



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203518141 U

(45) 授权公告日 2014.04.02

(21) 申请号 201320372204.9

(22) 申请日 2013.06.26

(73) 专利权人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区北京市 100084

信箱 82 分箱清华大学专利办公室

(72)发明人 李先庭 张朋磊 王宝龙 石文星

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 邸更岩

(51) Int. Cl.

F24F 12/00 (2006.01)

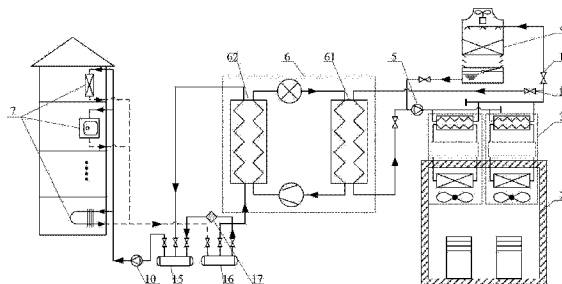
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种带冷凝热回收的数据机房全年供冷空调系统

(57) 摘要

一种带冷凝热回收的数据机房全年供冷空调系统,包括冷却塔、冷却水泵、热水泵、分水器、集水器和供热设备末端、水-水热泵机组和水冷型机房专用机。其中,冷却塔与水-水热泵机组并联设置,通过流量调节阀将流出水冷型机房专用机冷凝器的冷却水分配给水-水热泵机组蒸发器和/或冷却塔,水-水热泵机组从水冷型机房专用机的冷却水中取热,制得高品位热水送入供热设备末端为周边建筑供热;水冷型机房专用机排出的多余的冷凝热通过冷却水由冷却塔排出。本实用新型在安全、高效地满足数据机房全年供冷需求的同时,回收机房的高密度热量为周边建筑供热,实现了冷热的合理利用,具有显著的节能减排、节约水资源和缓解城市热岛效应的效果。



1. 一种带冷凝热回收的数据机房全年供冷空调系统,包括冷却塔 (4)、冷却水泵 (5)、热水泵 (10)、分水器 (15)、集水器 (16)、供热设备末端 (7)、水-水热泵机组 (6) 和机房冷却设备 (3),其特征在于:所述机房冷却设备 (3) 为水冷型机房专用机,所述冷却塔 (4) 与水-水热泵机组 (6) 并联设置,机房冷却设备 (3) 的冷却水通过第一流量调节阀 (11) 和第二流量调节阀 (12) 分别进入水-水热泵机组的蒸发器 (61) 和冷却塔 (4) 中;冷却水泵 (5) 将经过水-水热泵机组的蒸发器 (61) 或 / 和冷却塔 (4) 冷却后的冷却水送入机房冷却设备 (3) 的冷凝器内,吸收机房内的热量后再送回过水-水热泵机组的蒸发器 (61) 或 / 和冷却塔 (4) 内;从水-水热泵机组的冷凝器 (62) 中制取的热水经分水器 (15) 和热水泵 (10) 送入供热设备末端 (7);降温后的热水再经集水器 (16) 返回水-水热泵机组 (6) 的冷凝器中。

2. 根据权利要求 1 所述的一种带冷凝热回收的数据机房全年供冷空调系统,其特征在于:所述水冷型机房专用机为水冷型蒸汽压缩式冷风机组、分离式热管换热机组、载冷剂换热机组和热管-蒸汽压缩复合空调机组中的一种或几种机组的组合。

3. 根据权利要求 1 所述的一种带冷凝热回收的数据机房全年供冷空调系统,其特征在于:所述的冷却塔 (4) 为开式冷却塔或闭式冷却塔。

4. 根据权利要求 1 所述的一种带冷凝热回收的数据机房全年供冷空调系统,其特征在于:所述的第一流量调节阀 (11) 和第二流量调节阀 (12) 为电动调节阀或电磁阀,或采用两个流量调节阀为一体的电动三通阀或电磁三通阀。

5. 根据权利要求 1 所述的一种带冷凝热回收的数据机房全年供冷空调系统,其特征在于:该系统还包括一个供热源 (17),该供热源分别通过管路和阀门与分水器 (15) 和集水器 (16) 连接。

6. 根据权利要求 5 所述的一种带冷凝热回收的数据机房全年供冷空调系统,其特征在于:所述的供热源 (17) 为城市热网或小区锅炉。

一种带冷凝热回收的数据机房全年供冷空调系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种带冷凝热回收的数据机房全年供冷空调系统,特别适用于周边建筑有供热需求的大型数据机房,属于暖通空调领域。

背景技术

[0002] 随着我国计算机和通讯行业的蓬勃发展,尤其是“云计算”理念的兴起,大型经营性数据机房快速增长。数据机房内部通信设备多,发热量大,每平方米发热量达几千瓦甚至十几千瓦。为了维持机房所需的温湿度要求,数据机房通常要求空调系统进行全年供冷,为此消耗了大量的能源。

[0003] 目前,数据机房全年供冷绝大多数采用风冷冷却设备,风冷冷却设备虽然安装灵活方便,但性能差(尤其在夏季),耗电多,还会导致局部热岛效应,进一步加剧性能衰减问题

[0004] 为了提高机房全年供冷性能,目前已有采用水冷机组,利用冷却塔排热,在冬季用换热器将冷凝热加以回收用于周边建筑供暖的方案。该方案对节能减排、降低热岛效应具有一定的效果;例如中国实用新型专利公开了“一种通信机房热量回收水冷空调系统(201672618U)”,为冷凝热的回收利用提供了可行方案(图1所示),但该方案存在如下缺陷:

[0005] ①该方案将冷水机组制取的冷水送入房间内的机房冷却设备中制取冷风,该机房冷却设备采用冷冻水型机房冷却设备(3)即为水-空气换热器,因而具有漏水损毁机房设备的隐患;

[0006] ②为保证冬季运行时冷水机组的性能不至于太低,故通过板式换热器(18)回收冷凝热用于供暖,虽然能够回收一定的热量,但冷却水温度品位降低,不能满足室内(7)供暖对水温的需求;

[0007] ③没有充分利用自然冷源,冬季或者过渡季室外温度较低时,蒸汽压缩机械制冷的冷水机组(6)仍需连续运行,导致机房冷却设备的能耗过高。

[0008] 鉴于上述原因,有必要提出既保证数据机房供冷安全高效,同时满足周边建筑室内供热需求的数据机房冷凝热回收的技术方案。

实用新型内容

[0009] 基于上述技术背景,本实用新型的目的是提出了一种带冷凝热回收的数据机房全年供冷空调系统,在实现机房安全高效全年供冷的同时,解决机房周边建筑的供热问题。即在机房周边建筑有供热需求时,通过机房冷却设备排出的热量,经过水-水热泵机组进一步提温,给建筑内供热;当没有供热需求时,冷却水环路与冷却塔连接进行散热,实现高效供冷。

[0010] 本实用新型的技术方案如下:

[0011] 一种带冷凝热回收的数据机房全年供冷空调系统,包括冷却塔4、冷却水泵5、热

水泵 10、分水器 15、集水器 16 和供热设备末端 7、水-水热泵机组 6、机房冷却设备 3,其特征在 于:所述机房冷却设备 3 为水冷型机房专用机,所述冷却塔与水-水热泵机组并联设置,机房冷却设备 3 的冷却水通过第一流量调节阀 11 和第二流量调节阀 12 分别进入水-水热泵机组的蒸发器 61 和冷却塔 4 中;冷却水泵 5 将经过水-水热泵机组的蒸发器 61 或/和冷却塔 4 冷却后的冷却水送入机房冷却设备 3 的冷凝器内,吸收机房内的热量后再送回过水-水热泵机组的蒸发器 61 或/和冷却塔 4 内;从水-水热泵机组的冷凝器 62 中制取的热 水经分水器 15 和热水泵 10 送入供热设备末端 7;降温后的热水再经集水器 16 返回水-水热泵机组 6 的冷凝器中。

[0012] 上述技术方案中,所述水冷型机房专用机为水冷型蒸气压缩式冷风机组、分离式热管换热机组、载冷剂换热机组、和热管-蒸气压缩复合空调机组中的一种或几种机组的组合。所述的冷却塔 4 为开式冷却塔或闭式冷却塔。所述的第一流量调节阀 11 和第二流量调节阀 12 为电动调节阀或电磁阀,或采用两个流量调节阀为一体的电动三通阀或电磁三通阀。所述的供热设备末端为空调箱、风机盘管、暖气片辐射采暖换热器或生活热水终端设备。

[0013] 本实用新型的技术特征还在于:该系统还包括一个供热源 17,该供热源分别通过管路和阀门和分水器 15 和集水器 16 连接。所述的供热源为城市热网或小区锅炉。通过分集水器上相应的阀门调节,此系统单独或者和其它供热源 17 联合为建筑供热。

[0014] 本实用新型与现有方案相比,具有以下优点:①采用水冷-冷风型机房冷却设备,制冷剂代替冷冻水进入机房直接冷却,避免了冷冻水直接进入机房带来的安全隐患;②采用水-水热泵,把机房冷却设备的冷却水进一步提升温度,得到的热水可以满足各种供热末端的要求;③机房冷却设备采用带自然供冷功能的空调系统,当室外温度较低时,通过自然的方式廉价高效的为机房供冷,可以大大降低机房全年供冷的能耗。

[0015] 总的来说,一种带冷凝热回收的数据机房全年供冷空调系统,不仅安全高效地满足数据机房的全年供冷需求,同时回收机房的高密度热量用于周边建筑供热,实现了冷热的合理利用。不但能够显著的节能、节水、缓解城市热岛效应,而且减少了二氧化碳和颗粒物排放。此方案尤其适用于北方地区的大型数据机房,可以带来显著的社会和经济效益。

附图说明

[0016] 图 1 为中国实用新型专利 201672618U 提出的冷凝热回收装置的结构原理示意图。

[0017] 图 2 为本实用新型提供的一种带冷凝热回收的数据机房全年供冷空调系统的结构原理示意图。

[0018] 图 3 为本实用新型中水冷型机房专用机的第一种实施例的结构示意图(分离式热管换热机组与蒸气压缩机组组合)。

[0019] 图 4 为本实用新型中水冷型机房专用机的第二种实施例的结构示意图(带液泵的分 离式热管换热机组或载冷剂换热机组与蒸气压缩机组的组合)。

[0020] 图 5 为本实用新型中水冷型机房专用机的第三种实施例的结构示意图(热管-蒸气压缩复合空调机组)。

[0021] 图中:1-冷冻水循环泵;2-数据机房;3-机房冷却设备;4-冷却塔;5-冷却水泵;6-水-水热泵机组;61-水-水热泵机组蒸发器;62-水-水热泵机组冷凝器;7-供热末端;

10- 热水 泵 ;11- 第一流量调节阀 ;12- 第二流量调节阀 ;15- 集水器 ;16- 分水器 ;17- 其它供热源 ;18- 板式换热器。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0023] 图 2 为本实用新型提供的一种带冷凝热回收的数据机房全年供冷空调系统的结构原理示意图,该系统包括冷却塔 4、冷却水泵 5、热水泵 10、分水器 15、集水器 16 和供热设备末端 7、水 - 水热泵机组 6、机房冷却设备 3,其特征在于:所述机房冷却设备 3 为水冷型机房专用机,所述冷却塔与水 - 水热泵机组并联设置,机房冷却设备 3 的冷却水通过第一流量调节阀 11 和第二流量调节阀 12 分别进入水 - 水热泵机组的蒸发器 61 和冷却塔 4 中;冷却水泵 5 将经过水 - 水热泵机组的蒸发器 61 或 / 和冷却塔 4 冷却后的冷却水送入机房冷却设备 3 的冷凝器内,吸收机房内的热量后再送回过水 - 水热泵机组的蒸发器 61 或 / 和冷却塔 4 内;从水 - 水热泵机组的冷凝器 62 中制取的热水经分水器 15 和热水泵 10 送入供热设备末端 7;降温后的热水再经集水器 16 返回水 - 水热泵机组 6 的冷凝器中。

[0024] 在冬季或者过渡季,当机房周边建筑有很大的供热负荷时,第一流量调节阀阀门 11 打开,第二流量调节阀 12 关闭,热回收环路完全导通,散热环路关闭。此时,从机房冷却设备 3 的冷凝器排出的冷却水进入水 - 水热泵机组的蒸发器 61,降温后的冷却水在冷却水泵 5 的作用下回到机房冷却设备 3 的冷凝器;水 - 水热泵机组吸收冷却水中的热量,在水 - 水热泵机组的冷凝器 62 中产生更高温度的热水,经分水器 15,在热水泵 10 作用下,向建筑内各个供热末端 7 供热,降温后的热水经集水器 16 重新回到水 - 水热泵机组的冷凝器 62 中。更进一步,为了提高供热的安全性和可靠性,热回收制得的热水可以通过分集水器相应的阀门调节,和其它热源 17 联合为建筑供热。

[0025] 当机房周边建筑没有供热需求时,第一流量调节阀阀门 11 关闭,第二流量调节阀 12 打开,即散热环路导通,热回收环路关闭。此时,从机房冷却设备 3 的冷凝器排出的冷却水进入冷却塔 4 进行散热,降温后的冷却水在冷却水泵 5 的作用下回到机房冷却设备 3 的冷凝器,保证了机房冷却设备安全高效地运行。

[0026] 当建筑有部分供热需求时,第一流量调节阀 11 和第二流量调节阀 12 同时打开,调节第一流量调节阀 11 和第二流量调节阀 12 的开度,互补的调节进入水 - 水热泵蒸发器 61 和冷却塔 4 的冷却水流量。水 - 水热泵吸收冷却水中的热量,在水 - 水热泵冷凝器 62 中产生更高温度的热水用于供热;进入冷却塔 4 的冷却水蒸发降温,排除多余的热量。降温后的两部分冷却水在冷却水泵的作用下回到机房冷却设备 3 的冷凝器。这样,在保证周边建筑供热需求的前提下,把剩余热量通过冷却塔排除,同时保证了机房冷却设备安全高效的运行。

[0027] 该系统还包括一个供热源 17,该供热源分别通过管路和阀门和分水器 15 和集水器 16 连接。所述的供热源为城市热网或小区锅炉。通过分集水器上相应的阀门调节,此系统单独或者和其它供热源 17 联合为建筑供热。

[0028] 机房冷却设备为水冷型机房专用机,它具有不同的结构形式,例如水冷型机房专用机可采用水冷型蒸气压缩式冷风机组、分离式热管换热机组、载冷剂换热机组和热管 - 蒸气压缩复合空调机组中的一种或几种机组的组合。

[0029] 所述的冷却塔 4 采用开式冷却塔或闭式冷却塔。所述的第一流量调节阀 11 和第二流量调节阀 12 为电动调节阀或电磁阀,或采用两个流量调节阀为一体的电动三通阀或电磁三通阀。所述的供热设备末端为空调箱、风机盘管、暖气片辐射采暖换热器或生活热水终端设备。

[0030] 下面结合不同的实施例进一步说明。

[0031] 实施例一,参见图 3 所示。本实施例的水冷型机房专用机为分离式热管换热机组与蒸气压缩机组的组合。分离式热管换热机组和蒸气压缩空调机组单独设置。当室内与冷却水传热温差较大时(①室外温度低,但没有供热需求,进行散热时;②水-水热泵吸热量大于机房内蒸气压缩机组排热量时),开启分离式热管换热机组进行自然传热,充分利用了自然温差传热,提高了系统的节能性;当室内与冷却水传热温差较小时,开启蒸气压缩空调机组进行强制排热,增强了系统的可靠性。这样,在保证机房供冷安全的基础下,最大限度的节约了制冷能耗。与此同时,系统回收机房的高密度热量用于周边建筑供热,达到冷热合理利用,即保证数据机房安全高效的全年冷却,又解决了周边建筑的供热问题。

[0032] 实施例二,参见图 4 所示。本实施例的水冷型机房专用机为带液泵的分式热管换热机组或载冷剂换热机组与蒸气压缩机组的组合。与普通的重力式热管换热器相比,带热泵的热管换热器不受安装距离、高度的限制,安装更加灵活方便,且可靠性更高。当室内与冷却水传热温差较大时,开启带热泵的分式热管换热机组或载冷剂机组进行自然传热,当室内与冷却水传热温差较小时,开启蒸气压缩空调机组进行强制传热。

[0033] 实施例三,参见图 5 所示。本实施例的水冷型机房专用机为热管-蒸气压缩复合机组。该复合机组通过共享换热器,把热管循环和蒸气压缩循环融为一体,可以根据环境条件自动的选择机组工作在热管模式或者压缩制冷模式。当室内与冷却水传热温差较大时,机组运行在热管工作模式,利用温差进行自然传热;当室内与冷却水传热温差较小时,通过三通阀切换,机组切换到压缩制冷模式进行强制传热。该方案不仅同时具有热管的节能性,压缩制冷的可靠性,而且具有节材、节地,节省初投资的优势。

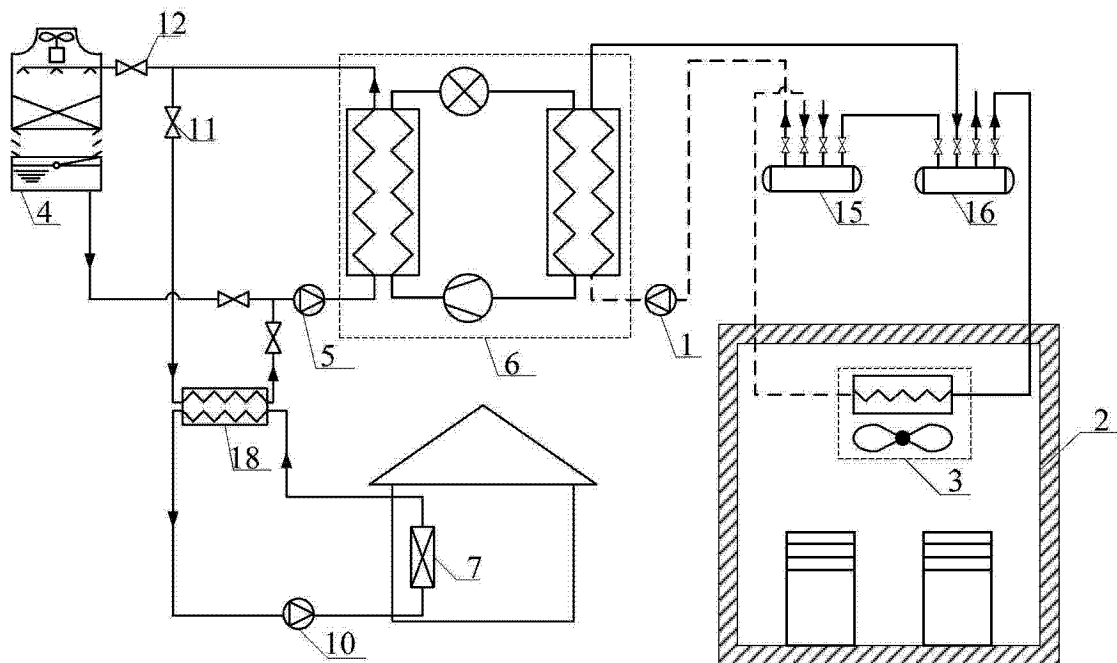


图 1

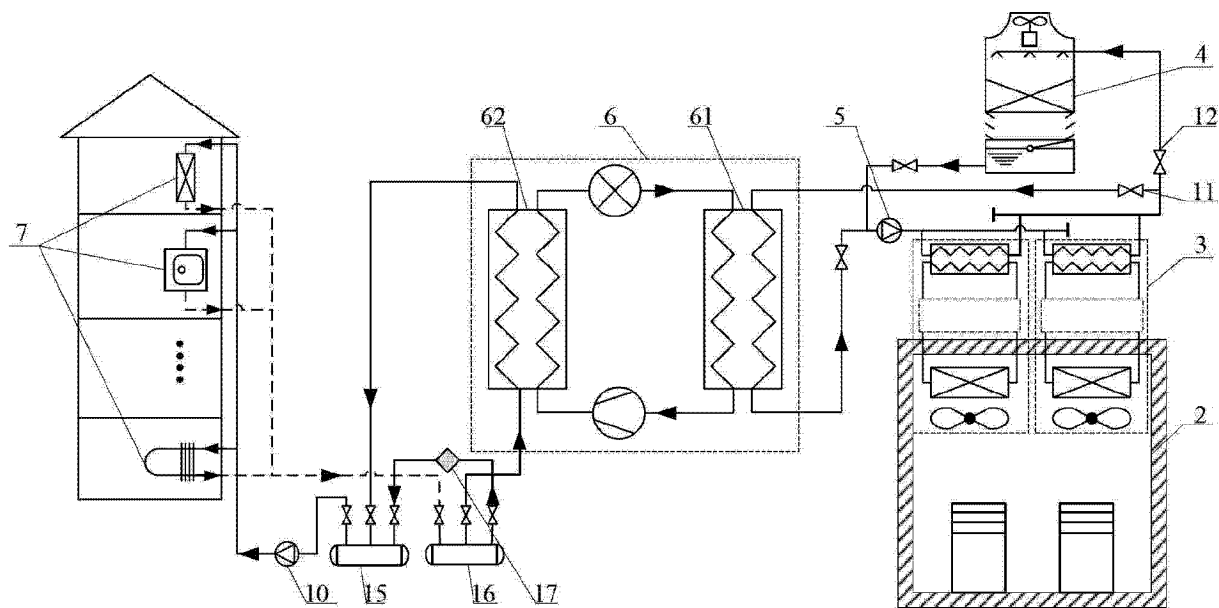


图 2

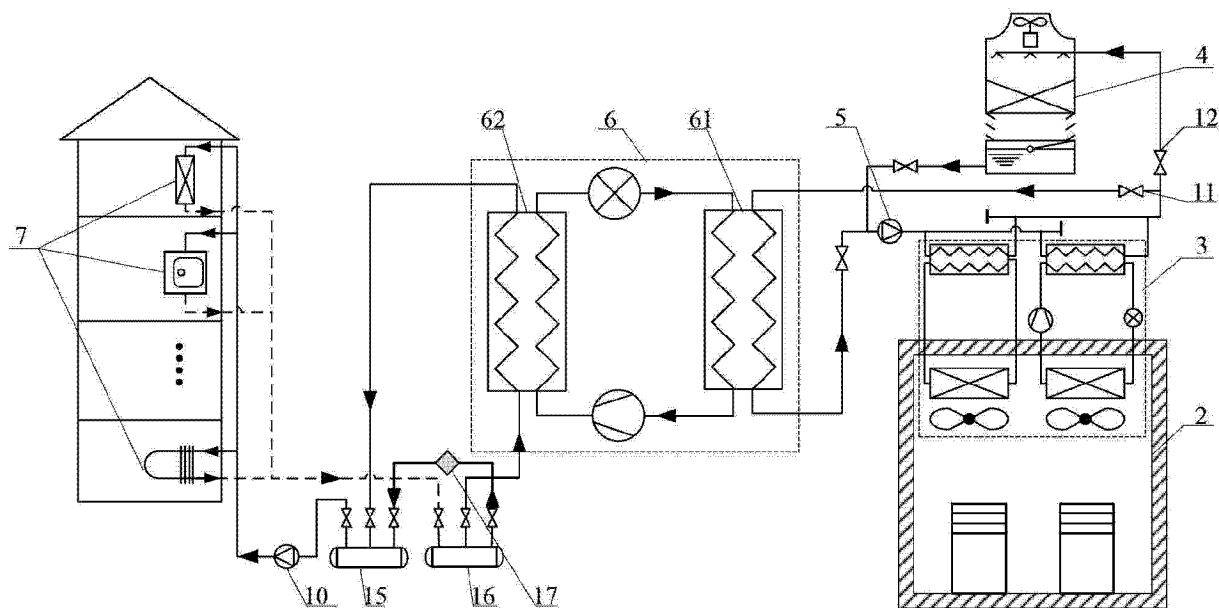


图 3

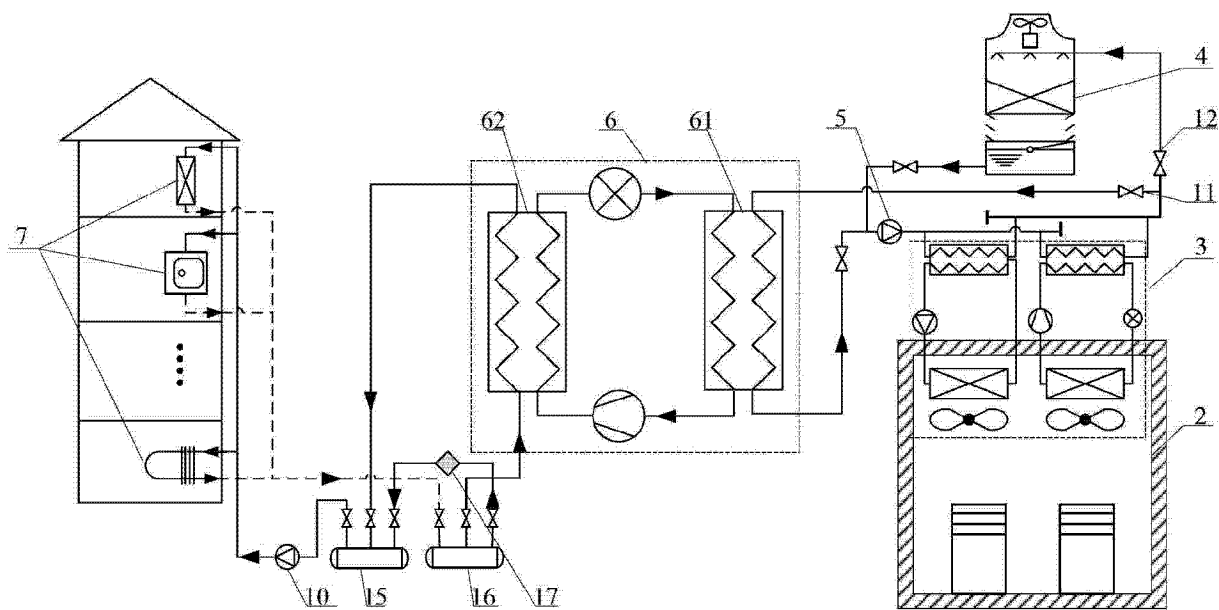


图 4

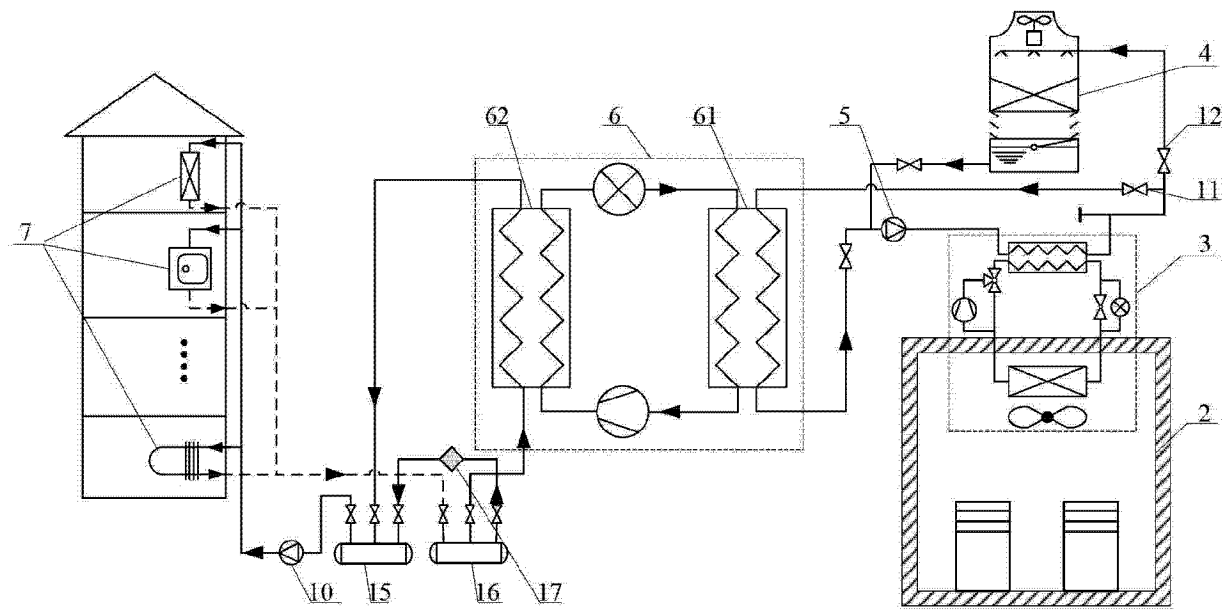


图 5