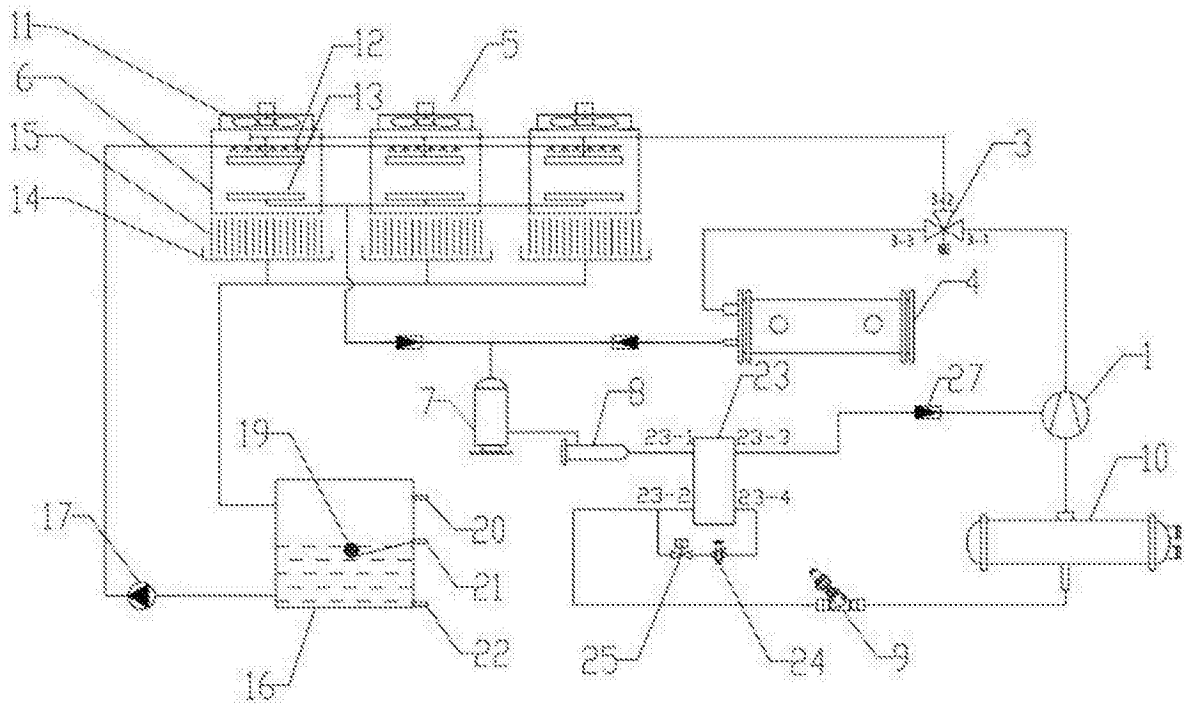


图2

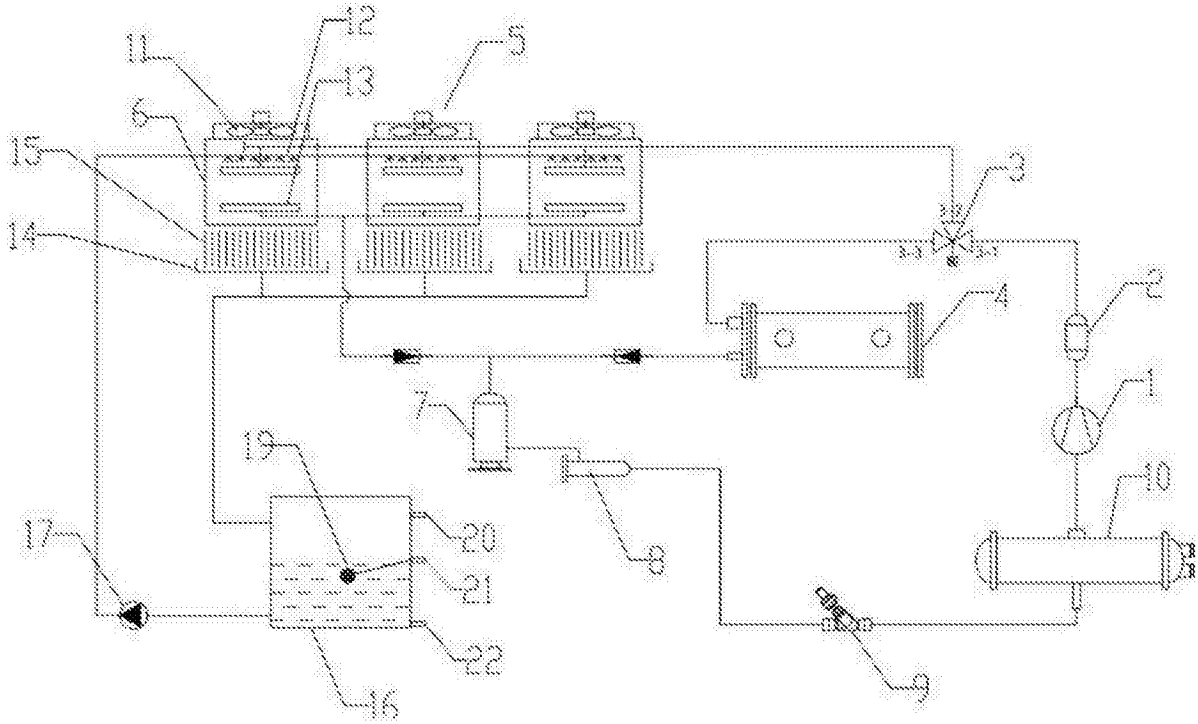


图3

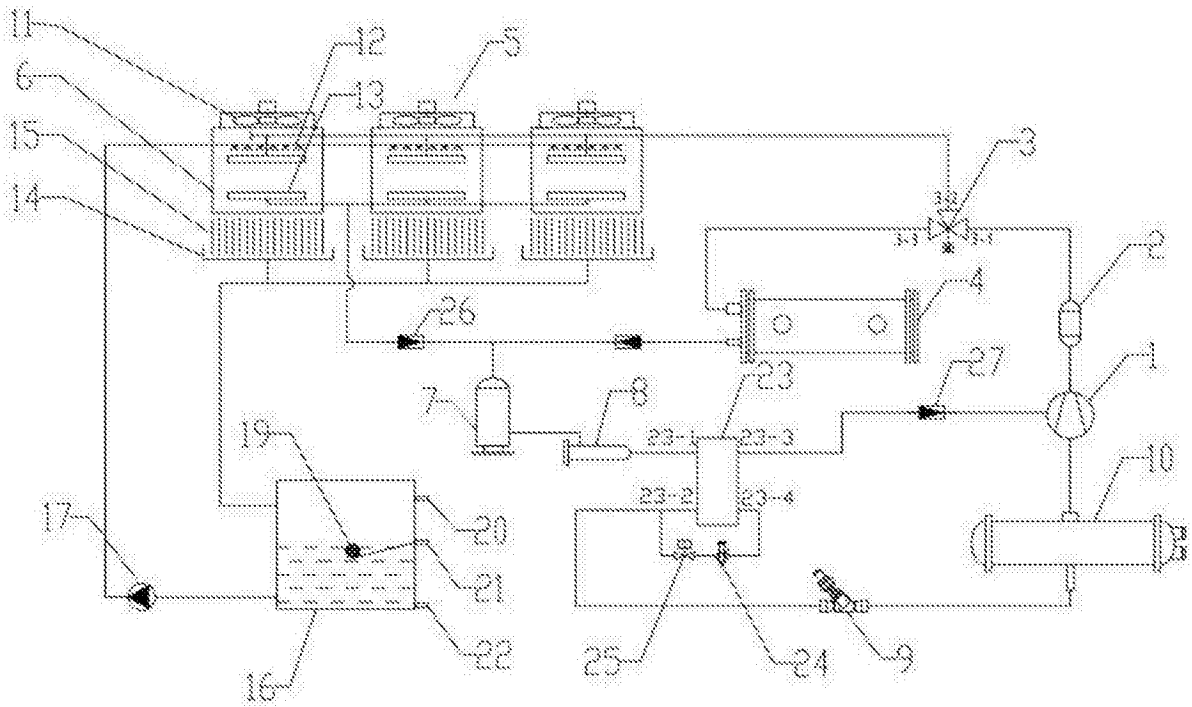


图4

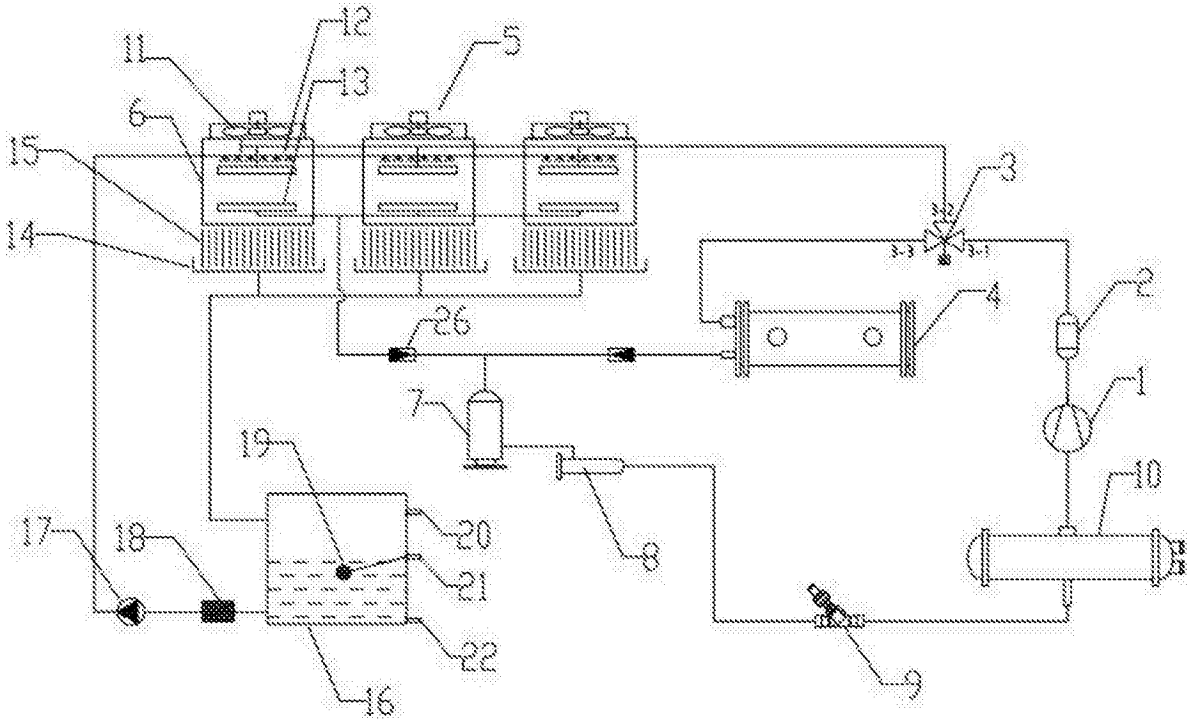


图5

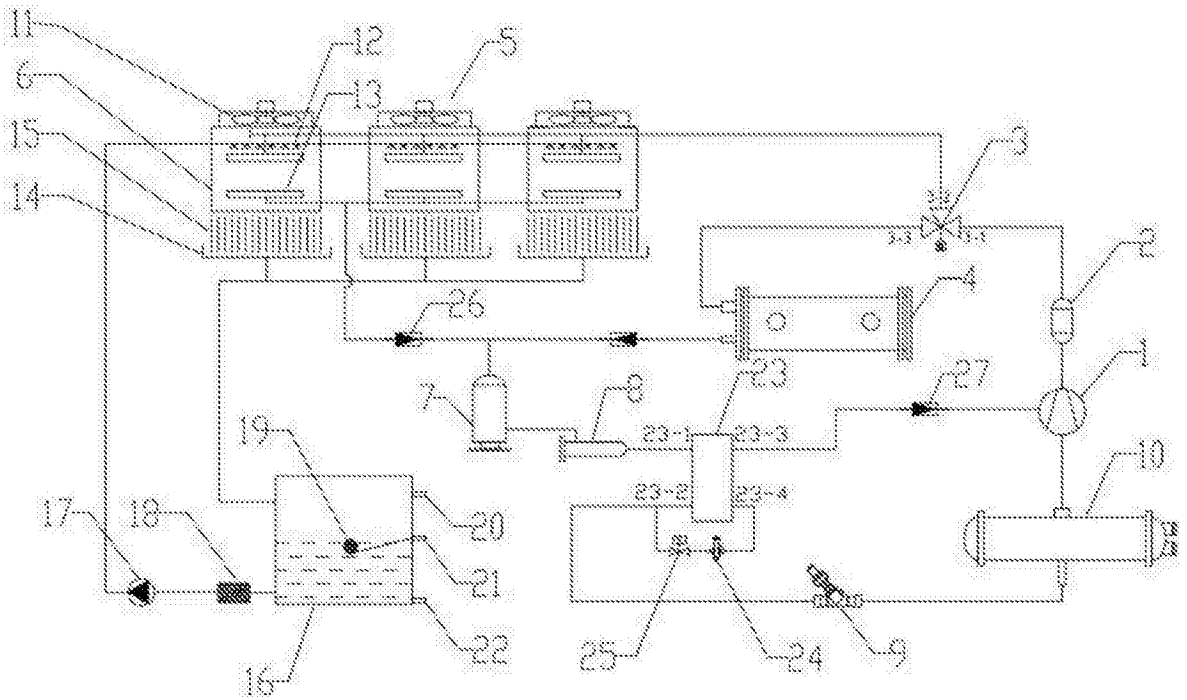


图6