

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F24F 11/00 (2006.01)

B60H 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510004382.6

[43] 公开日 2006 年 3 月 15 日

[11] 公开号 CN 1746582A

[22] 申请日 2005.1.20

[21] 申请号 200510004382.6

[30] 优先权

[32] 2004. 9. 6 [33] JP [31] 2004 - 257835

[71] 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

[72] 发明人 河野美由纪 鹿志村祐一 松村隆史

宫武孝文 长坂晃朗 罇泽裕

三浦直人

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 许海兰

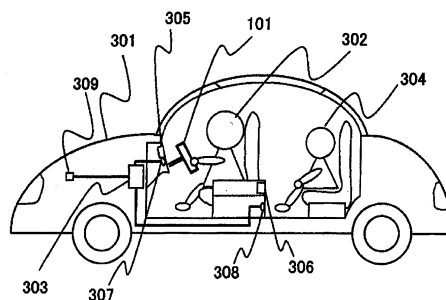
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

车厢内的空调装置

[57] 摘要

检测车辆各个乘车人员的氧气不足的状态，消除该种状态。另外，防止在高原行驶时乘车人员高山病的发病。进而，构筑抗传感器故障的系统。提供一种车厢内的空调装置，它能够构筑使车辆具有血中氧气饱和度测定功能、氧气浓度或者二氧化碳浓度测定功能、高度测定功能这样的系统，即使在各功能发生故障时也能利用剩余的功能，进行车厢内的空气调节。由此，因为可以符合各个乘车人员消除氧气不足，防止在高原行驶时的高山病，因此可以确保车辆的安全行驶。



1.一种控制单元，其特征在于：相应于由氧气饱和度检测单元检测出的驾驶员或同乘者的血中氧气饱和浓度，控制空调机供给到车厢内的空气的成分比。

2. 根据权利要求 1 所述的控制单元，其特征在于：当检测出由所述氧气饱和度检测单元检测出的氧气饱和浓度低于预定的阈值时，使所述空调机向车厢内供给富含氧气的空气。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制单元，其特征在于：当检测出由所述氧气饱和度检测单元检测出的车厢内的氧气浓度低于预定的阈值时，使所述空调机向车厢内供给富含氧气的空气。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的控制单元，其特征在于：当检测出由二氧化碳浓度检测单元检测出的车厢内的二氧化碳浓度大于预定的阈值时，使所述空调机向车厢内供给富含氧气的空气。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的控制单元，其特征在于：当检测出由高度检测单元检测出的行使地的高度随时间的变化大于预定的阈值时，使所述空调机向车厢内供给富含氧气的空气。

6. 一种控制单元，其特征在于：当检测出由二氧化碳浓度检测单元检测出的车厢内的二氧化碳浓度大于预定的阈值时，使所述空调机向车厢内供给富含氧气的空气。

7. 一种控制单元，其特征在于：当检测出由高度检测单元检测出的行使地的高度随时间的变化大于预定的阈值时，使所述空调机向车厢内供给富含氧气的空气。

8. 一种空调系统，其特征在于：具有权利要求 1 至 7 中任一项所述的控制单元。

9. 一种空调方法，其特征在于：使氧气饱和度检测单元检测出驾驶员或同乘者的血中氧气饱和浓度，将所述氧气饱和浓度从所述氧气饱和度检测单元输入到控制单元，

相应于所述氧气饱和浓度,使所述控制单元控制从所述空调机向车厢内供给的氧气的氧气浓度。

车厢内的空调装置

技术领域

本发明涉及汽车、铁路等车厢内的空调装置。

背景技术

一般认为车辆运输中车厢内的氧气不足是引起乘车人员的注意力降低或瞌睡的原因之一。进而在高原上行驶时氧气不足引起高山病，特别是急剧升高移动的话危险性很高。因此，认为防止高山病的技术的必要性很高。

作为补充车厢内氧气不足的方法，有如专利文献1中记载的分离去除大气中的氮气生成富含氧气的空气的技术。另外，还有如专利文献2记载的通过悬浮位移次数定量化车辆驾驶员的疲劳度，在该次数到达规定次数或以上而且车厢内的氧气浓度成为规定浓度或以下时给车厢内供给富含氧气的空气的技术。

专利文献1：特开昭63—43812号公报

专利文献2：特开平6—92140号公报

但是，在专利文献1公开的方法中，因为不知道各个乘车人员的氧气不足的状态，所以不能对应进行应对。

另一方面，在专利文献2公开的技术中，根据悬浮位移次数定量化的疲劳度是推定值，实际上没有实测乘车人员是何种程度的氧气不足状态。

另外，在高原行驶时乘车人员有高山病发病的危险，但是现状是在车辆中几乎没有这样的对策。

发明内容

本发明的目的在于提供根据通过检测代表车辆的各个乘车人员

的氧气不足的条件或者检测代表氧气的空气的构成成分量的变化而得到的结果，进行车厢内的空气调节，消除代表氧气不足的空气环境恶化的装置。进而提供防止在高原行驶时乘车人员的高山病发病的装置。

为解决上述问题，本申请公开的发明的概要如下。

本发明提供一个空调系统，其特征在于，具有：测定驾驶员和同乘人员血中的氧气饱和浓度的氧气饱和度传感器，给车厢内供给空气的空调机；根据所述氧气饱和度传感器测定的氧气饱和度控制由所述空调机供给的空气中的氧气浓度的控制单元。

能够检测车厢内或者各个乘车人员的氧气不足的状态，消除氧气不足。另外，可以防止在高原行驶时高山病的发病。

附图说明

图 1 表示驾驶盘上安装的氧气饱和度测定器（透过光方式）。

图 2 表示驾驶盘上安装的氧气饱和度测定器（反射光方式）。

图 3 表示汽车中的本发明的实际安装的形态。

图 4 表示车厢内外的空气流控制用传感器的设置方法。

图 5 是表示系统整体的流程图。

具体实施方式

下面根据附图详细说明本发明的实施例。

[实施例 1]

在本实施例中作为车辆采用汽车，但是在本申请发明中也包含汽车以外其他由驾驶员驾驶的自动二轮车或者铁路车辆、飞机等。

使用图 1 说明使用透过光测量乘车人员血中氧气饱和度的方式。

在驾驶盘 101 中装入测量单元 102。它在人手 103 把握驾驶盘时大体食指放置的位置设置。因为手的大小因人而异，因此在驾驶盘 101 和测量单元 102 之间设置滑动式的机械构造等，具有可调整位置的结构也是有效的。组装发光单元 104 和受光单元 105。发光单元可以由 LED 等发光元件构成，受光单元可以由光电二极管或光电三极管等受

光元件构成。发光元件使用发生多种波长的光的发光元件十分有效，但是也可以多次使用发生一波长的光的元件。图中省略电气布线。从发光单元 104 用光照射握驾驶盘的手 103，由受光单元 105 接受透过手的光。

从发光元件照射手指透过的或者反射的光的强度由于动脉的脉动引起的血液厚度实质的变化而发生变动。通过测定该光的强度的变动可以检测脉波。吸光度变化 ΔA ，取透过光强度为 I 、透过光强度的变动为 ΔI 、血红蛋白的吸收系数为 ϵ_h 、血红蛋白浓度为 c 、血液的厚度变动为 ΔD ，在生物体这样的散乱体中虽然 Lambert-Beer 法则不严格成立，但是为近似的目的使用该法则的话，有

$$\Delta A = [\log I / (I - \Delta I)] = \epsilon_h c \Delta D \quad \text{式 1}$$

设血中的血红蛋白的氧气饱和度为 s ，则因为氧合血红蛋白和去氧血红蛋白的存在比率为 $s: 1-s$ ，因此如果氧合血红蛋白和去氧血红蛋白的吸光系数分别为 ϵ_{oxy} 、 ϵ_{deoxy} ，则血红蛋白整体的吸收系数 ϵ_h 为

$$\epsilon_h = s\epsilon_{oxy} + (1-s)\epsilon_{deoxy} \quad \text{式 2}$$

例如，选 2 波长说明测量方法。在使用发光波长 λ_1 、 λ_2 两种的场合，根据式 1 和式 2，有

$$R = \Delta A \lambda_1 / \Delta A \lambda_2 = [s\epsilon_{oxy}(\lambda_1) + (1-s)\epsilon_{deoxy}(\lambda_1)] / [s\epsilon_{oxy}(\lambda_2) + (1-s)\epsilon_{deoxy}(\lambda_2)] \quad \text{式 3}$$

由此导出，

$$s = [\epsilon_{deoxy}(\lambda_1) - R\epsilon_{deoxy}(\lambda_2)] / \{R[\epsilon_{oxy}(\lambda_2) - \epsilon_{deoxy}(\lambda_2)] - [\epsilon_{oxy}(\lambda_1) - \epsilon_{deoxy}(\lambda_1)]\} \quad \text{式 4}$$

即，通过实测 R ，可以求得氧气饱和度 s 。

因为 $R = \Delta A \lambda_1 / \Delta A \lambda_2$ 是各波长下的透过光的变化份额的比，因此使用受光元件实测它的话，使用式 4 计算 s 。波长例如可以使用 $\lambda_1 = 660 \text{ nm}$ 、 $\lambda_2 = 940 \text{ nm}$ 。根据该 R 值，可以判定向车厢内供给氧气的必要性。

图 2 表示使用反射光测定血中氧气饱和度的方式。例如，在人手 103 握驾驶盘 101 时放置食指的位置的旁边设置定位手指用的引导块 201。在驾驶盘 101 上例如在放置食指指尖的位置设置测定用的窗 202。

该窗希望用能够透过光源光的波长的光的材质构成。在发光单元 203 上可以使用 LED 等发光元件,受光单元 204 可以用光电二极管或光电三极管等受光元件构成。发光单元,如图 2b 所示,在受光单元 204 的两侧每一侧分别设置可以发出不同波长的发光单元 203,或者在任一侧设置可以发出多种波长的发光单元 203,都很有效。氧气饱和度,和使用透过光的方式同样,通过式 1 的 R 导出,以该值为基础,进行要否进行向车厢内供给氧气的判定。

图 3 表示汽车 301 中使用的形态。驾驶员 302 手握驾驶盘 101,把如上所述取得的驾驶员的氧气饱和度的数据发送给由车载计算机或者空调机的控制单元形成的控制单元 303 (这里省略电气布线)。其值为规定值 (例如 93%) 或以下的场合,或者在持续单调减少的场合等,判断为车厢内的氧气浓度降低,或者乘车人员的呼吸功能降低等不适合的情况发生。于是,从扬声器向车厢内发出警告音或者警告消息,或者进行在汽车导航系统的监视器画面或者声音输出的警告等。另外,把该警告通过便携电话的发送等进行向车外的人或机构通报这样的结构也很有效。

在有同乘者 304 的场合,也要同时监视同乘者的氧气饱和度,比较乘车人员整体的数据,在仅有一人氧气饱和度降低的场合,与其判定为车厢内的氧气浓度降低环境恶化,不如认为该乘车人员的身体条件差的可能性高,也可以广播这一点。同乘者的氧气饱和度的监视,可以在座位附近设置洗涤夹子那样夹持手指的形状或者如指袋那样插入手指的形状的传感器,通过把手指插入其中进行。在传感器内可以装入和在驾驶盘上装载的同样的发光元件和受光元件。

把上述警告作为触发器开始氧气供给。在图 3 中,以驾驶座的空调的喷出口 305 和后部座位用空调的喷出口为代表例表示,但是也可以在顶棚、门等处,从空调的喷出口释放出富含氧气的空气,不限于图示的情况。这里,未图示空调的配管,车载空调协作的方法后述。另外,如果不需要供给氧气的话,在空调的一个开关上设置供给氧气用的通断按钮,使能够使用该按钮用手动进行氧气供给的供给停止也

很有效。

另外，代表空气缺乏的车厢内的空气的状态检测也可以使用乘车人员的氧气饱和度的监视以外的方法进行。一种方法是通过在车厢内设置氧气浓度传感器或者二氧化碳浓度传感器进行。氧气浓度传感器例如可以使用原电池，二氧化碳浓度传感器例如可以使用固体电解质型等。通过驾驶座附近设置的氧气浓度传感器或者二氧化碳浓度传感器 307 或者在后部座位上设置的氧气浓度传感器或者二氧化碳浓度传感器监视氧气浓度或者二氧化碳浓度，以其结果为基础向车内广播氧气不足或者二氧化碳浓度上升，同时从车载空调的喷出口 305, 306 放出富含氧气的空气。在这种场合喷出口也不限于在两个地方。

下面说明根据车的行驶信息，通过预测氧气不足，主要预防在高原驾驶中高山病的发生的方式。车的高度信息，通过大气压传感器 309 测定行驶地的大气压的值，以此为基础算出高度。也有把大气压传感器设置在车厢内，其位置不限于图示位置。首先，在出发地等对准基准高度后，进行把气压的变化量换算成高度差这样的相对高度测定。可以在国际民间航空机构（ICAO）决定的国际标准大气（ISA）的数据的基础上把气压的变化量换算成高度差。通过 ISA，例如把海拔高度 0 m 作为 1013（hPa）、2000 m 作为 795（hPa）、4000 m 作为 616（hPa），上升 100m 的话，气压大约下降 12（hPa）这样计算。高度测定，该方法简便，但是因为一般认为使用 GPS 高度信息更正确，所以，在可以利用的场合，使用 GPS 高度信息十分有效。

在这种场合，和汽车导航系统合作，以汽车导航系统取得的 GPS 信息为基础，求行驶时的高度上升率。因为在高度上升率大时，有高山病发病的危险，所以向车内发出降低速度或者需要休息这样的警告，因为和静脉血的氧气分压的差变小，所以肺中气体的交换的效率降低，因人不同有时动脉血氧气饱和度降低到 90% 或以下。因此，有时引起头痛或者恶心这样的高山病的症状。高山病，从标高 1500m 或以下的低地到 2000m 或 2000m 以上，特别是 2500m 或以上的高原在 48 小时以内短时间到达的场合，从该高度进而在 1 日间上升 500m 或以上的

场合多会发病。

因此，例如在出发地标高 1500m 或以下的场合到达 2500m，判定高度上升率是否超过 52 (m/小时)，超过 2500m 以后，判定是否超过 21 (m/小时)。在比 2500m 低的地区行驶时也可以向车厢内广播有高山病发病的危险的轻的警告，而在 2500m 或以上的高原行驶的场合向车内发出减低速度或者降低高度，或者需要休息这样的警告是有效的。

从取得的高度信息算出行驶地的大气中的氧气浓度的值。这点例如根据在高度从 1000m 到 3000m 中广泛知道的从 899hPa 到 701hPa 变化这样的结果进行。或者在车辆中的车厢外设置氧气浓度传感器来实测氧气浓度也是有效的。

图 4 表示车厢内外的空气流和控制用传感器的设置方法。车厢 401 内的空气从窗出入以外，相当于 402 的箭头的一部分取入车载空调的鼓风单元 403 中。另一方面，这里也取入大气 404，在鼓风单元 403 中，装入氧气浓缩部 405。这里，关于使用透过速度利用氧气和氮气不同使用能够多回收氧气的材料的高分子膜型的场合说明，但是也可以使用吸附型。把含氮多的空气 406 向车外放出。在取入氧气浓缩部的空气一侧设置真空泵，通过抽真空，把富含氧气的空气 408 取入冷却单元 409。

这里，通过制冷剂 410 由蒸发器 411 气化时引起的吸热冷却富含氧气的空气 408。冷却了的富含氧气的空气 412 进入加热单元 413，与由发动机冷却水 414 循环的加热器芯 415 加热的空气 416 混合，向车厢内 401 放出适当温度的空气 417。控制单元 303 处理在驾驶盘 101 上安装的氧气饱和度传感器 419、420 的、车厢内设置的氧气浓度传感器或者二氧化碳浓度传感器 418 的、大气压传感器 309 的信息，综合控制再取入的内气 402 和外气 404 的吸入口的阀、真空泵 407、冷却单元 409、加热器单元 413 等。

为检测乘车人员的氧气不足，测定氧气饱和度 (501)，为检测车厢内的氧气不足，测定氧气浓度或者二氧化碳浓度 (502)。可以设

置氧气浓度传感器和二氧化碳浓度传感器两者，也可以使用其中任何一种。车辆的行驶状况通过大气压测定或者 GPS 高度信息的取得检测。通过可大致区分为这三种类的测定和对其结果的判定，发生车厢内的警告。警告可以从车内的扬声器发出、或者结合汽车导航系统，使用声音或者向画面的输出。例如，乘车人员的血中氧气饱和度低于 96% 的阶段发出一次警告，在表示氧气饱和度的值有进一步降低的倾向的场合，通过声音或者画面输出给出更强的警告是有效的。构成系统时使能够选择监视任何人的氧气饱和度。

进行氧气饱和度是否低于某规定的值 A 的判定（502）、氧气浓度是否低于某规定的值 B 或者二氧化碳浓度是否高于某规定的值 C 的判定（504）、和行驶地的高度随时间的变化是否高于规定的值 D 的判定（505），在满足任何一个条件的场合，使发生通知车内其结果的警告（506）。作为疾病的起因等，可以在仅在 502 的判定结果是 Yes 的场合产生，但是只在 504 的判定结果是 Yes 的场合，则推定氧气浓度或者二氧化碳浓度传感器和氧气饱和度测定传感器故障。在该场合，通过声音或者在安装面板上设置的 LED 灯的闪烁警告车内。另外，在不管氧气浓度低于 15%、或者二氧化碳浓度达到 0.1% 而氧气饱和度表示 97% 或以上的场合，可以推定氧气饱和度测定传感器故障。

在这一场合也通过声音广播或者 LED 灯的闪烁向车内发出警告。大体分为 3 种的传感器的任何一种故障的场合因为可以使用流程图上剩余的路径，只要不是大气压传感器以外的全部传感器故障，就可以使车厢内的氧气浓度保持在一定值或以上。

在氧气浓度传感器和二氧化碳浓度传感器故障的场合，根据大气压传感器的测定结果或者 GPS 高度信息，把行驶地的高度变换为氧气浓度，进行是否需要供给氧气的判定。例如，高度从 1800m 到 3000m，因为氧气浓度从 16.8% 到 14.4% 变化，所以可以根据基于此的变换推定氧气浓度。关于车厢内的氧气是否充分，可以采用氧气饱和度传感器的结果例如在达到 98% 前持续供给氧气等的方法。

向车厢内的氧气的供给(507)使用图3所示的方法进行。可以在发出警告的同时向车内放出氧气,但是也可以构筑敦促确认在发出警告时是否向车内放出氧气、按乘车人员的意思进行操作。

另外,即使车厢内的空气环境是适当的,但是由于各个乘车人员的身体条件,有时只有特定的乘车人员血中氧气饱和度降低。在该种场合,在进行氧气饱和度低于基准值这样的警告的同时,可以只从在该乘车人员附近的空调的喷出口供给含有30%程度或以上的高浓度氧气的空气是有效的。在这一场合,也可以车载氧气瓶,从氧气瓶进行氧气供给。通过上述的控制,可以进行对应各个乘车人员的身体条件的车厢内的空气环境调节。

在开始氧气的供给的场合(507),随之测定乘车人员的血中氧气饱和度(508),同时测定车厢内的氧气浓度或者二氧化碳浓度(509)。此时,进行氧气饱和度是否达到某规定的值A的判定(510)、氧气浓度是否达到某规定的值B或二氧化碳浓度是否低于某规定的值C的判定(511),在双方都是Yes的场合,停止氧气供给(512)。这里,A、B、C各自的基准,例如取98%、21%、0.06%是有效的。

上述实施例是假定在汽车中使用记述的,但是可以应用于飞机或铁路等的车辆中。另外,本发明是关于人存在的场合进行环境调节的,可以利用在居室、建筑物、地下施工现场等中,可以广泛地应用。

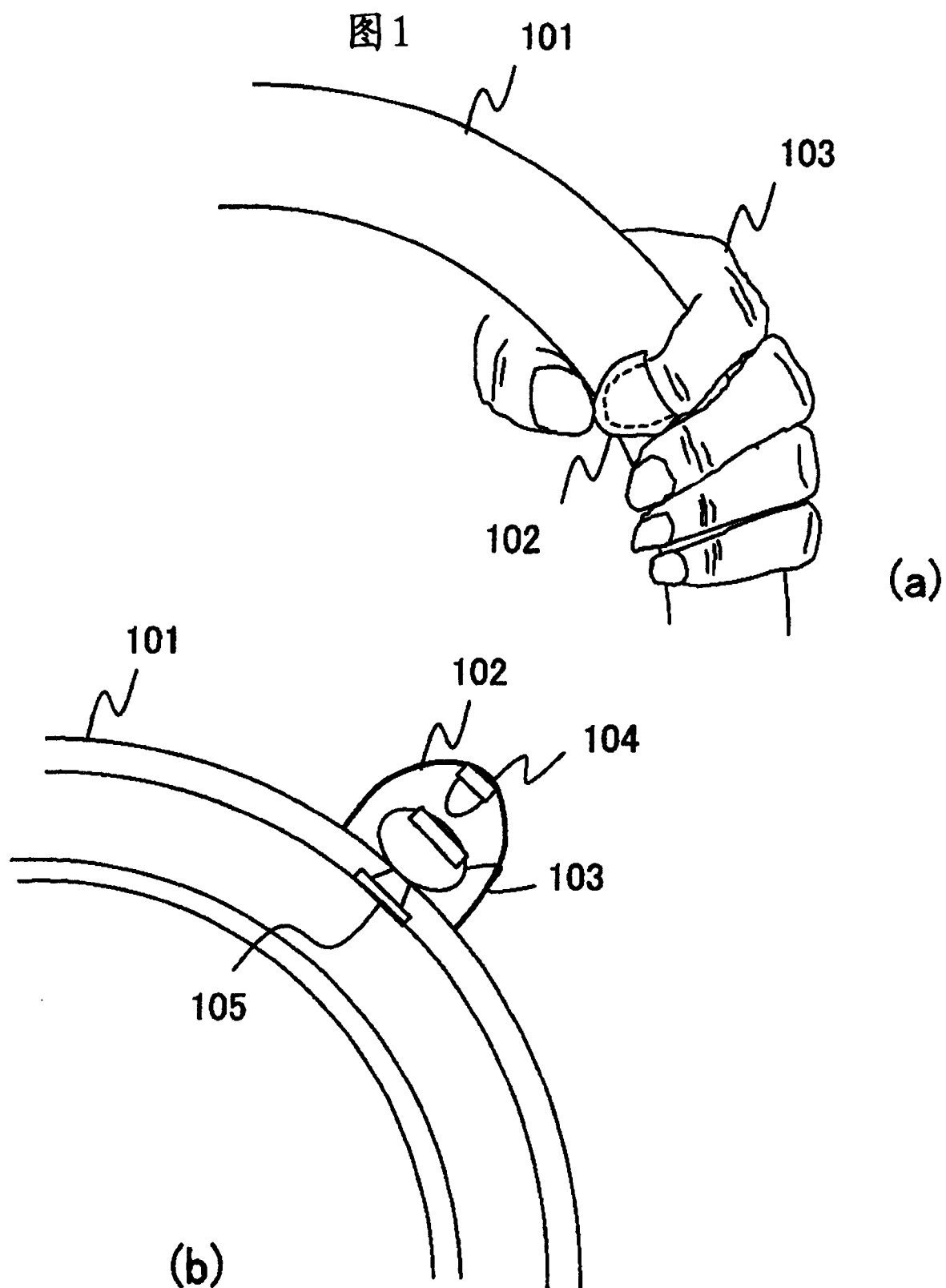


图 2

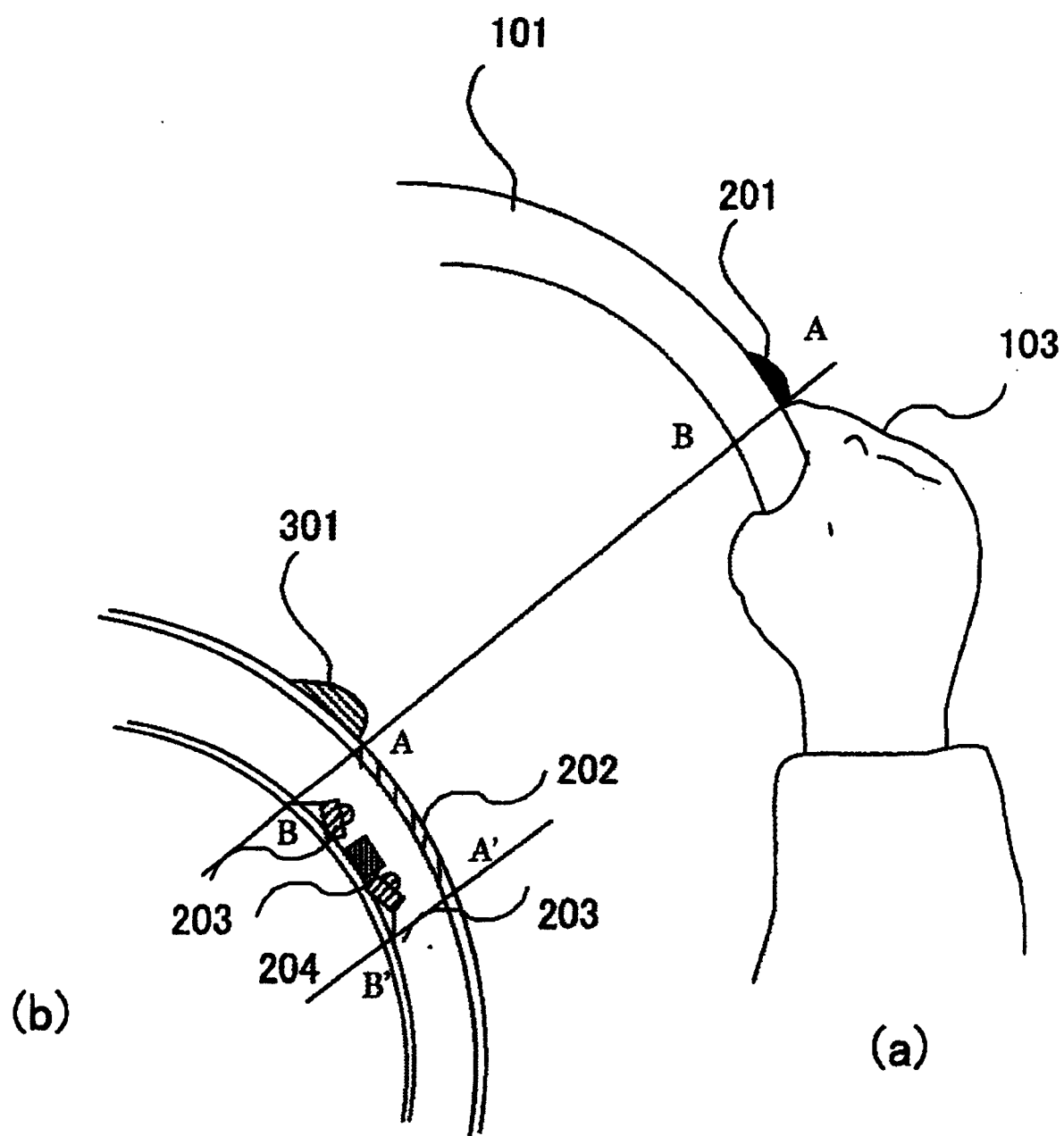


图 3

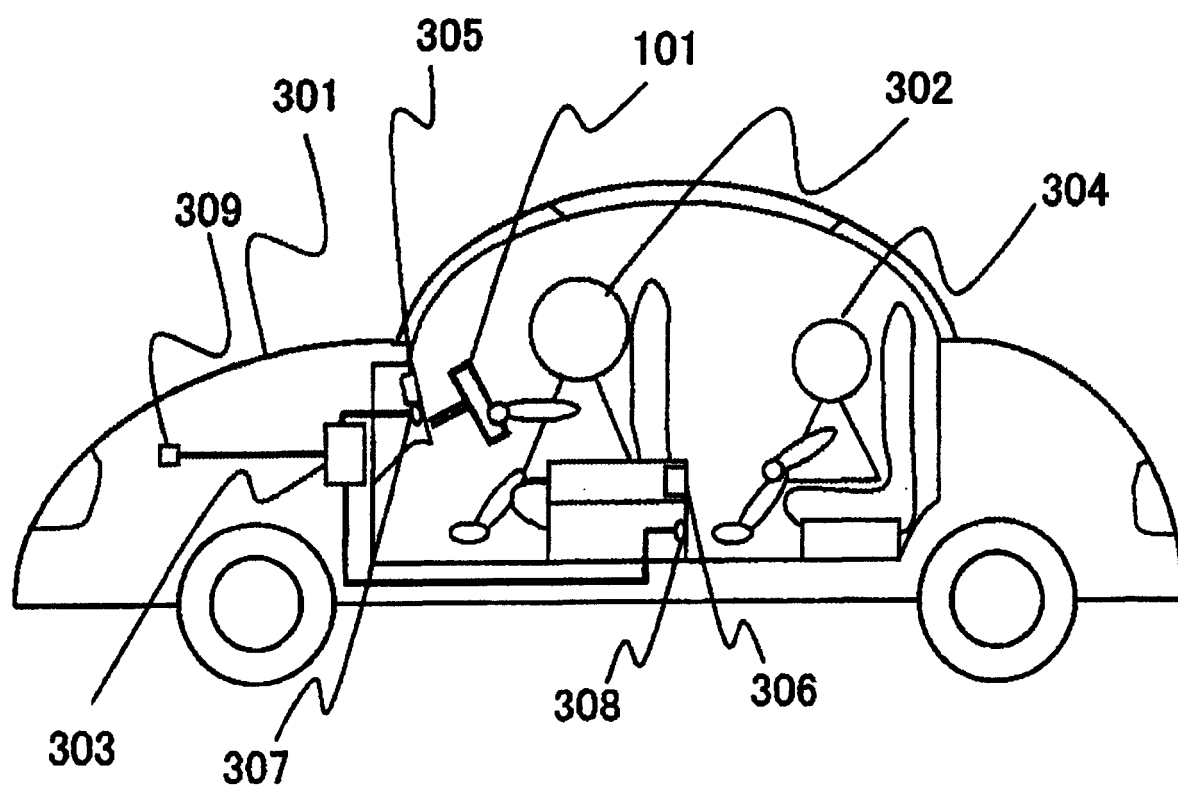


图 4

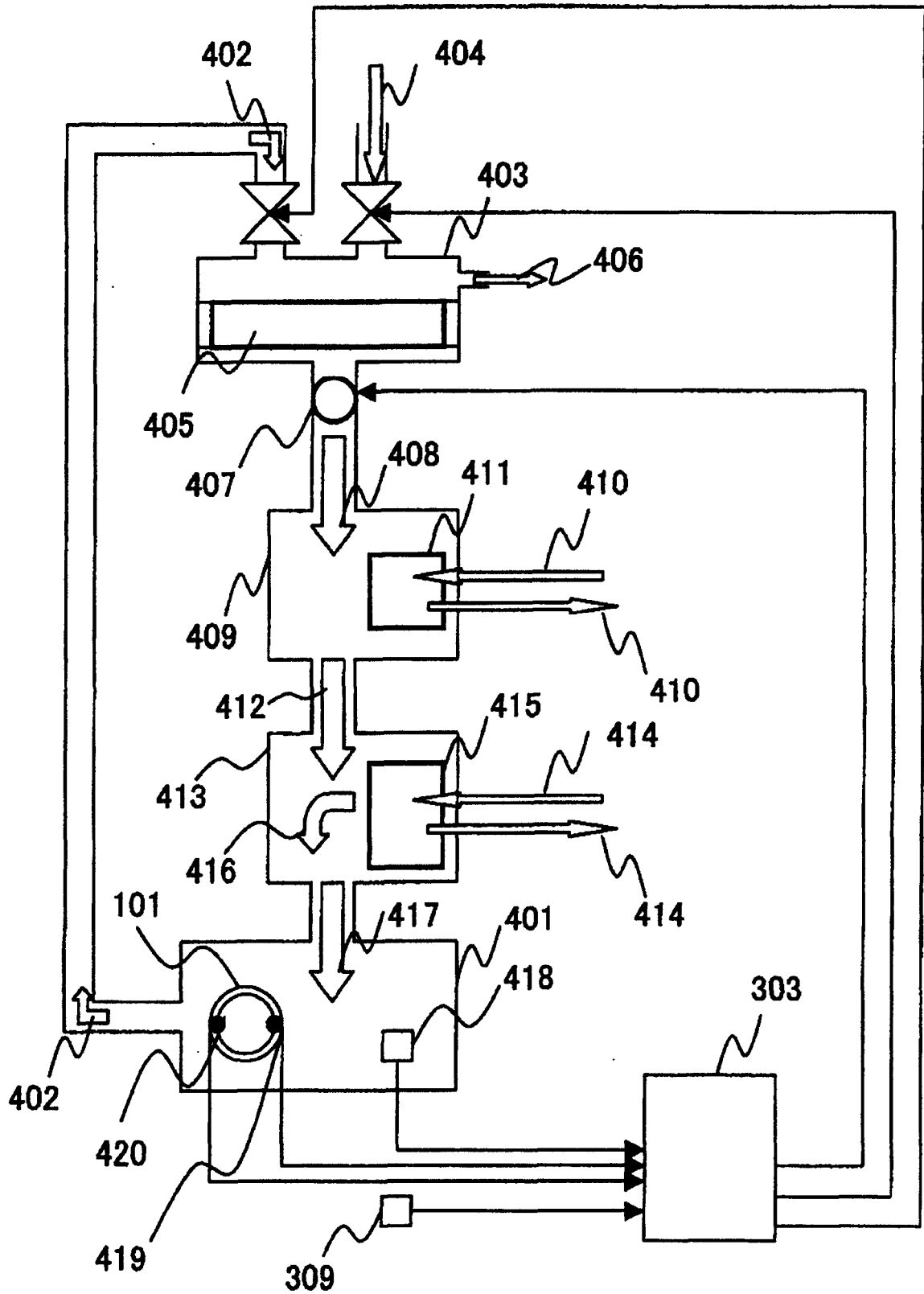
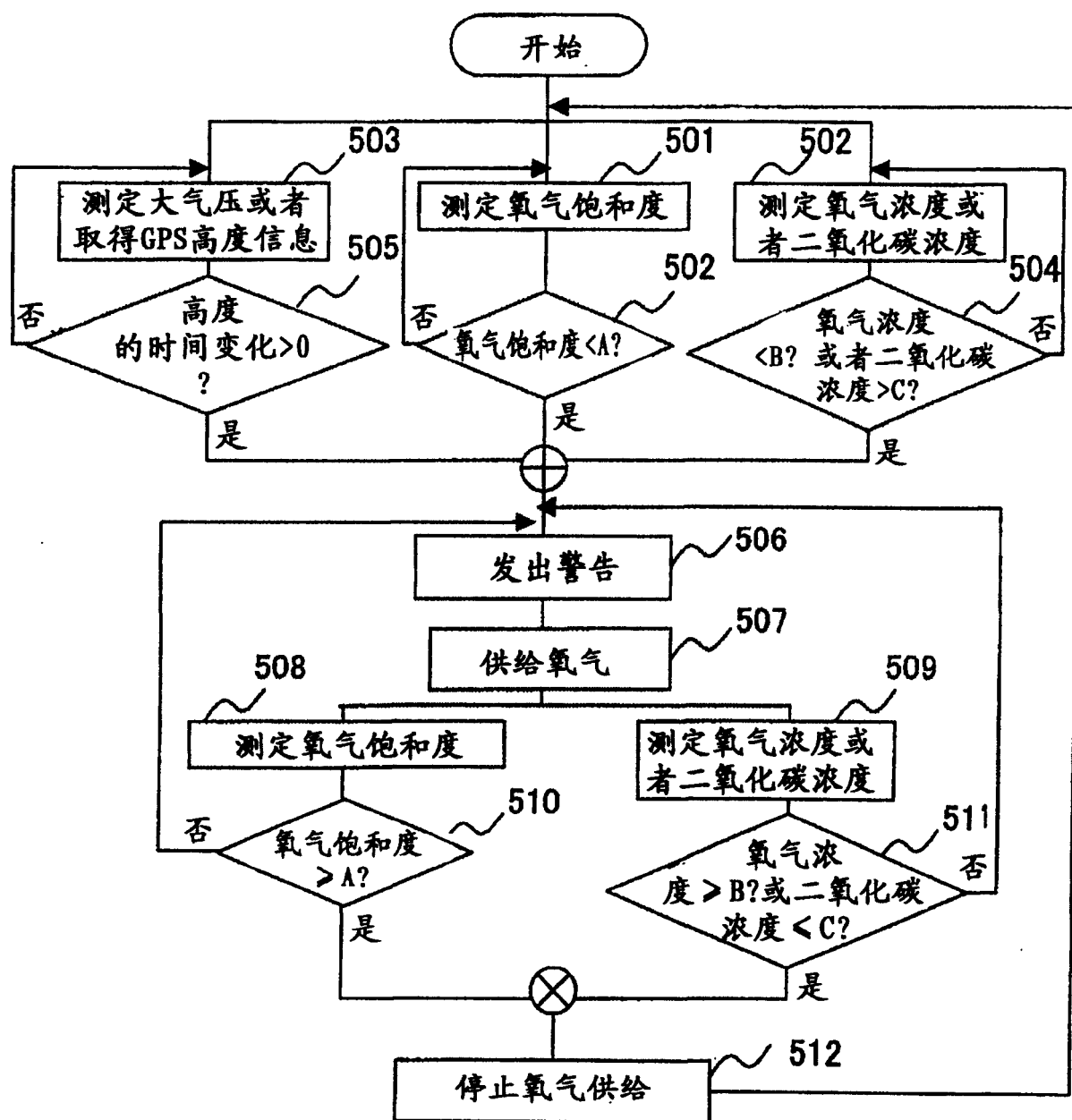


图5



专利名称(译)	车厢内的空调装置		
公开(公告)号	CN1746582A	公开(公告)日	2006-03-15
申请号	CN200510004382.6	申请日	2005-01-20
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	河野美由纪 鹿志村祐一 松村隆史 宫武孝文 长坂晃朗 罇泽裕 三浦直人		
发明人	河野美由纪 鹿志村祐一 松村隆史 宫武孝文 长坂晃朗 罇泽裕 三浦直人		
IPC分类号	F24F11/00 B60H1/00 A61B5/00 B60H3/00		
CPC分类号	B60H3/0007 A61B5/6887 A61B5/14552 B60H1/008 B60H1/00742 B60H3/0035		
代理人(译)	许海兰		
优先权	2004257835 2004-09-06 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

检测车辆各个乘车人员的氧气不足的状态，消除该种状态。另外，防止在高原行驶时乘车人员高山病的发病。进而，构筑抗传感器故障的系统。提供一种车厢内的空调装置，它能够构筑使车辆具有血中氧气饱和度测定功能、氧气浓度或者二氧化碳浓度测定功能、高度测定功能这样的系统，即使在各功能发生故障时也能利用剩余的功能，进行车厢内的空气调节。由此，因为可以符合各个乘车人员消除氧气不足，防止在高原行驶时的高山病，因此可以确保车辆的安全行驶。

