

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102538095 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201110454377. 0

(22) 申请日 2011. 12. 30

(71) 申请人 东风汽车股份有限公司

地址 430057 湖北省武汉市汉阳沌口武汉经济技术开发区珠山湖大道 399 号

(72) 发明人 孙人杰 蒋晓东 熊二元 黄自训
雷明星 黄洁 张健慧

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 涂洁

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006. 01)

F24F 13/02 (2006. 01)

F25B 47/00 (2006. 01)

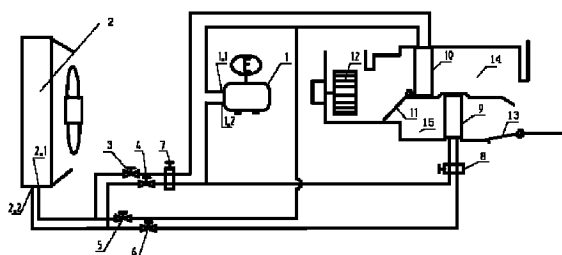
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

车载热泵空调系统及车载热泵空调车外机除霜方法

(57) 摘要

本发明涉及一种车载空调系统及空调车外机控制除霜方法,解决了现有车载空调只有制冷的单功能,室内制热利用发动机冷却水加热空气,制热升温周期长,除霜效果不佳的问题。技术方案包括车外机总成、鼓风电机以及压缩机,通过多个电磁阀及两个风门的相应开闭控制制冷剂在管路间的流向和风在风道中的流向,实现车载空调系统制热、热冷和除霜三个工况。本发明结构简单、能实现制热、热冷及除霜三种工况,制热效率高、性能好、制造成本低、制控简便。



1. 一种车载热泵空调系统,包括车外机总成、鼓风电机以及压缩机,其特征在于,所述压缩机的制冷剂流出口经冷凝器芯子、制热膨胀阀的阀门部、第一电磁截止阀与车外机总成进液口连接,所述制冷剂流出口还经第三电磁截止阀与车外机总成进液口连接;所述车外机总成出液口经第二截止阀、制冷膨胀阀的阀门部、蒸发器芯体、制冷膨胀阀的感温部与压缩机的制冷剂流入口连接,所述车外机总成出液口还经第四电磁截止阀、制热膨胀阀的感温部与压缩机的制冷剂流入口连接;所述鼓风电机与风道的入口对应,风道出口连通驾驶室,蒸发器芯体及冷凝器芯子位于风道中,所述风道上设有用于切换室内或室外出风流向的风门。

2. 如权利要求 1 所述的车载热泵空调系统,其特征在于,所述风道包括制冷风道及热制风道,两风道的入口与鼓风电机对应,出口均连通驾驶室,所述蒸发器芯体位于制冷风道中,所述冷凝器芯子位于制热风道中,所述风门由与冷暖控制风门和导出风门构成,冷暖控制风门位于制冷风道和制热风道进口处,用于切换进风风道,导出风门位于制冷风道出口处,用于切换室内或室外的出风流向。

3. 一种车载热泵空调车外机除霜方法,其特征在于,控制第一电磁截止阀、第四电磁截止阀断电关闭,第三电磁截止阀、第二电磁截止阀通电打开,同时控制风门切换关闭风道连通驾驶室的出口,打开风道连通室外的出口;制冷剂由压缩机压缩后由制冷剂流出口排出后,经过管道流到第三电磁截止阀,进入车外机总成冷凝降温,之后流经第二电磁截止阀,再通过制冷膨胀阀 8 的阀门部节流降压后,再流进蒸发器芯体内,同时鼓风机送风由风道通过蒸发器芯体,使蒸发器芯体内的制冷剂吸热气化,并降低了流经蒸发器芯体周部风的温度,被降温的风经风门排出室外;气化后的冷媒通过制冷膨胀阀 8 的感温部返回压缩机的制冷剂流入口重新压缩。

4. 如权利要求 2 所述的车载热泵空调车外机除霜方法,其特征在于,控制第一电磁截止阀、第四电磁截止阀断电关闭,第三电磁截止阀、第二电磁截止阀通电打开,同时冷暖控制风门切换打开制冷风道,关闭制热风道,控制导出风门切换关闭热冷风道连通驾驶室的出口,打开热冷风道连通室外的出口;制冷剂由压缩机压缩后由制冷剂流出口排出后,经过管道流到第三电磁截止阀,进入车外机总成冷凝降温,之后流经第二电磁截止阀,再通过制冷膨胀阀 8 的阀门部节流降压后,再流进蒸发器芯体内,同时鼓风机送风由制冷风道通过蒸发器芯体,使蒸发器芯体内的制冷剂吸热气化,并降低了流经蒸发器芯体周部风的温度,被降温的风经制冷风道出口处的导出风门排出室外;气化后的冷媒通过制冷膨胀阀 8 的感温部返回压缩机的制冷剂流入口重新压缩。

车载热泵空调系统及车载热泵空调车外机除霜方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车载空调系统及空调车外机控制除霜方法。

背景技术

[0002] 目前、汽车中广泛使用的空调系统仅仅能满足夏季制冷工况的要求，而冬季采暖工况则是利用温度较高的发动机冷却水加热空气来满足车内舒适性要求的。随着科学的进步和汽车工业的不断发展，汽车发动机的效率越来越高，这就使得发动机在冬季工况下能够用来采暖的余热越来越少，对于安全和舒适性要求，较长的升温周期和缓慢的除霜效果是不能接受的，目前在汽车制造业中的另行添加的辅助加热手段如电加热、阻尼加热等等再制造成本高、性能较差、制热效率仍存在不足。

[0003] 并且，由于车辆行驶环境较为复杂，在冬季气温较低情况下，车外机的散热器表面温度低于露点温度时，其表面易产生冷凝水，冷凝水温度低于 0℃ 就会发生结霜，结霜严重时，换热器散热翅片间通风区域会局部或全部被霜冻占据，从而增大热阻和风阻，直接影响其换热效率，因此快速有效的消除车外机总成中散热器表面的结霜是研究人员需解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决上述技术问题，提供一种结构简单、能实现制热、热冷及除霜三种工况，制热效率高、性能好、制造成本低、制控简便的汽车热泵空调系统。

[0005] 本发明的另一目的是提供一种上述热泵空调系统冬季的车外机控制除霜方法。

[0006] 本发明汽车热泵空调系统包括车外机总成、鼓风电机、风门、以及压缩机，所述压缩机的制冷剂流出口经冷凝器芯子、制热膨胀阀的阀门部、第一电磁截止阀与车外机总成进液口连接，所述制冷剂流出口还经第三电磁截止阀与车外机总成进液口连接；所述车外机总成出液口经第二截止阀、制冷膨胀阀的阀门部、蒸发器芯体、制冷膨胀阀的感温部与压缩机的制冷剂流入口连接，所述车外机总成出液口还经第四电磁截止阀、制热膨胀阀的感温部与压缩机的制冷剂流入口连接；所述鼓风电机与风道的入口对应，风道出口连通驾驶室，蒸发器芯体及冷凝器芯子位于风道中，所述风道上设有用于切换室内或室外出风流向的风门。

[0007] 进一步的，所述风道包括制冷风道及热制风道，两风道的入口与鼓风电机对应，出口均连通驾驶室，所述蒸发器芯体位于制冷风道中，所述冷凝器芯子位于制热风道中，所述风门由与冷暖控制风门和导出风门构成，冷暖控制风门位于制冷风道和制热风道进口处，用于切换进风风道，导出风门位于制冷风道出口处，用于切换室内或室外的出风流向。

[0008] 本发明车载热泵空调车外机除霜方法为，控制第一电磁截止阀、第四电磁截止阀断电关闭，第三电磁截止阀、第二电磁截止阀通电打开，同时控制风门切换关闭风道连通驾驶室的出口，打开风道连通室外的出口；制冷剂由压缩机压缩后由制冷剂流出口排出后，经过管道流到第三电磁截止阀，进入车外机总成冷凝降温，之后流经第二电磁截止阀，再通过

制冷膨胀阀 8 的阀门部节流降压后,再流进蒸发器芯体内,同时鼓风机由风道送风通过蒸发器芯体,使蒸发器芯体内的制冷剂吸热气化,并降低了流经蒸发器芯体周部风的温度,被降温的风经风门排出室外;气化后的冷媒通过制冷膨胀阀 8 的感温部返回压缩机的制冷剂流入口重新压缩。

[0009] 进一步的,控制第一电磁截止阀、第四电磁截止阀断电关闭,第三电磁截止阀、第二电磁截止阀通电打开,同时冷暖控制风门切换打开制冷风道,关闭制热风道,控制导出风门切换关闭热冷风道连通驾驶室的出口,打开热冷风道连通室外的出口;制冷剂由压缩机压缩后由制冷剂流出口排出后,经过管道流到第三电磁截止阀,进入车外机总成冷凝降温,之后流经第二电磁截止阀,再通过制冷膨胀阀 8 的阀门部节流降压后,再流进蒸发器芯体内,同时鼓风机送风由制冷风道通过蒸发器芯体,使蒸发器芯体内的制冷剂吸热气化,并降低了流经蒸发器芯体周部风的温度,被降温的风经制冷风道出口处的导出风门排出室外;气化后的冷媒通过制冷膨胀阀 8 的感温部返回压缩机的制冷剂流入口重新压缩。

[0010] 本发明热泵空调系统正常使用时,为夏季制冷,冬季制热,导出风门关闭通往室外的通道,并通过冷暖控制风门切换鼓风电机吹出的风流经相应制冷或制热风道形成热风或冷风吹入驾驶室内;但当冬季气温过低,使车外机总成结霜(主要为散热器结霜)时,短时开启(时间根据结霜程度具体控制如 3-8 分钟)制冷状态,同时冷暖控制风门打开制冷风道、并使导出风门关闭制冷通道通往驾驶室的出口,打开通往室外的出口,将鼓风机吹出的冷风引出室外,运行一段时间后,由于进入车外机总成的制冷剂温度上升,则可迅速除去车外机总成上的结霜,除霜后可再次恢复制热工况。

[0011] 本发明热泵空调结构简单,热泵空调系统能够实现快速制热、制冷及除霜多种多功能;本发明除霜方法出人意料的采用冬季制冷工况下进入车外机总成的制冷剂温度较高的原理对车外机总成进行除霜,并将制冷产生的冷风引入室外,技术方案巧妙,除霜效果好,控制简单、可靠性高,延长了空调的使用寿命。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明原理结构示意图。

[0013] 图 2 为本发明制冷工作制冷剂流动及风向流动示意图;图 3 为本发明制热工作制冷剂流动及风向流动示意图;

[0014] 图 4 为本发明除霜状态冷剂流动及风向流动示意图。

[0015] 其中,1- 压缩机、1.1- 制冷剂流出口、1.2- 制冷剂流入口、2- 车外机总成、2.1- 进液口、2.2- 出液口、3- 第一电磁截止阀、4- 第四电磁截止阀、5- 第三电磁截止阀、6- 第二电磁截止阀、7- 制热膨胀阀、8- 制冷膨胀阀、9- 蒸发器芯体、10- 冷凝器芯子、11- 冷暖控制风门、12- 鼓风电机、13- 导出风门、14- 制热风道、15- 制冷风道。

具体实施方式

[0016] 参照图 1,所述压缩机 1 的制冷剂流出口 1.1 经冷凝器芯子 10、制热膨胀阀 7 的阀门部、第一电磁截止阀 3 与车外机总成进液口 2.1 连接,所述制冷剂流出口 1.2 还经第三电磁截止阀 5 与车外机总成 2 的进液口 2.1 连接;所述车外机总成 2 的出液口 2.2 经第二截止阀 6、制冷膨胀阀 8 的阀门部、蒸发器芯体 9、制冷膨胀阀 8 的感温部与压缩机 1 的制冷剂

流入口 1.2 连接,所述出液口 2.2 还经第四电磁截止阀 4、制热膨胀阀 7 的感温部与压缩机 1 的制冷剂流入口 1.2 连接。

[0017] 所述风道包括制冷风道 15 及热制风道 14,两风道的入口与鼓风电机 12 对应,出口均连通驾驶室,所述蒸发器芯体 9 位于制冷风道 15 中,所述冷凝器芯子 10 位于制热风道 14 中,所述风门由与冷暖控制风门 11 和导出风门 13 构成,冷暖控制风门 11 位于制冷风道 15 和制热风道 14 进口处,用于切换进风风道(将鼓风电机 12 吹出的风切换引入制热风道或热冷风道中),导出风门 13 位于制冷风道 15 出口处,用于切换室内或室外的出风流向(通过切换控制将制冷风道吹出的风全部引出室外或者全部引入驾驶室)。

[0018] 工作过程:

[0019] 制冷工况的制冷剂流向和工作过程见附图 2(制冷剂的流向如图中箭头所示),制冷时,控制第一电磁截止阀 3、第四电磁截止阀 4 断电关闭,第三电磁截止阀 5、第二电磁截止阀 6 通电打开,冷暖控制风门切换接通制冷风道 15,关闭热热通道 14、同时导出风门 13 继续关闭制冷通道 15 连通室外的出口;制冷剂由压缩机 1 压缩后由制冷剂流出口 1.1 排出,经过管道流经第三电磁截止阀 5 以及进液口 2.1 进入车外机总成 2 冷凝降温后,由出液口 2.2 流经第二电磁截止阀 6,通过制冷膨胀阀 8 的阀门部节流降压后进入蒸发器芯体 9,同时鼓风电机 12 送风通过制冷通道 15 内的蒸发器芯体 9 时,流经蒸发器芯体 9 内的制冷剂吸热气化,降低了蒸发器芯体 9 周围风的温度,降温后的风经制冷通道 15 与驾驶室连通的出口全部排入驾驶室达到降温的目的。蒸发器芯体 9 内气化后的制冷剂通过管道经蒸发器芯体 9 的感温部返回压缩机 1 制冷剂流入口 1.2 重新压缩,完成循环。

[0020] 制热工况的制冷剂流向和工作过程见附图 2(制冷剂的流向如图中箭头所示),第三电磁截止阀 5、第二电磁截止阀 6 断电关闭,第一电磁截止阀 3、第四电磁截止阀 4 通电打开,冷暖控制风门切换接通制热风道 14,关闭热冷通道 15、同时导出风门 13 关闭制冷通道 15 连通室外的出口,制冷剂由压缩机 1 压缩后经制冷剂流出口 1.1 排出,经过管道流入冷凝器芯子 10,鼓风机 12 送风通过冷热通道 14 内的冷凝器芯子 10,冷凝器芯子 10 冷凝放热液化,使冷凝器芯子 10 周围风的温度吸热升温,热风经制热通道 14 与驾驶室连通的出口全部进入驾驶室,达到制热目的。液化之后的制冷剂通过制热膨胀阀 7 的阀门部节流降压,再流经第一电磁截止阀 3、以及进液口 2.1 进入车外机总成 2,制冷剂在吸收车外机总成 2 内吸热气化成气态,气化后的制冷剂经吸收车外机总成 2 的出液口 2.2 通过管道经第四电磁截止阀 4 和制热膨胀阀 7 的感温部返回压缩机 1 的制冷剂流入口 1.2 重新压缩,完成循环。

[0021] 冬季除霜工况下制冷剂流向和工作过程见附图 4(制冷剂的流向如图中箭头所示),停止空调的制热工况,转为制冷工况,具体电磁截止阀的开闭控制以及制冷剂的流向参见制冷工况,控制第一电磁截止阀 3、第四电磁截止阀 4 断电关闭,第三电磁截止阀 5、第二电磁截止阀 6 通电打开,冷暖控制风门切换接通制冷风道 15,关闭热热通道 14、同时导出风门 13 切换,接通制冷通道 15 连通室外的出口,关闭制冷通道 15 连通室内的出口;制冷剂由压缩机 1 压缩后由制冷剂流出口 1.1 排出,经过管道流经第三电磁截止阀 5 以及进液口 2.1 进入车外机总成 2 冷凝降温后,由出液口 2.2 流经第二电磁截止阀 6,通过制冷膨胀阀 8 的阀门部节流降压后进入蒸发器芯体 9,同时鼓风电机 12 向制冷风道 15 送风,通过蒸发器芯体 9 时,流经蒸发器芯体 9 内的制冷剂吸热气化,降低了蒸发器芯体 9 周围风的温度,降温后的风经导出风门 13 导出驾驶室外。蒸发器芯体 9 内气化后的制冷剂通过管道经蒸

发器芯体 9 的感温部返回压缩机 1 制冷剂流入口 1.2 重新压缩,完成循环. 因此空调车外机除霜时间非常短。

[0022] 所述制热膨胀阀 7 及制冷膨胀阀 9 可选用现有的 H 型的膨胀阀,可根据流经其感温部的流体的温度来调节阀门部阀门的开闭程度,为流经阀门部的流体(制冷剂)节流降压。

[0023] 所述冷暖控制风门 11 及导出风门 13 可通过 CPU 发出信号自动控制,CPU 通经由相应的传感器获得车外机总成是否结霜的信号,并据此进行判断和除霜控制信号的发出;所述电磁截止阀的开闭可由 CPU 自动控制其通断电,CPU 发出相应的控制信号可以人为控制或者根据相应的传感器传来的数据判断后得出。本领域技术人员可利用现有技术进行合理设计。

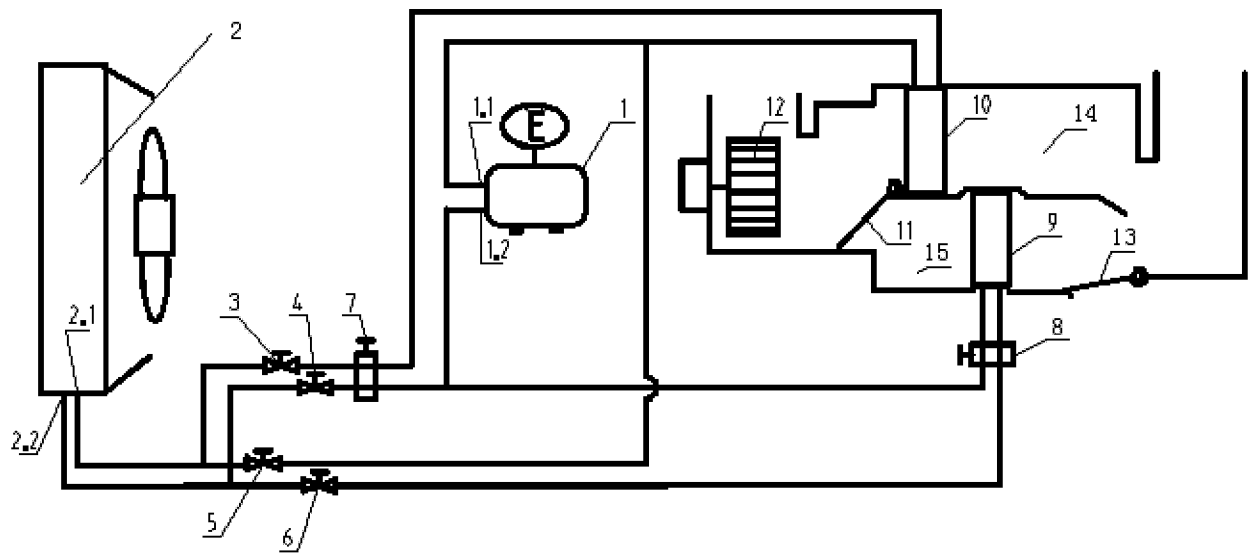


图 1

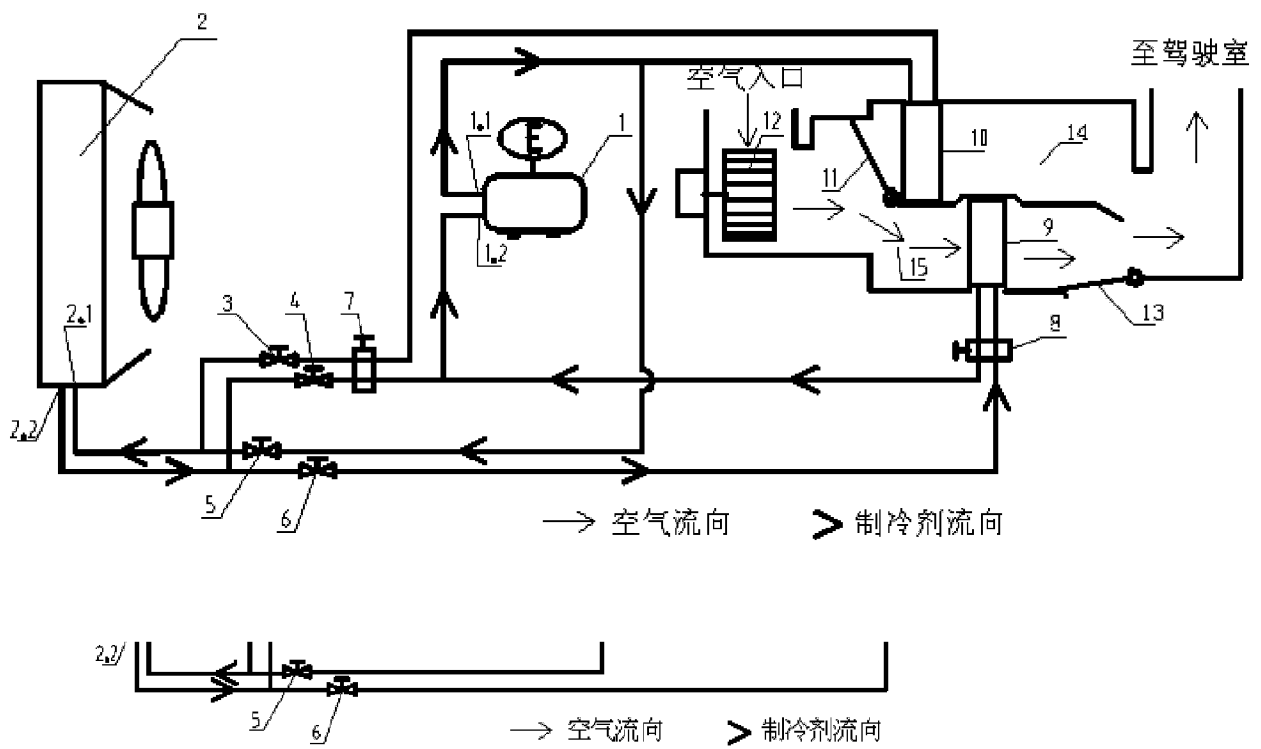


图 2

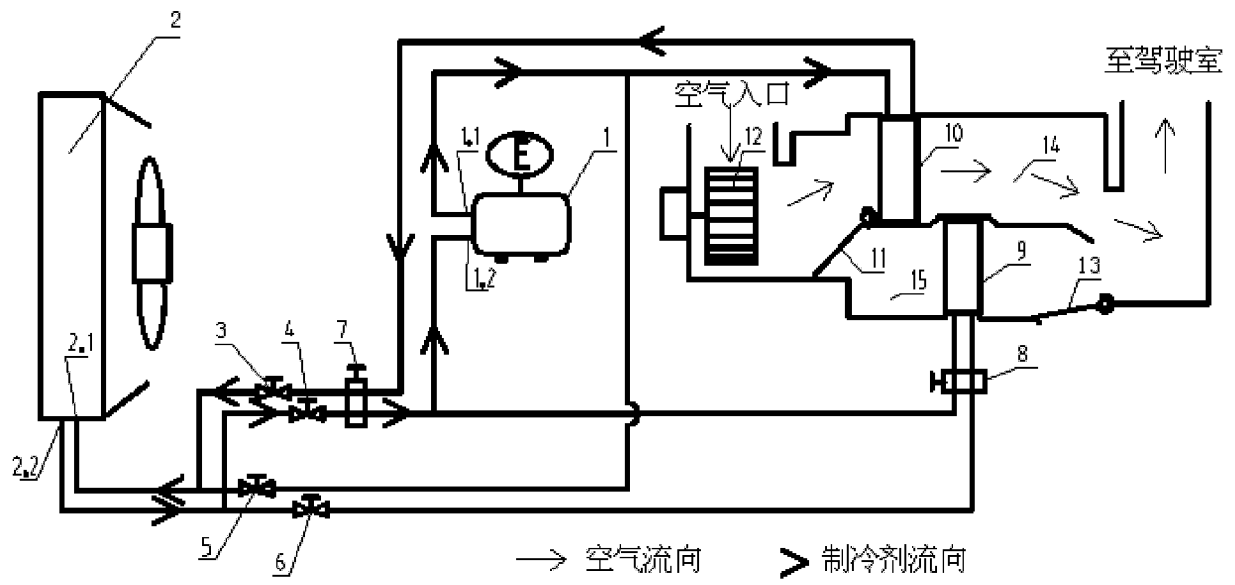


图 3

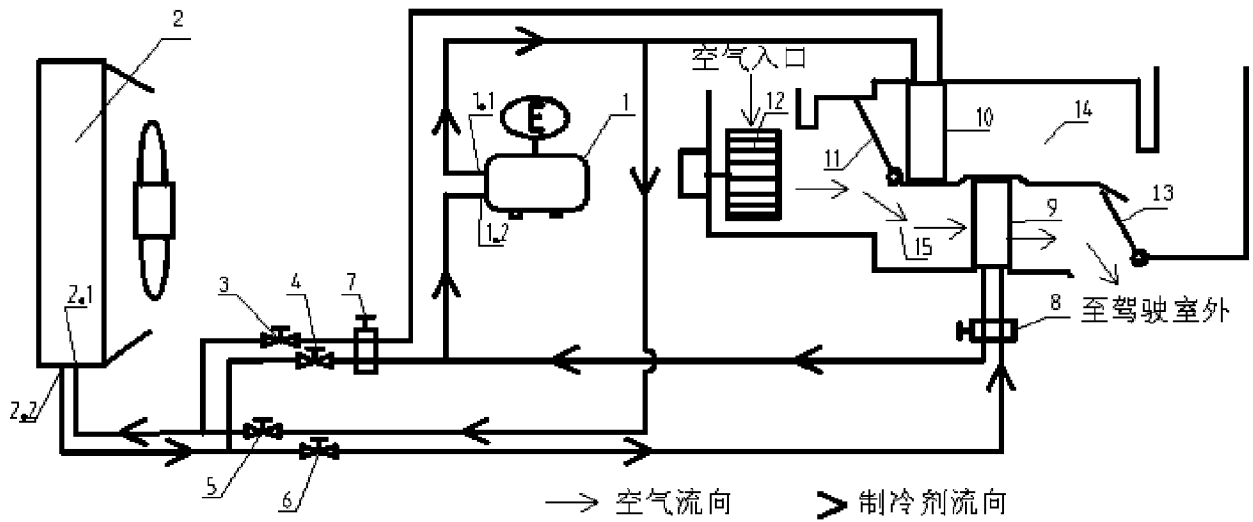


图 4