



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111216512 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 03

(21) 申请号 202010020715.9

(22) 申请日 2020.01.09

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111216512 A

(43) 申请公布日 2020.06.02

(73) 专利权人 浙江吉利汽车研究院有限公司  
地址 318000 浙江省台州市临海市城东闸  
头

专利权人 浙江吉利控股集团有限公司

(72) 发明人 韩林沛 卢树强 陈乃平 陈诗文  
吴楠楠

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限  
公司 44202  
代理人 郝传鑫 贾允

(51) Int.Cl.

B60H 1/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104571137 A, 2015.04.29

CN 109291764 A, 2019.02.01

CN 104401201 A, 2015.03.11

CN 106864205 A, 2017.06.20

JP 2019199200 A, 2019.11.21

JP 2010076516 A, 2010.04.08

CN 103978869 A, 2014.08.13

CN 107867245 A, 2018.04.03

KR 20170023434 A, 2017.03.06

审查员 邓曼

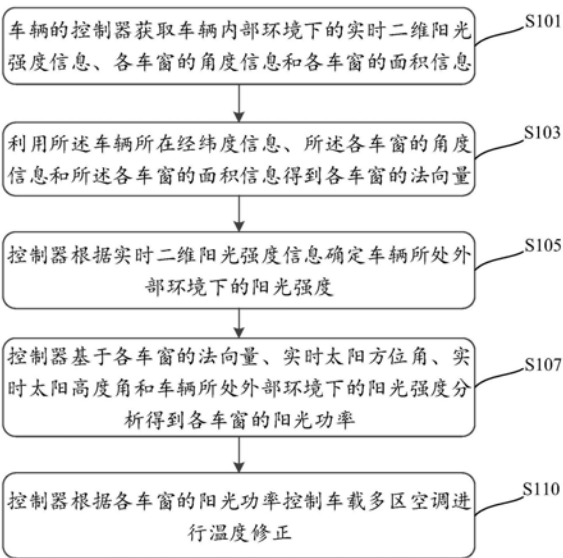
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

一种车载多区空调的温度修正方法、装置及  
设备

(57) 摘要

本申请公开了一种车载多区空调的温度修正方法、装置及设备,该方法通过获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信息、各车窗的角度信息和各车窗的面积信息,利用所述车辆所在经纬度信息、所述各车窗的角度信息和所述各车窗的面积信息得到各车窗的法向量,根据所述实时二维阳光强度信息确定车辆所处外部环境下的阳光强度,基于所述各车窗的法向量、实时太阳方位角、实时太阳高度角和所述车辆所处外部环境下的阳光强度分析得到各车窗的阳光功率,根据所述各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正,可以实现仅通过车内单个二维阳光传感器的阳光强度采集实现车载多区空调的温度修正,保证多区空调各分区的舒适性。



1. 一种车载多区空调的温度修正方法,其特征在于,所述方法包括:

获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信息、各车窗的角度信息和各车窗的面积信息,所述实时二维阳光强度信息为单个二维阳光传感器采集的阳光强度信息;

利用所述车辆所在经纬度信息、所述各车窗的角度信息和所述各车窗的面积信息得到各车窗的法向量;

根据所述实时二维阳光强度信息确定车辆所处外部环境下的阳光强度;所述车辆所处外部环境下的阳光强度为所述单个二维阳光传感器采集的阳光强度信息与安装所述二维阳光传感器的车窗的法向量与太阳入射光法向量的余弦之比;

基于所述各车窗的法向量、实时太阳方位角、实时太阳高度角和所述车辆所处外部环境下的阳光强度分析得到各车窗的阳光功率;

根据所述各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正之前,所述方法还包括:

根据所述实时二维阳光强度信号判断车辆是否处于预设工况,所述预设工况为太阳光对各车窗周围相应区域没有影响的工况;

当车辆处于所述预设工况,控制车载多区空调按照各区阳光功率相同进行温度修正;

否则,根据所述各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行对应的温度修正。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述利用所述车辆所在经纬度信息、所述各车窗的角度信息和所述各车窗的面积信息得到各车窗的法向量包括:

确认车辆所在经纬度信息是否有效;

当有效时,根据所述车辆所在经纬度信息得到车辆的行驶方向;

利用所述车辆的行驶方向、所述基于所述各车窗的角度信息和所述各车窗的面积信息得到各车窗的法向量。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当车速为零时,获取车速为零时刻的上一车速不为零时刻的车辆行驶方向;

根据时间信息、车辆所在经纬度信息和所述上一时间段车速不为零时的车辆行驶方向确定太阳方位角和太阳高度角。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述利用所述车辆所在经纬度信息、所述各车窗的角度信息和所述各车窗的面积信息得到各车窗的法向量之前,所述方法还包括:

获取车辆坡度信息;

当所述车辆坡度信息中车辆坡度为零时,利用所述车辆所在经纬度信息、所述各车窗的角度信号和所述各车窗的面积信号确定各车窗的法向量;

当所述车辆坡度不为零时,执行根据所述车辆所在经纬度信息、所述各车窗的角度信号、所述各车窗的面积信号和所述车辆坡度信息确定各车窗的法向量的步骤。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正之前,所述方法还包括:

当车辆存在遮阳帘时,获取顶棚及侧窗遮阳帘的开度信息;

根据所述各车窗的法向量、所述太阳方位角、所述太阳高度角、所述车辆所处外部环境下的阳光强度和所述顶棚及侧窗遮阳帘的开度信息确定各车窗的阳光功率。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正包括:

根据各车窗的阳光功率对各车窗周围相应区域的温度进行修正得到相应区域的输出温度;

根据所述输出温度修正相应区域的空调进行输出。

8. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信号包括:

利用单个二维阳光传感器获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信号。

9. 一种车载多区空调的温度修正装置, 其特征在于, 所述装置包括:

信号获取模块, 用于获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信息、各车窗的角度信息和各车窗的面积信息, 所述实时二维阳光强度信息为单个二维阳光传感器采集的车辆内部环境下的阳光强度信息;

法向量确定模块, 用于利用所述车辆所在经纬度信息、所述各车窗的角度信息和所述各车窗的面积信息得到各车窗的法向量;

阳光强度确定模块, 用于根据所述实时二维阳光强度信息确定车辆所处外部环境下的阳光强度; 所述车辆所处外部环境下的阳光强度为所述单个二维阳光传感器采集的阳光强度信息与安装所述二维阳光传感器的车窗的法向量与太阳入射光法向量的余弦之比;

阳光功率确定模块, 用于基于所述各车窗的法向量、实时太阳方位角、实时太阳高度角和所述车辆所处外部环境下的阳光强度分析得到各车窗的阳光功率;

温度修正模块, 用于根据所述各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正。

10. 一种车载多区空调的温度修正设备, 其特征在于, 所述设备包括处理器和存储器, 所述存储器中存储有至少一条指令或至少一段程序, 所述至少一条指令或所述至少一段程序由所述处理器加载并执行以实现如权利要求1至8任一所述的车载多区空调的温度修正方法。

## 一种车载多区空调的温度修正方法、装置及设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空调控制领域,尤其涉及一种车载多区空调的温度修正方法、装置及设备。

### 背景技术

[0002] 随着我国汽车工业的发展和日趋激烈的市场环境,消费者对汽车电气功能的要求和体验也越来越高,汽车空调方面,各大汽车企业也纷纷推出两区、三区、四区等多区空调。空调分区的增加,也就意味着硬件成本和软件算法复杂度的增加。其中,阳光强度对各分区的影响是多区空调自动算法首先要解决的问题,因为车辆行驶方向的灵活和多变以及太阳照射方向随时间的变化,汽车乘客舱内不同空调分区受阳光照射的影响也是时刻变化的,自动空调算法需要时时修正各区阳光强度的影响,才能保证多区空调各分区的舒适性。

[0003] 为解决以上问题,可以使用三维阳光传感器,利用三维阳光传感器时刻采集到的阳光的高度角、方位角以及阳光强度,为多区空调算法提供实时阳光数据。但三维阳光传感器虽然能实现多区空调的控制,但成本高出二维阳光传感器很多,且需要较大程度的开发。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有技术存在的缺点与不足,本申请提供了一种车载多区空调的温度修正方法、装置及设备,可以在单个二维阳光传感器的基础上实现车载分区空调根据各车窗的阳光功率进行温度修正的功能。

[0005] 为了达到上述申请的目的,本申请提供了一种车载多区空调的温度修正方法,该方法包括:

[0006] 获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信息、各车窗的角度信息和各车窗的面积信息,所述实时二维阳光强度信息为单个二维阳光传感器采集的阳光强度信息;

[0007] 利用所述车辆所在经纬度信息、所述各车窗的角度信息和所述各车窗的面积信息得到各车窗的法向量;

[0008] 根据所述实时二维阳光强度信息确定车辆所处外部环境下的阳光强度;

[0009] 基于所述各车窗的法向量、实时太阳方位角、实时太阳高度角和所述车辆所处外部环境下的阳光强度分析得到各车窗的阳光功率;

[0010] 根据所述各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正。

[0011] 另一方面,本申请还提供一种车载多区空调的温度修正装置,所述装置包括:

[0012] 信号获取模块,用于获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信息、各车窗的角度信息和各车窗的面积信息,所述实时二维阳光强度信息为单个二维阳光传感器采集的车辆内部环境下的阳光强度信息;

[0013] 法向量确定模块,用于基于所述各车窗的角度信息和所述各车窗的面积信息分析得到各车窗的法向量;

[0014] 阳光强度确定模块,用于根据所述实时二维阳光强度信息确定车辆所处外部环境

下的阳光强度；

[0015] 阳光功率确定模块，用于基于所述各车窗的法向量、实时太阳方位角、实时太阳高度角和所述车辆所处外部环境下的阳光强度分析得到各车窗的阳光功率；

[0016] 温度修正模块，用于根据所述各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正。

[0017] 另一方面，本申请还提供一种车载多区空调的温度修正设备，所述设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条指令或至少一段程序，所述至少一条指令或所述至少一段程序由所述处理器加载并执行以实现如上述所述的车载多区空调的温度修正方法。

[0018] 实施本申请，具有如下有益效果：

[0019] 本申请通过获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信息、各车窗的角度信息和各车窗的面积信息，利用所述车辆所在经纬度信息、所述各车窗的角度信息和所述各车窗的面积信息得到各车窗的法向量，根据所述实时二维阳光强度信息确定车辆所处外部环境下的阳光强度，基于所述各车窗的法向量、实时太阳方位角、实时太阳高度角和所述车辆所处外部环境下的阳光强度分析得到各车窗的阳光功率，根据所述各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正，能够实现在单个二维阳光传感器的基础上，车载分区空调根据各车窗的阳光功率进行温度修正的功能，解决了单个二维阳光传感器无法实现车载分区空调的分区控制问题。

## 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本申请所述的一种车载多区空调的温度修正方法、装置、设备及介质，下面将对实施例所需要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它附图。

[0021] 图1为本申请实施例提供的一种应用环境的示意图；

[0022] 图2为本申请实施例提供的一种车载多区空调的温度修正的实现流程图；

[0023] 图3为本申请实施例提供的求解各车窗的法向量过程中的参考坐标示意图；

[0024] 图4为本申请实施例提供的趋近于无穷小的一小段驾驶时间内车辆起始坐标示意图；

[0025] 图5为本申请实施例提供的一种车辆各车窗的面积和角度示意图；

[0026] 图6为本申请实施例提供的一种根据各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正的流程图；

[0027] 图7为本申请另一实施例提供的一种车载多区空调的温度修正的实现流程图；

[0028] 图8为本申请另一实施例提供的一种车载多区空调的温度修正的实现流程图；

[0029] 图9为本申请另一实施例提供的一种车载多区空调的温度修正装置示意图。

## 具体实施方式

[0030] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请中的技术方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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

例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都应当属于本申请保护的范围。

[0031] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或服务服务器不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0032] 为了实现本申请的技术方案,让更多的工程技术工作者容易了解和应用本申请,将结合具体的实施例,进一步阐述本申请的工作原理。

[0033] 本申请可以应用于汽车空调领域,具体的可以应用于车载多区空调的温度修正领域。

[0034] 请参阅图1,图1是本申请实施例提供的一种应用环境的示意图,如图1所示,该应用环境至少包括车载多区空调01、单个二维阳光传感器02和控制器03。车载多区空调01可以用于调节车辆内部各车窗周围相应区域的温度,车载多区空调包括两区、三区、四区等多区空调。单个二维阳光传感器02用于采集单点的阳光强度。控制器03与车载多区空调01连接,同时可以根据获取到的信息分析得到车载多区空调01的不同区域的温度修正,从而控制车载多区空调01进行输出。控制器03可以通过与车载终端连接的方式获取信息,或者通过直接与单个二维阳光传感器02连接的方式获取信息,或者通过车载通过车载终端连接和单个二维阳光传感器02连接的方式获取信息。

[0035] 在上述的应用场景中,首先介绍本申请一种车载多区空调的温度修正方法的实施例,图2是本申请实施例提供的一种车载多区空调的温度修正的实现流程图,如图2所示,该方法包括:

[0036] S101:车辆的控制器获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信息、各车窗的角度信息和各车窗的面积信息。

[0037] 具体的,实时二维阳光强度信息可以包括单个二维阳光传感器采集的车辆内部的单点阳光强度信息。各车窗的角度信息是指各车窗与水平面形成的倾斜锐角度数。

[0038] S103:控制器利用所述车辆所在经纬度信息、所述各车窗的角度信息和所述各车窗的面积信息得到各车窗的法向量。

[0039] 在另外的实施例中,控制器基于各车窗的角度信息和各车窗的面积信息分析得到各车窗的法向量可以包括:

[0040] S1031:控制器确认车辆所在经纬度信息是否有效。

[0041] 车辆的经纬度信息由导航系统采集,控制器接收到采集的经纬度信息先确认信息是否有效。车辆行驶方向可以理解为趋近于无穷小的一小段时间内车辆的运动向量,车辆的运动向量是根据趋近于无穷小的一小段时间的首尾时间点的经纬度确定,因此经纬度信息的有效性会直接影响车辆行驶方向求解的准确性。当经纬度信息无法实时更新时,利用无法实时更新的经纬度信息求解到的车辆行驶方向信息不可靠。例如,当车辆在信号不好

的山区行驶,当前收到的经纬度信息是十几分钟之前导航系统采集的信息,车辆十几分钟之前的行驶方向跟当前行驶方向可能不一致,经纬度信息延迟收到的情况即为经纬度信息无效的情况。

[0042] S1033:当控制器确认车辆所在经纬度信息有效时,根据车辆所在经纬度信息可以求解得到车辆的行驶方向,得到车辆的行驶方向与正南方向的夹角Ad。

[0043] 求解各车窗的法向量的过程中,每个车窗的法向量求解是以车辆为中心,参考坐标如图3所示,先求解车辆行驶方向与正南方向的夹角:

[0044] 
$$A_d = \arccos \frac{(0,-1) \cdot (x_2-x_1,y_2-y_1)}{|(x_2-x_1,y_2-y_1)|}$$

[0045] 其中,如图4所示,x1为趋近于无穷小的一小段驾驶时间段内的起始点的横坐标,y1为趋近于无穷小的一小段驾驶时间段内的起始点的纵坐标,x2为趋近于无穷小的一小段驾驶时间段内的终点的横坐标,y2为趋近于无穷小的一小段驾驶时间段内的终点的纵坐标。

[0046] S1035:通过车辆行驶方向与正南方向的夹角与各车窗的面积及各车窗的角度可以得到各车窗法向量。如图5所示,前挡风玻璃面积为A,前挡风玻璃与水平面倾角为a,后挡风玻璃面积为B,后挡风玻璃与水平面倾角为b,左侧窗面积为C,左侧窗玻璃倾角c,右侧窗面积D,右侧窗玻璃倾角d,顶棚面积为E,则各车窗的法向量为表1所示。

[0047] 表1

| [0048] | 车窗项   | 各车窗的法向量   |
|--------|-------|---|
|        | 前挡风玻璃 | $A(\sin a \cdot \cos A_d, -\sin a \cdot \sin A_d, \cos a)$  |
|        | 后挡风玻璃 | $B(-\sin b \cdot \cos A_d, \sin b \cdot \sin A_d, \cos b)$  |
|        | 左侧窗   | $C(-\sin c \cdot \cos A_d, -\sin c \cdot \sin A_d, \cos c)$ |
|        | 右侧窗   | $D(\sin d \cdot \cos A_d, \sin d \cdot \sin A_d, \cos d)$   |
|        | 顶棚    | $E(\sin r \cos A_d, \sin r \sin A_d, 1)$                    |

[0049]

[0050] S105:控制器根据实时二维阳光强度信息确定车辆所处外部环境下的阳光强度。

[0051] 实时二维阳光强度为单个二维阳光传感器采集的车辆内部的阳光强度。再由采集的车辆内部的阳光强度反推车辆所处外部环境下的阳光强度,具体的公式如下:

[0052] 阳光强度=二维阳光传感器采集的车辆内部的阳光强度/安装二维阳光传感器的车窗的法向量与太阳入射光法向量的余弦。

[0053] 二维阳光传感器可以安装在车辆内部各车窗下,安装在不同的位置对反推计算存在影响。利用实时太阳方位角和实时太阳高度角可以求解太阳入射光法向量。具体的,求解安装二维阳光传感器的车窗的法向量可以参照表1中各车窗的法向量公式。太阳方位角为太阳入射光的地面投影与预设方向的夹角,本实施例中预设方向选用正南方向。太阳高度角为太阳光的入射方向与地平面之间的夹角,即入射点太阳光线通过入射点与地心相连的地表切面的夹角。

[0054] S107:控制器基于各车窗的法向量、实时太阳方位角、实时太阳高度角和车辆所处

外部环境下的阳光强度分析得到各车窗的阳光功率。

[0055] 具体的,基于各车窗的法向量、实时太阳方位角和实时太阳高度角可以求解出各车窗的阳光强度。用各车窗的阳光强度乘以对应的各车窗面积可以得到各车窗的阳光功率。各车窗的阳光强度,是太阳光入射各车窗后的阳光强度,太阳光入射各车窗的角度不同,导致各车窗的阳光强度不同,利用各车窗的法向量、实时太阳方位角和实时太阳高度角就可以求解出各车窗的阳光强度。

[0056] 在另外的实施例中,若车辆存在遮阳帘,该方法还包括:

[0057] S1081:获取顶棚及侧窗遮阳帘的开度信息。

[0058] 具体的,顶棚及侧窗遮阳帘的开度信息指顶棚及侧窗遮阳帘的打开比例。阳光下,坐在车里的人员会被晒,顶棚和遮阳帘起到很好的防晒作用,但也会使车内亮度降低。车辆内人员可以通过拉开或闭合顶棚及侧窗遮阳帘提高舒适度。

[0059] S1083:根据各车窗的法向量、太阳方位角、太阳高度角、车辆所处外部环境下的阳光强度和顶棚及侧窗遮阳帘的开度信息确定各车窗的阳光功率。用各车窗的阳光强度乘以对应的各车窗未被遮阳帘遮挡的面积以及用顶棚的阳光强度乘以车顶暴露的面积可以得到各车窗及顶棚的阳光功率。

[0060] 在另外的实施例中,该方法还包括:

[0061] S1091:根据实时二维阳光强度信号判断车辆是否处于预设工况。

[0062] 具体的,预设工况为太阳光对各车窗周围相应区域没有影响的工况,例如:车辆在隧道或者桥洞中,各处接受的阳光强度均衡;车辆在夜晚行驶时,没有阳光进行照射。

[0063] S1093:当车辆处于预设工况,控制车载多区空调按照各区阳光功率相同进行温度修正。

[0064] S1095:当车辆不处于预设工况,控制器根据各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正。

[0065] S110:控制器根据各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正。

[0066] 各车窗的阳光功率由于各车窗与入射光的角度不同存在差异,控制器根据各车窗的阳光功率调整车载多区空调进行温度修正。不同的车窗对应车载多区空调中不同的车载空调,例如左侧窗的阳光功率对应驾驶位的车载空调,右侧窗的阳光功率对应副驾驶位的车载空调,前挡风玻璃的阳光功率对应驾驶位和副驾驶位之间位置的车载空调等。

[0067] 在另外的实施例中,如图6所示,根据各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正包括:

[0068] S1101:根据各车窗的阳光功率对各车窗周围相应区域的温度进行温度修正得到相应区域的输出温度。

[0069] S1103:根据输出温度修正相应区域的空调进行输出。

[0070] 上述实施例通过获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信息、各车窗的角度信息和各车窗的面积信息,并利用获取的信息和实时太阳方位角、实时太阳高度角求解得到各车窗的阳光功率,再根据各车窗的阳光功率调整车载多区空调的温度,可以实现仅通过车内单个二维阳光传感器的阳光强度采集实现车载多区空调的温度修正,保证多区空调各分区的舒适性。

[0071] 在另一温度修正方法的实施例中,如图7所示,该方法还包括:



[0072] S201:存储车辆的实时行驶方向。

[0073] 车辆行驶方向与正南方向的夹角  $A_d = \arccos \frac{(0,-1) \cdot (x_2-x_1, y_2-y_1)}{|(x_2-x_1, y_2-y_1)|}$

[0074] 其中,如图4所示, $x_1$ 为趋近于无穷小的一小段驾驶时间段内的起始点的横坐标, $y_1$ 为趋近于无穷小的一小段驾驶时间段内的起始点的纵坐标, $x_2$ 为趋近于无穷小的一小段驾驶时间段内的终点的横坐标, $y_2$ 为趋近于无穷小的一小段驾驶时间段内的终点的纵坐标。上述公式为 $x_2 \neq x_1$ 且 $y_2 \neq y_1$ 的情况,不适用于 $x_2 = x_1$ 且 $y_2 = y_1$ 的情况。

[0075] S203:当车速为零时,获取车速为零时刻的上一车速不为零时刻的车辆行驶方向。

[0076] 车速为零即为 $x_2 = x_1$ 且 $y_2 = y_1$ 的情况,相当于趋近于无穷小的一小段驾驶时间段内,车辆的经纬度不发生变化。车辆停止运动时,无法利用趋近于无穷小的一小段时间的首尾时间点的经纬度确定。但是车辆停止前是在行驶的,可以将车辆停止前最后运动时的行驶方向作为车辆停止车速为零时刻的车辆方向。

[0077] S205:根据时间信息、车辆所在经纬度信息和上一时间段车速不为零时的车辆行驶方向确定太阳方位角和太阳高度角。

[0078] 具体的,太阳方位角为太阳入射光的地面投影与预设方向的夹角,本实施例中预设方向选用正南方向。太阳高度角为太阳光的入射方向与地平面之间的夹角,即入射点太阳光线通过入射点与地心相连的地表切面的夹角。

[0079] S207:车辆的控制器获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信息、各车窗的角度信息和各车窗的面积信息。

[0080] 实时二维阳光强度信息为单个二维阳光传感器采集的车辆内部的单点阳光强度信息。各车窗的角度信息是指各车窗与水平面形成的倾斜锐角度数。

[0081] S209:控制器基于各车窗的角度信息和各车窗的面积信息分析得到各车窗的法向量。

[0082] 各车窗的法向量和表1中相同,需要注意的是,其中的 $A_d$ 为车辆停止前上一时间段车速不为零时的行驶方向与正南方向的夹角。

[0083] S211:控制器根据实时二维阳光强度信息确定车辆所处外部环境下的阳光强度。

[0084] 实时二维阳光强度为单个二维阳光传感器采集的车辆内部的阳光强度。再由采集的车辆内部的阳光强度反推车辆所处外部环境下的阳光强度,具体的公式如下:

[0085] 阳光强度=二维阳光传感器采集的车辆内部的阳光强度/安装二维阳光传感器的车窗的法向量与太阳入射光法向量的余弦。

[0086] 二维阳光传感器可以安装在车辆内部各车窗下,安装在不同的位置对反推计算存在影响。利用实时太阳方位角和实时太阳高度角可以求解太阳入射光法向量。具体的,求解安装二维阳光传感器的车窗的法向量可以参照表1中各车窗的法向量公式。

[0087] S213:控制器基于各车窗的法向量、实时太阳方位角、实时太阳高度角和车辆所处外部环境下的阳光强度分析得到各车窗的阳光功率。

[0088] 具体的,基于各车窗的法向量、实时太阳方位角和实时太阳高度角可以求解出各车窗的阳光强度。用各车窗的阳光强度乘以对应的各车窗面积可以得到各车窗的阳光功率。各车窗的阳光强度,是太阳光入射各车窗后的阳光强度,太阳光入射各车窗的角度不同,导致各车窗的阳光强度不同,利用各车窗的法向量、实时太阳方位角和实时太阳高度角

就可以求解出各车窗的阳光强度。

[0089] S215:控制器根据各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正。

[0090] 上述实施例通过利用存储的车速为零时刻的上一车速不为零时刻的车辆行驶方向确定太阳方位角和太阳高度角,再根据获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信息、各车窗的角度信息和各车窗的面积信息求解得各车窗的法向量,根据实时二维阳光强度信息确定车辆所处外部环境下的阳光强度,最终根据以上信息确定各车窗的阳光功率,从而基于各车窗的阳光功率对车载多区空调的多个分区进行温度修正,可以实现车辆行驶状态或停止状态下,仅通过车内单个二维阳光传感器的阳光强度采集实现车载多区空调的温度修正,保证多区空调各分区的舒适性。

[0091] 在另一温度修正方法的实施例中,如图8所示,该方法包括:

[0092] S301:车辆的控制器获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信息、各车窗的角度信息和各车窗的面积信息。

[0093] 实时二维阳光强度信息为单个二维阳光传感器采集的车辆内部的单点阳光强度信息。各车窗的角度信息是指各车窗与水平面形成的倾斜锐角度数。

[0094] S3031:控制器获取车辆坡度信息。

[0095] S3033:当所述车辆坡度信息中车辆坡度为零时,控制器根据所述各车窗的角度信号、所述各车窗的面积信号确定各车窗的法向量。

[0096] S3035:当所述车辆坡度不为零时,控制器基于各车窗的角度信息、各车窗的面积信息和车辆坡度信息分析得到各车窗的法向量。

[0097] 根据经纬度信息可以求解得到车辆的行驶方向,得到车辆的行驶方向与正南方向的夹角 $A_d$ 。

[0098] 求解各车窗的法向量的过程中,每个车窗的法向量求解是以车辆为中心,参考坐标如图3所示,先求解车辆行驶方向与正南方向的夹角:

$$[0099] \quad A_d = \arccos \frac{(0,-1) \cdot (x_2 - x_1, y_2 - y_1)}{|(x_2 - x_1, y_2 - y_1)|}$$

[0100] 其中,如图4所示, $x_1$ 为趋近于无穷小的一小段驾驶时间段内的起始点的横坐标, $y_1$ 为趋近于无穷小的一小段驾驶时间段内的起始点的纵坐标, $x_2$ 为趋近于无穷小的一小段驾驶时间段内的终点的横坐标, $y_2$ 为趋近于无穷小的一小段驾驶时间段内的终点的纵坐标。

[0101] 通过车辆行驶方向与正南方向的夹角、各车窗的面积信息、各车窗的角度信息及车辆坡度信息可以得到各车窗法向量。如图5所示,前挡风玻璃面积为A,前挡风玻璃与水平面倾角为 $a$ ,后挡风玻璃面积为B,后挡风玻璃与水平面倾角为 $b$ ,左侧窗面积为C,左侧窗玻璃倾角 $c$ ,右侧窗面积D,右侧窗玻璃倾角 $d$ ,顶棚面积为E,车辆坡度为 $r$ ,则各车窗的法向量为表2所示。

[0102] 表2

| 车窗项   | 各车窗的法向量   |
|-------|---|
| 前挡风玻璃 | $A(\sin(a-r) \cdot \cos A_d, -\sin(a-r) \cdot \sin A_d, \cos(a-r))$ |
| 后挡风玻璃 | $B(-\sin(b+r) \cdot \cos A_d, \sin(b+r) \cdot \sin A_d, \cos(b+r))$ |
| 左侧窗   | $C(-\sin c \cdot \cos A_d, -\sin c \cdot \sin A_d, \cos c)$         |

|     |   |
|-----|---|
| 右侧窗 | $D(\sin d \cdot \cos A_d, \sin d \cdot \sin A_d, \cos d)$ |
| 顶棚  | $E(\sin r \cos A_d, \sin r \sin A_d, \cos r)$             |

[0104] S305:控制器根据实时二维阳光强度信息确定车辆所处外部环境下的阳光强度。

[0105] 实时二维阳光强度为单个二维阳光传感器采集的车辆内部的阳光强度。再由采集的车辆内部的阳光强度反推车辆所处外部环境下的阳光强度,具体的公式如下:

[0106] 阳光强度=二维阳光传感器采集的车辆内部的阳光强度/安装二维阳光传感器的车窗的法向量与太阳入射光法向量的余弦。

[0107] 二维阳光传感器可以安装在车辆内部各车窗下,安装在不同的位置对反推计算存在影响。利用实时太阳方位角和实时太阳高度角可以求解太阳入射光法向量。具体的,求解安装二维阳光传感器的车窗的法向量可以参照表1中各车窗的法向量公式。太阳方位角为太阳入射光的地面投影与预设方向的夹角,本实施例中预设方向选用正南方向。太阳高度角为太阳光的入射方向与地平面之间的夹角,即入射点太阳光线通过入射点与地心相连的地表切面的夹角。

[0108] S307:控制器基于各车窗的法向量、实时太阳方位角、实时太阳高度角和车辆所处外部环境下的阳光强度分析得到各车窗的阳光功率。

[0109] 具体的,基于各车窗的法向量、实时太阳方位角和实时太阳高度角可以求解出各车窗的阳光强度。用各车窗的阳光强度乘以对应的各车窗面积可以得到各车窗的阳光功率。各车窗的阳光强度,是太阳光入射各车窗后的阳光强度,太阳光入射各车窗的角度不同,导致各车窗的阳光强度不同,利用各车窗的法向量、实时太阳方位角和实时太阳高度角就可以求解出各车窗的阳光强度。

[0110] S309:控制器根据各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正。

[0111] 各车窗的阳光功率由于各车窗与入射光的角度不同存在差异,控制器根据各车窗的阳光功率调整车载多区空调进行温度修正。不同的车窗对应车载多区空调中不同的车载空调,例如左侧窗的阳光功率对应驾驶位的车载空调,右侧窗的阳光功率对应副驾驶位的车载空调,前挡风玻璃的阳光功率对应驾驶位和副驾驶位之间位置的车载空调等。

[0112] 上述实施例通过获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信息、各车窗的角度信息、各车窗的面积信息及车辆坡度信息,先求出车辆各车窗的法向量,并利用获取的信息和实时太阳方位角、实时太阳高度角求解得到各车窗的阳光功率,再根据各车窗的阳光功率调整车载多区空调的温度,可以实现车辆在任意坡度下仅通过车内单个二维阳光传感器的阳光强度采集实现车载多区空调的温度修正,保证多区空调各分区的舒适性。

[0113] 本申请另外还提供一种车载多区空调的温度修正装置的实施例,如图9所示,该装置包括:

[0114] 信号获取模块601,用于获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信息、各车窗的角度信息和各车窗的面积信息,所述实时二维阳光强度信息为单个二维阳光传感器采集的车辆内部环境下的阳光强度信息。

[0115] 法向量确定模块603,用于基于所述各车窗的角度信息和所述各车窗的面积信息分析得到各车窗的法向量。

[0116] 阳光强度确定模块605,用于根据所述实时二维阳光强度信息确定车辆所处外部环境下的阳光强度。

[0117] 阳光功率确定模块607,用于基于所述各车窗的法向量、实时太阳方位角、实时太阳高度角和所述车辆所处外部环境下的阳光强度分析得到各车窗的阳光功率。

[0118] 温度修正模块609,用于根据所述各车窗的阳光功率控制车载多区空调进行温度修正。

[0119] 本申请另外还提供一种车载多区空调的温度修正设备的实施例,所述设备包括处理器和存储器,所述存储器中存储有至少一条指令或至少一段程序,所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现车载多区空调的温度修正方法。

[0120] 由上述本申请提供的车载多区空调的温度修正方法、装置及设备的实施例可见,本申请通过获取车辆内部环境下的实时二维阳光强度信息、各车窗的角度信息和各车窗的面积信息,并利用获取的信息和实时太阳方位角、实时太阳高度角求解得到各车窗的阳光功率,再根据各车窗的阳光功率调整车载多区空调的温度,可以实现仅通过车内单个二维阳光传感器的阳光强度采集实现车载多区空调的温度修正,保证多区空调各分区的舒适性以及解决了使用三维阳光传感器成本较高的问题。

[0121] 需要说明的是:上述本发明实施例先后顺序仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。且上述对本说明书特定实施例进行了描述。其它实施例在所附权利要求书的范围内。在一些情况下,在权利要求书中记载的动作或步骤可以按照不同于实施例中的顺序来执行并且仍然可以实现期望的结果。另外,在附图中描绘的过程不一定要求示出的特定顺序或者连续顺序才能实现期望的结果。在某些实施方式中,多任务处理和并行处理也是可以的或者可能是有利的。

[0122] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于装置、服务器、客户端和系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0123] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0124] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

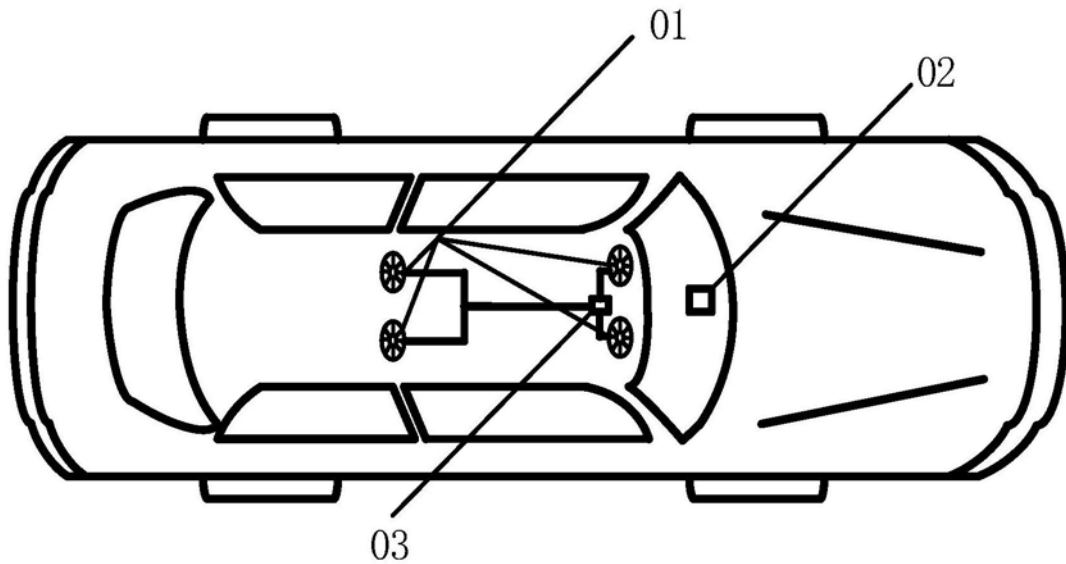


图1

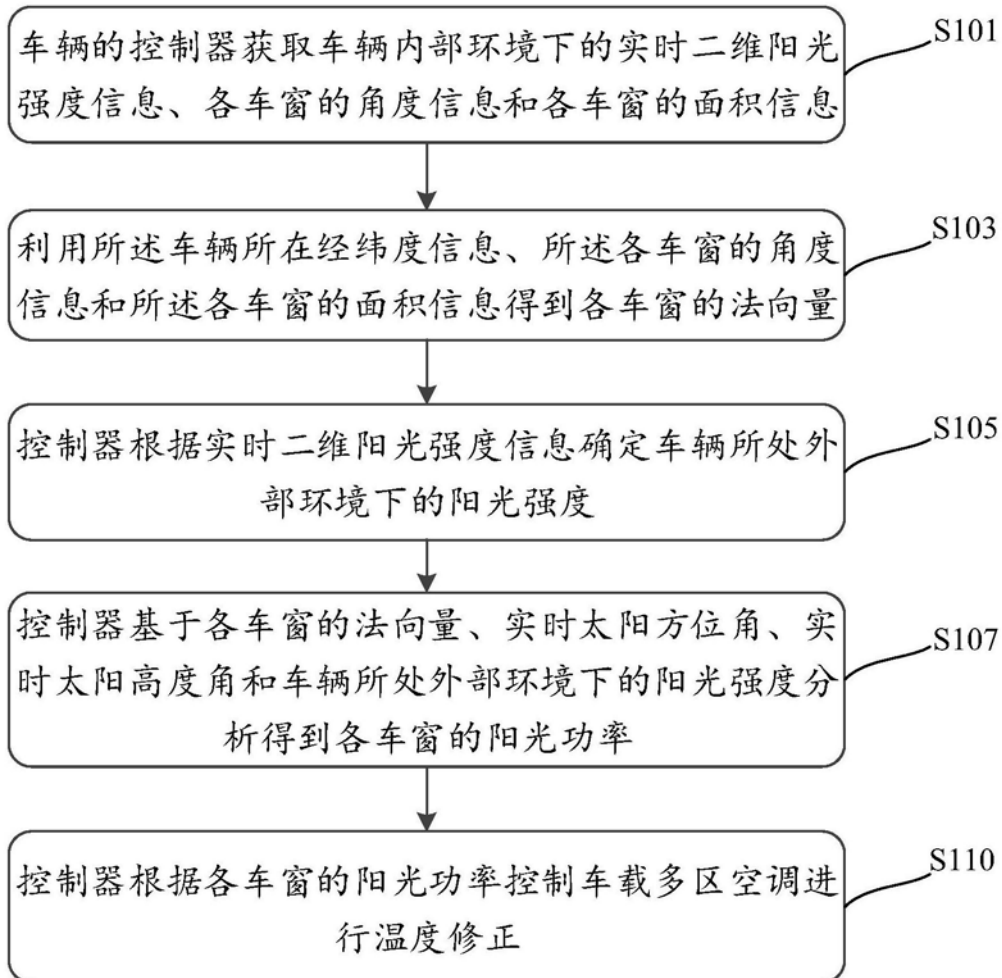


图2

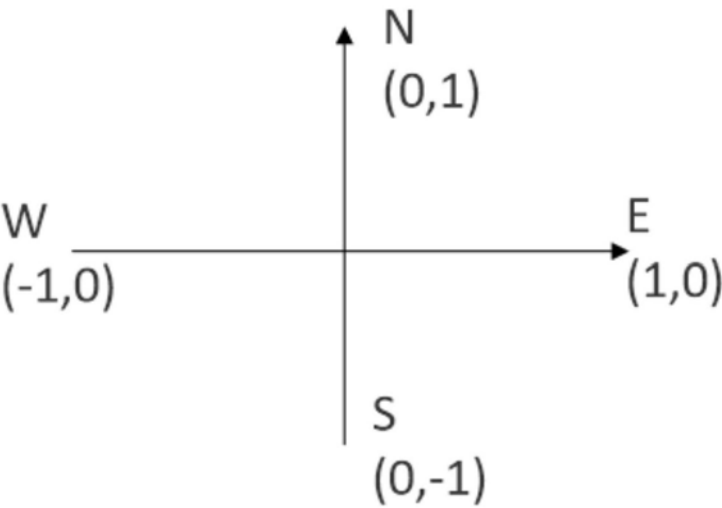


图3

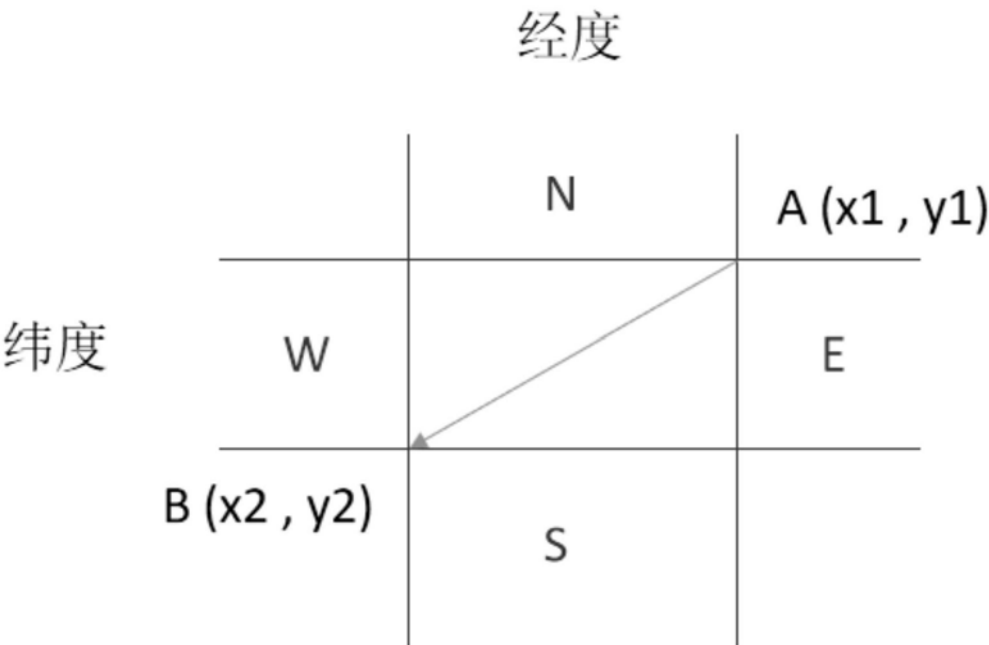


图4

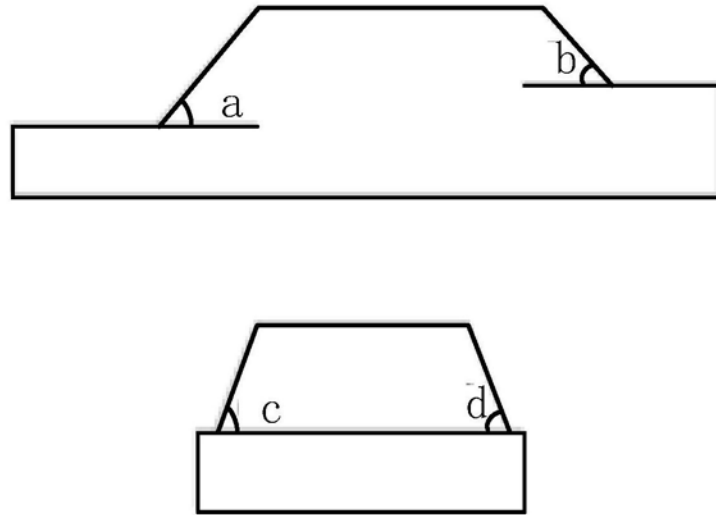


图5

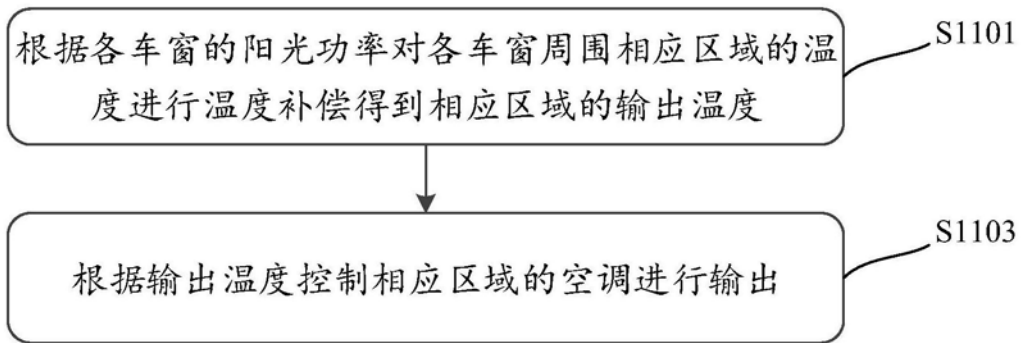


图6

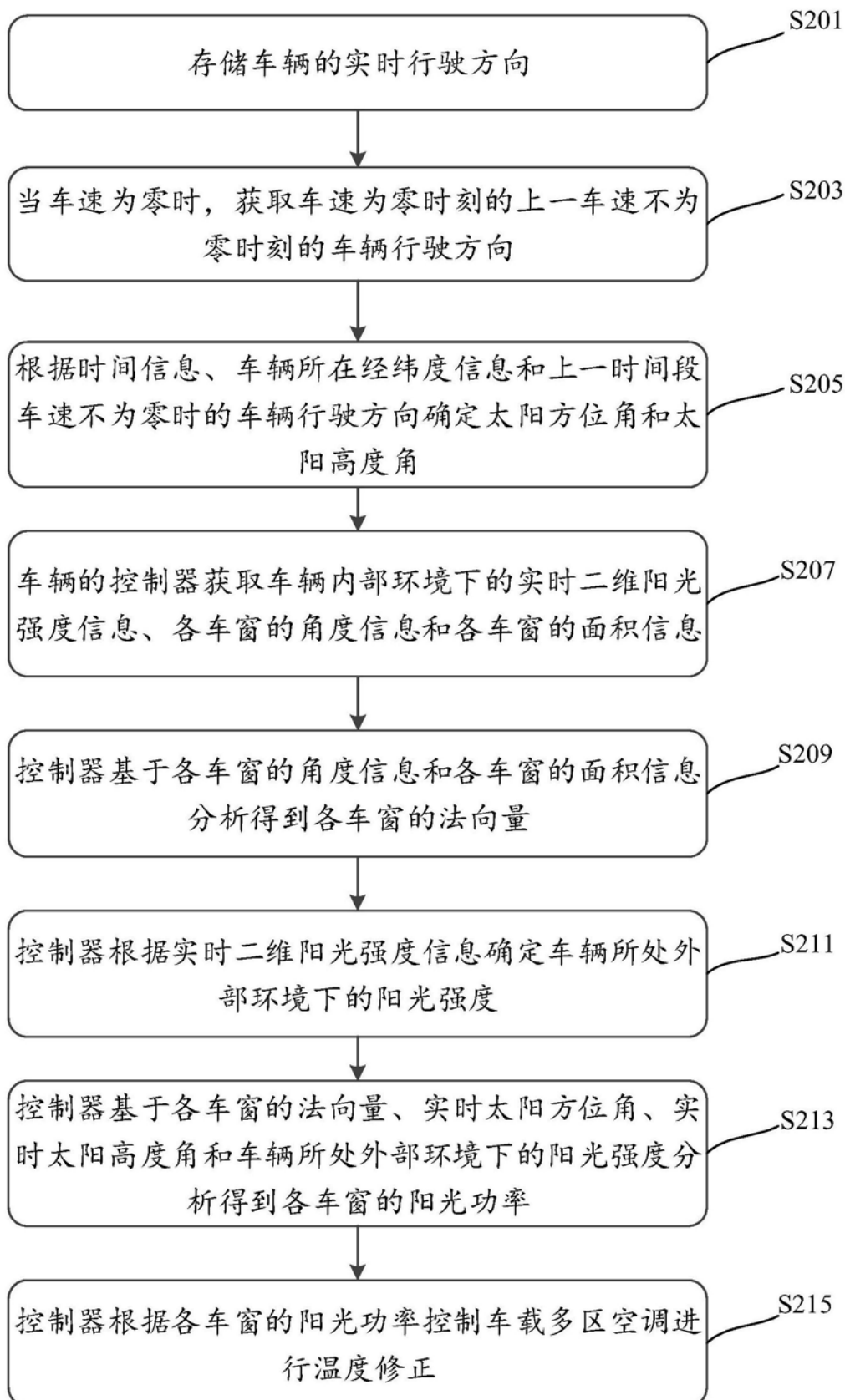


图7



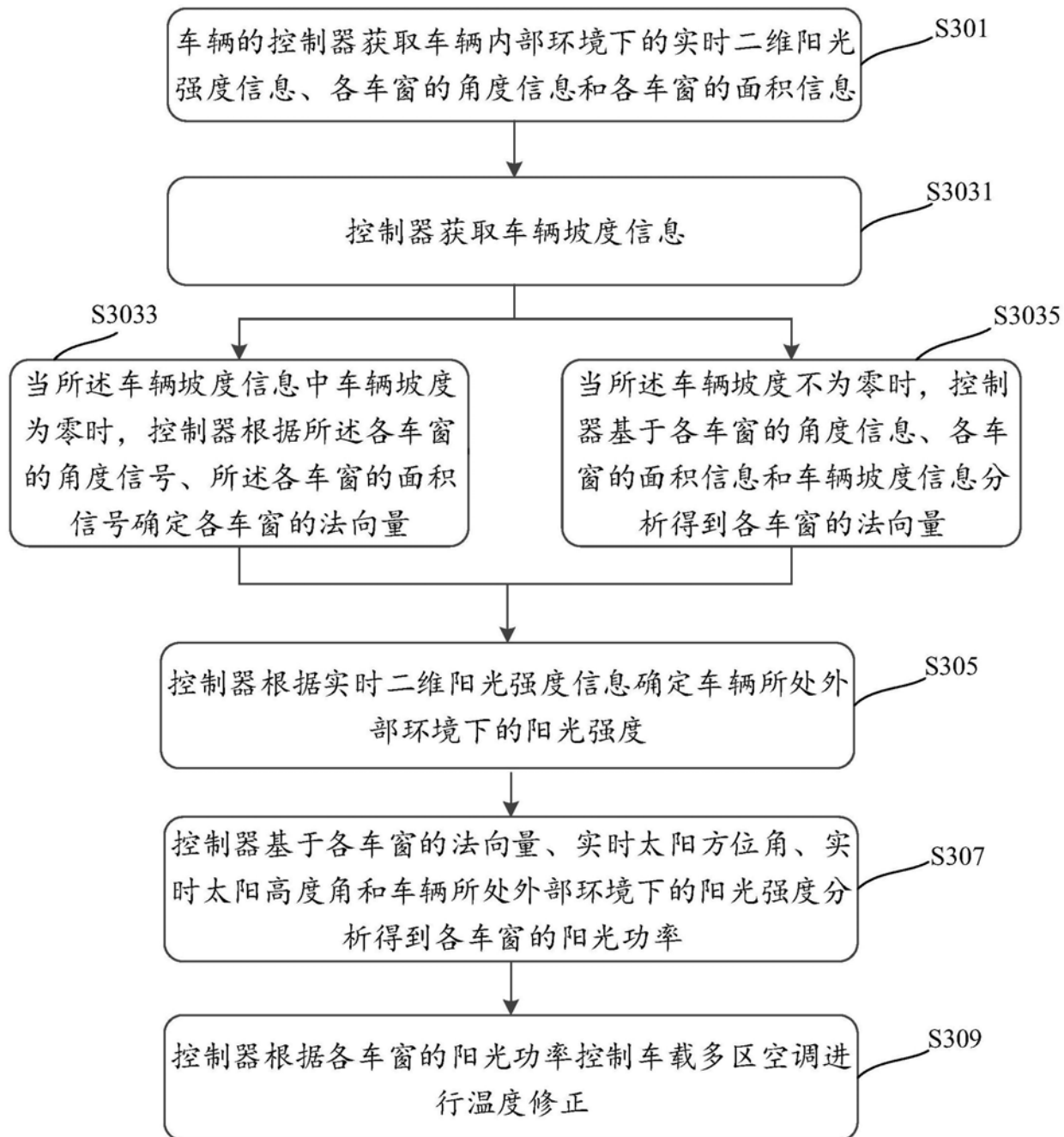


图8

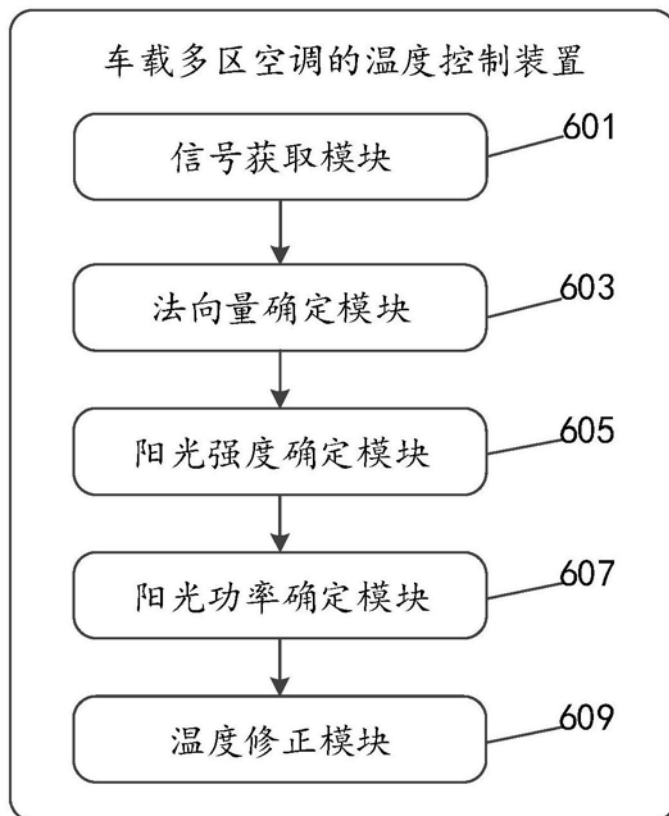


图9