



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113928076 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 15

(21) 申请号 202010605074.3

(22) 申请日 2020.06.29

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113928076 A

(43) 申请公布日 2022.01.14

(73) 专利权人 广州汽车集团股份有限公司  
地址 510030 广东省广州市越秀区东风中  
路448-458号成悦大厦23楼

(72) 发明人 黄宪波 余明明 严杰

(74) 专利代理机构 深圳众鼎专利商标代理事务  
所(普通合伙) 44325  
专利代理师 黄章辉

(51) Int. Cl.  
B60H 1/00 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 101428544 A, 2009.05.13  
CN 107539062 A, 2018.01.05  
CN 110239310 A, 2019.09.17

CN 110293819 A, 2019.10.01

EP 1132227 A2, 2001.09.12

JP 2014125121 A, 2014.07.07

JP 2020082912 A, 2020.06.04

KR 20040007805 A, 2004.01.28

US 2001004090 A1, 2001.06.21

US 2003029609 A1, 2003.02.13

US 2011067422 A1, 2011.03.24

US 2014060796 A1, 2014.03.06

US 2014102666 A1, 2014.04.17

薛庆峰, 刘明亮, 付众, 王文忠, 马海军. 汽车  
自动空调. 天津汽车. 2003, (第05期), 全文.

孟范峰; 金孟; 赵公旗; 张秋新; 王晓宇. 车用  
自动空调控制策略的研究. 汽车电器. 2017, (第  
04期), 全文.

于津涛; 田冬莲; 肖广宇. 汽车自动空调系统  
性能试验及评价方法研究. 汽车技术. 2012, (第  
10期), 全文.

审查员 严晨枫

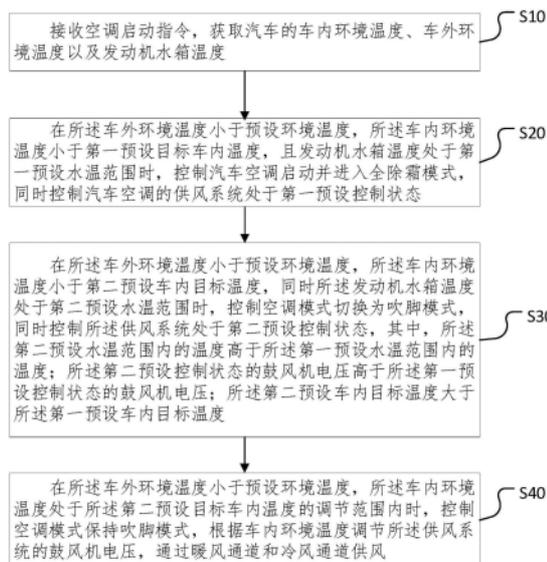
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

低温环境的汽车空调控制方法和汽车

(57) 摘要

本发明涉及汽车空调技术领域, 本发明公开了一种低温环境的汽车空调控制方法及汽车, 其方法包括: 在车外环境温度小于预设环境温度, 车内环境温度小于第一预设目标车内温度, 且发动机水箱温度处于第一预设水温范围时, 控制汽车空调启动并进入全除霜模式, 同时控制汽车空调的供风系统处于第一预设控制状态; 在发动机水箱温度处于第二预设水温范围时, 控制空调模式切换为吹脚模式, 同时控制供风系统处于第二预设控制状态; 在车内环境温度处于第二预设目标车内温度的调节范围内时, 控制空调模式保持吹脚模式。本发明提供的低温空调控制方法, 可以防止挡风玻璃结霜起雾, 同时快速提升车内环境温度, 增加乘车人的乘车舒适度。



CN 113928076 B

1. 一种低温环境的汽车空调控制方法,其特征在于,包括:

接收空调启动指令,获取汽车的车内环境温度、车外环境温度以及发动机水箱温度;

在所述车外环境温度小于预设环境温度,所述车内环境温度小于第一预设目标车内温度,且发动机水箱温度处于第一预设水温范围时,控制汽车空调启动并进入全除霜模式,同时控制汽车空调的供风系统处于第一预设控制状态;

在所述车外环境温度小于预设环境温度,所述车内环境温度小于第二预设目标车内温度,同时所述发动机水箱温度处于第二预设水温范围时,控制空调模式切换为吹脚模式,同时控制所述供风系统处于第二预设控制状态,其中,所述第二预设水温范围内的温度高于所述第一预设水温范围内的温度;所述第二预设控制状态的鼓风机电压高于所述第一预设控制状态的鼓风机电压;所述第二预设目标车内温度大于所述第一预设目标车内温度;

在所述车外环境温度小于预设环境温度,所述车内环境温度处于所述第二预设目标车内温度的调节范围内时,控制空调模式保持吹脚模式,根据车内环境温度调节所述供风系统的鼓风机电压,通过暖风通道和冷风通道供风。

2. 如权利要求1所述的低温环境的汽车空调控制方法,其特征在于,所述预设环境温度为 $0^{\circ}\text{C}$ ,所述第一预设目标车内温度为 $0^{\circ}\text{C}$ ,所述第一预设水温范围为小于 $30^{\circ}\text{C}$ ;

所述第一预设控制状态包括:

所述供风系统的鼓风机电压为满电压的 $1/5\sim 1/4$ ;

所述供风系统仅通过暖风通道供应暖风;

所述供风系统的温度设置为该供风系统的温度调节范围的最大值;

所述供风系统的进气方式为外循环。

3. 如权利要求1所述的低温环境的汽车空调控制方法,其特征在于,所述控制汽车空调启动并进入全除霜模式,同时控制汽车空调的供风系统处于第一预设控制状态之后,还包括:

在所述车外环境温度小于预设环境温度,所述车内环境温度小于第二预设目标车内温度,同时所述发动机水箱温度处于第三预设水温范围时,控制空调模式切换为除霜吹脚模式,同时控制所述供风系统处于第三预设控制状态;所述第三预设水温范围的最小值大于等于所述第一预设水温范围的最大值;所述第三预设控制状态的鼓风机电压高于所述第一预设控制状态的鼓风机电压。

4. 如权利要求3所述的低温环境的汽车空调控制方法,其特征在于,所述第三预设水温范围为 $30^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ ;

所述第三预设控制状态包括:

令所述供风系统的鼓风机电压先增加至满电压的 $1/2$ ,并在满电压的 $1/2$ 的状态下保持指定时长后,增加至满电压的 $5/8\sim 6/8$ ;

所述供风系统仅通过暖风管道供应暖风;

所述供风系统的温度设置为该供风系统的温度调节范围的最大值;

所述供风系统的进气方式为外循环。

5. 如权利要求3所述的低温环境的汽车空调控制方法,其特征在于,在所述除霜吹脚模式下,吹脚风口风量为总风量的 $55\%\sim 60\%$ ,除霜风口风量为总风量的 $40\%\sim 45\%$ 。

6. 如权利要求1所述的低温环境的汽车空调控制方法,其特征在于,所述第二预设目标

车内温度的取值范围为 $22^{\circ}\text{C}\sim 27^{\circ}\text{C}$ ,所述第二预设水温范围为 $45^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

7.如权利要求1所述的低温环境的汽车空调控制方法,其特征在于,所述第二预设控制状态包括:

所述供风系统的鼓风机电压为满电压;

所述供风系统仅通过暖风通道供应暖风;

所述供风系统的温度设置为该供风系统的温度调节范围的最大值;

所述供风系统的进气方式为外循环。

8.如权利要求6所述的低温环境的汽车空调控制方法,其特征在于,在所述吹脚模式下,吹脚风口风量与除霜风口风量的比值为 $3.5\sim 4.5:1$ 。

9.如权利要求6所述的低温环境的汽车空调控制方法,其特征在于,在所述吹脚模式下,除霜风口的出风温度与吹脚风口的出风温度的差值范围为 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ 。

10.一种汽车,其特征在于,包括空调控制器,所述空调控制器用于执行如权利要求1-9中任一项所述的低温环境的汽车空调控制方法。

## 低温环境的汽车空调控制方法和汽车

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车空调领域,具体涉及一种低温环境的汽车空调控制方法和汽车。

### 背景技术

[0002] 目前,自动空调系统在汽车行业已经普及化。对于配置有自动空调系统的车型,一般都设置有调节控制策略,以使汽车的内部环境温度达到设定温度。不同的车型,其调节控制策略一般也存在差异。

[0003] 然而,现有的自动空调系统的调节控制策略通常侧重于改变当前的环境温度,使车内环境温度达到设定温度,而往往忽略了乘车人的舒适度。比如,在设定温度为25℃时,自动空调系统将控制车内环境温度处于 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,但该调控过程未考虑乘车人开启空调后到车内环境相对稳定这段时间内乘车人的实际感受。尤其是在低温环境(比如,低于零度)下,现有的汽车自动空调系统的调节控制策略更加难以满足乘车人的乘车舒适度。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种汽车空气调节方法和汽车,解决了现有的调温控制策略无法满足乘车人的乘车舒适度的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种低温环境的汽车空调控制方法包括:

[0006] 接收空调启动指令,获取汽车的车内环境温度、车外环境温度以及发动机水箱温度;

[0007] 在所述车外环境温度小于预设环境温度,所述车内环境温度小于第一预设目标车内温度,且发动机水箱温度处于第一预设水温范围时,控制汽车空调启动并进入全除霜模式,同时控制汽车空调的供风系统处于第一预设控制状态;

[0008] 在所述车外环境温度小于预设环境温度,所述车内环境温度小于第二预设目标车内温度,同时所述发动机水箱温度处于第二预设水温范围时,控制空调模式切换为吹脚模式,同时控制所述供风系统处于第二预设控制状态,其中,所述第二预设水温范围内的温度高于所述第一预设水温范围内的温度;所述第二预设控制状态的鼓风机电压高于所述第一预设控制状态的鼓风机电压;所述第二预设目标车内温度大于所述第一预设目标车内温度;

[0009] 在所述车外环境温度小于预设环境温度,所述车内环境温度处于所述第二预设目标车内温度的调节范围内时,控制空调模式保持吹脚模式,根据车内环境温度调节所述供风系统的鼓风机电压,通过暖风通道和冷风通道供风。

[0010] 本发明还提供了一种汽车,包括上述低温环境的汽车空调控制方法。

[0011] 本发明提供的低温环境的汽车空调控制方法及汽车,通过检测车内环境温度以及发动机水箱温度,确定空调的控制模式以及供风系统的控制状态;进而在启动空调之后,防止挡风玻璃结霜起雾,同时快速提升车内环境温度,增加乘车人的乘车舒适度。

## 附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例的描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0013] 图1是本发明一实施例中低温环境的汽车空调控制方法的流程示意图;

[0014] 图2是本发明一实施例中低温环境的汽车空调控制方法的流程示意图。

## 具体实施方式

[0015] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0016] 在一实施例中,如图1所示,提供了一种低温环境的汽车空调控制方法,包括以下步骤S10-S40:

[0017] S10,接收空调启动指令,获取汽车的车内环境温度、车外环境温度以及发动机水箱温度。

[0018] 其中,空调启动指令可由乘车人操作相应的汽车空调控制装置而触发产生。在此处,汽车空调控制装置包括但不限于汽车仪表盘上的空调控制按键(可以是实体按键,也可以是触摸屏上的虚拟按键)、电子汽车钥匙、与汽车控制系统连接的移动终端(可以是智能手机)。汽车上可以在不同位置上设置温度传感器。这些温度传感器测量的温度数据包括但不限于车内环境温度、车外环境温度和发动机水箱温度(指的是发动机水箱内水的温度)。

[0019] 当接收到控制空调启动指令时,用于控制汽车空调的汽车的空调控制模块将自动获取车内外环境温度以及发动机水箱温度,并根据车内环境温度以及发动机水箱温度状况确定即将进入的空调模式。

[0020] S20,在所述车外环境温度小于预设环境温度,车内环境温度小于第一预设目标车内温度,且发动机水箱温度处于第一预设水温范围时,控制汽车空调启动并进入全除霜模式,同时控制汽车空调的供风系统处于第一预设控制状态。

[0021] 其中,由于本实施例提供的汽车空调控制方法应用在低温环境下,预设环境温度和第一预设目标车内温度都可以设置为 $0^{\circ}\text{C}$ (可理解地,本发明的预设环境温度和第一预设目标车内温度可以根据需求设定为除 $0^{\circ}\text{C}$ 之外的其他低温温度)。在车内环境温度小于 $0^{\circ}\text{C}$ 时,乘车人进入汽车后,其呼出的温暖湿气可能会在挡风玻璃处结霜。而发动机水箱温度与供风系统提供的风的温度存在关联关系。在低温环境下,刚启动汽车空调时,发动机水箱温度会低于 $0^{\circ}\text{C}$ ,供风系统提供的风温度也很低。

[0022] 空调控制模块包括制热系统和制冷系统等。供风系统属于空调控制模块的一部分。供风系统包括鼓风机、冷风管道、暖风管道、冷暖风门及其电机、进气风门及其电机、出风模式电机(用于不同空调模式下,各个风口的风量调节)、吹脚风口、吹脸风口、除霜风口等。

[0023] 在低温环境下,汽车空调启动后,制热系统开始工作,其产生的热量通过供风系统

传送至车辆内部。全除霜模式为汽车空调的一种工作模式。开启全除霜模式之后,仅有除霜风口出风,如此,可以最大程度减少挡风玻璃结霜,若挡风玻璃已存在结霜现象,也可以提升除霜速率。

[0024] 第一预设控制状态是与全除霜模式匹配的控制状态。在第一预设控制状态下,仅除霜风口出风,其他风口不出风,同时除霜风口的风量较小。这样可以减少挡风玻璃结霜且提升除霜速率,不增加乘车人冷感。

[0025] S30,在所述车外环境温度小于预设环境温度,所述车内环境温度小于第二预设目标车内温度,同时所述发动机水箱温度处于第二预设水温范围时,控制空调模式切换为吹脚模式,同时控制所述供风系统处于第二预设控制状态,其中,所述第二预设水温范围内的温度高于所述第一预设水温范围内的温度;所述第二预设控制状态的鼓风机电压高于所述第一预设控制状态的鼓风机电压;所述第二预设目标车内温度大于所述第一预设目标车内温度。

[0026] 本实施例中,步骤S30可在步骤S20之后,可在步骤S21之后。当发动机水箱温度上升至第二预设水温范围,车内环境温度仍低于第二预设目标车内温度,此时空调模式可以切换为吹脚模式,同时控制供风系统处于第二预设控制状态。在吹脚模式,一部分风从吹脚风口吹出,另一部分风从除霜风口吹出。第二预设水温范围的最小值大于第三预设水温范围的最大值。即发动机水箱温度进一步上升。此时供风系统提供的暖风的温度大于步骤S20时的暖风的温度。因而,在第二预设控制状态下,可以提高鼓风机电压,使其满电压运行,以增加进风量,同时可以适当减少除霜风口的风量比例。在第二预设控制状态下,汽车空调的进气方式为外循环进气。

[0027] S40,在所述车外环境温度小于预设环境温度,所述车内环境温度处于所述第二预设目标车内温度的调节范围内时,控制空调模式保持吹脚模式,根据车内环境温度调节所述供风系统的鼓风机电压,通过暖风通道和冷风通道供风。

[0028] 当车内环境温度达到第二预设目标车内温度时,空调模式可以保持吹脚模式,并根据车内环境温度调节鼓风机电压,同时通过暖风通道和冷风通道供风,维持车内环境温度在调节范围内。调节范围一般可以设置为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。在此阶段,汽车空调的进气方式为外循环进气。

[0029] 可选的,所述预设环境温度为 $0^{\circ}\text{C}$ ,所述第一预设目标车内温度为 $0^{\circ}\text{C}$ ,所述第一预设水温范围为小于 $30^{\circ}\text{C}$ ;

[0030] 所述第一预设控制状态包括:

[0031] 所述供风系统的鼓风机电压为满电压的 $1/5\sim 1/4$ ;

[0032] 所述供风系统仅通过暖风通道供应暖风;

[0033] 所述供风系统的温度设置为该供风系统的温度调节范围的最大值;

[0034] 所述供风系统的进气方式为外循环。

[0035] 本实施例中,将供风系统设置为第一预设控制状态,此为实施例汽车空调控制方法第一阶段的控制策略。在本发明中,发动机水箱温度可以作为划分控制策略的不同阶段的其中一个参考依据。具体地,当发动机水箱温度超出第一预设水温范围,则可以考虑使用汽车空调控制方法第二阶段的控制策略。其中,第一预设水温范围可以设置为小于 $30^{\circ}\text{C}$ (不包含 $30^{\circ}\text{C}$ )。在此处,第一预设水温范围可以基于部分车型的试验数据而确定。本领域技

术人员易知,当车型或其他相关参数存在差异时,第一预设水温范围可能随之发生调整。

[0036] 鼓风机为供风系统的动力装置。满电压可以指鼓风机的额定电压。当鼓风机电压为满电压的 $1/5\sim 1/4$ 时,除霜风口的出风量较小,在温度较低时,不会由于冷风风量大而影响乘车人的舒适性。供风系统包括两条供风通道,分别为暖风通道和冷风通道。这两条供风通道共同连接冷暖风门。冷暖风门可以指控制冷风风量和暖风风量的进风阀门。供风系统仅通过暖风通道供应暖风时,在冷暖风门处,只打开暖风通道,关闭冷风通道。需要注意的是,此处的暖风并不代表风的实际温度,而是指风的来源,即由暖风通道供应的风为暖风,由冷风通道供应的风为冷风。在刚开启空调时,暖风通道提供的暖风温度仍较低,但随着开启时间的增加,暖风的温度将逐步上升。

[0037] 供风系统存在一个温度调节范围。在此处,可将供风系统的温度设置为该温度调节范围的最大值。在第一预设控制状态下,汽车空调的进气方式为外循环进气。

[0038] 可选的,如图2所示,步骤S20,即所述控制汽车空调启动并进入全除霜模式,同时控制汽车空调的供风系统处于第一预设控制状态之后,还包括:

[0039] S21、在所述车外环境温度小于预设环境温度,所述车内环境温度小于第二预设目标车内温度,同时所述发动机水箱温度处于第三预设水温范围时,控制空调模式切换为除霜吹脚模式,同时控制所述供风系统处于第三预设控制状态;所述第三预设水温范围的最小值大于等于所述第一预设水温范围的最大值。

[0040] 其中,随着空调制热时间的增加,发动机水箱温度上升,车内也逐步升温。当发动机水箱温度上升至第三预设水温范围,车内环境温度仍低于第二预设目标车内温度时,空调模式可以切换为除霜吹脚模式,同时控制供风系统处于第三预设控制状态。除霜吹脚模式指的是供风系统提供的风分别从除霜风口和吹脚风口吹出。相较于第一预设控制状态,第三预设控制状态的风量有一定提升,同时,供风系统提供的暖风温度较高,可从吹脚风口吹出,为乘车人提供一定的热量。第三预设水温范围的最小值即为空调模式的切换点。在第三预设控制状态下,汽车空调的进气方式为外循环进气。

[0041] 并且,经验表明,当发动机水箱温度处于第三预设水温范围时,挡风玻璃的清晰度可能没有完全清晰,容易产生雾气或反霜,需要分配一定的风量给除霜风口。

[0042] 可选的,所述第三预设水温范围为 $30^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ :

[0043] 所述第三预设控制状态包括:

[0044] 令所述供风系统的鼓风机电压先增加至满电压的 $1/2$ ,并在满电压的 $1/2$ 的状态下保持指定时长后,增加至满电压的 $5/8\sim 6/8$ ;

[0045] 所述供风系统仅通过暖风管道供应暖风;

[0046] 所述供风系统的温度设置为该供风系统的温度调节范围的最大值;

[0047] 所述供风系统的进气方式为外循环。

[0048] 本实施例中,第三预设水温范围可以设置为 $30^{\circ}\text{C}$ (含) $\sim 45^{\circ}\text{C}$ (不含)。在此阶段,制热系统的产热量(提供给供风系统)相较于第一阶段(即步骤S20)有大幅的提升,但仍未达到满负荷状态(仍有一部分被自身或其他临近部件吸收,如发动机水箱的水)。因而,可以适当地提高鼓风机电压,使其先增加至满电压的 $1/2$ ,保持指定时长,再增加至满电压的 $5/8\sim 6/8$ 。

[0049] 由于此时车内温度仍未达到第二预设目标车内温度。供风系统仅通过暖风管道供

应暖风,以加快车内的升温速率。

[0050] 可选的,在所述除霜吹脚模式下,吹脚风口风量为总风量的55%~60%,除霜风口风量为总风量的40%~45%。

[0051] 在除霜吹脚模式下,吹脚风口的风量可以略高于除霜风口的风量。这样可以保证挡风玻璃具有足够的清晰度,而不会因为水汽而产生雾气或反霜。吹脚风口风量可以设置为总风量的55%~60%,除霜风口风量可以设置为总风量的40%~45%。此时,吹脸风口的风量可以为零。

[0052] 可选的,所述第二预设目标车内温度的取值范围为22℃~27℃,所述第二预设水温范围为45℃~50℃:

[0053] 所述第二预设控制状态包括:

[0054] 所述供风系统的鼓风机电压为满电压;

[0055] 所述供风系统仅通过暖风通道供应暖风;

[0056] 所述供风系统的温度设置为该供风系统的温度调节范围的最大值;

[0057] 所述供风系统的进气方式为外循环。

[0058] 本实施例中,第二预设目标车内温度可由乘车人自主设置。第二预设目标车内温度可以设置为人的舒适温度,如可以是22℃~27℃。而第二预设水温范围可以设置为45℃(含)~50℃。在此阶段,制热系统的产热量基本达到满负荷状态。但由于车内环境温度仍未达到第二预设目标车内温度,因而供风系统仅通过暖风通道供应暖风,以加快车内的升温速度。

[0059] 可选的,在所述吹脚模式下,吹脚风口风量与除霜风口风量的比值为3.5~4.5:1。

[0060] 在吹脚模式下,车内环境温度较高,挡风玻璃不容易起雾,因而可以适当减少除霜风口的风量。如,吹脚风口风量为除霜风口风量的3.5~4.5倍。

[0061] 可选的,在所述吹脚模式下,除霜风口的出风温度与吹脚风口的出风温度的差值范围为10~20℃。

[0062] 本实施例中,吹脚风口继续吹出热风,但是除霜风口出风温度较吹脚风口出风温度低10~20℃,这样可以避免乘车人上半身感觉闷热,以持续维持乘车人的舒适性。

[0063] 在一实施例中,提供一种汽车,包括空调控制器,所述空调控制器用于执行上述低温环境的汽车空调控制方法。

[0064] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元或模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元或模块完成,即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本发明的保护范围之内。

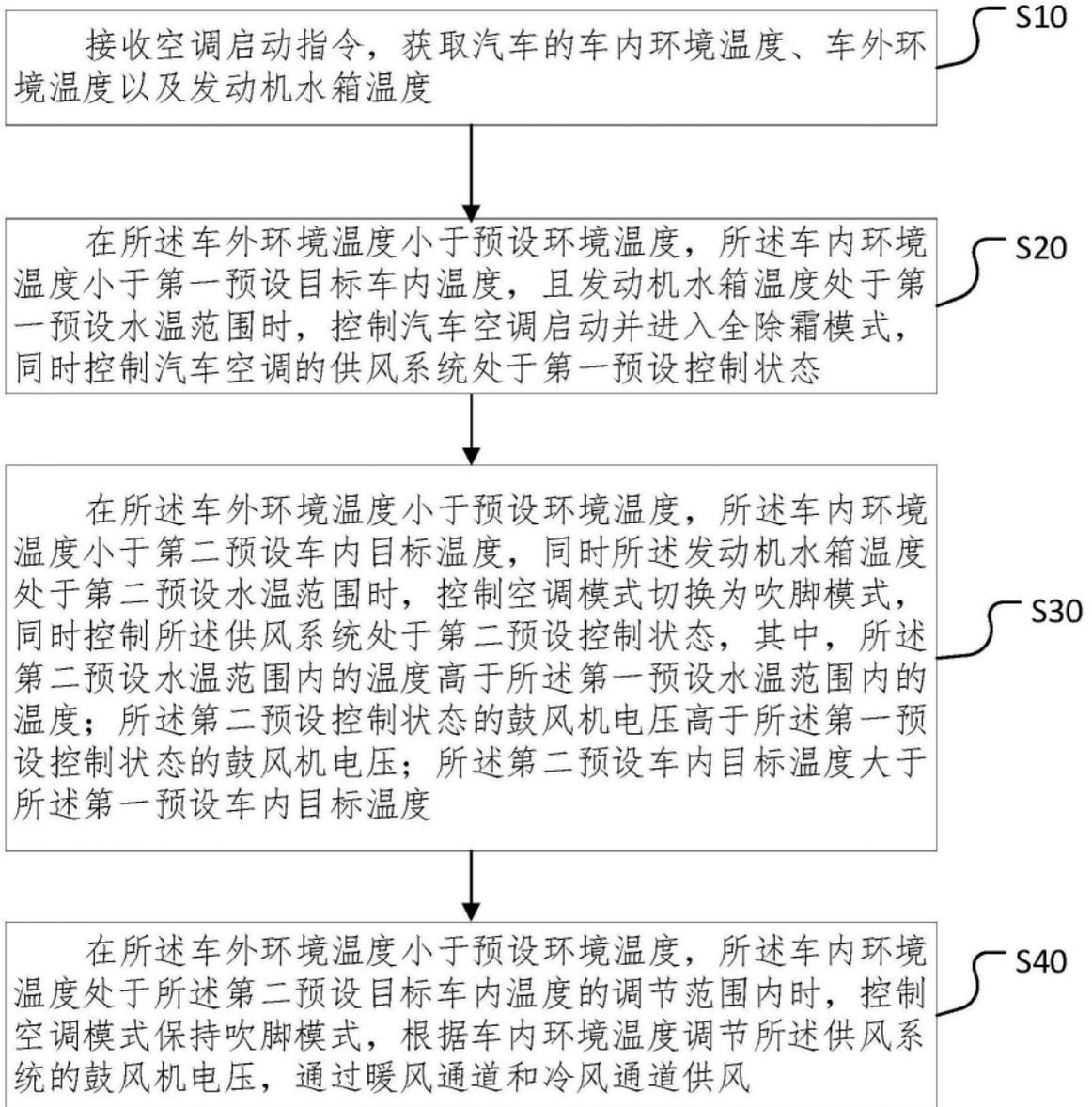


图1

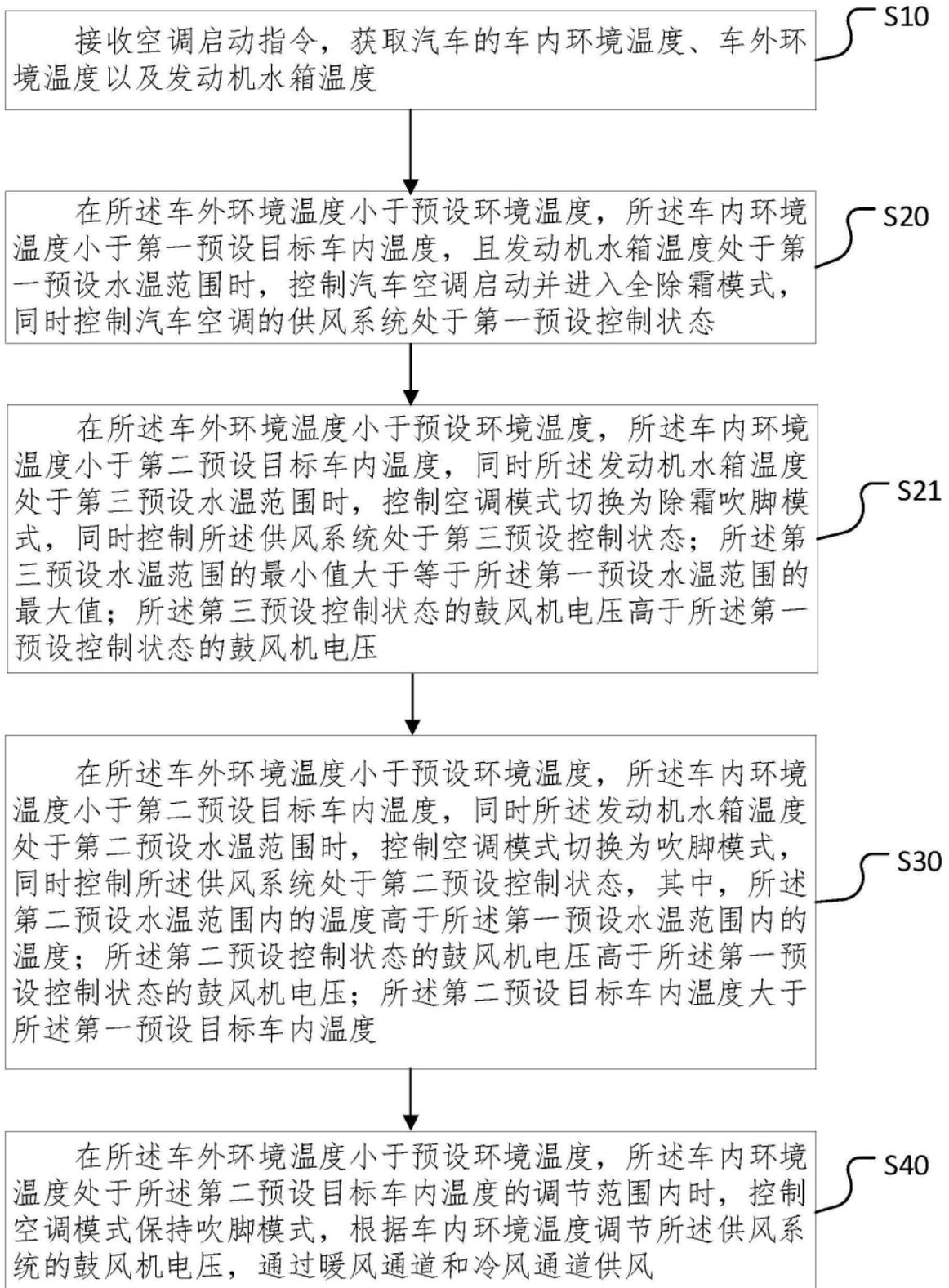


图2