[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F25B 1/00 (2006.01)
F25B 49/02 (2006.01)
F24F 11/00 (2006.01)
F24F 11/053 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810220715.2

[43] 公开日 2009 年 6 月 17 日

[11] 公开号 CN 101457997A

[22] 申请日 2008.12.31

[21] 申请号 200810220715.2

[71] 申请人 广东美的电器股份有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇蓬莱路

[72] 发明人 程宏理 李向阳 刘 阳

[74] 专利代理机构 广州粤高专利代理有限公司

代理人 林丽明

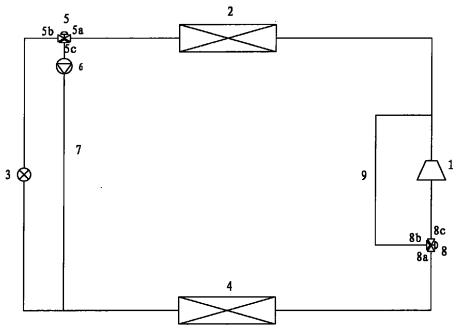
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

一种消除房间余热的节能冷却装置及其控制方法

[57] 摘要

本发明是一种消除房间余热的节能冷却装置及其控制方法。 包括有室外机部分、室内机部分及其控制装置；其中室内机部分包括室内换热器，室外机部分包括室外换热器，压缩机，节流机构，其还包括第一旁路通道和第二旁路通道，其中第一旁路通道在室外换热器与节流机构之间分叉，分叉处设有控制循环工质方向的第一控制机构，第一旁路通道连接至节流机构和室内换热器之间的管路交点，第一旁路通道上还设有循环工质液泵；第二旁路通道在室内换热器与压缩机之间分叉，分叉处设有控制循环工质方向的第二控制机构，第二旁路通道连接至压缩机和室外换热器之间的管路交点，且房间的室内及室外分别设有温度传感器，温度传感器、第一控制机构及第二控制机构分别与控制装置电连接。 本发明在保证对房间室内冷却的前提下，根据房间内外侧的温度情况实现了节能冷却装置分级运行，分级节能的功能，不但不需要开通风墙孔和避免从外界引入灰尘，同时，系统控制简单，安装方便，降低了生产和安装成本。



1、一种消除房间余热的节能冷却装置，包括有室外机部分(14)、室内机部分(15)及其控制装置；其中室内机部分(15)包括室内换热器(4)，室外机部分(14)包括室外换热器(2)，压缩机(1)，节流机构 (3)，其特征在于还包括第一旁路通道(7)和第二旁路通道(9)，其中第一旁路通道 (7)在室外换热器（2）与节流机构(3)之间分叉，分叉处设有控制循环工质方向的第一控制机构(5)，第一旁路通道（7）连接至节流机构（3）和室内换热器（4）之间的管路交点（16），第一旁路通道 (7) 上还设有循环工质液泵（6）；第二旁路通道（9）在室内换热器（4）与压缩机（1）之间分叉，分叉处设有控制循环工质方向的第二控制机构（8），第二旁路通道（9）连接至压缩机（1）和室外换热器（2）之间的管路交点（17），且房间的室内及室外分别设有温度传感器，温度传感器、第一控制机构（5）及第二控制机构（8）分别与控制装置电连接。

2、根据权利要求 1 所述的消除房间余热的节能冷却装置，其特征在于上述第一旁路通道 (7) 上还设有控制循环工质液泵(6)工作的电动控制阀(10)，电动控制阀(10)位于循环工质液泵（6）与管路交点（16）之间。

3、根据权利要求 1 所述的消除房间余热的节能冷却装置，其特征在于上述第一旁路通道 (7) 上还设有置于控制机构（5）与循环工质液泵（6）之间的储液器（12）。

4、根据权利要求 1 所述的消除房间余热的节能冷却装置，其特征在于上述控制循环工质方向的控制机构(5)与室外换热器(2)之间还设有储液器(12)。

5、根据权利要求 3 所述的消除房间余热的节能冷却装置，其特征在于上述储液器（12）内设有检测储液器（12）的液位、以控制循环工质液泵（6）

启停的液位控制探头（13）。

6、根据权利要求 4 所述的消除房间余热的节能冷却装置，其特征在于上述储液器（12）内设有检测储液器（12）的液位、以控制循环工质液泵（6）启停的液位控制探头（13）。

7、根据权利要求 1 至 6 任一项所述的消除房间余热的节能冷却装置，其特征在于上述控制循环工质方向的第一控制机构（5）和控制循环工质方向的第二控制机构（8）为电控阀，第一控制机构（5）包括有第一阀口（5a）、第二阀口（5b）及第三阀口（5c），其中第一控制机构（5）的第一阀口（5a）与室外换热器（2）连接，第二阀口（5b）与节流机构（3）连接，第三阀口（5c）与第一旁路通道（7）连接，控制循环工质方向的第二控制机构（8）也包括有第一阀口（8a）、第二阀口（8b）及第三阀口（8c），第二控制机构（8）的第一阀口（8a）与室内换热器（4）连接，第二阀口（8b）与第二旁路通道（9）连接，第三阀口（8c）与压缩机（1）连接。

8、根据权利要求 7 所述的消除房间余热的节能冷却装置，其特征在于上述室内换热器(4)及室外换热器(2)分别包括风机和盘管。

9、根据权利要求 8 所述的消除房间余热的节能冷却装置，其特征在于上述室内换热器(4)及室外换热器(2)采用翅片管换热盘管或平流管换热盘管。

10、一种根据权利要求 7 所述消除房间余热的节能冷却装置的控制方法，其特征在于通过室外侧和室内侧的温度传感器检测出室内外的温度，根据室内侧和室外侧温度变化及设定温度情况，控制节能冷却装置的运行状况，包括以下步骤:

1）设置在房间的室内及室外的温度传感器分别检测室外侧空气温度 $T_{外}$、室内侧空气温度 $T_{内}$;

2）控制装置识别室内设定温度 $T_{设}$、节能工况设定温度 T2、设定温度差

值 T1;

3）控制装置比较 $T_{内}$和节能工况设定温度 T2，当 $T_{内}$等于和小于 T2 时，控制装置控制按照节能模式运行：室内换热器风机开启，控制循环工质方向的第一控制机构（5）的第一阀口（5a）与第二阀口（5b）之间导通，第一控制机构（5）的第一阀口（5a）与第三阀口（5c）之间断开，控制循环工质方向的第二控制机构（8）的第一阀口（8a）与第二阀口（8b）之间导通，第二控制机构（8）的第一阀口（8a）与第三阀口（8c）之间断开;

4）控制装置计算 $T_{设}$与 $T_{外}$的差值，当 $T_{设}-T_{外}$的差值大于设定温度差值 T1 时，控制装置控制按照热管制冷模式运行：室内换热器风机、室外换热器风机、循环工质液泵开启，控制循环工质方向的第一控制机构（5）的第一阀口（5a）与第二阀口（5b）之间导通，第一控制机构（5）的第一阀口（5a）与第三阀口（5c）之间断开，控制循环工质方向的第二控制机构（8）的第一阀口（8a）与第二阀口（8b）之间导通，第二控制机构（8）的第一阀口（8a）与第三阀口（8c）之间断开;

5）控制装置计算 $T_{设}$与 $T_{外}$的差值，当 $T_{设}-T_{外}$的差值小于和等于设定温度差值 T1 时，控制装置控制按照蒸气压缩制冷模式运行：室内换热器风机、室外换热器风机、压缩机、节流机构开启，控制循环工质方向的第一控制机构（5）的第一阀口（5a）与第三阀口（5c）之间导通，第一控制机构（5）的第一阀口（5a）与第二阀口（5b）之间断开，控制循环工质方向的第二控制机构（8）的第一阀口（8a）与第三阀口（8c）之间导通，第二控制机构（8）的第一阀口（8a）与第二阀口（8b）之间断开。

一种消除房间余热的节能冷却装置及其控制方法

技术领域

本发明是一种消除房间余热的节能冷却装置及其控制方法，属于消除房间余热的节能冷却装置及其控制方法的改造技术。

背景技术

在工业生产中往往存在常年都有冷负荷的房间，而房间内的设备又不能直接通风冷却，如：电信基站，通讯交换机房等。统计分析，在这些场合的空调用电量约占总用电量的50%以上，由于设备发热量大，需要全年制冷，而运行环境又要求比较高，不能直接通风来降低房间温度。所以存在冬季和春秋季节，室外温度较低的情况下，仍然需要模拟夏天的运行参数来保证室内温度、湿度的稳定，能量损耗比较严重。

如何减少冬季和春秋季节的冷却能耗，中国专利申请号为200710120423中公开了一种通讯基站空调机组及基站内空气循环的方法，虽然通过整体式的空调把制冷和利用室外冷源的问题都解决，但是完全通过墙孔从房间取风和送风，不但增加了风机的功耗，而且对建筑物墙体的开孔面积也是非常大的；虽然新风通过进风格栅和空气过滤，对进入房间的空气有所改善，但但同时又增加了空调机的维护工作量，对于常年无人值守的基站来说，非常的不方便，并且室外灰尘等外来颗粒会引起过滤器的堵塞，从而降低室外空气的引入量，降低自然冷却节能的效果。

中国专利申请号为 200610034904.1 公开了一种基站用节能冷却装

置，冷凝器和蒸发器通过管道串接组成封闭系统，循环工质在管道中循环，把热量从高温的室内空气转移到低温的室外空气。该系统虽然解决了通风管道穿墙的孔洞比较大，安装对建筑破坏等问题，但是由于空调和该装置是两套独立的系统，这两者间的控制会比较复杂，带来控制上的困难，而且，两套设备的购买和安装使初投资和安装成本显著增加。

发明内容

本发明的目的在于考虑上述问题而提供一种通过循环工质传输冷量，而不需要开大的通风孔和避免从外界引入灰尘的消除房间余热的节能冷却装置。本发明控制简单，安装方便，成本低廉。

本发明的另一目的是在于提供一种尽可能的降低设备运行的能耗的节能冷却装置的控制方法。本发明通过室外侧和室内侧的温度传感器检测出室内外的温度，根据室内侧和室外侧温度变化及设定温度情况，控制节能冷却装置的运行状况。

本发明的技术方案是：包括有室外机部分、室内机部分及其控制装置；其中室内机部分包括室内换热器，室外机部分包括室外换热器，压缩机，节流机构，其还包括第一旁路通道和第二旁路通道，其中第一旁路通道在室外换热器与节流机构之间分叉，分叉处设有控制循环工质方向的第一控制机构，第一旁路通道连接至节流机构和室内换热器之间的管路交点，第一旁路通道上还设有循环工质液泵；第二旁路通道在室内换热器与压缩机之间分叉，分叉处设有控制循环工质方向的第二控制机构，第二旁路通道连接至压缩机和室外换热器之间的管路交点，且房间的室内及室外分别设有温度传感器，温度传感器、第一控制机构及第二控制机构分别与控制装置电连接。

上述第一旁路通道上还设有控制循环工质液泵工作的电动控制阀，电动控制阀位于循环工质液泵与管路交点之间。

上述第一旁路通道上还设有置于控制机构与循环工质液泵之间的储液器。

上述控制循环工质方向的控制机构与室外换热器之间还设有储液器。

上述储液器内设有检测储液器的液位、以控制循环工质液泵启停的液位控制探头。

上述储液器内设有检测储液器的液位、以控制循环工质液泵启停的液位控制探头。

上述控制循环工质方向的第一控制机构和控制循环工质方向的第二控制机构为电控阀，第一控制机构包括有第一阀口、第二阀口及第三阀口，其中第一控制机构的第一阀口与室外换热器连接，第二阀口与节流机构连接，第三阀口与第一旁路通道连接，控制循环工质方向的第二控制机构也包括有第一阀口、第二阀口及第三阀口，第二控制机构的第一阀口与室内换热器连接，第二阀口与第二旁路通道连接，第三阀口与压缩机连接。

上述室内换热器及室外换热器分别包括风机和盘管。

上述室内换热器及室外换热器采用翅片管换热盘管或平流管换热盘管。

本发明节能冷却装置的控制方法，其通过室外侧和室内侧的温度传感器检测出室内外的温度，根据室内侧和室外侧温度变化及设定温度情况，控制节能冷却装置的运行状况，包括以下步骤:

1）设置在房间的室内及室外的温度传感器分别检测室外侧空气温度 $T_{外}$、室内侧空气温度 $T_{内}$;

2）控制装置识别室内设定温度 $T_{设}$、节能工况设定温度 T2、设定温度差值 T1;

3）控制装置比较 $T_{内}$ 和节能工况设定温度 T2，当 $T_{内}$ 等于和小于 T2 时，控制装置控制按照节能模式运行：室内换热器风机开启，控制循环工质方向的第一控制机构的第一阀口与第二阀口之间导通，第一控制机构的第一阀口与第三阀口之间断开，控制循环工质方向的第二控制机构的第一阀口与第二阀口之间导通，第二控制机构的第一阀口与第三阀口之间断开；

4）控制装置计算 $T_{设}$ 与 $T_{外}$ 的差值，当 $T_{设}-T_{外}$ 的差值大于设定温度差值 T1 时，控制装置控制按照热管制冷模式运行：室内换热器风机、室外换热器风机、循环工质液泵开启，控制循环工质方向的第一控制机构的第一阀口与第二阀口之间导通，第一控制机构的第一阀口与第三阀口之间断开，控制循环工质方向的第二控制机构的第一阀口与第二阀口之间导通，第二控制机构的第一阀口与第三阀口之间断开；

5）控制装置计算 $T_{设}$ 与 $T_{外}$ 的差值，当 $T_{设}-T_{外}$ 的差值小于和等于设定温度差值 T1 时，控制装置控制按照蒸气压缩制冷模式运行：室内换热器风机、室外换热器风机、压缩机、节流机构开启，控制循环工质方向的第一控制机构的第一阀口与第三阀口之间导通，第一控制机构的第一阀口与第二阀口之间断开，控制循环工质方向的第二控制机构的第一阀口与第三阀口之间导通，第二控制机构的第一阀口与第二阀口之间断开。

其中，所述的蒸气压缩制冷模式运行时，压缩机工作，室外换热器为冷凝器，室内换热器为蒸发器，节流机构为冷凝侧和蒸发侧保持一定的压差，通过制冷工质的循环往复，把室内的热能主动排出到室外去。

其中，所述的热管制冷模式运行时，压缩机不工作，由于室外温度比室内设定温度低一定的温度，利用热管原理，室外换热器为冷凝器，室内换热器为蒸发器，循环工质液泵提供循环动力，通过制冷工质的循环往复，把室内的热能排出到室外去。

其中，所述的节能模式运行时，室内温度已经低于是节能工况设定温度，也即室内温度比正常设定温度低一定的温度，这时压缩机不工作，循环工质液泵不工作，室外换热器风机不工作，只有室内换热器的风机运转，使系统运行的能耗减少到最低，工质在室内换热器中循环量较低。

本发明具有如下优点：在保证对房间室内冷却的前提下，根据房间内外侧的温度情况实现了节能冷却装置分级运行，分级节能的功能，不但不需要开通风墙孔和避免从外界引入灰尘，同时，系统控制简单，安装方便，降低了生产和安装成本。本发明是一种设计巧妙，性能优良，方便实用的消除房间余热的节能冷却装置及其控制方法。

附图说明

图 1 是本发明提供的节能冷却装置的结构示意图;

图 2 是本发明提供的节能冷却装置实施例 1 的结构示意图;

图 3 是实施例 1 的蒸气压缩制冷和热管循环模式运行时的 LgP-h 曲线示意图;

图 4 为本发明节能冷却装置三种运行模式时的能耗示意图;

图 5 为本发明节能冷却装置的控制方法的示意图;

图 6 为本发明节能冷却装置实施例 2 的结构示意图;

图 7 是现有技术中蒸气压缩制冷循环系统的示意图。

其中：1：压缩机；2：室外换热器；3：节流机构；4：室内换热器；5：工质流向控制机构；6：工质液泵；7：第一旁路通道；8：工质流向控制机构；9：第二旁路通道；10：电动控制阀；12：储液器；13：液位控制探头；14：室外机部分；15：室内机部分；16：管路交点；17：管路交点。

具体实施方式

实施例 1:

图 2 为本发明一种实施方式的结构示意图，该节能冷却装置包括室外机部分 14 和室内机部分 15；其中室内机部分 15 包括室内换热器 4，室外机部分 14 包括室外换热器 2，压缩机 1，节流机构 3，其还包括第一旁路通道 7 和第二旁路通道 9，其中第一旁路通道 7 包括连接在节流机构 3 与室外换热器 2 之间的工质流向第一控制机构 5，带有液位控制探头 13 的储液器 12，工质液泵 6，电动控制阀 10，第一旁路通道 7 连接至节流机构 3 和室内换热器 4 之间的管路交点 16；第二旁路通道 9 在室内换热器 4 与压缩机 1 之间分叉，分叉处设有控制循环工质方向的第二控制机构 8，第二旁路通道 9 连接至压缩机 1 和室外换热器 2 之间的管路交点 17。上述控制循环工质方向的第一控制机构 5 和控制循环工质方向的第二控制机构 8 为电控阀，第一控制机构 5 包括有第一阀口 5a、第二阀口 5b 及第三阀口 5c，其中第一控制机构 5 的第一阀口 5a 与室外换热器 2 连接，第二阀口 5b 与节流机构 3 连接，第三阀口 5c 与第一旁路通道 7 连接，控制循环工质方向的第二控制机构 8 也包括有第一阀口 8a、第二阀口 8b 及第三阀口 8c，第二控制机构 8 的第一阀口 8a 与室内换热器 4 连接，第二阀口 8b 与第二旁路通道 9 连接，第三阀口 8c 与压缩机 1 连接。

该节能冷却装置随着工作环境的变化会在三种运行模式中切换，三种模式分别是蒸气压缩制冷模式、热管制冷模式和节能模式。

如图 2 所示，蒸气压缩制冷模式运行时，工作介质沿图中实线标示的方向流动，压缩机 1 工作，高温高压工质气体在室外机换热器 2 冷凝为高压液体，通过节流机构 3 节流成低压液体，低压液体在室内机换热器 4 中蒸发成低压气体，从室内吸收余热，低压气体被压缩机吸入，如此完成整个工质循环。其中，压缩机，室内换热器风机，室外换热器风机，节流机构都处于工作状况，在三种模式中，蒸气压缩制冷模式的能

耗是最高的。

如图 2 所示，热管制冷模式运行时，压缩机 3 不工作，工作介质沿图中虚线标示的方向流动，工质液泵 6 工作，推动液态工质到室内换热器 4，液体工质在室内换热器中蒸发，吸收室内余热，气态的工质通过第二旁路通道，在室外换热器中冷凝，向室外排出热量，冷凝成液态的工质液体流入到储液器 12，储液器 12 有一定的储液量，保证工质液泵 6 不会进气，当工质液位低于设定值，液位控制探头 13 会暂时停止工质液泵 6 的运行。该模式运行时，压缩机 3 不工作，推动循环的是工质液泵 6，运行能耗下降很多。

当室内温度达到设定值 T2 时，不需要继续降温，节能冷却装置进入节能模式，只有室内机风机工作，室内换热器的蒸发量明显下降，室内风机推动室内空气循环，不至于造成局部过热。当不满足室内温度达到设定值 T2 的条件时，再切换成其他模式。节能模式运行时，室外机内的压缩机 1、换热器风机、工质液泵 6 都不运转，只有室内机风机运转，是能耗最低的运行模式。

图 4 中可以清楚看出，一台 3HP 的节能冷却装置在三种模式运行时功率的比较，在蒸气压缩制冷模式时，功率为 2650w；在热管制冷模式运行时，功率为 350w；在节能模式运行时，功率为 150w，三者的比值为 17.7: 2.3: 1，可以看出采用热管制冷模式和节能模式运行时，节能效果是非常显著的。

图 3 为节能冷却装置压缩制冷和热管循环运行时的 LgP-h 曲线示意图，如图 A-B-C-D-A 循环为蒸气压缩制冷模式的工质流程，A-B 为压缩机 1 将低温低压制冷工质蒸气压缩成高温高压制冷工质蒸气的增压过程，B-C 为制冷工质在室外换热器 2 内冷凝液化的放热过程，C-D 为制冷工质在室外节流机构 3 中的节流降温降压过程，D-A 为低压制冷工质液体在室

内换热器 4 中蒸发气化的吸热过程。

如图 A′-B′-C′-E-D′- A′循环为热管制冷模式的工质流程，A′-B′制冷工质蒸气通过第二旁路通道 9 到室外换热器；B′-C′为制冷工质在室外换热器 2 内冷凝液化的放热过程，C′-E 为工质液泵 6 增压过程，E-D′液态制冷工质流到室内换热器 4，D′- A′为制冷工质液体在室内换热器 4 中蒸发气化的吸热过程。由于采用工质液泵作为辅助循环，即使室内换热器的位置高于室外换热器的位置，也可以实现工质按照图 2 中虚线所示的方式进行流动。

图 5 为本发明节能冷却装置的控制方法的示意图，系统通过室外侧和室内侧的温度传感器检测出室内外的温度，根据室内侧和室外侧温度变化及设定温度情况，控制节能冷却装置的运行状况。实际的控制步骤如下:

首先节能冷却装置开机运行，系统通过室外侧和室内侧温度传感器分别检测出室内温度 T 内、室外温度 T 外;

系统识别用户控制运行模式所设定的室内设定温度 T 设和节能工况设定温度 T2;

系统识别用户控制运行模式所设定的室内设定温度与室外环境温度的差值 T1;

比较 T 内和节能工况设定温度 T2，当 T 内小于 T2 时，按照节能模式运行: 室内换热器风机开启，控制循环工质方向的控制机构 5 的 5a 与 5b 导通，5a 与 5c 断开，控制循环工质方向的控制机构 8 的 8a 与 8b 导通，8a 与 8c 断开;

如果 T 内大于等于 T2，且 T 设-T 外的差值大于设定温度差值 T1 时，按照热管制冷模式运行: 室内换热器风机、室外换热器风机、循环工质液泵开启，电动控制阀 10 开启，控制循环工质方向的控制机构 5 的 5a

与 5b 导通，5a 与 5c 断开，控制循环工质方向的控制机构 8 的 8a 与 8b 导通，8a 与 8c 断开；

如果 T 设-T 外的差值小于等于设定温度差值 T1 时，按照蒸气压缩制冷模式运行：室内换热器风机、室外换热器风机、压缩机、节流机构开启，控制循环工质方向的控制机构 5 的 5a 与 5c 导通，5a 与 5b 断开，控制循环工质方向的控制机构 8 的 8a 与 8c 导通，8a 与 8b 断开。

当节能模式运行时，为了避免房间内出现局部过热，室内风机始终处于工作状态，搅动室内的空气使室内温度传感器能够真正反映实际的室内温度。

实施例 2:

如图 6 所示为本发明另一种实施方式的结构示意图，该节能冷却装置包括室外机部分 14 和室内机部分 15；其中室内机部分 15 包括室内换热器 4，室外机部分 14 包括室外换热器 2，压缩机 1，节流机构 3，储液器 12 位于工质流向控制机构 5 与室外换热器 2 之间，还包括第一旁路通道 7 和第二旁路通道 9，其中第一旁路通道 7 包括连接在节流机构 3 与室外换热器 2 之间的工质流向控制机构 5，工质液泵 6，电动控制阀 10，第一旁路通道 7 连接至节流机构 3 和室内换热器 4 之间的管路交点 16；第二旁路通道 9 在室内换热器 4 与压缩机 1 之间分叉，分叉处设有控制循环工质方向的控制机构 8，第二旁路通道 9 连接至压缩机 1 和室外换热器 2 之间的管路交点 17。本实施例采用工质为 R22，制冷压缩机的功率为 18.7 千瓦，标准工况制冷量为 54 千瓦，室内机采用柜机形式，室内机可采用通风管道把风送至需要降温设备的附近或者内部。本实施例的控制方式与实施例 1 的控制方式相同。

图 7 为传统蒸气压缩制冷循环的结构图，可以看出传统蒸气压缩制冷循环只有压缩机运行一种运行模式可以采用，其耗电量与本发明的蒸

气压缩制冷模式相当，即使室外空气温度降低后，为了给房间降温，也必须开压缩机。当室外温度比较低时，会出现蒸发器侧的空气温度远高于冷凝器侧的空气温度，造成系统的不稳定，而能量消耗还很大。

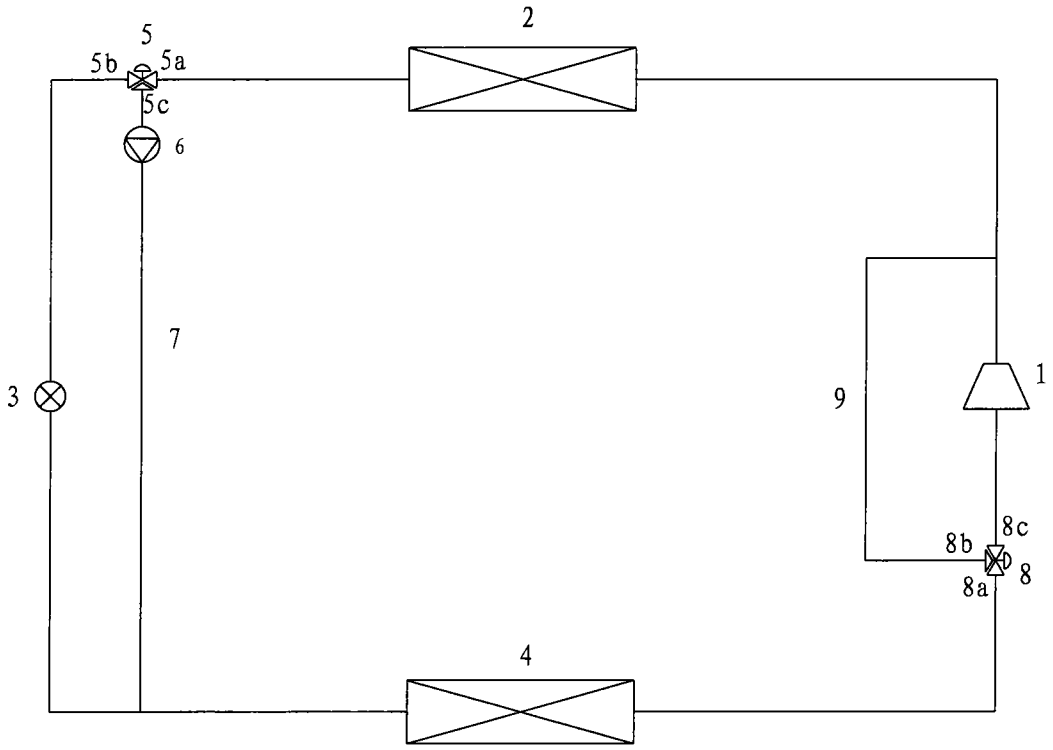

2
5
5b
5a
5c
6
7
3
9
1
8c
8b
8
8a
4

图1

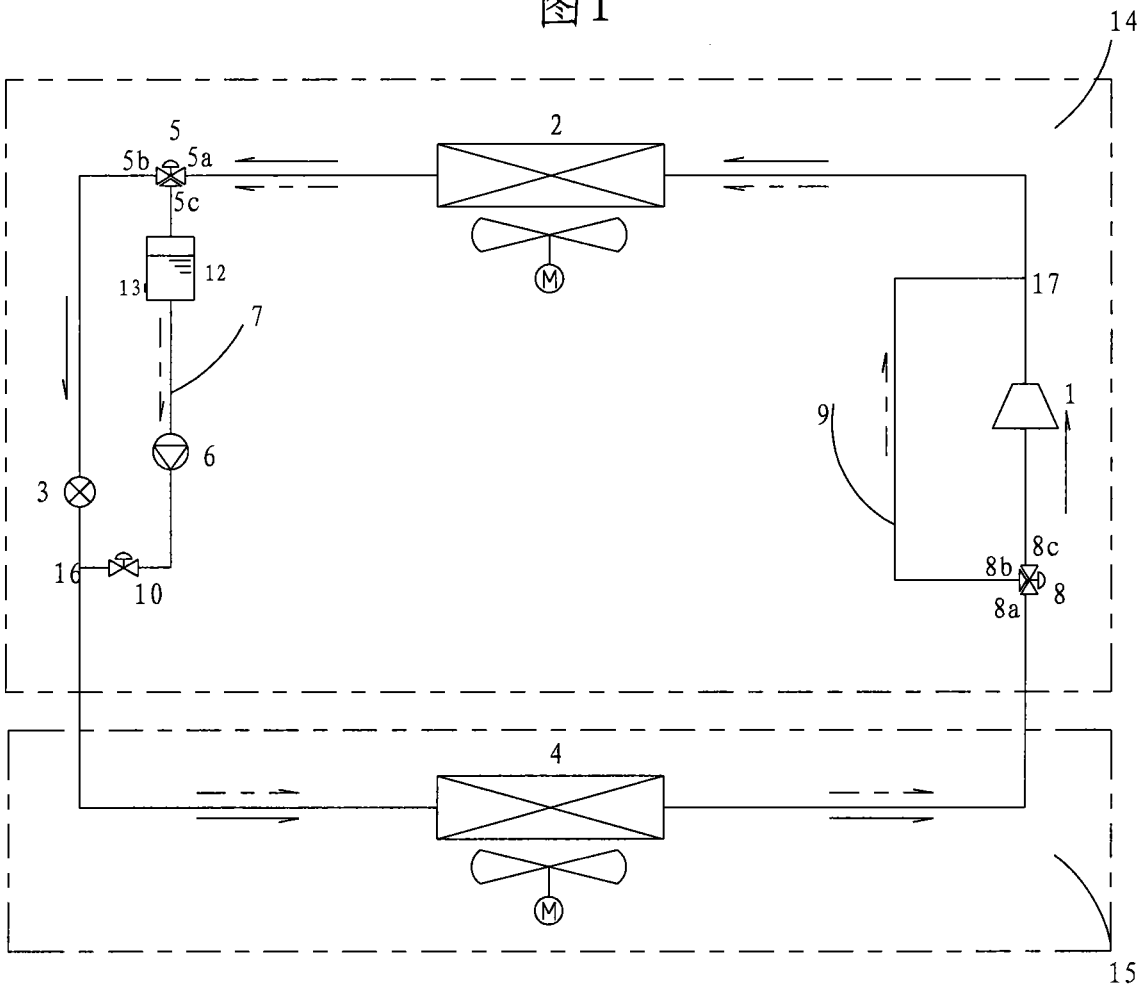

14
2
5
5b
5a
5c
12
13
7
17
1
9
6
3
16
10
8c
8b
8
8a
4
15

图2

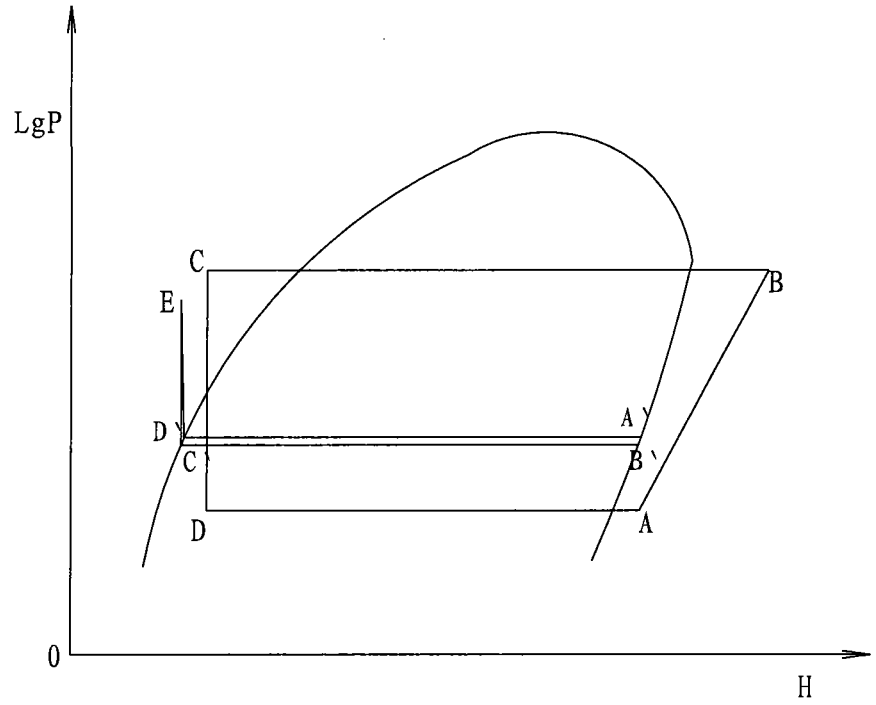

LgP
C
B
E
D
A
C
B
D
A
0
H

图3

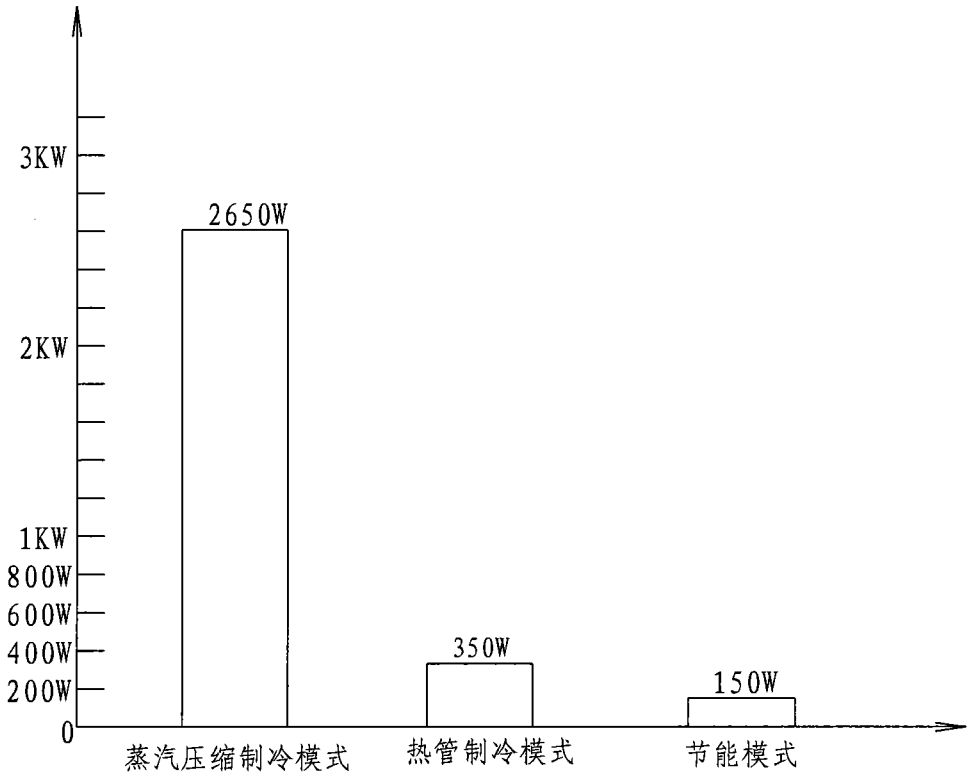

3KW
2650W
2KW
1KW
800W
600W
400W
200W
0
350W
150W
蒸汽压缩制冷模式
热管制冷模式
节能模式

图4

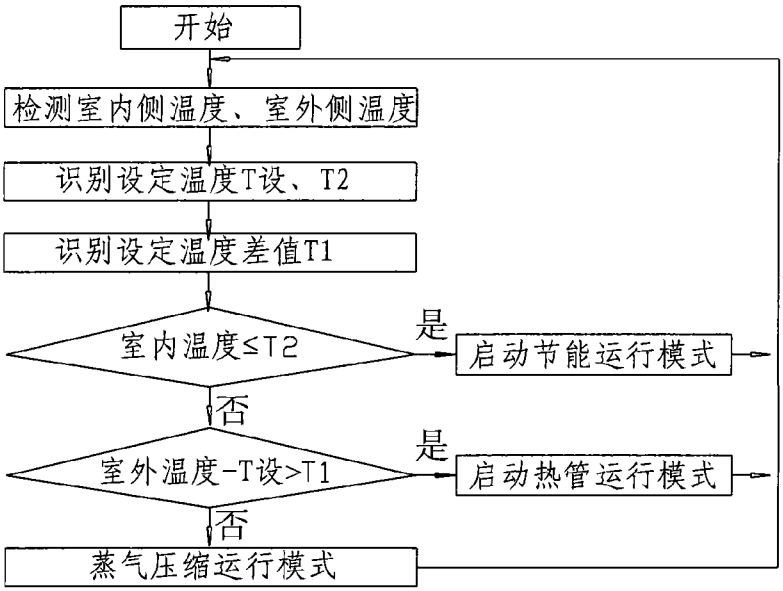

开始
检测室内侧温度、室外侧温度
识别设定温度T设、T2
识别设定温度差值T1
室内温度≤T2
是
启动节能运行模式
否
室外温度-T设>T1
是
启动热管运行模式
否
蒸气压缩运行模式

图5

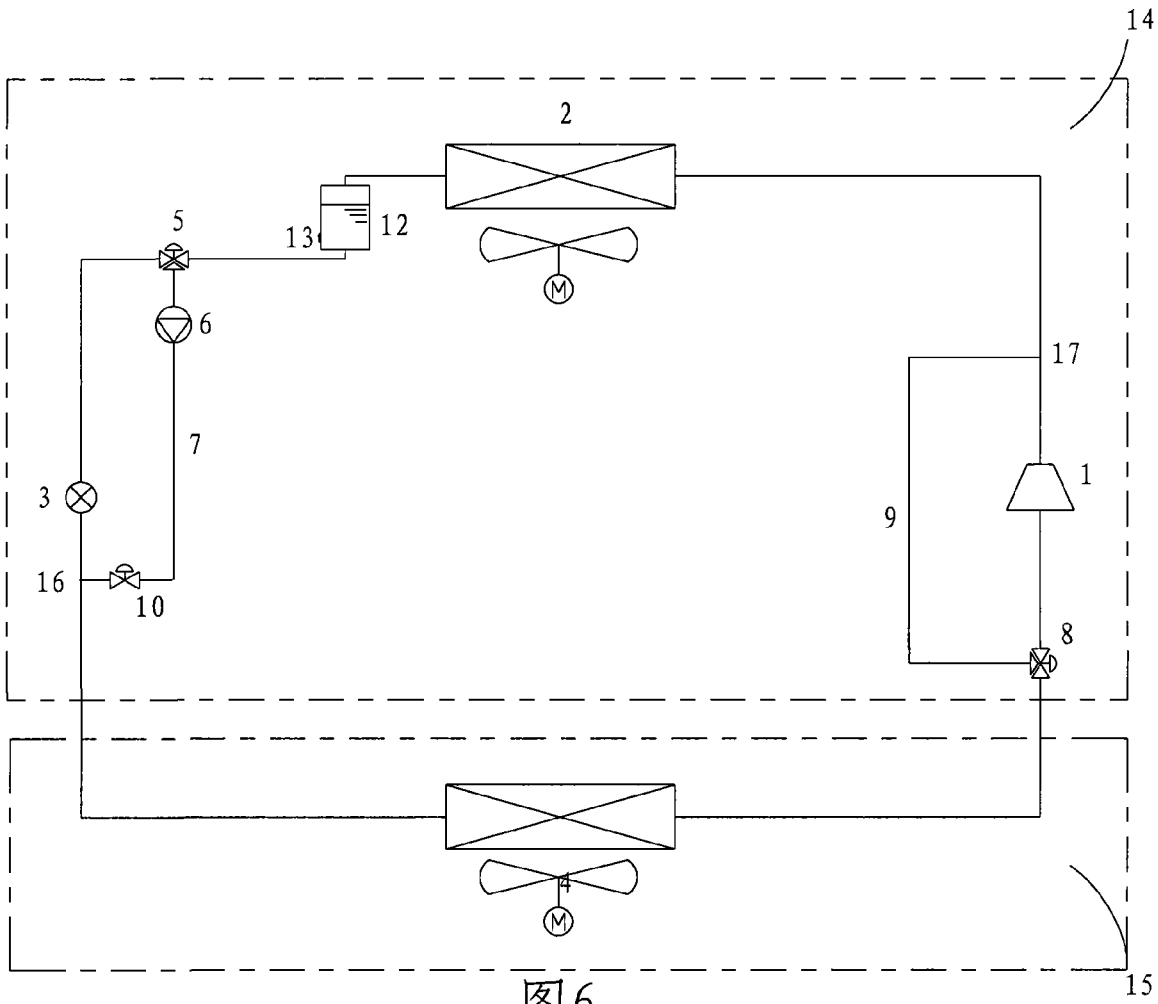

14
2
13
12
5
6
7
3
16
10
17
1
9
8
4
15

图6

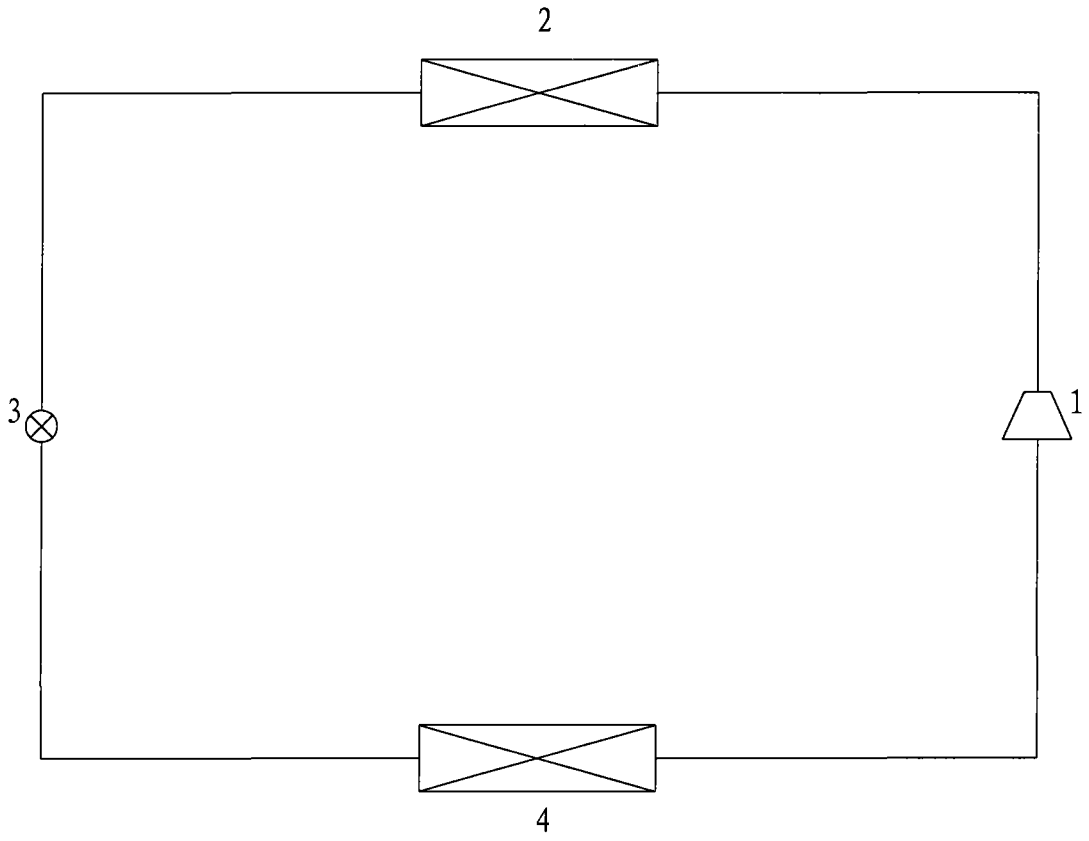


图7