



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203518007 U

(45) 授权公告日 2014.04.02

(21) 申请号 201320461495.9

(22) 申请日 2013.07.30

(73) 专利权人 广东美的制冷设备有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇林
港路

(72) 发明人 闫长林

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

F24F 1/00 (2011.01)

F24F 11/02 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

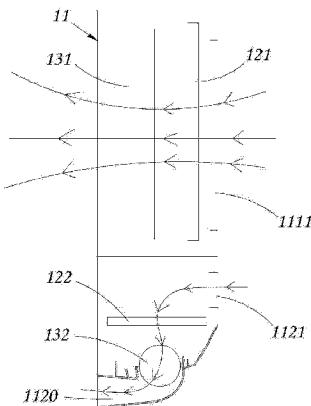
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 实用新型名称

空调室内机及其应用的空调器

(57) 摘要

本实用新型提供了一种空调室内机及其应用的空调器，该种空调室内机至少设有两个室内换热器，其中一个为室内主换热器，在空调器机身上侧；另一个为室内辅换热器，在空调器机身下侧，空调器的结构布置比较合理，制热时室内主换热器和主贯流风机、室内辅换热器和辅贯流风机同时运行，通过合理利用空气循环系统来提升房间空调器的制热舒适性，可以有效地改善制热效果，减小房间上下空气的温度差，有效地解决房间空调器的舒适性问题。本实用新型提供的空调室内机和空调器结构和原理简单，控制方便实用，易于实现。



1. 空调室内机,包括壳体、室内主换热器和至少一个主贯流风机,其特征在于:还包括室内辅换热器和辅贯流风机;

所述壳体内具有位于其上部的上侧腔体和位于其下部的下侧腔体,所述壳体的上部设有数量与所述主贯流风机的数量相同、且与所述上侧腔体相通的上侧出风口,所述壳体的下部设有至少一个与所述下侧腔体相通的下侧出风口;

所述室内主换热器及所述主贯流风机位于所述上侧腔体内,所述室内辅换热器及所述辅贯流风机位于所述下侧腔体内,所述室内主换热器和所述室内辅换热器通过冷媒管路串联。

2. 如权利要求1所述的空调室内机,其特征在于:还包括用于将所述室内辅换热器从空调系统的冷媒循环回路中旁通掉的旁通阀管组件。

3. 如权利要求2所述的空调室内机,其特征在于:所述阀管组件包括第一冷媒分管路、第二冷媒分管路以及设于所述第一冷媒分管路上的第一电控阀和设于所述第二冷媒分管路上的第二电控阀,所述第一冷媒分管路的一端连接所述室内主换热器与所述室内辅换热器之间的冷媒管路,所述第二冷媒分管路的一端连接所述室内辅换热器,所述第一冷媒分管路的另一端与所述第二冷媒分管路的另一端汇合用于共同与室外机的气侧接口或者液侧接口连接。

4. 如权利要求2所述的空调室内机,其特征在于:所述阀管组件包括第一冷媒分管路、第二冷媒分管路以及一电磁三通阀,所述第一冷媒分管路的一端连接所述室内主换热器与所述室内辅换热器之间的冷媒管路,另一端连接所述电磁三通阀的第一管口,所述第二冷媒分管路的一端连接所述室内辅换热器,另一端连接所述电磁三通阀的第二管口,所述电磁三通阀的第三管口用于与室外机的气侧接口或者液侧接口连接。

5. 如权利要求1至4任一项所述的空调室内机,其特征在于:所述室内辅换热器的面积小于等于所述室内主换热器的面积的三分之一。

6. 如权利要求1至4任一项所述的空调室内机,其特征在于:所述主贯流风机的长度至少为所述辅贯流风机的长度的两倍。

7. 如权利要求5所述的空调室内机,其特征在于:所述主贯流风机的长度至少为所述辅贯流风机的长度的两倍。

8. 如权利要求1至4任一项所述的空调室内机,其特征在于:所述室内主换热器竖立设置,所述室内辅换热器竖立设置或者横向设置或者斜向设置。

9. 如权利要求5所述的空调室内机,其特征在于:所述室内主换热器竖立设置,所述室内辅换热器竖立设置或者横向设置或者斜向设置。

10. 如权利要求6所述的空调室内机,其特征在于:所述室内主换热器竖立设置,所述室内辅换热器竖立设置或者横向设置或者斜向设置。

11. 如权利要求1至4任一项所述的空调室内机,其特征在于:所述室内辅换热器为翅片式换热器或者平行流换热器。

12. 如权利要求5所述的空调室内机,其特征在于:所述室内辅换热器为翅片式换热器或者平行流换热器。

13. 如权利要求6所述的空调室内机,其特征在于:所述室内辅换热器为翅片式换热器或者平行流换热器。

14. 如权利要求 7 所述的空调室内机,其特征在于 :所述室内辅换热器为翅片式换热器或者平行流换热器。

15. 如权利要求 8 所述的空调室内机,其特征在于 :所述室内辅换热器为翅片式换热器或者平行流换热器。

16. 如权利要求 9 所述的空调室内机,其特征在于 :所述室内辅换热器为翅片式换热器或者平行流换热器。

17. 如权利要求 10 所述的空调室内机,其特征在于 :所述室内辅换热器为翅片式换热器或者平行流换热器。

18. 空调器,包括室外机和控制器,其特征在于 :还包括如权利要求 1 至 17 任一项所述的空调室内机,所述室内机与所述室外机通过气态冷媒管和液态 冷媒管连接形成冷媒循环回路,所述控制器控制空调器运行。

空调室内机及其应用的空调器

技术领域

[0001] 本实用新型属于空调技术领域，更具体地说，是涉及一种能够有效减小空调房间上下空气温度差的空调室内机及其应用的空调器。

背景技术

[0002] 现有的空调器的出风口都在机身上侧，空调器在制冷制热时，风只能从机身上侧吹出，这样的出风效果对房间的舒适性比较差，尤其是在制热时，风从机身上侧吹出后，由于热空气比冷空气轻，就会造成热空气向上跑，冷空气下沉的状况，导致制热时房间的上下温差较大，给用户一种头热脚冷的感觉，用户体验效果不良。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于克服上述现有技术的缺陷，提供一种空调器室内机、应用该空调室内机的空调器及该空调器的控制方法，旨在有效地改善空调器制热效果，减小房间上下空气的温度差，提高空调房间的舒适性。

[0004] 为实现上述目的，本实用新型采用的技术方案是：提供一种空调室内机，该空调室内机包括壳体、室内主换热器和至少一个主贯流风机，还包括室内辅换热器和辅贯流风机；

[0005] 所述壳体内具有位于其上部的上侧腔体和位于其下部的下侧腔体，所述壳体的上部设有数量与所述主贯流风机的数量相同、且与所述上侧腔体相通的上侧出风口，所述壳体的下部设有至少一个与所述下侧腔体相通的下侧出风口；

[0006] 所述室内主换热器及所述主贯流风机位于所述上侧腔体内，所述室内辅换热器及所述辅贯流风机位于所述下侧腔体内，所述室内主换热器和所述室内辅换热器通过冷媒管路串联。

[0007] 进一步地，上述空调室内机还包括用于将所述室内辅换热器从空调系统的冷媒循环回路中旁通掉的旁通阀管组件。

[0008] 具体地，所述阀管组件包括第一冷媒分管路、第二冷媒分管路以及设于所述第一冷媒分管路上的第一电控阀和设于所述第二冷媒分管路上的第二电控阀，所述第一冷媒分管路的一端连接所述室内主换热器与所述室内辅换热器之间的冷媒管路，所述第二冷媒分管路的一端连接所述室内辅换热器，所述第一冷媒分管路的另一端与所述第二冷媒分管路的另一端汇合用于共同与室外机的气侧接口或者液侧接口连接。

[0009] 或者，具体地，所述阀管组件包括第一冷媒分管路、第二冷媒分管路以及一电磁三通阀，所述第一冷媒分管路的一端连接所述室内主换热器与所述室内辅换热器之间的冷媒管路，另一端连接所述电磁三通阀的第一管口，所述第二冷媒分管路的一端连接所述室内辅换热器，另一端连接所述电磁三通阀的第二管口，所述电磁三通阀的第三管口用于与室外机的气侧接口或者液侧接口连接。

[0010] 优选地，所述室内辅换热器的面积小于等于所述室内主换热器的面积的三分之

一。

[0011] 优选地，所述主贯流风机的长度至少为所述辅贯流风机的长度的两倍。

[0012] 具体地，所述室内主换热器竖立设置，所述室内辅换热器竖立设置或者横向设置或者斜向设置。

[0013] 可选地，所述室内辅换热器为翅片式换热器或者平行流换热器。

[0014] 本实用新型提供的空调室内机的有益效果在于：本实用新型空调室内机至少设有两个室内换热器，其中一个为室内主换热器，在空调器机身上侧；另一个为室内辅换热器，在空调器机身下侧，空调器的结构布置比较合理，制热时室内主换热器和主贯流风机、室内辅换热器和辅贯流风机同时运行，通过合理利用空气循环系统来提升房间空调器的制热舒适性，可以有效地改善制热效果，减小房间上下空气的温度差，有效地解决房间空调器的舒适性问题。

[0015] 本实用新型进一步提供一种空调器，其包括室外机和控制器，还包括上述的空调室内机，所述室内机与所述室外机通过气态冷媒管和液态冷媒管连接形成冷媒循环回路，所述控制器控制空调器的运行。

[0016] 本实用新型提供的空调器的有益效果在于：本实用新型提供空调器，其控制原理简单，方便实用，比较容易实现；

[0017] (1)当空调器处于制冷状态时，通过控制电控阀或电磁三通阀将室内辅换热器旁通掉，只有室内主换热器在冷媒循环回路起作用，室内主换热器的前侧有主贯流风机，风可以从机身上侧出风口吹出，由于冷空气吹出后会自然下沉，所以其制冷时只需要开启室内主换热器就可以达到预期的制冷效果，空调器的房间舒适性要求也能达到。

[0018] (2)当空调器处于制冷状态时，通过控制电控阀或电磁三通阀将室内主换热器和室内辅换热器串联起来，此时室内主换热器和室内辅换热器同时发挥作用，由于室内主换热器在机身上侧，室内辅换热器在机身下侧，室内主换热器前侧有主贯流风机，并且带有上侧出风口，室内辅换热器前侧或者下侧也有辅贯流风机，也带有下侧出风口，这样制热时风从机身的上侧出风口和下侧出风口同时吹出，这样就会使房间的上下空气温度差减小，避免了热空气只停留在房间的上部空间而造成头暖脚冷的情况，大大提高了房间空调器制热的舒适性。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型空调室内机实施例一提供的立体结构示意图；

[0020] 图2为本实用新型空调室内机实施例一提供的竖向剖视结构示意图；

[0021] 图3为本实用新型空调室内机实施例一提供的横向剖视结构示意图；

[0022] 图4为本实用新型空调室内机实施例一提供的运行状态示意图；

[0023] 图5为本实用新型空调室内机实施例二提供的立体结构示意图；

[0024] 图6为本实用新型空调室内机实施例二提供的竖向剖视结构示意图；

[0025] 图7为本实用新型空调室内机实施例二提供的横向剖视结构示意图；

[0026] 图8为本实用新型空调器实施例一提供的原理结构图；

[0027] 图9为本实用新型空调器实施例二提供的原理结构及制冷模式运行状态图；

[0028] 图10为本实用新型空调器实施例二提供的原理结构及制热模式运行状态图；

- [0029] 图 11 为本实用新型空调器实施例三提供的原理结构图；
[0030] 图 12 为本实用新型空调器实施例四提供的原理结构及制冷模式运行状态图；
[0031] 图 13 为本实用新型空调器实施例四提供的原理结构及制热模式运行状态图；
[0032] 图 14 为本实用新型空调器实施例五提供的原理结构图；
[0033] 图 15 为本实用新型空调器的控制方法实施例提供的控制流程图。
[0034] 图中：
[0035] 1- 空调室内机；11- 壳体；111- 上侧腔体；121- 室内主换热器；131- 主贯流风机；112- 下侧腔体；122- 室内辅换热器；132- 辅贯流风机，1110- 上侧出风口；1120- 下侧出风口；1111- 上侧进风口；1121- 下侧进风口；21- 压缩机；22- 四通阀；23- 室外换热器；24- 电子膨胀阀；101- 第一冷媒分管路，102- 第二冷媒分管路；31- 第一电控阀；32- 第二电控阀；4- 电磁三通阀；41- 电磁三通阀的第一管口；42- 电磁三通阀的第二管口；43- 电磁三通阀的第三管口。

具体实施方式

[0036] 为了使本实用新型所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0037] 首选,结合附图对本实用新型实提供的空调室内机进行说明。

[0038] 实施例一

[0039] 请一并参阅图 1 至图 4 及图 8,现对本实用新型实施例一提供的空调室内机 1 进行说明。该种空调室内机 1 包括壳体 11、室内主换热器和主贯流风机 131, 其中, 主贯流风机 131 至少设置一个, 也可以根据实际需要设置两个或者更多, 本实施例图示中, 主贯流风机 131 设置两个; 更关键的是, 该种空调室内机 1 设有室内辅换热器和辅贯流风机 132; 具体而言, 壳体 11 内具有位于其上部的上侧腔体 111 和位于其下部的下侧腔体 112, 壳体 11 的上部设有数量与主贯流风机 131 的数量相同、且与上侧腔体 111 相通的上侧出风口 1110, 本实施例图示中, 与主贯流风机 131 数量对应, 上侧出风口 1110 也设置两个, 当然, 同时还设有与上侧腔体 111 相通、用于进风的上侧进风口 1111, 壳体 11 的下部设有与下侧腔体 112 相通、用于进风的下侧进风口 1121, 该上侧出风口 1110 和下侧出风口 1120 至少设一个, 也可根据需要两个或两个以上; 室内主换热器及主贯流风机 131 安装在上侧腔体 111 内, 室内辅换热器及辅贯流风机 132 安装在下侧腔体 112 内, 并且室内主换热器和室内辅换热器通过冷媒管路串联, 可通过冷媒管路与室外机连接形成冷媒循环回路。

[0040] 本实施例中, 主贯流风机 131 为竖向设置, 辅贯流风机 132 为横向设置, 主贯流风机 131 在辅贯流风机 132 的上侧。当然, 在其它实施例中, 室内辅换热器 122 也可以横向设置或者斜向设置。而对于室内辅换热器 122, 可以是翅片式换热器, 也可以选用平行流换热器。

[0041] 本实用新型提供的空调室内机 1 的有益效果在于: 本实用新型空调室内机 1 至少设有两个室内换热器, 其中一个为室内主换热器 121, 在空调器机身上侧; 另一个为室内辅换热器 122, 在空调器机身下侧, 空调器的结构布置也比较合理, 通过合理利用空气循环系

统来提升房间空调器的制热舒适性,空调器运行制热模式时,其上侧出风口 1110 和下侧出风口 1120 均可以出热风,可以有效地改善制热效果,减小房间上下空气的温度差,避免了现有的空调器只在室内机 1 的上侧设置出风口造成制热时热空气始终处于空调房间的上部而造成头暖脚冷的情况,有效地解决制热时房间空调器的舒适性问题。

[0042] 实施例二

[0043] 请参见图 1 至图 4、图 9 和图 10,本实施例与实施一的区别在于:上述空调室内机 1 还包括用于将室内辅换热器 122 从空调系统的冷媒循环回路中旁通掉的旁通阀管组件。具体来讲,本实施例中,阀管组件包括第一冷媒分管路 101、第二冷媒分管路 102 以及设于第一冷媒分管路 101 上的第一电控阀 31 和设于第二冷媒分管路 102 上的第二电控阀 32,其中,为方便控制器的自动控制,第一电控阀 31 和第二电控阀 32 以电磁阀为佳,当然也可以是其它具有冷媒通断的电控阀,如电子膨胀阀等,第一冷媒分管路 101 的一端连接室内主换热器 121 与室内辅换热器 122 之间的冷媒管路,第二冷媒分管路 102 的一端连接室内辅换热器 122,第一冷媒分管路 101 的另一端与第二冷媒分管路 102 的另一端汇合用于共同与室外机的气侧接口连接。

[0044] 本实施例中,为了协调制冷和制热时制冷量,保证空调房间的舒适性,室内辅换热器 122 的面积最好小于等于室内主换热器 121 的面积的三分之一;主贯流风机 131 的长度最好至少为辅贯流风机 132 的长度的两倍。

[0045] 本实施例提供的空调室内机 1,能够根据空调器在制冷和制热两个不同状态时,分别控制着室内主换热器 121 和室内辅换热器 122 的开启和关闭,以及主贯流风机 131 和辅贯流风机 132 的开启和关闭。

[0046] 在制冷时:将第一电控阀 31 打开,第二电控阀 32 关闭,这样,只有第一冷媒分管路 101 开通,冷媒的流向见图 9 中的箭头,此时,仅仅室内主换热器 121 和主贯流风机 131 起作用运行,而将室内辅换热器 122 旁通掉,使得室内辅换热器 122 和辅贯流风机 132 则处于停机状态,室内主换热器 121 前侧有主贯流风机 131,风可以从机身上侧出风口 1110 吹出,由于冷空气吹出后会自然下沉,所以其制冷时只需要开启室内主换热器 121 就可以达到预期的制冷效果,空调器的房间舒适性要求也能达到;

[0047] 制热时:将第一电控阀 31 关闭,第二电控阀 32 打开,这样,就将室内主换热器 121 和室内辅换热器 122 串联起来,冷媒的流向见图 10 中的箭头,此时,室内主换热器 121 和主贯流风机 131、室内辅换热器 122 和辅贯流风机 132 同时起作用运行,由于室内主换热器 121 在机身上侧,室内辅换热器 122 在机身下侧,室内主换热器 121 前侧有主贯流风机 131,并且设有上侧出风口 1110,室内辅换热器 122 前侧或者下侧也有辅贯流风机 132,也设有下侧出风口 1120,这样制热时风从机身的上侧出风口 1110 和下侧出风口 1120 同时吹出,这样就会使房间的上下空气温度差减小,大大提高了房间空调器制热的舒适性。

[0048] 实施例三

[0049] 请将图 11 与图 9 或图 10 进行对比,本实施例与实施例二区别在于:第一冷媒分管路 101 的另一端与第二冷媒分管路 102 的另一端汇合用于共同与室外机的液侧接口连接,而不是与气侧接口连接,其它结构及原理均与实施例二相同,此处不再赘述。

[0050] 实施例四

[0051] 请参见图 1 至图 4,及图 12 至图 13,上述旁通阀管组件中,第一电控阀 31 与第二

电控阀 32 通过一个电磁三通阀 4 代替。

[0052] 具体地来说，阀管组件包括第一冷媒分管路 101、第二冷媒分管路 102 以及一电磁三通阀 4，第一冷媒分管路 101 的一端连接室内主换热器 121 与室内辅换热器 122 之间的冷媒管路，另一端连接电磁三通阀 4 的第一管口 41，第二冷媒分管路 102 的一端连接室内辅换热器 122，另一端连接电磁三通阀 4 的第二管口 42，电磁三通阀 4 的第三管口 43 用于与室外机的气侧接口连接。

[0053] 同样，本实施例提供的空调室内机 1，能够根据空调器在制冷和制热两个不同状态时，分别控制着室内主换热器 121 和室内辅换热器 122 的开启和关闭，以及主贯流风机 131 和辅贯流风机 132 的开启和关闭。

[0054] 在制冷时：将电磁三通阀 4 的第一管口 41 与第三管口 43 连通，这样，只有第一冷媒分管路 101 开通，冷媒的流向见图 12 中的箭头，此时，仅仅室内主换热器 121 和主贯流风机 131 起作用运行，而将室内辅换热器 122 旁通掉，使得室内辅换热器 122 和辅贯流风机 132 则处于停机状态，室内主换热器 121 前侧有主贯流风机 131，风可以从机身上侧出风口 1110 吹出，由于冷空气吹出后会自然下沉，所以其制冷时只需要开启室内主换热器 121 就可以达到预期的制冷效果，空调器的房间舒适性要求也能达到；

[0055] 制热时：将电磁三通阀 4 的第二管口 42 与第三管口 43 连通，这样，就将室内主换热器 121 和室内辅换热器 122 串联起来，冷媒的流向见图 13 中的箭头，此时，室内主换热器 121 和主贯流风机 131、室内辅换热器 122 和辅贯流风机 132 同时起作用运行，由于室内主换热器 121 在机身上侧，室内辅换热器 122 在机身下侧，室内主换热器 121 前侧有主贯流风机 131，并且设有上侧出风口 1110，室内辅换热器 122 前侧或者下侧也有辅贯流风机 132，也设有下侧出风口 1120，这样制热时风从机身的上侧出风口 1110 和下侧出风口 1120 同时吹出，这样就会使房间的上下空气温度差减小，大大提高了房间空调器制热的舒适性。

[0056] 实施例五

[0057] 请将图 14 与图 12 或图 13 进行对比可以得知，本实施例与实施例四的区别在于，电磁三通阀 4 的第三管口 43 用于与室外机的液侧接口连接，而不是与气侧接口连接，其它结构及原理均与实施例四相同，此处不再赘述

[0058] 实施例六至实施例十

[0059] 同时请一并参阅图 5 至图 7，对比可知：这些实施例与上述实施例一至五的区别在于：主贯流风机 131 和上侧出风口 1110 的数量均设为一个，贯流风机由一个贯流风轮组成。其余结构均对应与上述的各实施例相同，此处不再赘述。

[0060] 接下来，结合附图，对本实用新型所提供的空调器及其控制方法进行说明。

[0061] 请参阅图 9 至图 14，本实用新型进一步提供一种空调器，其包括室外机和控制器，还包括上述的空调室内机 1，室内机 1 与室外机通过气态冷媒管和液态冷媒管连接形成冷媒循环回路，空调器的运行由控制器控制。具体来说，室外机包括通过冷媒管路连接的压缩机 21、四通阀 22、室内换热器 23、节流部件 24。

[0062] 经过组合，本实用新型空调器至少也有上述十种实施方式，其中对应空调室内机 1 的实施例二至五和实施例六至十，这些实施例提供的空调器的控制方法如下，以本实用新型空调室内机 1 实施例二或者实施例三提供的方案为例，请参阅图 1 至图 4、图 9、图 10 及图 15，该种控制方法包括以下控制流程：

[0063] 开机,室外机中的压缩机 21 启动;

[0064] 控制器判断空调的运行模式,并按照以下逻辑运行:

[0065] 见图 9,若为制冷模式,则:打开第一电控阀 31 且关闭第二电控阀 32;开启主贯流风机 131,关闭辅贯流风机 132;通过控制电控阀或电磁三通阀 4 将室内辅换热器 122 旁通掉,只有室内主换热器 121 在冷媒循环回路起作用,室内主换热器 121 的前侧有主贯流风机 131,风可以从机身上侧出风口 1110 吹出,由于冷空气吹出后会自然下沉,所以其制冷时只需要开启室内主换热器 121 就可以达到预期的制冷效果,空调器的房间舒适性要求也能达到。

[0066] 见图 10,若为制热模式,则:打开第二电控阀 32 且关闭第一电控阀 31;开启主贯流风机 131 和辅贯流风机 132。通过控制电控阀或电磁三通阀 4 将室内主换热器 121 和室内辅换热器 122 串联起来,此时室内主换热器 121 和室内辅换热器 122 同时发挥作用,这样制热时风从机身的上侧出风口 1110 和下侧出风口 1120 同时吹出,这样就会使房间的上下空气温度差减小,避免了热空气只停留在房间的上部空间而造成头暖脚冷的情况,大大提高了房间空调器制热的舒适性。

[0067] 如采用本实用新型空调室内机 1 实施例四或者实施例五提供的方案,采用电磁三通阀 4 替代两个电控阀,此时,其控制方式具体为:

[0068] 参见图 12,若为制冷模式,则连通电磁三通阀 4 的第一管口 41 与第三管口 43;效果与打开第一电控阀 31 且关闭第二电控阀 32 相同;

[0069] 参见图 13,若为制热模式,则连通电磁三通阀 4 的第二管口 42 与第三管口 43;效果与打开第二电控阀 32 且关闭第一电控阀 31 相同。

[0070] 本实用新型提供空调器的控制方法控制原理简单,方便实用,比较容易实现。

[0071] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,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、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

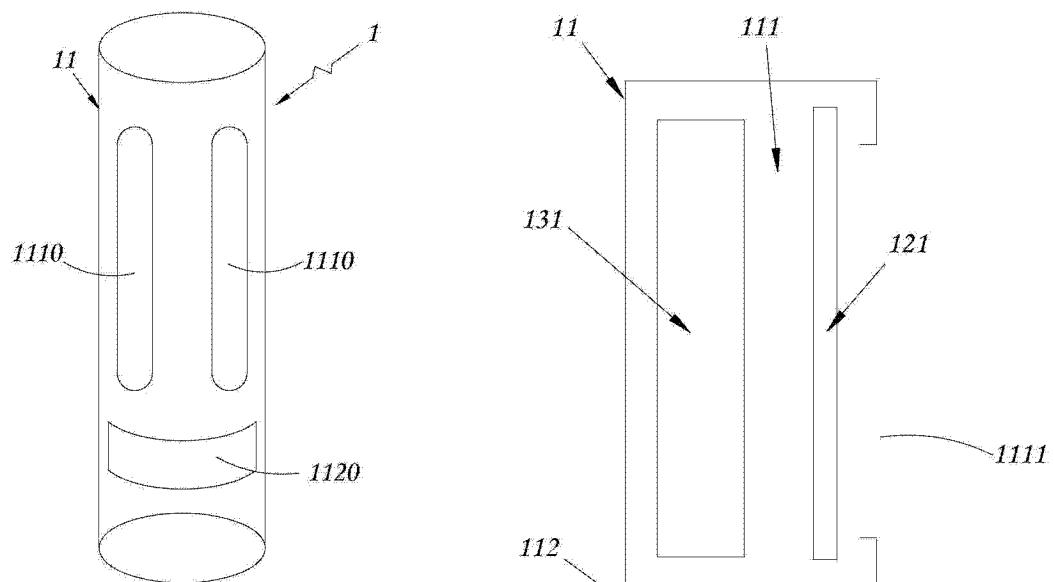


图 1

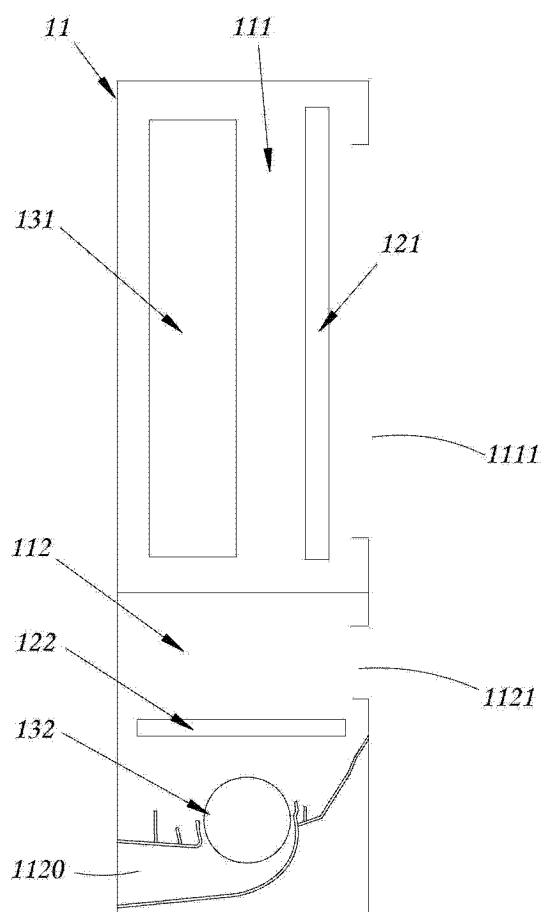


图 2

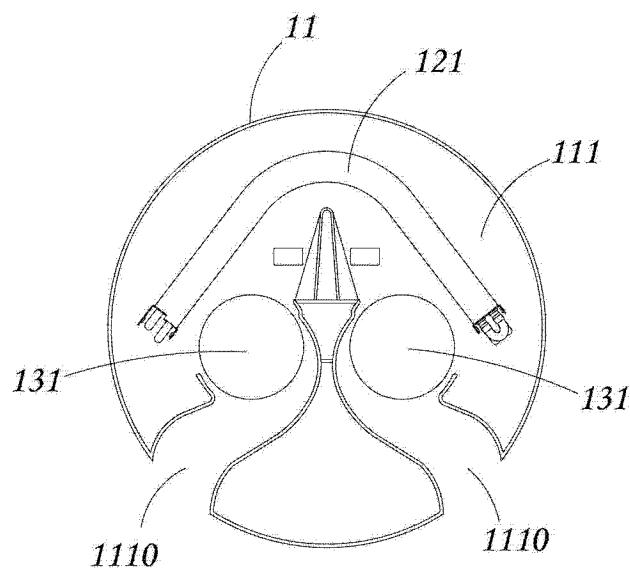


图 3

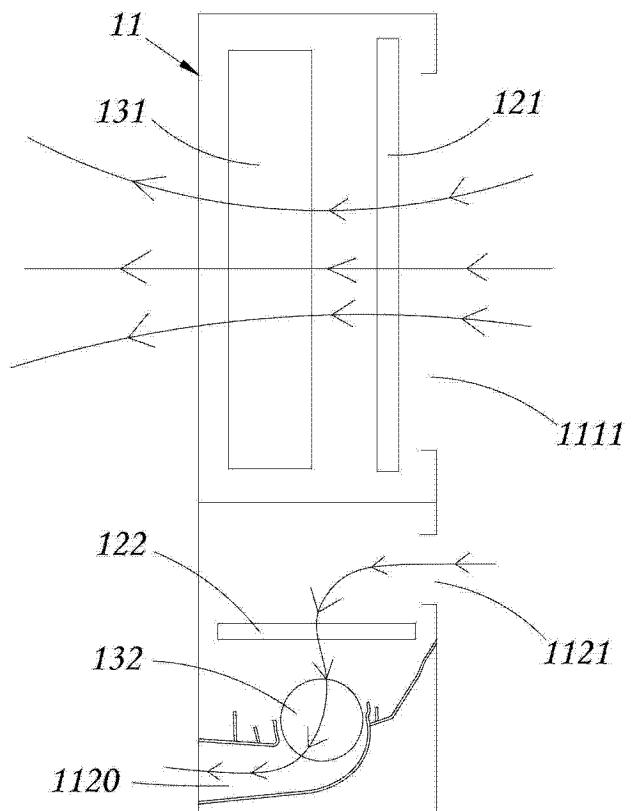


图 4

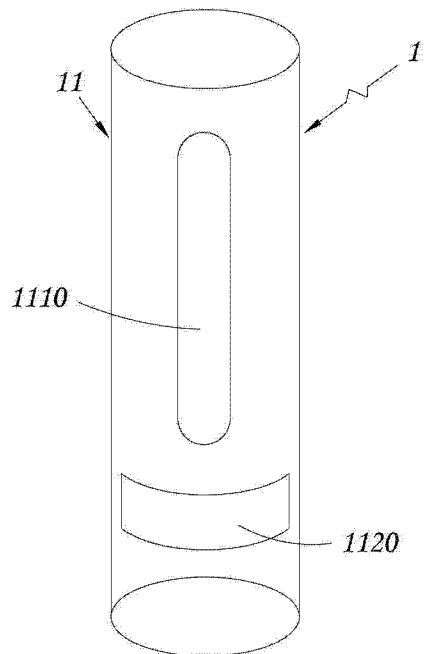


图 5

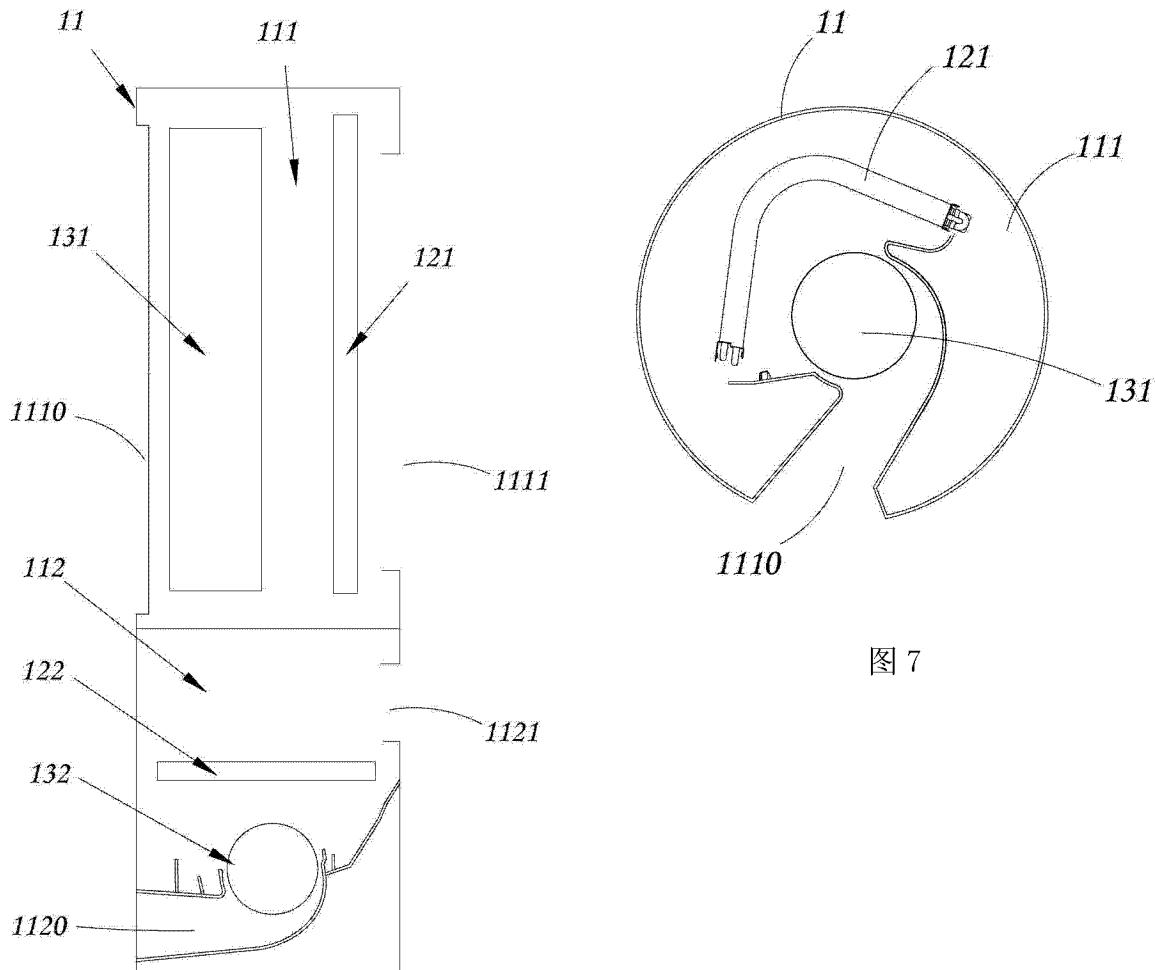


图 6

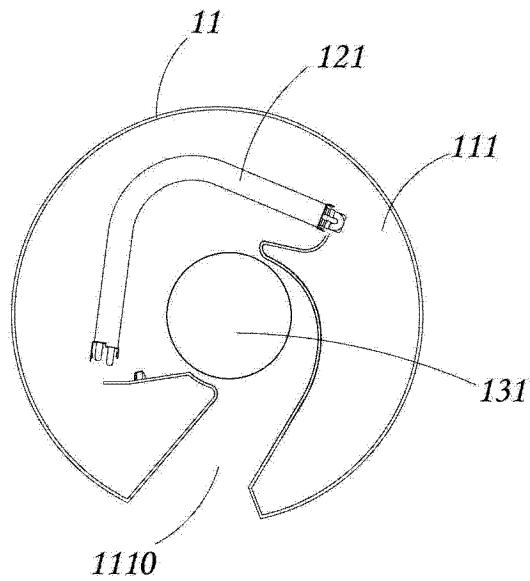


图 7

图 6

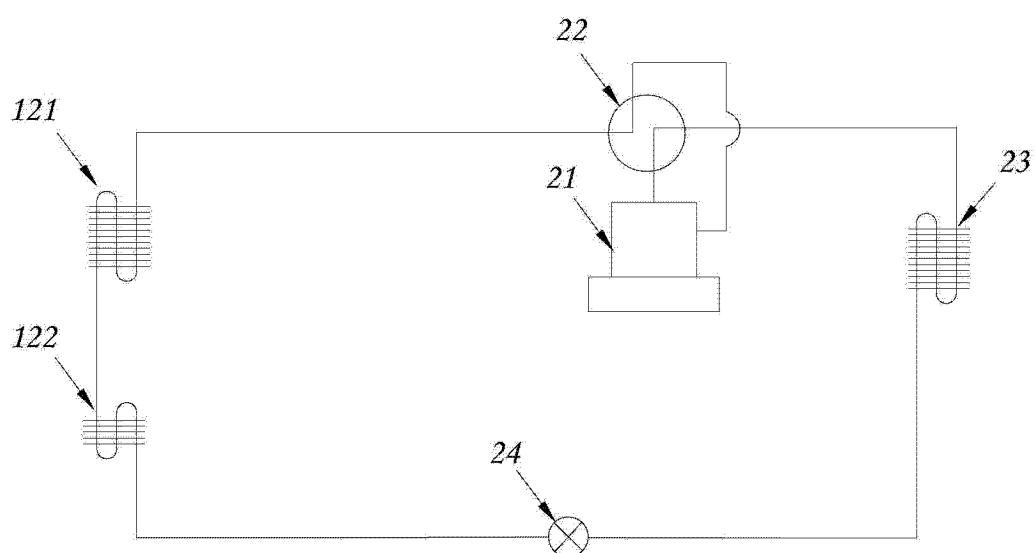


图 8

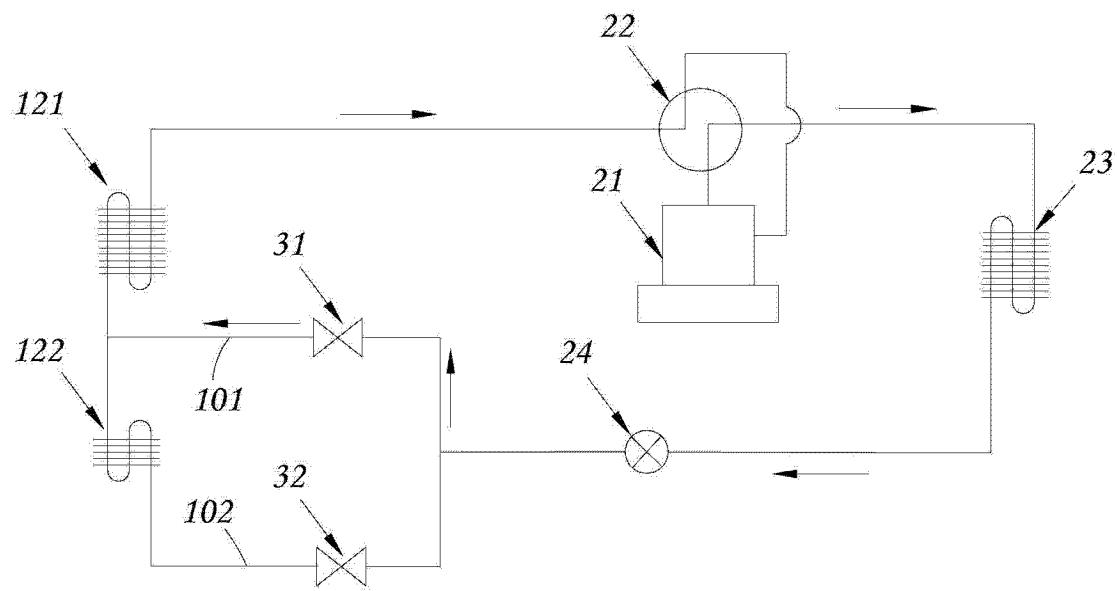


图 9

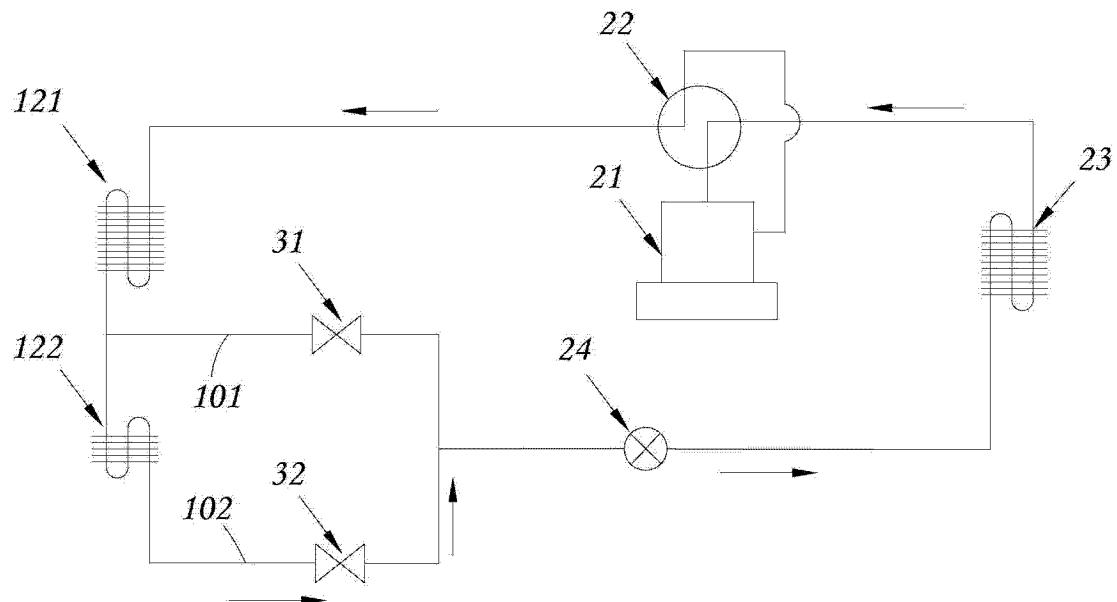


图 10

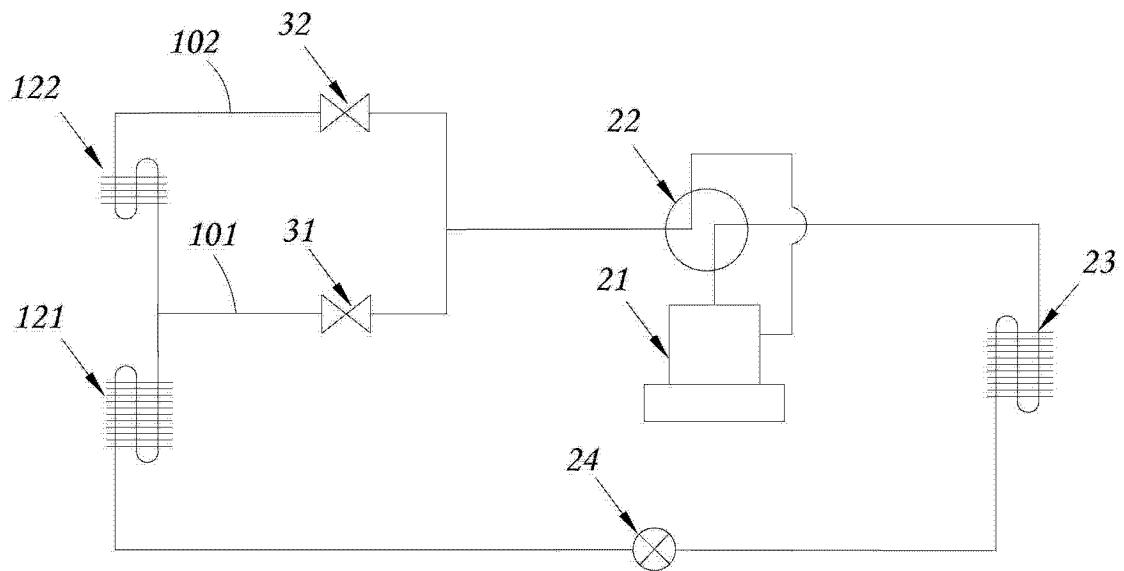


图 11

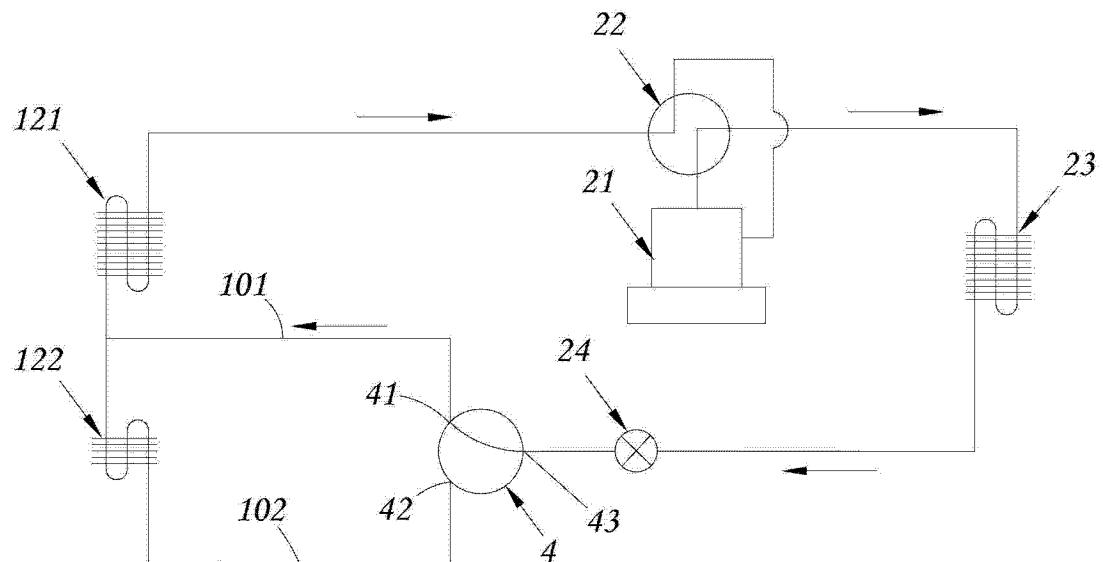


图 12

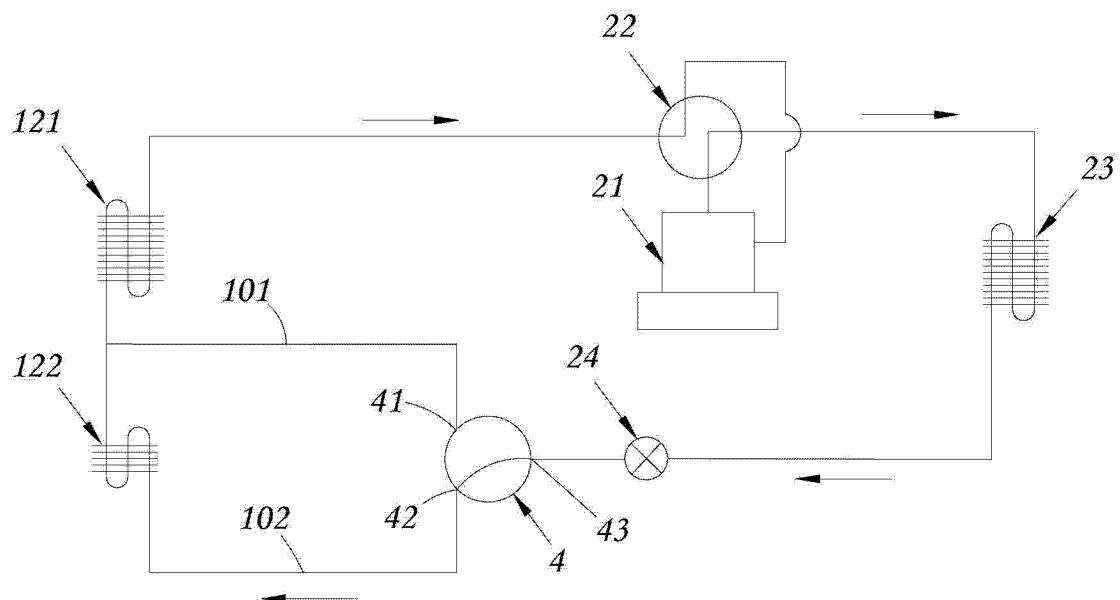


图 13

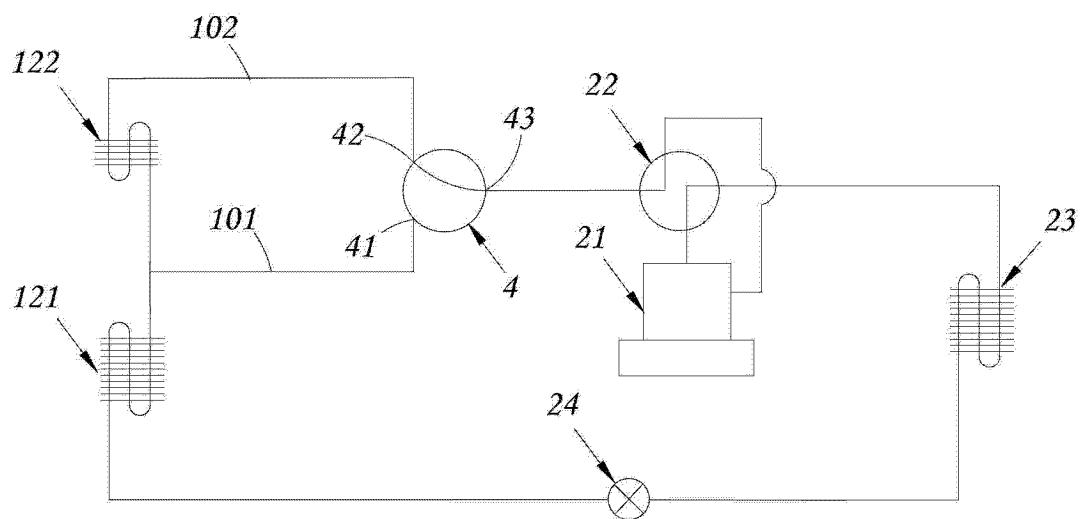


图 14

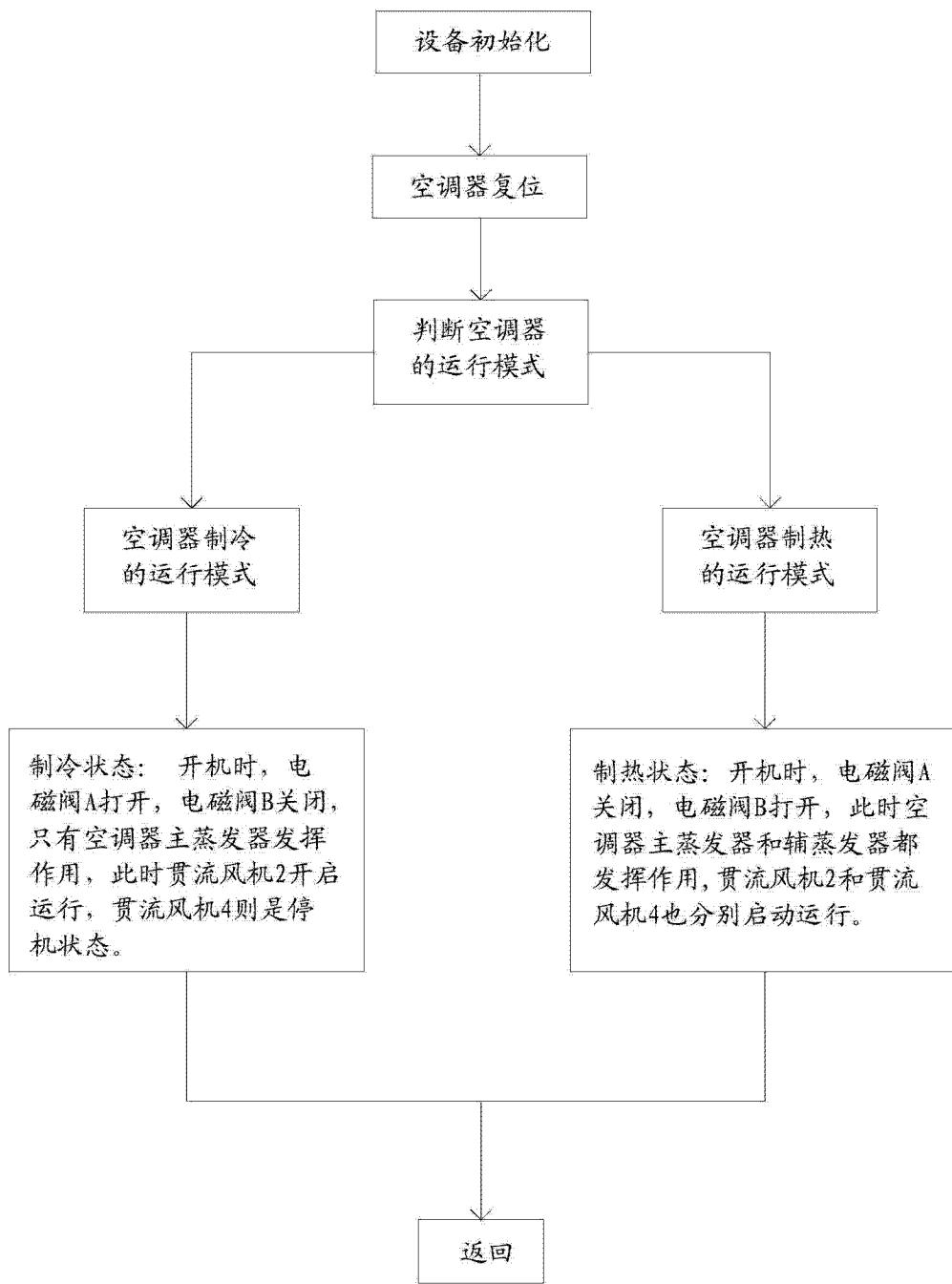


图 15