



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102555726 A

(43) 申请公布日 2012.07.11

(21) 申请号 201010611356.0

(22) 申请日 2010.12.29

(71) 申请人 财团法人车辆研究测试中心
地址 中国台湾彰化县鹿港镇鹿工南七路 6 号

(72) 发明人 施俊宇 林博煦

(74) 专利代理机构 北京中原华和知识产权代理有限公司 11019
代理人 寿宁 张华辉

(51) Int. Cl.

B60H 1/00 (2006.01)

F25B 41/04 (2006.01)

F25B 41/06 (2006.01)

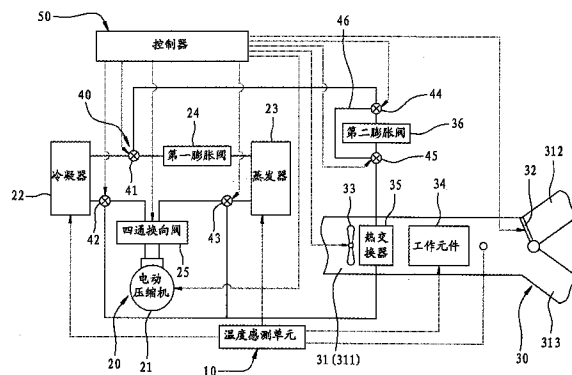
权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 15 页

(54) 发明名称

应用于电动车热管理的多功能空调系统

(57) 摘要

本发明是有关于一种应用于电动车热管理的多功能空调系统,包含一个温度感测单元、一个车内空调单元、一个车外温控单元、一个切换单元,及一个控制器,该控制器根据该温度感测单元感测到的温度,控制该车内空调单元、该车内空调单元与该切换单元,形成多种不同的空调冷媒循环回路,达到车厢温控与电池组热管理的功能。



1. 一种应用于电动车热管理的多功能空调系统,其特征在于:

该应用于电动车热管理的多功能空调系统,包含:

一个温度感测单元;

一个车内空调单元,具有一个压缩机、一个与该压缩机连接的冷凝器、一个与该压缩机连接的蒸发器、一个连接于该冷凝器与该蒸发器之间的第一膨胀阀,及一个连接于该压缩机、该冷凝器与该蒸发器之间的四通换向阀;

一个车外温控单元,具有一个通风流道、一个设置于该通风流道的流道切换装置、一个设置于该通风流道的送风装置、一个位于该通风流道的工作元件、一个位于该通风流道并与该车内空调单元连接的热交换器,及一个连接于该热交换器与该车内空调单元之间的第二膨胀阀,该通风流道具有一个第一车内通风端、一个第二车内通风端,及一个车外通风端;

一个切换单元,具有一个连接于该冷凝器与该第一膨胀阀之间并与该第二膨胀阀连接的第一切换阀、一个连接于该冷凝器与该四通换向阀之间并与该热交换器连接的第三切换阀、一个连接于该蒸发器与该四通换向阀之间并与该热交换器连接的第四切换阀、一个连接于该第一切换阀与该第二膨胀阀之间的第五切换阀,及一个连接于该第二膨胀阀与该热交换器之间的第六切换阀;及

一个控制器,电连接于该温度感测单元、该车内空调单元、该车外温控单元及该切换单元,并根据该温度感测单元感测到的温度,控制该车内空调单元、该流道切换装置、该送风装置与该切换单元。

2. 如权利要求 1 所述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其特征在于:

该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第一车内通风端、第二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,当该温度感测单元感测到一个车外环境温度高于一个预定环境温度时,该控制器控制该车内空调单元切换至该冷气模式,此时,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度低于该高温限,该控制器控制该流道切换装置切换至该外循环位置、该第一切换阀连通该冷凝器与该第一膨胀阀但是不与该第四切换阀连通、该第二切换阀连通该冷凝器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通,及该第三切换阀连通该蒸发器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通,此时,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度高于该低温限,该控制器控制该送风装置启动,使一道车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该车外通风端流动,相反地,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度低于该低温限,该控制器控制该送风装置停止运作。

3. 如权利要求 1 所述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其特征在于:

该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第一车内通风端、第二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,当该温度感测单元感测到一个车外环境温度高于一个预定环境温度时,该控制器控制该车内空调单元切换至该冷气模式,此时,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度高于该高温限,该控制器控制该第一切换阀连通该冷凝器、该第一

膨胀阀与该第四切换阀、该第二切换阀连通该冷凝器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通、该第三切换阀连通该蒸发器、该四通换向阀与该热交换器、该第四切换阀、第五切换阀经该第二膨胀阀互相连通,及该第五切换阀连通该热交换器,此时,若该温度感测单元感测到进入该压缩机的一个冷媒过热度低于一个预定值时,该控制器控制该流道切换装置切换至该内循环位置及该送风装置启动,使一道车内气流从该第二车内通风端依序朝该工作元件、该热交换器与该第一车内通风端流动,相反地,若该温度感测单元感测到进入该压缩机的冷媒过热度高于该预定值时,该控制器控制该流道切换装置切换至该外循环位置及该送风装置启动,使该车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该车外通风端流动。

4. 如权利要求 1 所述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其特征在于:

该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第一车内通风端、第二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,当该温度感测单元感测到一个车外环境温度低于一个预定环境温度时,该控制器控制该车内空调单元切换至该暖气模式,此时,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度介于该高、低温限之间且该冷凝器的一个表面温度高于一个预定表面温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该内循环位置、该第一切换阀连通该冷凝器与该第一膨胀阀但是不与该第四切换阀连通、该第二切换阀连通该冷凝器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通,及该第三切换阀连通该蒸发器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通,且,该控制器控制该送风装置启动,使一道车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该第二车内通风端流动,或使该车内气流从该第二车内通风端依序朝该工作元件、该热交换器与该第一车内通风端流动。

5. 如权利要求 1 所述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其特征在于:

该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第一车内通风端、第二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,该切换单元还具有一条连接该第四切换阀、第五切换阀的旁通管路,当该温度感测单元感测到一个车外环境温度低于一个预定环境温度时,该控制器控制该车内空调单元切换至该暖气模式,此时,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度介于该高、低温限之间且该冷凝器的一个表面温度低于一个预定表面温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该内循环位置、该第一切换阀连通该冷凝器、该第一膨胀阀与该第四切换阀、该第二切换阀连通该冷凝器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通、该第三切换阀连通该蒸发器、该四通换向阀与该热交换器、该第四切换阀、第五切换阀选择性地经该第二膨胀阀互相连通、该第五切换阀连通该热交换器,及该第四切换阀、第五切换阀经该旁通管路互相连通,且,该控制器控制该送风装置启动,使一道车内气流从该第二车内通风端依序朝该工作元件、该热交换器与该第一车内通风端流动。

6. 如权利要求 1 所述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其特征在于:

该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第

一车内通风端、第二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,该切换单元还具有一条连接该第四切换阀、第五切换阀的旁通管路,当该温度感测单元感测到一个车外环境温度低于一个预定环境温度时,该控制器控制该车内空调单元切换至该暖气模式,此时,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度低于该低温限,该控制器控制该流道切换装置切换至该内循环位置、该第一切换阀连通该冷凝器、该第一膨胀阀与该第四切换阀、该第二切换阀连通该冷凝器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通、该第三切换阀连通该蒸发器、该四通换向阀与该热交换器、该第四切换阀、五切换阀选择性地经该第二膨胀阀互相连通、该第五切换阀连通该热交换器,及该第四切换阀、第五切换阀经该旁通管路互相连通,且,该控制器控制该送风装置启动,使一道车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该第二车内通风端流动。

7. 如权利要求 1 所述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其特征在于:

该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第一、二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,该切换单元还具有一条连接该第四切换阀、第五切换阀的旁通管路,当该温度感测单元感测到一个车外环境温度低于一个预定环境温度时,该控制器控制该车内空调单元切换至该暖气模式,此时,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度高于该高温限,该控制器控制该流道切换装置切换至该内循环位置、该第一切换阀连通该第一膨胀阀与该第四切换阀但是选择性地与该冷凝器连通、该第二切换阀连通该冷凝器、该四通换向阀与该热交换器、该第三切换阀连通该蒸发器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通、该第四切换阀经该第二膨胀阀与该旁通管路的至少其中一者与该第五切换阀互相连通,及该第五切换阀连通该热交换器,此时,若该温度感测单元感测到进入该压缩机的一个冷媒过热度低于一个预定值时,该控制器控制该送风装置启动,使一道车内气流从该第二车内通风端依序朝该工作元件、该热交换器与该第一车内通风端流动,相反地,若该温度感测单元感测到进入该压缩机的冷媒过热度高于该预定值时,该控制器控制该送风装置启动,使该车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该第二车内通风端流动。

8. 如权利要求 1 所述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其特征在于:

该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第一车内通风端、第二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,该切换单元还具有一条连接该第四切换阀、第五切换阀的旁通管路,当该车内空调单元切换至该无空调模式,且,该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度低于该低温限时,该控制器控制该第一切换阀连通该冷凝器与该第四切换阀但是不与该第一膨胀阀连通、该第二切换阀连通该冷凝器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通、该第三切换阀连通该四通换向阀与该热交换器但是不与该蒸发器连通、该第四切换阀、第五切换阀经该第二膨胀阀互相连通、该第五切换阀连通该热交换器,及该第四切换阀、第五切换阀选择性地经该旁通管路互相连通,此时,若该温度感测单元感测到一个车厢内温

度低于一个预定车厢内温度及该通风流道内的一个流道空气温度高于该车厢内温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该内循环位置及该送风装置启动,使一道车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该第二车内通风端流动,若该温度感测单元感测到该车厢内温度低于该预定车厢内温度及该通风流道内的流道空气温度低于该车厢内温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该外循环位置及该送风装置启动,使该车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该车外通风端流动,若该温度感测单元感测到该车厢内温度高于该预定车厢内温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该外循环位置及该送风装置启动,使该车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该车外通风端流动。

9. 如权利要求 1 所述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其特征在于:

该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第一车内通风端、第二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,当该车内空调单元切换至该无空调模式,且,该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度高于该高温限时,该控制器控制该第一切换阀连通该冷凝器与该第四切换阀但是不与该第一膨胀阀连通、该第二切换阀连通该冷凝器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通、该第三切换阀连通该四通换向阀与该热交换器但是不与该蒸发器连通、该第四切换阀、第五切换阀经该第二膨胀阀互相连通,及该第五切换阀连通该热交换器,此时,若该温度感测单元感测到一个车厢内温度高于一个预定车厢内温度及该通风流道内的一个流道空气温度低于该车厢内温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该内循环位置及该送风装置启动,使一道车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该第二车内通风端流动,若该温度感测单元感测到该车厢内温度低于该预定车厢内温度及该通风流道内的流道空气温度高于该车厢内温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该内循环位置及该送风装置启动,使该车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该第二车内通风端流动,若该温度感测单元感测到该车厢内温度高于该预定车厢内温度及该通风流道内的流道空气温度高于该车厢内温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该外循环位置及该送风装置启动,使该车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该车外通风端流动,若该温度感测单元感测到该车厢内温度低于该预定车厢内温度及该通风流道内的流道空气温度低于该车厢内温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该外循环位置及该送风装置启动,使该车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该车外通风端流动。

10. 如权利要求 1 所述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其特征在于:

该切换单元还具有一条连接该第四切换阀、第五切换阀的旁通管路。

应用于电动车热管理的多功能空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空调系统,特别是涉及一种应用于电动车热管理的多功能空调系统。

背景技术

[0002] 电动车与燃料车最大的差异为获取动力的方式不同,造成于行驶中产生的冷热状态就不尽相同。以往回收利用引擎废热于空调的暖气是普遍的做法,然而电动车使用电池的电能供应电动机转换成行驶需求的动能,因此,已经没有引擎的运作可供暖气使用。换句话说,燃料车以引擎废热结合压缩机的冷气系统,利用冷热之间的调谐产生空调过程的需求温度,但是目前电动车无引擎废热,其他装置也无法产生足够的热源可供应暖气。

[0003] 电动车上配备的性能展现会受到天候因素或是自然条件影响,如可维持于一定的工作温度,才能达到最佳的使用效能。以电池组为例,效能是决定电动车续航力的重要指标,为了维持电池处在最佳效能的状态下,必须使电池组维持在一定的工作温度下运作;然而包含电池周遭的环境温度会影响电池的运作,动力输出的条件不同,或是充电的过程等,均会使电池在工作中产生不同的温度反应。因此,电池组或周边车用配件的温控管理,在电动车发展上是一个关键技术,且,通过冷冻空调方式配合进行电池组或车用周边配件的热管理已为现今发展的主要方向。

[0004] 目前电池组热管理方式,通常是以电热方式对电池组的环境进行加热,或是以复杂水冷机械架构对电池组进行温控,但是这两种方式均会消耗大量能源;此外,也有单纯通风的方式,但是却无法充分对电池组温度进行冷热管理。在电动车的暖气系统方面,一般均使用电热方式为车厢加热,电热方式包含热交换器转换的效率,以及本身电热器效率等问题,造成电动车多余的电池耗能。因此,在电动车上必须有高效率低耗能的暖气产生方式。

[0005] 根据 GM 公司申请的美国专利公开号第 US2009/0249807A1 号的车用冷冻空调与电池热管理案,此发明利用致冷剂于泵循环管路系统内,以对电动车的电池进行降温,进而避免电池过热而发生效能过低的问题;至于当外界环境温度过低,而需要对电池进行升温时,则另外通过加热器的方式来达成。虽然,此案揭示关于电池升、降温的热管理技术,以得到较佳的工作效能,但是实际上电池的热管理需要追加另外的加热器来达成,仍有待改进的空间。

[0006] 另一个案例, Denso 公司申请核准的美国专利号第 US5878589 号电动车空气调节系统案,是采用车辆其他装置的散热冷却的废热,将此热能单向带入空调系统,而达到热交换的目的;然而,这种方式所达成热交换的管路布局相当复杂且配装不易。

[0007] 由此可见,上述现有的应用于电动车热管理的多功能空调系统在结构与使用上,显然仍存在有不便与缺陷,而亟待加以进一步改进。为了解决上述存在的问题,相关厂商莫不费尽心思来谋求解决之道,但长久以来一直未见适用的设计被发展完成,而一般产品又没有适切结构能够解决上述问题,此显然是相关业者急欲解决的问题。因此如何能创设一种新型的应用于电动车热管理的多功能空调系统,实属当前重要研发课题之一,亦成为当

前业界极需改进的目标。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于,提供一种兼具冷暖空调,并可对车辆的其他热源进行热管理温控的应用于电动车热管理的多功能空调系统。

[0009] 本发明的目的及解决其技术问题是采用以下技术方案来实现的。依据本发明提出的一种应用于电动车热管理的多功能空调系统,包含:一个温度感测单元;一个车内空调单元,具有一个压缩机、一个与该压缩机连接的冷凝器、一个与该压缩机连接的蒸发器、一个连接于该冷凝器与该蒸发器之间的第一膨胀阀,及一个连接于该压缩机、该冷凝器与该蒸发器之间的四通换向阀;一个车外温控单元,具有一个通风流道、一个设置于该通风流道的流道切换装置、一个设置于该通风流道的送风装置、一个位于该通风流道的工作元件、一个位于该通风流道并与该车内空调单元连接的热交换器,及一个连接于该热交换器与该车内空调单元之间的第二膨胀阀,该通风流道具有一个第一车内通风端、一个第二车内通风端,及一个车外通风端;一个切换单元,具有一个连接于该冷凝器与该第一膨胀阀之间并与该第二膨胀阀连接的第一切换阀、一个连接于该冷凝器与该四通换向阀之间并与该热交换器连接的第二切换阀、一个连接于该蒸发器与该四通换向阀之间并与该热交换器连接的第三切换阀、一个连接于该第一切换阀与该第二膨胀阀之间的第四切换阀,及一个连接于该第二膨胀阀与该热交换器之间的第五切换阀;及一个控制器,电连接于该温度感测单元、该车内空调单元、该车外温控单元及该切换单元,并根据该温度感测单元感测到的温度,控制该车内空调单元、该流道切换装置、该送风装置与该切换单元。

[0010] 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

[0011] 较佳地,前述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其中该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第一车内通风端、第二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,当该温度感测单元感测到一个车外环境温度高于一个预定环境温度时,该控制器控制该车内空调单元切换至该冷气模式,此时,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度低于该高温限,该控制器控制该流道切换装置切换至该外循环位置、该第一切换阀连通该冷凝器与该第一膨胀阀但是不与该第四切换阀连通、该第二切换阀连通该冷凝器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通,及该第三切换阀连通该蒸发器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通,此时,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度高于该低温限,该控制器控制该送风装置启动,使一道车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该车外通风端流动,相反地,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度低于该低温限,该控制器控制该送风装置停止运作。

[0012] 较佳地,前述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其中该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第一车内通风端、第二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,当该温度感测单元感测到一个车外环境温度高于一个预定环境温度时,该控制器控

制该车内空调单元切换至该冷气模式,此时,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度高于该高温限,该控制器控制该第一切换阀连通该冷凝器、该第一膨胀阀与该第四切换阀、该第二切换阀连通该冷凝器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通、该第三切换阀连通该蒸发器、该四通换向阀与该热交换器、该第四切换阀、第五切换阀经该第二膨胀阀互相连通,及该第五切换阀连通该热交换器,此时,若该温度感测单元感测到进入该压缩机的一个冷媒过热度低于一个预定值时,该控制器控制该流道切换装置切换至该内循环位置及该送风装置启动,使一道车内气流从该第二车内通风端依序朝该工作元件、该热交换器与该第一车内通风端流动,相反地,若该温度感测单元感测到进入该压缩机的冷媒过热度高于该预定值时,该控制器控制该流道切换装置切换至该外循环位置及该送风装置启动,使该车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该车外通风端流动。

[0013] 较佳地,前述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其中该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第一车内通风端、第二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,当该温度感测单元感测到一个车外环境温度低于一个预定环境温度时,该控制器控制该车内空调单元切换至该暖气模式,此时,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度介于该高、低温限之间且该冷凝器的一个表面温度高于一个预定表面温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该内循环位置、该第一切换阀连通该冷凝器与该第一膨胀阀但是不与该第四切换阀连通、该第二切换阀连通该冷凝器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通,及该第三切换阀连通该蒸发器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通,且,该控制器控制该送风装置启动,使一道车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该第二车内通风端流动,或使该车内气流从该第二车内通风端依序朝该工作元件、该热交换器与该第一车内通风端流动。

[0014] 较佳地,前述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其中该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第一车内通风端、第二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,该切换单元还具有一条连接该第四切换阀、第五切换阀的旁通管路,当该温度感测单元感测到一个车外环境温度低于一个预定环境温度时,该控制器控制该车内空调单元切换至该暖气模式,此时,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度介于该高、低温限之间且该冷凝器的一个表面温度低于一个预定表面温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该内循环位置、该第一切换阀连通该冷凝器、该第一膨胀阀与该第四切换阀、该第二切换阀连通该冷凝器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通、该第三切换阀连通该蒸发器、该四通换向阀与该热交换器、该第四切换阀、第五切换阀选择性地经该第二膨胀阀互相连通、该第五切换阀连通该热交换器,及该第四切换阀、第五切换阀经该旁通管路互相连通,且,该控制器控制该送风装置启动,使一道车内气流从该第二车内通风端依序朝该工作元件、该热交换器与该第一车内通风端流动。

[0015] 较佳地,前述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其中该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度

具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第一车内通风端、第二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,该切换单元还具有一条连接该第四切换阀、第五切换阀的旁通管路,当该温度感测单元感测到一个车外环境温度低于一个预定环境温度时,该控制器控制该车内空调单元切换至该暖气模式,此时,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度低于该低温限,该控制器控制该流道切换装置切换至该内循环位置、该第一切换阀连通该冷凝器、该第一膨胀阀与该第四切换阀、该第二切换阀连通该冷凝器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通、该第三切换阀连通该蒸发器、该四通换向阀与该热交换器、该第四切换阀、五切换阀选择性地经该第二膨胀阀互相连通、该第五切换阀连通该热交换器,及该第四切换阀、第五切换阀经该旁通管路互相连通,且,该控制器控制该送风装置启动,使一道车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该第二车内通风端流动。

[0016] 较佳地,前述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其中该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第一、二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,该切换单元还具有一条连接该第四切换阀、第五切换阀的旁通管路,当该温度感测单元感测到一个车外环境温度低于一个预定环境温度时,该控制器控制该车内空调单元切换至该暖气模式,此时,若该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度高于该高温限,该控制器控制该流道切换装置切换至该内循环位置、该第一切换阀连通该第一膨胀阀与该第四切换阀但是选择性地与该冷凝器连通、该第二切换阀连通该冷凝器、该四通换向阀与该热交换器、该第三切换阀连通该蒸发器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通、该第四切换阀经该第二膨胀阀与该旁通管路的至少其中一者与该第五切换阀互相连通,及该第五切换阀连通该热交换器,此时,若该温度感测单元感测到进入该压缩机的一个冷媒过热度低于一个预定值时,该控制器控制该送风装置启动,使一道车内气流从该第二车内通风端依序朝该工作元件、该热交换器与该第一车内通风端流动,相反地,若该温度感测单元感测到进入该压缩机的冷媒过热度高于该预定值时,该控制器控制该送风装置启动,使该车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该第二车内通风端流动。

[0017] 较佳地,前述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其中该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第一车内通风端、第二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,该切换单元还具有一条连接该第四切换阀、第五切换阀的旁通管路,当该车内空调单元切换至该无空调模式,且,该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度低于该低温限时,该控制器控制该第一切换阀连通该冷凝器与该第四切换阀但是不与该第一膨胀阀连通、该第二切换阀连通该冷凝器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通、该第三切换阀连通该四通换向阀与该热交换器但是不与该蒸发器连通、该第四切换阀、第五切换阀经该第二膨胀阀互相连通、该第五切换阀连通该热交换器,及该第四切换阀、第五切换阀选择性地经该旁通管路互相连通,此时,若该温度感测单元感测到一个车厢内温度低于一个预定车厢内温度及该通风流道内的一个流道空气温度高于该车厢内温度,该控制器控制该流道

切换装置切换至该内循环位置及该送风装置启动,使一道车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该第二车内通风端流动,若该温度感测单元感测到该车厢内温度低于该预定车厢内温度及该通风流道内的流道空气温度低于该车厢内温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该外循环位置及该送风装置启动,使该车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该车外通风端流动,若该温度感测单元感测到该车厢内温度高于该预定车厢内温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该外循环位置及该送风装置启动,使该车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该车外通风端流动。

[0018] 较佳地,前述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其中该车内空调单元可在一个冷气模式、一个暖气模式与一个无空调模式之间切换,该工作元件的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,该流道切换装置可在一个连通该第一车内通风端、第二车内通风端的内循环位置与一个连通该第一车内通风端与该车外通风端的外循环位置之间切换,当该车内空调单元切换至该无空调模式,且,该温度感测单元感测到该工作元件的工作温度高于该高温限时,该控制器控制该第一切换阀连通该冷凝器与该第四切换阀但是不与该第一膨胀阀连通、该第二切换阀连通该冷凝器与该四通换向阀但是不与该热交换器连通、该第三切换阀连通该四通换向阀与该热交换器但是不与该蒸发器连通、该第四切换阀、第五切换阀经该第二膨胀阀互相连通,及该第五切换阀连通该热交换器,此时,若该温度感测单元感测到一个车厢内温度高于一个预定车厢内温度及该通风流道内的一个流道空气温度低于该车厢内温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该内循环位置及该送风装置启动,使一道车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该第二车内通风端流动,若该温度感测单元感测到该车厢内温度低于该预定车厢内温度及该通风流道内的流道空气温度高于该车厢内温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该内循环位置及该送风装置启动,使该车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该第二车内通风端流动,若该温度感测单元感测到该车厢内温度高于该预定车厢内温度及该通风流道内的流道空气温度高于该车厢内温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该外循环位置及该送风装置启动,使该车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该车外通风端流动,若该温度感测单元感测到该车厢内温度低于该预定车厢内温度及该通风流道内的流道空气温度低于该车厢内温度,该控制器控制该流道切换装置切换至该外循环位置及该送风装置启动,使该车内气流从该第一车内通风端依序朝该热交换器、该工作元件与该车外通风端流动。

[0019] 较佳地,前述的应用于电动车热管理的多功能空调系统,其中该切换单元还具有一条连接该第四切换阀、第五切换阀的旁通管路。

[0020] 借由上述技术方案,本发明应用于电动车热管理的多功能空调系统至少具有下列优点及有益效果:本发明利用该控制器根据该温度感测单元感测到的温度,控制该车内空调单元、该车内空调单元与该切换单元,形成多种不同的空调冷媒循环回路,以对车厢进行温控并对该工作元件进行热管理。

[0021] 综上所述,本发明包含一个温度感测单元、一个车内空调单元、一个车外温控单元、一个切换单元,及一个控制器,该控制器根据该温度感测单元感测到的温度,控制该车内空调单元、该车内空调单元与该切换单元,形成多种不同的空调冷媒循环回路,达到车厢

温控与电池组热管理的功能。本发明在技术上有显著的进步,并具有明显的积极效果,诚为一新颖、进步、实用的新设计。

[0022] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0023] 图 1 是本发明的应用于电动车热管理的多功能空调系统一较佳实施例的系统架构示意图;

[0024] 图 2 是该较佳实施例的系统操作流程示意图;

[0025] 图 3 是该较佳实施例的冷、暖气模式的控制流程示意图;

[0026] 图 4 是该较佳实施例的无空调模式的控制流程示意图;

[0027] 图 5 是一类似于图 1 的视图,说明该较佳实施例在进行冷气模式车厢温控功能;

[0028] 图 6 是一类似于图 1 的视图,说明该较佳实施例在进行冷气模式工作元件冷却功能;

[0029] 图 7 是一类似于图 6 的视图,说明该较佳实施例在进行冷气模式工作元件冷却功能;

[0030] 图 8 是一类似于图 1 的视图,说明该较佳实施例在进行暖气模式车厢温控功能;

[0031] 图 9 是一类似于图 1 的视图,说明该较佳实施例在进行除霜模式的功能;

[0032] 图 10 是一类似于图 9 的视图,说明该较佳实施例在进行暖气模式工作元件加热功能;

[0033] 图 11 是一类似于图 1 的视图,说明该较佳实施例在进行暖气模式工作元件冷却功能;

[0034] 图 12 是一类似于图 1 的视图,说明该较佳实施例在进行无空调模式的工作元件加热功能;

[0035] 图 13 是一类似于图 12 的视图,说明该较佳实施例在进行无空调模式的工作元件加热功能;

[0036] 图 14 是一类似于图 1 的视图,说明该较佳实施例在进行无空调模式的工作元件冷却功能;

[0037] 图 15 是一类似于图 14 的视图,说明该较佳实施例在进行无空调模式的工作元件冷却功能。

具体实施方式

[0038] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的应用于电动车热管理的多功能空调系统其具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0039] 参阅图 1,为本发明应用于电动车热管理的多功能空调系统的较佳实施例,该应用于电动车热管理的多功能空调系统包含:一个温度感测单元 10、一个车内空调单元 20、一个车外温控单元 30、一个切换单元 40,及一个控制器 50。

[0040] 该温度感测单元 10 可感测车外环境温度、电池组的工作温度、冷凝器的表面温度、进入压缩机的冷媒过热度、车厢内温度,及通风流道空气温度,以供该控制器 50 作控制操作的参考。

[0041] 该车内空调单元 20 具有一个压缩机 21、一个与该压缩机 21 连接的冷凝器 22、一个与该压缩机 21 连接的蒸发器 23、一个连接于该冷凝器 22 与该蒸发器 23 之间的第一膨胀阀 24,及一个连接于该压缩机 21、该冷凝器 22 与该蒸发器 23 之间的四通换向阀 25。

[0042] 在本实施例中,该压缩机 21 是一种电动压缩机,该第一膨胀阀 24 可为一种电子式膨胀阀 (EEV) 或热力式膨胀阀 (TEV) 或毛细管或其他型式的冷媒用限流降压装置,较佳地,该第一膨胀阀 24 是一种电子式膨胀阀 (EEV),该四通换向阀 25 是一种电磁式换向阀。

[0043] 该车内空调单元 20 可在一个冷气模式 (见图 5)、一个暖气模式 (见图 8) 与一个无空调模式 (见图 12 或图 14) 之间切换。该冷气模式的冷媒循环方向由该压缩机 21 朝该冷凝器 22、该第一膨胀阀 24、该蒸发器 23 循环,该暖气模式的冷媒循环方向相反于该冷气模式,该冷、暖气模式的冷媒循环方向由该四通换向阀 25 的切换来达成,此为现有技术在此不详细地说明。

[0044] 该车外温控单元 30 具有一个通风流道 31、一个设置于该通风流道 31 的流道切换装置 32、一个设置于该通风流道 31 的送风装置 33、一个位于该通风流道 31 的工作元件 34、一个位于该通风流道 31 并与该车内空调单元 20 连接的热交换器 35,及一个连接于该热交换器 35 与该车内空调单元 20 之间的第二膨胀阀 36。

[0045] 该通风流道 31 设置于电动车底盘,该通风流道 31 具有一个朝向车头并与车厢连通的第一车内通风端 311、一个朝向车尾并与车厢连通的第二车内通风端 312,及一个朝向车尾并与外界连通的车外通风端 313。

[0046] 该流道切换装置 32 设置于该第二车内通风端 312 与该车外通风端 313 的交接处。该流道切换装置 32 可在一个连通该第一车内通风端 311、第二车内通风端 312 的内循环位置 (见图 6) 与一个连通该第一车内通风端 311 与该车外通风端 313 的外循环位置 (见图 5) 之间切换。在本实施例中,该流道切换装置 32 是一种可切换位置的电动阀门。

[0047] 该送风装置 33 朝向该第一车内通风端 311,在本实施例中,该送风装置 33 是一种电动风扇。该工作元件 34 的一个工作温度具有一个高温限与一个低温限,在本实施例中,该工作元件 34 是提供电动车电力的电池组。

[0048] 在本实施例中,该热交换器 35 介于该送风装置 33 与该工作元件 34 之间。

[0049] 在本实施例中,该第二膨胀阀 36 可为一种电子式膨胀阀 (EEV) 或热力式膨胀阀 (TEV) 或毛细管或其他型式的冷媒用限流降压装置,较佳地,该第二膨胀阀 36 是一种电子式膨胀阀 (EEV)。

[0050] 该切换单元 40 具有一个连接于该冷凝器 22 与该第一膨胀阀 24 之间并与该第二膨胀阀 36 连接的第一切换阀 41、一个连接于该冷凝器 22 与该四通换向阀 25 之间并与该热交换器 35 连接的第二切换阀 42、一个连接于该蒸发器 23 与该四通换向阀 25 之间并与该热交换器 35 连接的第三切换阀 43、一个连接于该第一切换阀 41 与该第二膨胀阀 36 之间的第四切换阀 44、一个连接于该第二膨胀阀 36 与该热交换器 35 之间的第五切换阀 45,及一个连接该第四、五切换阀 44、45 的旁通管路 46。在本实施例中,该第一切换阀 41、第二切换阀 42、第三切换阀 43、第四切换阀 44、第五切换阀 45 均是一种电磁式三通换向阀。

[0051] 该控制器 50 电连接于该温度感测单元 10、该车内空调单元 20、该车外温控单元 30 及该切换单元 40,在本实施例中,该控制器 50 是一种空调控制器,并根据该温度感测单元感测到的温度,控制该车内空调单元 20 的压缩机 21、第一膨胀阀 24 与四通换向阀 25、该车外温控单元 30 的流道切换装置 32、送风装置 33 与第二膨胀阀 36 及该切换单元 40 的第一切换阀 41、第二切换阀 42、第三切换阀 43、第四切换阀 44、第五切换阀 45。藉此,如图 1、图 2 所示,当使用者按压车内的空调启动钮 (A/C Button) 去启动该压缩机 21 之后,该温度感测单元 10 即会进行相关温度的量测作业;接着,使用者即可按压按钮来决定是否只针对该工作元件 34(电池组)进行热管理,若不是(按钮 I),该控制器 50 即会在该冷气模式 (Cooling Mode) 与该暖气模式 (Heating Mode) 的判断流程(见图 3)之间自动切换,以控制该车内空调单元 20;若是(按钮 II),该控制器 50 即会切换至该无空调模式的判断流程(见图 4),以控制该车内空调单元 20。

[0052] 如图 3、图 5 所示,当该温度感测单元 10 感测到一个车外环境温度高于一个预定环境温度时,该控制器 50 控制该车内空调单元 20 切换至该冷气模式,此时,若该温度感测单元 10 感测到该工作元件 34 的工作温度低于该高温限,该控制器控制该流道切换装置 32 切换至该外循环位置、该第一切换阀 41 连通该冷凝器 22 与该第一膨胀阀 24 但是不与该第四切换阀 44 连通、该第二切换阀 42 连通该冷凝器 22 与该四通换向阀 25 但是不与该热交换器 35 连通,及该第三切换阀 43 连通该蒸发器 23 与该四通换向阀 25 但是不与该热交换器 35 连通。

[0053] 此时,若该温度感测单元 10 感测到该工作元件 34 的工作温度高于该低温限,该控制器 50 控制该送风装置 33 启动,使一道车内气流 100 从该第一车内通风端 311 依序朝该热交换器 35、该工作元件 34 与该车外通风端 313 流动,以抽取车厢空气,维持通风,并将废热排出车外,进行热电储存废热能量;相反地,若该温度感测单元 10 感测到该工作元件 34 的工作温度低于该低温限,该控制器 50 控制该送风装置 33 停止运作,以停止该车内气流 100 继续朝该工作元件 34 吹送。

[0054] 在此模式下,在该车内空调单元 20 内循环的冷媒完全不会流动至该车外温控单元 30,因此,本实施例即可进行冷气模式车厢温控功能 (CabinCooling Operation)。

[0055] 如图 3、图 6、图 7 所示,当该温度感测单元 10 感测到该车外环境温度高于该预定环境温度时,该控制器 50 控制该车内空调单元 20 切换至该冷气模式,此时,若该温度感测单元 10 感测到该工作元件 34 的工作温度高于该高温限,该控制器 50 控制该第一切换阀 41 连通该冷凝器 22、该第一膨胀阀 24 与该第四切换阀 44、该第二切换阀 42 连通该冷凝器 22 与该四通换向阀 25 但是不与该热交换器 35 连通、该第三切换阀 43 连通该蒸发器 23、该四通换向阀 25 与该热交换器 35、该第四切换阀 44、第五切换阀 45 经该第二膨胀阀 36 互相连通、该第五切换阀 45 连通该热交换器 35,及该第四切换阀 44、第五切换阀 45 阻断该旁通管路 46。

[0056] 此时,如图 6 所示,若该温度感测单元 10 感测到进入该压缩机 21 的一个冷媒过热度低于一个预定值时,该控制器 50 控制该流道切换装置 32 切换至该内循环位置及该送风装置 33 启动,使该车内气流 100 从该第二车内通风端 312 依序朝该工作元件 34、该热交换器 35 与该第一车内通风端 311 流动,以冷却该工作元件 34,并抽取车厢空气,维持通风,同时,该车内气流 100 可将该工作元件 34 的废热带给流经该热交换器 35 的冷媒,以提高进入

该压缩机 21 的冷媒过热度,要说明的是,举例来说当该车内空调单元 20 在该冷气模式下,该冷媒过热度是否过低,一般是由该蒸发器 23 的入、出口温度的差值来作判断,若出口温度减去入口温度小于 5°C,即表示该冷媒过热度低于该预定值。

[0057] 相反地,如图 7 所示,若该温度感测单元 10 感测到进入该压缩机 21 的冷媒过热度高于该预定值时,该控制器 50 控制该流道切换装置 32 切换至该外循环位置及该送风装置 33 启动,使该车内气流 100 从该第一车内通风端 311 依序朝该热交换器 35、该工作元件 34 与该车外通风端 313 流动,以冷却该工作元件 34,并抽取车厢空气,维持通风,同时并将废热排出车外,进行热电储存废热能量。

[0058] 在此模式下,在该车内空调单元 20 内循环的冷媒会流动至该车外温控单元 30,使该热交换器 35 产生蒸发器的功能,让流经该热交换器 35 的冷媒,可藉由该车内气流 100 吸取该工作元件 34 的热能,或替该车内气流 100 降温,而带走该工作元件 34 的热能,以对该工作元件 34 进行冷却,因此,本实施例即可进行冷气模式工作元件冷却功能 (Battery Cooling Operation I)。

[0059] 如图 3、图 8 所示,当该温度感测单元 10 感测到该车外环境温度低于该预定环境温度时,该控制器 50 控制该车内空调单元 20 切换至该暖气模式,此时,若该温度感测单元 10 感测到该工作元件 34 的工作温度介于该高、低温限之间且该冷凝器 22 的一个表面温度高于一个预定表面温度,该控制器 50 控制该流道切换装置 32 切换至该内循环位置、该第一切换阀 41 连通该冷凝器 22 与该第一膨胀阀 24 但是不与该第四切换阀 44 连通、该第二切换阀 42 连通该冷凝器 22 与该四通换向阀 25 但是不与该热交换器 35 连通,及该第三切换阀 43 连通该蒸发器 23 与该四通换向阀 25 但是不与该热交换器 35 连通,且,该控制器 50 控制该送风装置 33 启动,使该车内气流 100 从该第一车内通风端 311 依序朝该热交换器 35、该工作元件 34 与该第二车内通风端 312 流动,或反向使该车内气流 100 从该第二车内通风端 312 依序朝该工作元件 34、该热交换器 35 与该第一车内通风端 311 流动,以抽取车厢空气,维持通风。

[0060] 在此模式下,在该车内空调单元 20 内循环的冷媒完全不会流动至该车外温控单元 30,因此,本实施例即可进行暖气模式车厢温控功能 (Cabin Heating Operation)。

[0061] 如图 3、图 9 所示,当该温度感测单元 10 感测到该车外环境温度低于该预定环境温度时,该控制器 50 控制该车内空调单元 20 切换至该暖气模式,此时,若该温度感测单元 10 感测到该工作元件 34 的工作温度介于该高、低温限之间且该冷凝器 22 的表面温度低于该预定表面温度,该控制器 50 控制该流道切换装置 32 切换至该内循环位置、该第一切换阀 41 连通该冷凝器 22、该第一膨胀阀 24 与该第四切换阀 44、该第二切换阀 42 连通该冷凝器 22 与该四通换向阀 25 但是不与该热交换器 35 连通、该第三切换阀 43 连通该蒸发器 23、该四通换向阀 25 与该热交换器 35、该第四切换阀 44、第五切换阀 45 选择性地经该第二膨胀阀 36 互相连通、该第五切换阀 45 连通该热交换器 35,及该第四切换阀 44、第五切换阀 45 经该旁通管路 46 互相连通,且,该控制器 50 控制该送风装置 33 启动,使该车内气流从该第二车内通风端 312 依序朝该工作元件 34、该热交换器 35 与该第一车内通风端 311 流动,在此情形下,该车内气流 100 可将该工作元件 34 的废热带给流经该热交换器 35 的冷媒,使该热交换器 35 输出常温冷媒进入该冷凝器 22,替该冷凝器 22 除霜,同时,该车内气流 100 也可将该工作元件 34 的废热送回车厢内,提供暖房使用。

[0062] 在此模式下,在该车内空调单元 20 内循环的冷媒会流动至该车外温控单元 30,使该热交换器 35 产生冷凝器的功能,并在吸收该工作元件 34 的废热后,输出常温高压液态的冷媒进入该冷凝器 22,以替该冷凝器 22 进行除霜,因此,本实施例即可进行除霜模式(Defrost Mode)的功能。

[0063] 如图 3、图 10 所示,当该温度感测单元 10 感测到该车外环境温度低于该预定环境温度时,该控制器 50 控制该车内空调单元 20 切换至该暖气模式,此时,若该温度感测单元 10 感测到该工作元件 34 的工作温度低于该低温限,该控制器 50 控制该流道切换装置 32 切换至该内循环位置、该第一切换阀 41 连通该冷凝器 22、该第一膨胀阀 24 与该第四切换阀 44、该第二切换阀 42 连通该冷凝器 22 与该四通换向阀 25 但是不与该热交换器 35 连通、该第三切换阀 43 连通该蒸发器 23、该四通换向阀 25 与该热交换器

[0064] 35、该第四切换阀 44、第五切换阀 45 选择性地经该第二膨胀阀 36 互相连通、该第五切换阀 45 连通该热交换器 35,及该第四切换阀 44、第五切换阀 45 经该旁通管路 46 互相连通,且,该控制器 50 控制该送风装置 33 启动,使该车内气流 100 从该第一车内通风端 311 依序朝该热交换器 35、该工作元件 34 与该第二车内通风端 312 流动,在此情形下,该车内气流 100 可吸取流经该热交换器 35 的冷媒的热能,而对该工作元件 34 加热,同时,该车内气流 100 也可将该工作元件 34 的废热送回车厢内,提供暖房使用。

[0065] 在此模式下,在该车内空调单元 20 内循环的冷媒会流动至该车外温控单元 30,使该热交换器 35 产生冷凝器的功能,让该车内气流 100 可吸取流经该热交换器 35 的冷媒的热能,而对该工作元件 34 进行加热,因此,本实施例即可进行暖气模式工作元件加热功能(Battery HeatingOperation)。

[0066] 如图 3、图 11 所示,当该温度感测单元 10 感测到该车外环境温度低于该预定环境温度时,该控制器 50 控制该车内空调单元 20 切换至该暖气模式,此时,若该温度感测单元 10 感测到该工作元件 34 的工作温度高于该高温限,该控制器 50 控制该流道切换装置 32 切换至该内循环位置、该第一切换阀 41 连通该第一膨胀阀 24 与该第四切换阀 44 但是选择性地与该冷凝器 22 连通、该第二切换阀 42 连通该冷凝器 22、该四通换向阀 25 与该热交换器 35、该第三切换阀 43 连通该蒸发器 23 与该四通换向阀 25 但是不与该热交换器 35 连通、该第四切换阀 44 经该第二膨胀阀 36 与该旁通管路 46 的至少其中一者与该第五切换阀 45 互相连通,及该第五切换阀 45 连通该热交换器 35。在本实施例中,较佳地,该第一切换阀 41 与该冷凝器 22 不连通,该第四切换阀 44 经该旁通管路 46 与该第五切换阀 45 互相连通。

[0067] 此时,若该温度感测单元 10 感测到进入该压缩机 21 的冷媒过热度低于该预定值时,该控制器 50 控制该送风装置 33 启动,使该车内气流 100 从该第二车内通风端 312 依序朝该工作元件 34、该热交换器 35 与该第一车内通风端 311 流动,相反地,若该温度感测单元 10 感测到进入该压缩机 21 的冷媒过热度高于该预定值时,该控制器 50 控制该送风装置 33 启动,使该车内气流 100 从该第一车内通风端 311 依序朝该热交换器 35、该工作元件 34 与该第二车内通风端 312 流动,在这两种情形下,该热交换器 35 均可冷却该工作元件 34,同时,该车内气流 100 也可将该工作元件 34 的废热送回车厢内,提供暖房使用。要说明的是,举例来说当该车内空调单元 20 在该暖气模式下,该冷媒过热度是否过低,可由该热交换器 35(产生蒸发器功能)的入、出口温度的差值来作判断,若出口温度减去入口温度小于 5℃,即表示该冷媒过热度低于该预定值。

[0068] 在此模式下,在该车内空调单元 20 内循环的冷媒会流动至该车外温控单元 30,使该热交换器 35 产生蒸发器的功能,让流经该热交换器 35 的冷媒,可藉由该车内气流 100 吸取该工作元件 34 的热能,或替该车内气流 100 降温,而带走该工作元件 34 的热能,以对该工作元件 34 进行冷却,因此,本实施例即可进行暖气模式工作元件冷却功能 (Battery CoolingOperation II)。

[0069] 如图 4、图 12、图 13 所示,当该车内空调单元 20 切换至该无空调模式,且,该温度感测单元 10 感测到该工作元件 34 的工作温度低于该低温限时,该控制器 50 控制该第一切换阀 41 连通该冷凝器 22 与该第四切换阀 44 但是不与该第一膨胀阀 24 连通、该第二切换阀 42 连通该冷凝器 22 与该四通换向阀 25 但是不与该热交换器 35 连通、该第三切换阀 43 连通该四通换向阀 25 与该热交换器 35 但是不与该蒸发器 23 连通、该第四切换阀 44、第五切换阀 45 经该第二膨胀阀 36 互相连通、该第五切换阀 45 连通该热交换器 35,及该第四切换阀 44、第五切换阀 45 选择性地经该旁通管路 46 互相连通。

[0070] 此时,如图 12 所示,若该温度感测单元感测到一个车厢内温度低于一个预定车厢内温度及该通风流道 31 内在该工作元件 34 与该流道切换装置 32 之间的一个流道空气温度高于该车厢内温度,该控制器 50 控制该流道切换装置 32 切换至该内循环位置及该送风装置 33 启动,使该车内气流 100 从该第一车内通风端 311 依序朝该热交换器 35、该工作元件 34 与该第二车内通风端 312 流动,在此情形下,该车内气流 100 可吸取流经该热交换器 35 的冷媒的热能,而对该工作元件 34 加热,同时,该车内气流 100 也可将该工作元件 34 的废热送回车厢内,提供暖房使用。

[0071] 相反地,如图 13 所示,若该温度感测单元 10 感测到该车厢内温度低于该预定车厢内温度及该通风流道 31 内的流道空气温度低于该车厢内温度,或是,若该温度感测单元 10 感测到该车厢内温度高于该预定车厢内温度,该控制器 50 均会控制该流道切换装置 32 切换至该外循环位置及该送风装置 33 启动,使该车内气流 100 从该第一车内通风端 311 依序朝该热交换器 35、该工作元件 34 与该车外通风端 313 流动,在此情形下,该车内气流 100 可吸取流经该热交换器 35 的冷媒的热能,而对该工作元件 34 加热,同时,将废热排出车外,进行热电储存废热能量。

[0072] 在此模式下,在该车内空调单元 20 内循环的冷媒会流动至该车外温控单元 30,使该热交换器 35 产生冷凝器的功能,让该车内气流 100 可吸取流经该热交换器 35 的冷媒的热能,而对该工作元件 34 进行加热,因此,本实施例即可进行无空调模式的工作元件加热功能 (Only Battery HeatingOperation)。

[0073] 如图 4、图 14、图 15 所示,当该车内空调单元 20 切换至该无空调模式,且,该温度感测单元 10 感测到该工作元件 34 的工作温度高于该高温限时,该控制器 50 控制该第一切换阀 41 连通该冷凝器 22 与该第四切换阀 44 但是不与该第一膨胀阀 24 连通、该第二切换阀 42 连通该冷凝器 22 与该四通换向阀 25 但是不与该热交换器 35 连通、该第三切换阀 43 连通该四通换向阀 25 与该热交换器 35 但是不与该蒸发器 23 连通、该第四切换阀 44、第五切换阀 45 经该第二膨胀阀 36 互相连通、该第五切换阀 45 连通该热交换器 35,及该第四切换阀 44、第五切换阀 45 阻断该第二膨胀阀 36。

[0074] 此时,如图 14 所示,若该温度感测单元 10 感测到该车厢内温度高于该预定车厢内温度及该通风流道 31 内的流道空气温度低于该车厢内温度,该控制器控 50 制该流道切换

装置 32 切换至该内循环位置及该送风装置 33 启动,使该车内气流 100 从该第一车内通风端 311 依序朝该热交换器 35、该工作元件 34 与该第二车内通风端 312 流动,以冷却该工作元件 34,同时,较该车厢内温度低温的车内气流 100 也可流回车厢内,提供冷房使用;相反地,若该温度感测单元 10 感测到该车厢内温度低于该预定车厢内温度及该通风流道 31 内的流道空气温度高于该车厢内温度,该控制器 50 也会控制该流道切换装置 32 切换至该内循环位置及该送风装置 33 启动,使该车内气流 100 从该第一车内通风 311 端依序朝该热交换器 35、该工作元件 34 与该第二车内通风端 312 流动,以冷却该工作元件 34,同时,较该车厢内温度高温的车内气流 100 也可流回车厢内,提供暖房使用。

[0075] 如图 15 所示,若该温度感测单元 10 感测到该车厢内温度高于该预定车厢内温度及该通风流道内 31 的流道空气温度高于该车厢内温度,该控制器 50 控制该流道切换装置 32 切换至该外循环位置及该送风装置 33 启动,使该车内气流 100 从该第一车内通风端 311 依序朝该热交换器 35、该工作元件 34 与该车外通风端流动 313,以冷却该工作元件 34,同时,将废热排出车外,进行热电储存废热能量;相反地,若该温度感测单元 10 感测到该车厢内温度低于该预定车厢内温度及该通风流道 31 内的流道空气温度低于该车厢内温度,该控制器 50 也会控制该流道切换装置 32 切换至该外循环位置及该送风装置 33 启动,使该车内气流 100 从该第一车内通风端 311 依序朝该热交换器 35、该工作元件 34 与该车外通风端 313 流动,以冷却该工作元件 34,同时,将废热排出车外,进行热电储存废热能量。

[0076] 在此模式下,在该车内空调单元 20 内循环的冷媒会流动至该车外温控单元 30,使该热交换器 35 产生蒸发器的功能,让流经该热交换器 35 的冷媒,可替该车内气流 100 降温,而带走该工作元件 34 的热能,以对该工作元件 34 进行冷却,因此,本实施例即可进行无空调模式的工作元件冷却功能(Only Battery Cooling Operation)。

[0077] 经由以上的说明,可再将本发明的优点归纳如下:

[0078] 一、本发明在该冷气模式下,可进行冷气模式车厢温控功能;或使该热交换器 35 产生蒸发器的功能,对该工作元件 34 进行冷却,而进行冷气模式工作元件冷却功能,因此,本发明在该冷气模式下可达到车厢温控与对该工作元件 34 进行热管理的功能。

[0079] 二、本发明在该暖气模式下,可进行暖气模式车厢温控功能;或使该热交换器 35 产生冷凝器的功能,以替该冷凝器 22 进行除霜,而进行除霜模式的功能;或使该热交换器 35 产生冷凝器的功能,而对该工作元件 34 进行加热,以进行暖气模式工作元件加热功能;或使该热交换器 35 产生蒸发器的功能,而对该工作元件 34 进行冷却,以进行暖气模式工作元件冷却功能,此外,并可利用该工作元件 34 的废热来降低暖房负荷,因此,本发明在该暖气模式下可达到车厢温控与对该工作元件 34 进行热管理的功能。

[0080] 三、本发明在该无空调模式下,可使该热交换器 35 产生冷凝器的功能,而对该工作元件 34 进行加热,进行无空调模式的工作元件加热功能;或使该热交换器 35 产生蒸发器的功能,而对该工作元件 34 进行冷却,进行无空调模式的工作元件冷却功能,此外,并可利用该工作元件 34 的废热来辅助暖房或利用回流的气流来辅助冷房,因此,本发明在该无空调模式下可达到辅助车厢冷、暖房与对该工作元件 34 进行热管理的功能。

[0081] 值得一提的是,虽然,在本实施例中,该工作元件 34 是以电池组作说明,可以理解的是,该工作元件 34 也可能是电动车的其他热源,例如动力马达、驱动器或变频器...等其他机械或电子装置热源。

[0082] 综上所述,本发明的应用于电动车热管理的多功能空调系统,不但可对车厢进行温控,并可对工作元件进行有效地热管理,且,可在暖气模式下对冷凝器除霜,此外,并能回收废热来降低暖房负荷。

[0083] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

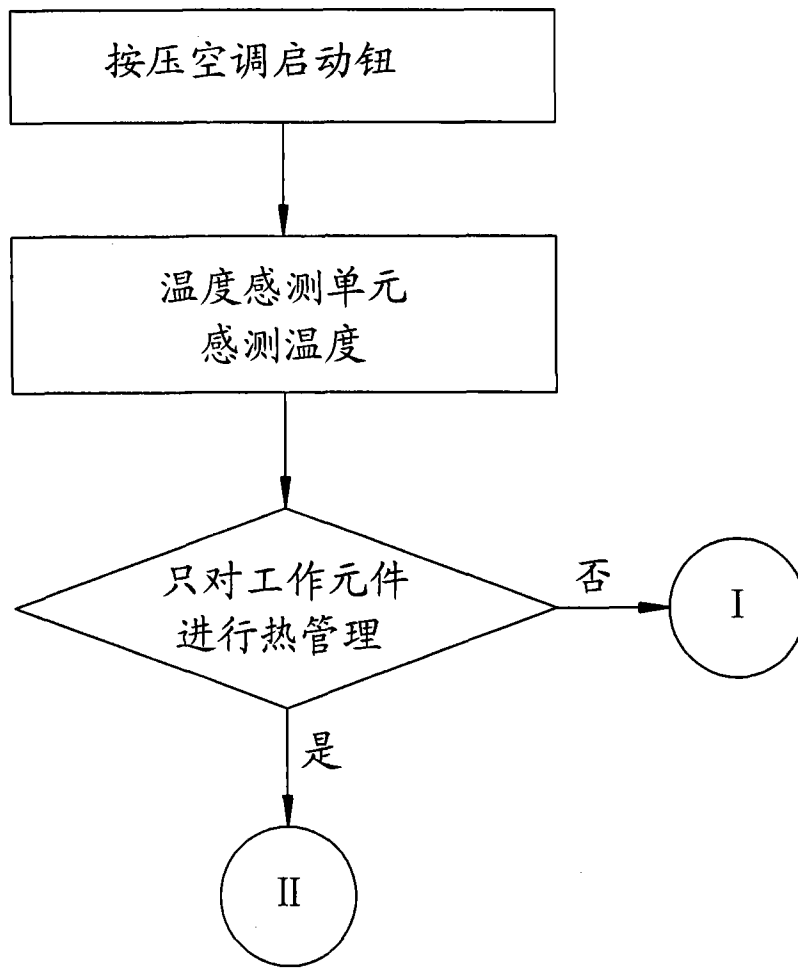


图 2

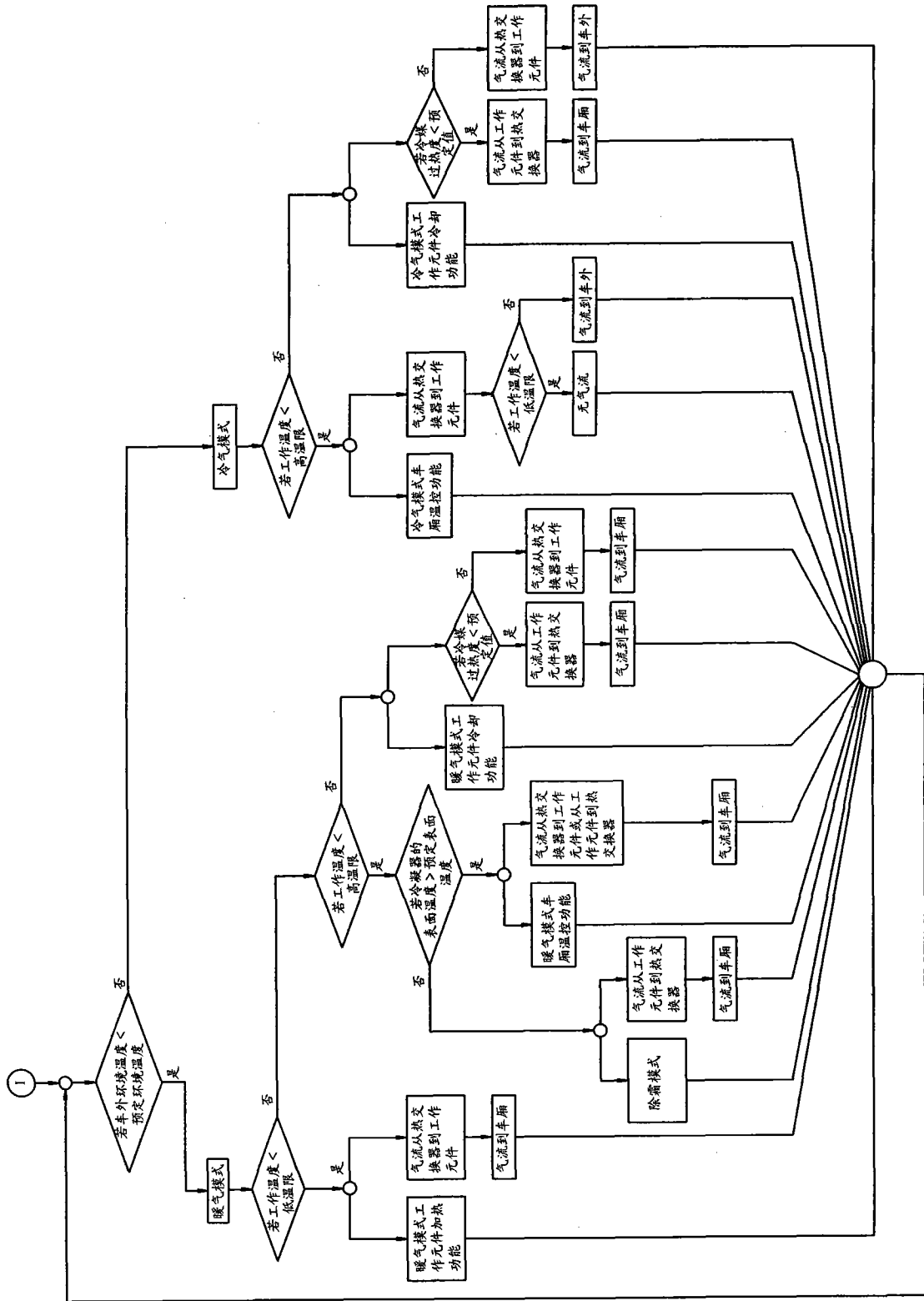


图 3

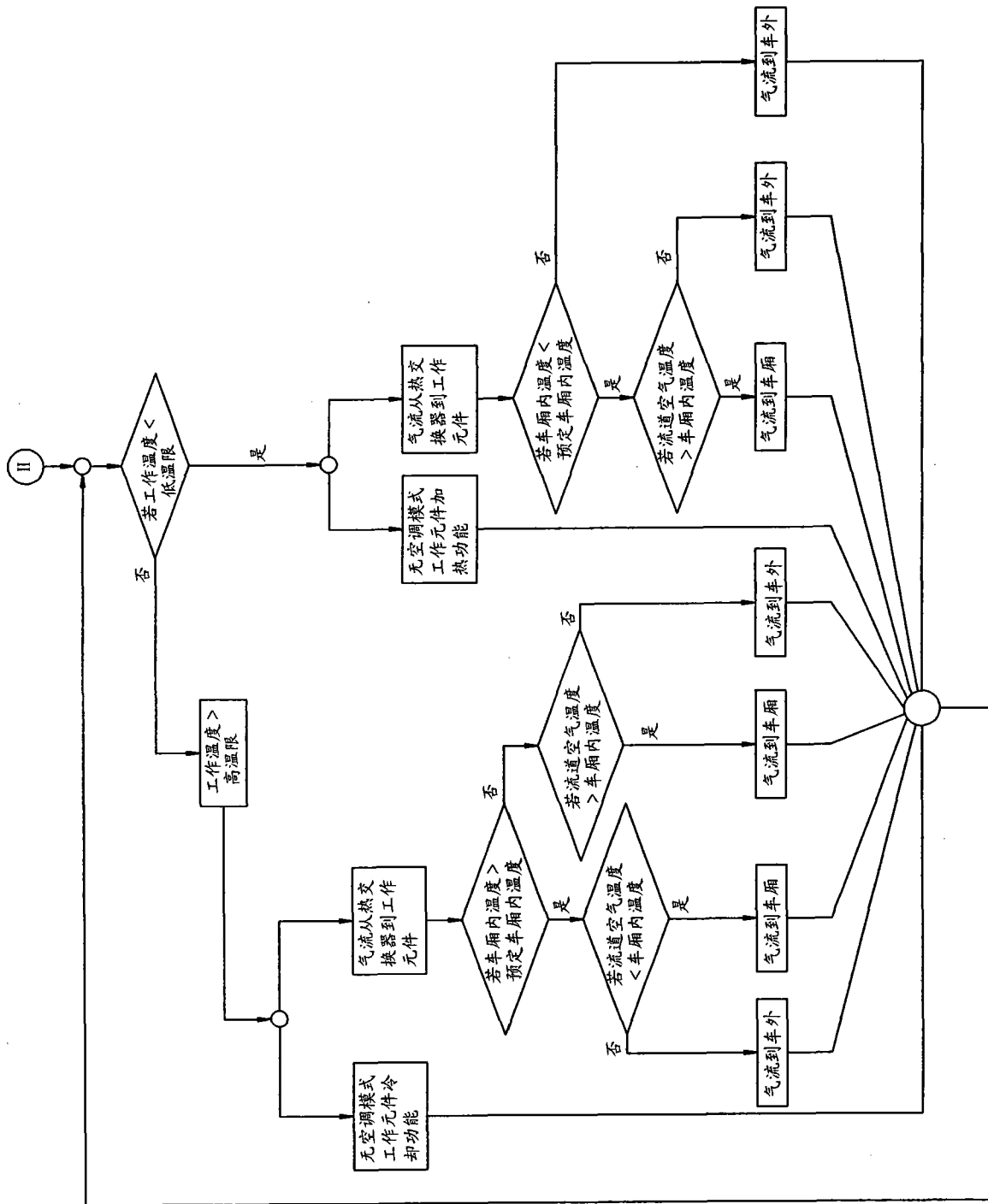


图 4

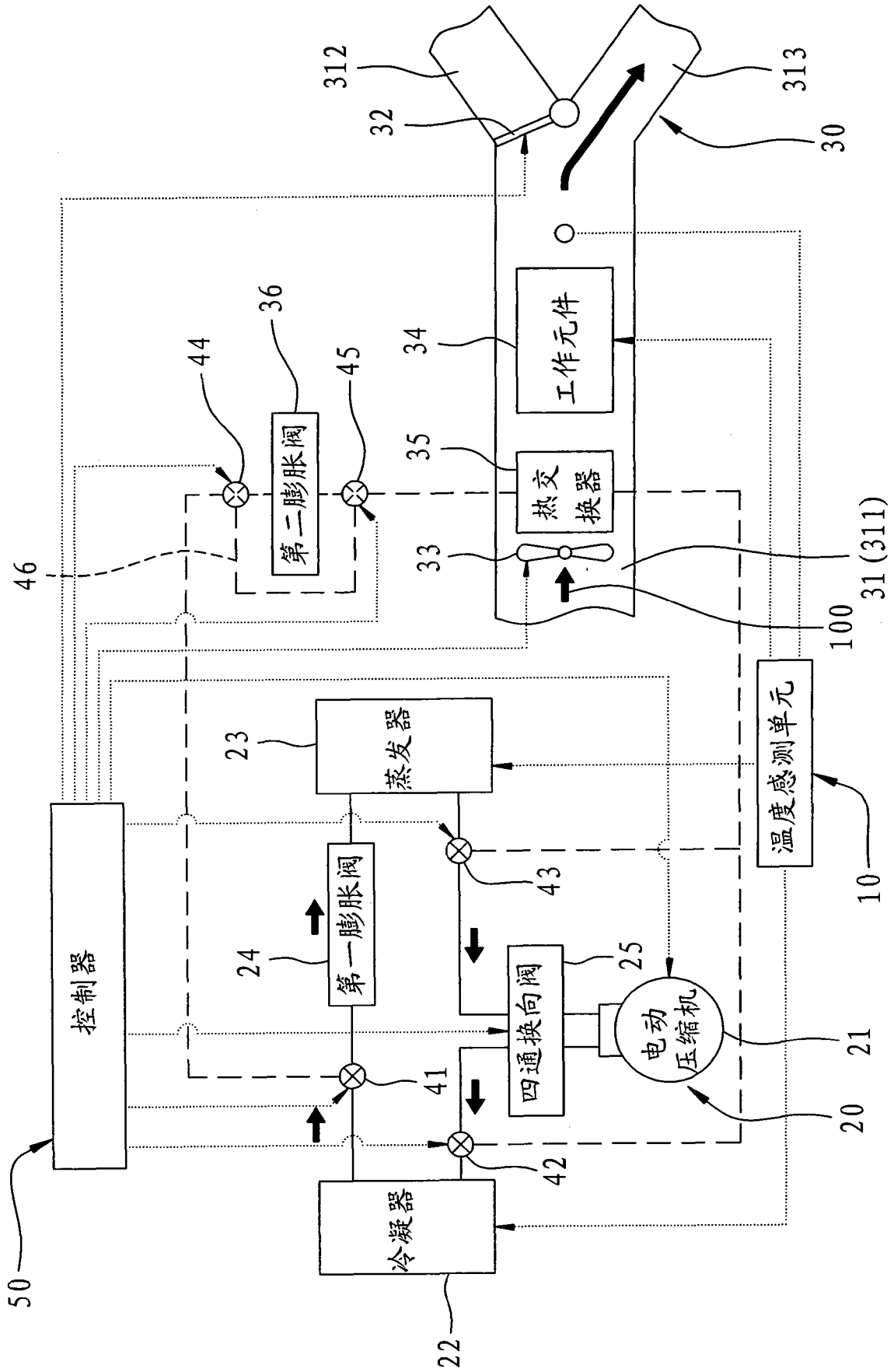


图 5

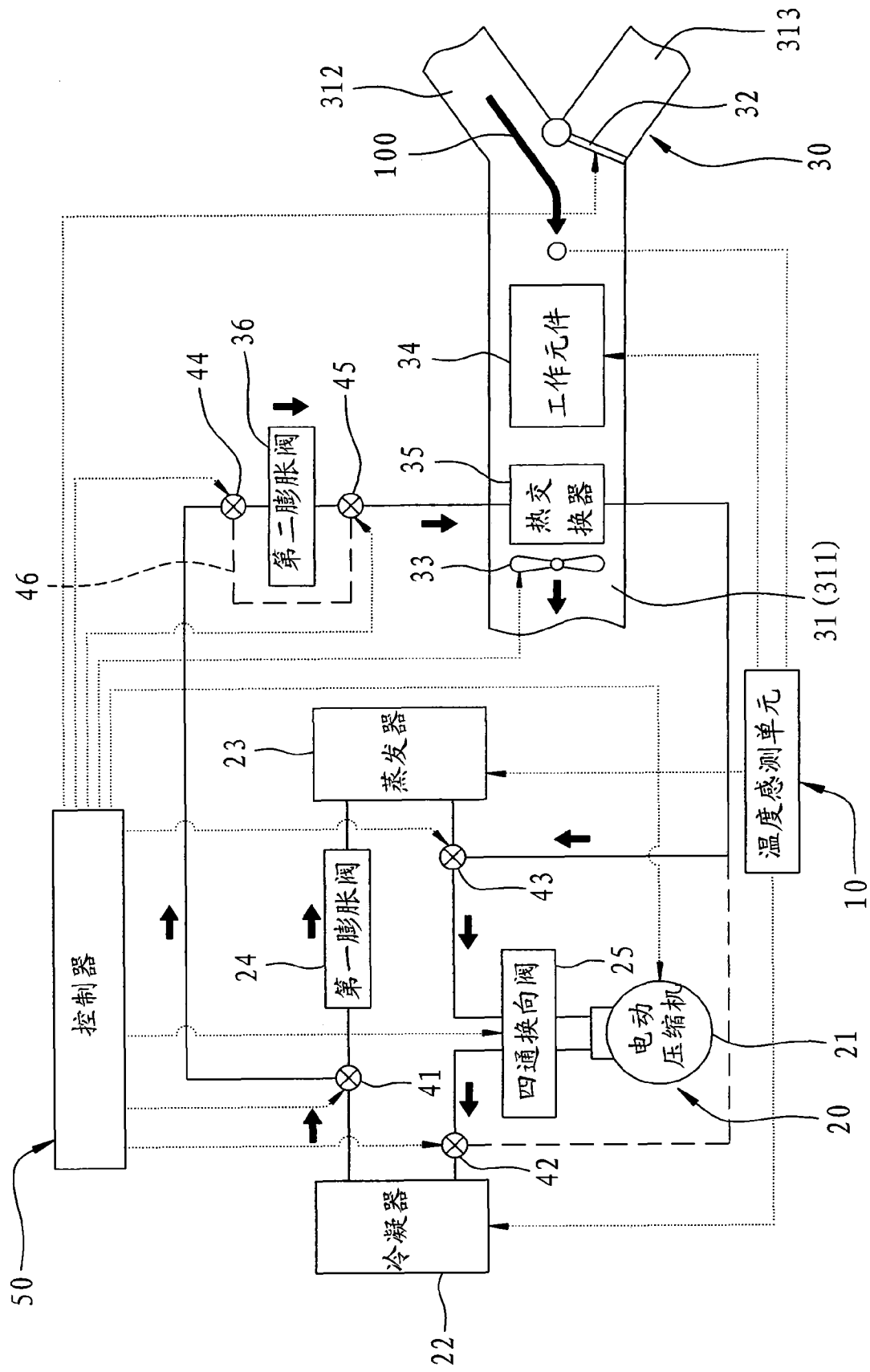


图 6

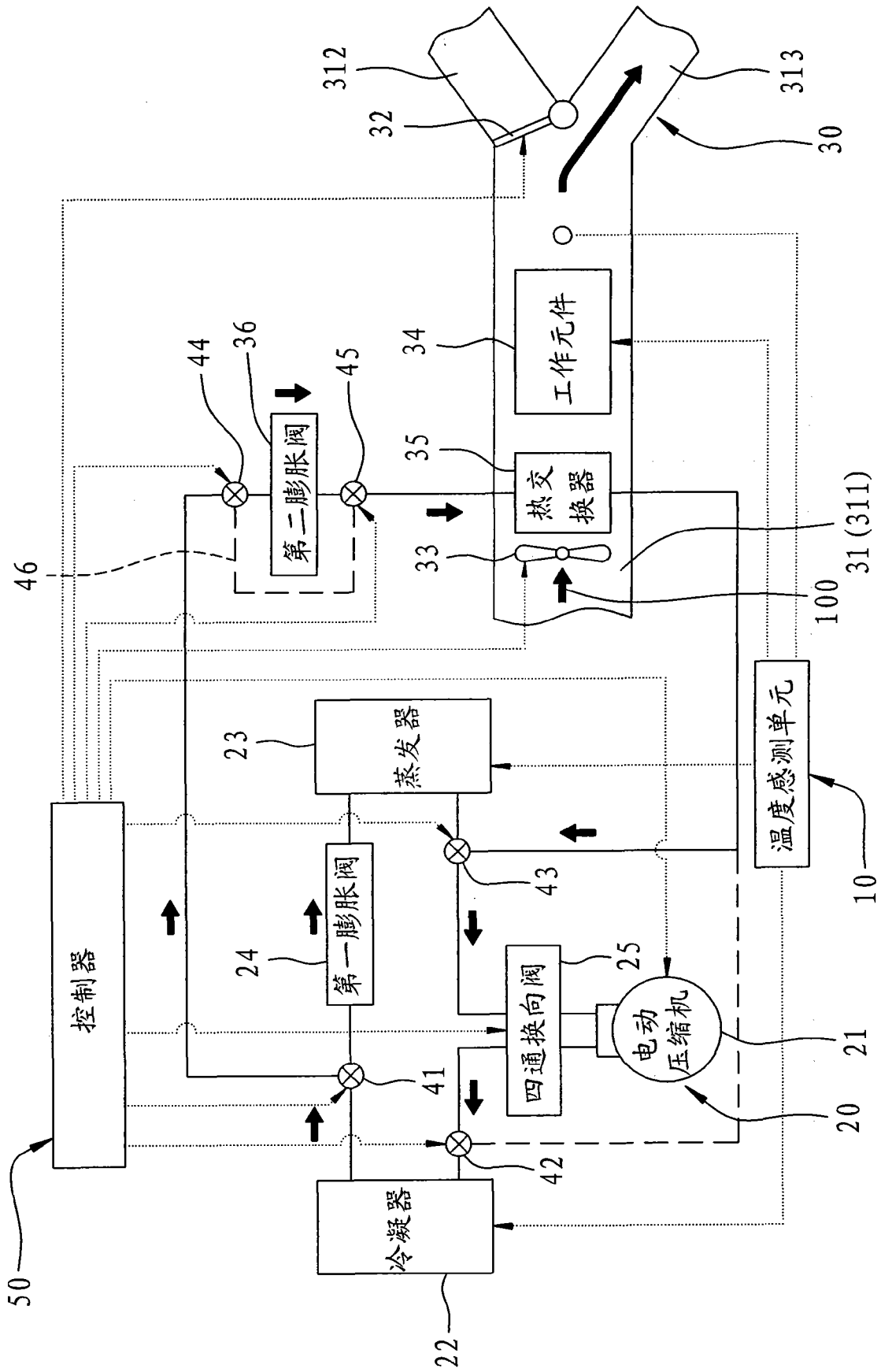


图 7

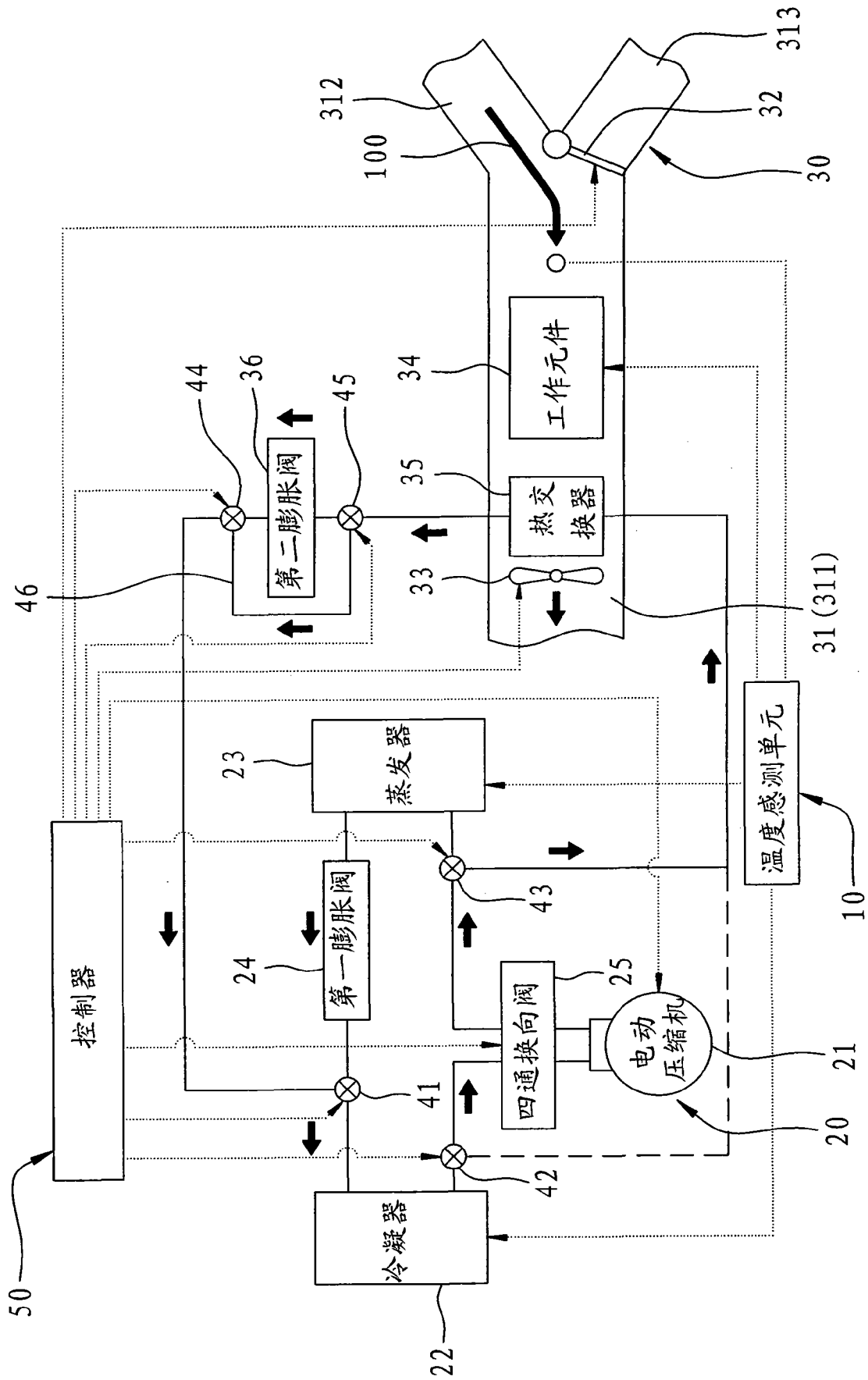


图 9

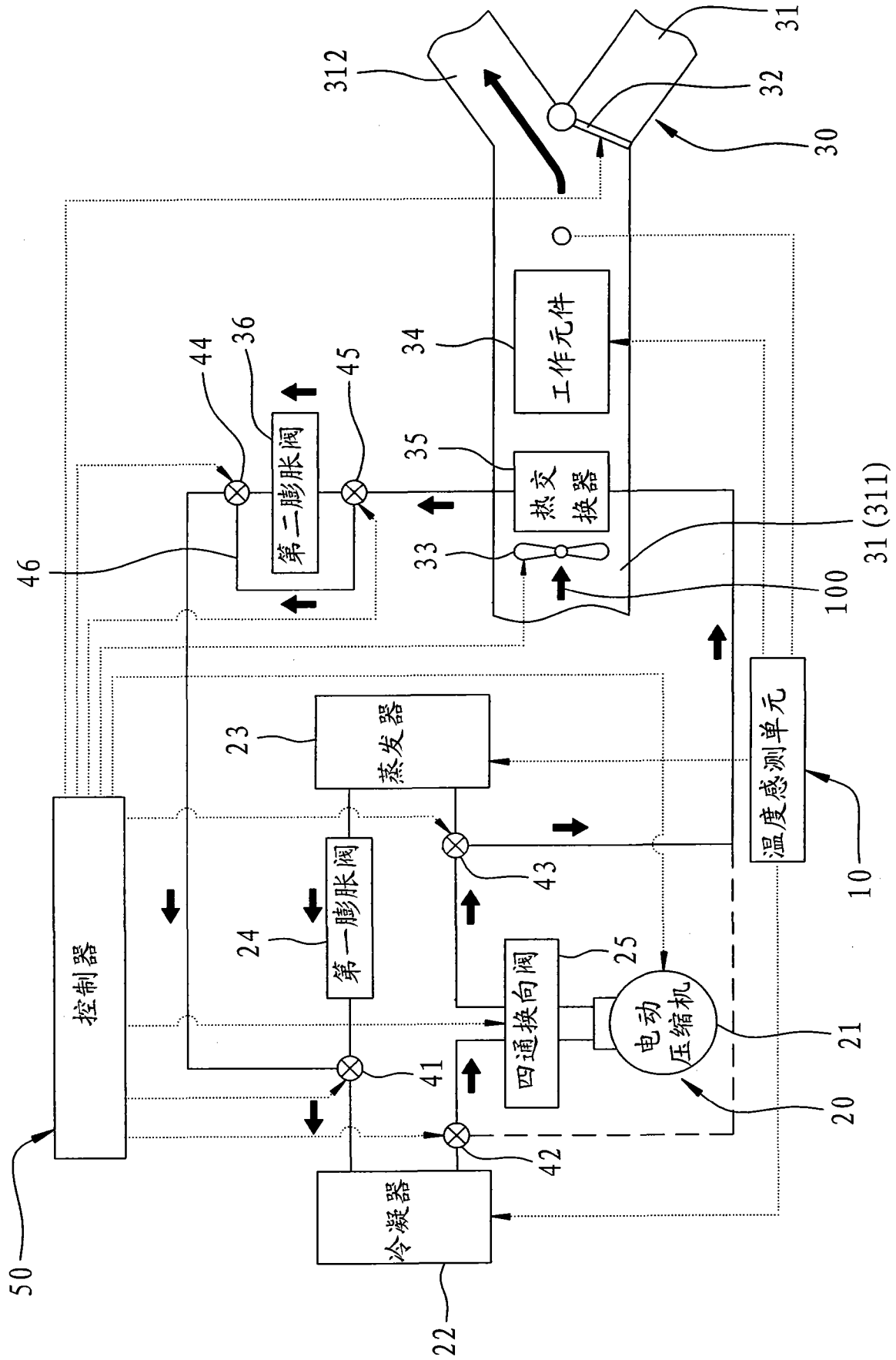


图 10

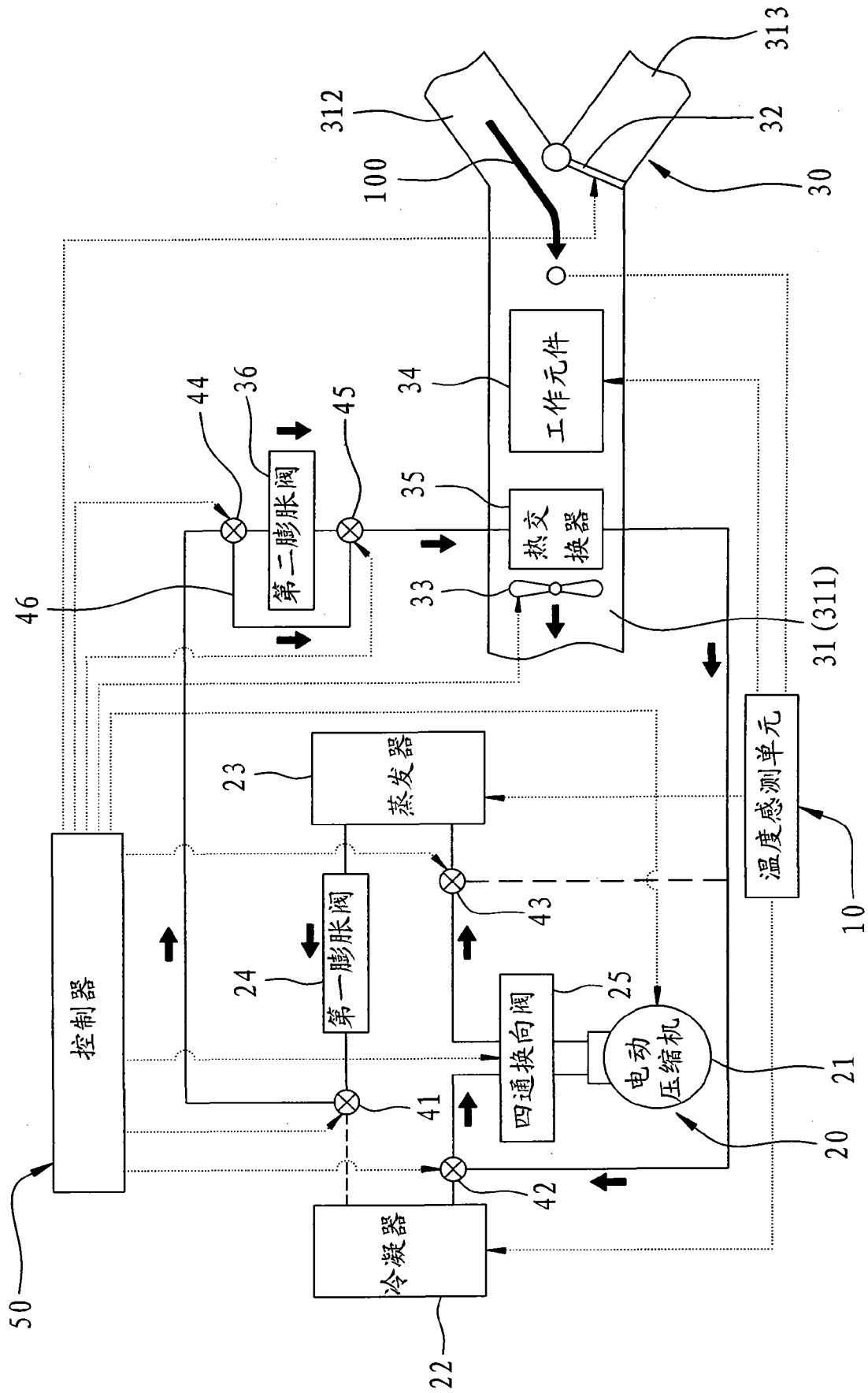


图 11

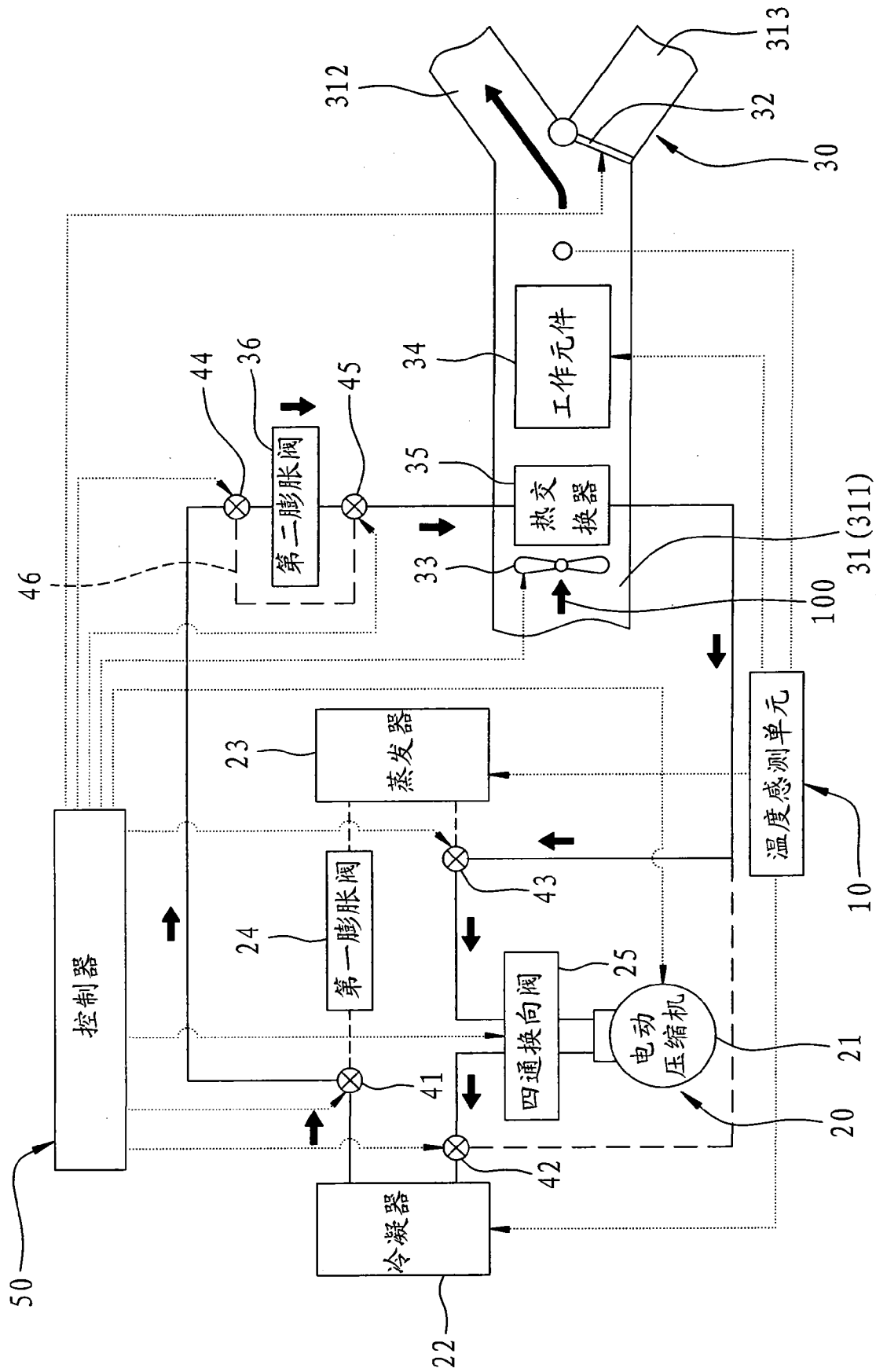


图 14

