



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102300749 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 28

(21) 申请号 201080006462. 4

(22) 申请日 2010. 02. 08

(30) 优先权数据

2009-026541 2009. 02. 06 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 08. 02

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/051818 2010. 02. 08

(87) PCT申请的公布数据

W02010/090321 JA 2010. 08. 12

(71) 申请人 马斯普罗电工株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 大津正裕 山田康太

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司 11204

代理人 余滕 王艳春

(51) Int. Cl.

B60R 21/015 (2006. 01)

B60N 2/44 (2006. 01)

B60R 21/16 (2006. 01)

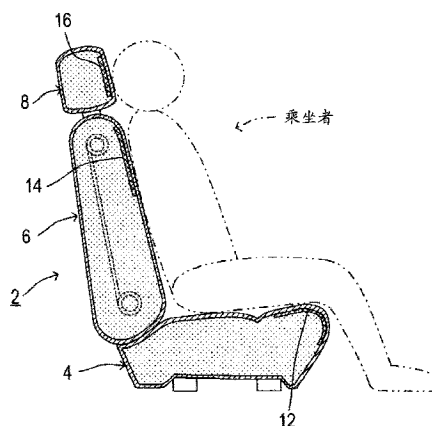
权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 11 页

(54) 发明名称

乘坐状态检测设备以及用于移动体的乘坐者监控系统

(57) 摘要

提出了能够在移动体例如汽车中将乘坐者与其它物体区分识别并且对乘坐者的乘坐状态进行检测而不使用光学照相机的乘坐状态检测设备, 以及用于移动体的包括乘坐状态检测设备的乘坐者监控系统。乘坐状态检测设备包括用于接收由坐在移动体中的座椅上的乘坐者辐射的热噪声的天线元件; 以及基于由天线元件接收的热噪声的接收电平对坐在座椅上的乘坐者进行识别的识别装置。用于移动体中的乘坐者监控系统设置在移动体中并且对搭乘在移动体中的乘坐者的状态进行监控。乘坐状态检测设备设置在作为监控对象的乘坐者就坐的多个座椅中。监控设备设置在操作移动体的管理员的座椅附近, 并且根据管理员输入的命令从组成每个乘坐状态检测设备的识别装置获取乘坐者的识别结果, 并把识别结果通知管理员。



1. 乘坐状态检测设备,包括:

天线元件,其接收由坐在移动体中的座椅上的乘坐者辐射的热噪声;以及
识别装置,其基于所述天线元件所接收的热噪声的接收电平对坐在所述座椅上的乘坐者进行识别。

2. 根据权利要求1所述的乘坐状态检测设备,包括天线装置,多个天线元件以平面的方式布置在所述天线装置中;

其中,所述识别装置基于所述多个天线元件所接收的热噪声的接收电平对坐在所述座椅上的乘坐者的姿势进行识别。

3. 根据权利要求2所述的乘坐状态检测设备,其中,所述天线装置安装在所述座椅的乘坐部分、靠背部分和头枕的至少之一中。

4. 根据权利要求2或3所述的乘坐状态检测设备,其中,所述天线装置由平面天线组成,在所述平面天线中,所述多个天线元件以分散的方式布置在柔性基板上,并且所述天线装置设置在所述座椅的乘坐者侧的表面织物与所述座椅内部的缓冲材料之间。

5. 根据权利要求2至4中任一项所述的乘坐状态检测设备,包括姿势判定装置,所述姿势判定装置判定由所述识别装置识别出的所述乘坐者的姿势是否在预定的正常范围内,如果所述乘坐者的姿势不在所述预定的正常范围内,则将所述乘坐者的姿势不在所述预定的正常范围内的情况通知所述乘坐者或外部装置。

6. 根据权利要求5所述的乘坐状态检测设备,其中,

所述姿势判定装置判定由所述识别装置识别出的所述乘坐者的姿势是否为允许为所述座椅准备的气囊被安全激活的正常姿势,

当所述乘坐者的姿势为所述正常姿势时,所述姿势判定装置将会把允许所述气囊工作的信号传送至外部气囊控制装置,以及

当所述乘坐者的姿势不为所述正常姿势时,所述姿势判定装置将会把禁止所述气囊工作的信号传送至所述气囊控制装置。

7. 用于移动体的乘坐者监控系统,所述乘坐者监控系统设置在移动体中,以对搭乘在所述移动体中的乘坐者的状态进行监控,所述乘坐者监控系统包括:

根据权利要求1至6中任一项所述的乘坐状态检测设备,其设置在作为监控对象的乘坐者就坐的多个座椅中的每一个座椅中;以及

监控设备,其设置在操作所述移动体的管理员的座椅附近,所述监控设备根据所述管理员输入的命令从组成每个乘坐状态检测设备的每个识别装置获取乘坐者的识别结果,并将获取的结果通知所述管理员。

8. 根据权利要求7所述的用于移动体的乘坐者监控系统,其中,所述监控设备能够根据所述管理员输入的命令基于从各个乘坐状态检测设备的识别装置获取的所述识别结果对搭乘在所述移动体中的乘坐者的数量进行测量,并将测量结果通知所述管理员。

9. 根据权利要求7或8所述的用于移动体的乘坐者监控系统,包括根据权利要求2至6中任一项所述的乘坐状态检测设备,

其中,所述监控设备能够根据所述管理员输入的命令从所述各个乘坐状态检测设备的识别装置获取乘坐者就坐的座椅上的乘坐者的乘坐姿势,并将所获取的乘坐姿势通知所述管理员。

乘坐状态检测设备以及用于移动体的乘坐者监控系统

技术领域

[0001] 本发明涉及对移动体例如汽车中的座椅上的乘坐者的乘坐状态进行检测的乘坐状态检测设备,以及设有该乘坐状态检测设备的用于移动体的乘坐者监控系统。

背景技术

[0002] 通常,作为这种类型的乘坐状态检测设备,以下配置是已知的:设置在座椅内的压力传感器(或载荷传感器);该传感器对乘坐者就坐时施加到座椅的压力进行检测,以检测乘坐者是否就坐(参见例如专利文件 1、2 等)。

[0003] 作为检测乘坐者的坐姿如乘坐者的乘坐状态的装置,以下配置是已知的:由光学照相机(特别是 CCD 照相机、红外照相机等)拍摄座椅周围的图像;从所拍摄的图像中提取乘坐者的图像,由此识别坐姿(参见例如专利文件 3、4 等)。

[0004] 现有技术文件

[0005] 专利文件

[0006] 专利文件 1:未经审查的日本专利申请公开第 2008-221971 号

[0007] 专利文件 2:未经审查的日本专利申请公开第 2005-186878 号

[0008] 专利文件 3:未经审查的日本专利申请公开第 2001-213268 号

[0009] 专利文件 4:未经审查的日本专利申请公开第 2007-198929 号

发明内容

[0010] 本发明要解决的技术问题

[0011] 如在上述的前一种配置中那样,当乘坐状态检测设备由压力传感器等组成,从而对乘坐者就坐时施加到座椅的压力或载荷进行检测时,可能出现以下问题:即,无法识别乘坐者实际就坐与不是乘坐者而是物体被放置在座椅上之间的差别;因此,如果物体被放置在座椅上,则会被错误地检测为是乘坐者就坐。

[0012] 另一方面,当如在上述的后一种配置中那样利用照相机拍摄座椅周围的图像时,通过对所拍摄的图像进行分析可能识别出乘坐者坐在座椅上与物体被放置在座椅上之间的差别。因此,不会错误地检测为是乘坐者就坐。

[0013] 然而,为了利用移动体内部的光学照相机拍摄足够清晰的图像以从所拍摄的图像中识别出乘坐者,照亮要拍摄的座椅周围的光源和控制光源的照明的控制装置是必要的;在这种情况下,存在使乘坐状态检测设备可能变得昂贵的问题。

[0014] 此外,在用照相机对乘坐者成像的情况下,如果屏蔽物(例如报纸、杂志等)将照相机与乘坐者之间存在的光屏蔽了,则不能正确拍摄乘坐者的图像;因此,出现了无法基于拍摄图像来判定乘坐者的乘坐状态这样的问题。

[0015] 本发明是针对上述问题提出的。本发明的一个目的是提供一种能够检测移动体例如汽车中的乘坐者的乘坐状态的乘坐状态检测设备,其在不使用光学照相机的情况下对乘坐者与其它物体进行,本发明还提供了一种设有该乘坐状态检测设备的用于移动体的乘坐

者监控系统。

[0016] 解决问题的方案

[0017] 实现上述目的的本发明的第一方面包括天线元件和识别装置。天线元件接收由坐在移动体中的座椅上的乘坐者辐射的热噪声。识别装置基于由天线元件接收的热噪声的接收电平对坐在座椅上的乘坐者进行识别。

[0018] 本发明的第二方面在于,在根据本发明的第一方面的乘坐状态检测设备中提供天线装置,多个天线元件以平面的方式布置在该天线装置中;识别装置,基于由多个天线元件接收的热噪声的接收电平识别坐在座椅上的乘坐者的姿势。

[0019] 然后,本发明的第三方面在于,在根据本发明的第二方面的乘坐状态检测设备中,天线装置安装在座椅的乘坐部分、靠背部分和头枕的至少之一中。

[0020] 本发明的第四方面在于,在根据本发明的第二或第三方面的乘坐状态检测设备中,天线装置由平面天线组成,在该平面天线中多个天线元件以分散的方式布置在柔性基板上,并且天线装置设置在座椅的乘坐者侧的表面织物与座椅内部的缓冲材料之间。

[0021] 然后,本发明的第五方面在于,在根据本发明的第二至第四方面中的任一方面的乘坐状态检测设备中设置姿势判定装置。姿势判定装置对由识别装置识别出的乘坐者的姿势是否在预定的正常范围内进行判定。如果乘坐者的姿势不在预定的正常范围内,则姿势判定装置将乘坐者的姿势不在预定的正常范围内的情况通知乘坐者或外部装置。

[0022] 此外,本发明的第六方面在于,在根据本发明的第五方面的乘坐状态检测设备中,姿势判定装置对由识别装置识别出的乘坐者的姿势是否为允许为座椅准备的气囊可被安全激活的正常姿势进行判定。如果乘坐者的姿势为正常姿势,则姿势判定装置将会把允许气囊工作的信号传送至外部气囊控制装置,而如果乘坐者的姿势不为正常姿势,则姿势判定装置将会把禁止气囊工作的信号传送至气囊控制装置。

[0023] 此外,本发明的第七方面在于,在移动体中设有乘坐者监控系统,用于监控搭乘在移动体中的乘坐者的状态。该系统包括根据本发明的第一至第六方面中任一方面的乘坐状态检测设备,该乘坐状态检测设备设置在作为监控对象的乘坐者就坐的多个座椅中的每一个座椅中。所述系统还包括监控设备,该监控设备设置在操作移动体的管理员的座椅附近。监控设备根据管理员输入的命令从组成每个乘坐状态检测设备的每个识别装置获取乘坐者的识别结果。然后,监控设备将获取的结果通知管理员。

[0024] 本发明的第八方面在于,在根据本发明的第七方面的用于移动体的乘坐者监控系统中,所述监控设备能够根据管理员输入的命令基于从各个乘坐状态检测设备的识别装置获取的识别结果对搭乘在所述移动体中的乘坐者的数量进行测量,并将测量结果通知所述管理员。

[0025] 本发明的第九方面在于,在根据本发明的第七或第八方面的用于移动体的乘坐者监控系统中,将根据本发明的第二至第六方面中的任一方面的乘坐状态检测设备作为乘坐状态检测设备来提供。所述监控设备能够根据所述管理员输入的命令从所述各个乘坐状态检测设备的识别装置获取乘坐者就坐的座椅上的乘坐者的乘坐姿势,并将所获取的乘坐姿势通知所述管理员。

[0026] 发明的技术效果

[0027] 根据本发明的第一方面的乘坐状态检测设备包括天线元件,该天线元件作为检测

座椅上的乘坐者的乘坐状态的传感器。天线元件接收坐在座椅上的乘坐者辐射的热噪声。基于天线元件接收的热噪声的接收电平,识别装置对坐在座椅上的乘坐者进行识别。

[0028] 也就是说,人体辐射的热噪声的温度高于物体辐射的热噪声的温度;因此,在本发明中,天线元件接收所检测到的热噪声和热噪声的接收电平,由此识别坐在座椅上的乘坐者。

[0029] 正因为这样,与设有作为识别乘坐状态的传感器的压力传感器或载荷传感器的传统装置不同的是,在本发明的乘坐状态检测设备中不会将物体放置在座椅上错误地识别为乘坐者就坐。因此,本设备对于乘坐状态的检测准确性可相对于传统装置得到进一步改进。

[0030] 此外,与被配置为通过光学照相机拍摄座椅周围的图像来识别乘坐者的乘坐状态的传统装置不同的是,在本发明的乘坐状态检测设备中不必设置照亮要成像的座椅周围的光源以及控制光源照明的控制装置。因此,本设备中的制造成本可低于传统装置。

[0031] 此外,即使在乘坐者与本设备之间存在光学屏蔽物体的屏蔽物时,只要屏蔽物不屏蔽热噪声(换句话说,高频电磁波),本设备就能够识别坐在座椅上的乘坐者。因此,本设备对于乘坐状态的检测准确性也相对于传统装置得到进一步的改进。

[0032] 接下来,根据本发明的第二方面的乘坐状态检测设备包括:作为检测座椅上的乘坐者的乘坐状态的传感器的天线装置(所谓的平面天线),多个上述的天线元件以平面的方式布置(换句话说,以二维阵列方式布置)在天线装置中。基于组成天线装置的多个天线元件接收的热噪声的接收电平,识别装置识别坐在座椅上的乘坐者的姿势。

[0033] 也就是说,如果使用多个天线元件以平面的方式布置在其中的天线装置(所谓的平面天线),则能够获取二维图像数据,其中每个天线元件与一个像素相对应。因此,在根据本发明的第二方面的座椅状态检测设备中,该天线装置用于拍摄座椅的图像,从而根据所拍摄的图像(换句话说,每个像素的信号电平)不仅识别乘坐者是否坐在座椅上,而且识别座椅上的乘坐者的坐姿。

[0034] 识别装置的识别结果可用于改进移动体中的乘坐者的安全性;例如,判定乘坐者的坐姿是否安全,如果不安全,则给出警报;或者,如果基于乘坐者的坐姿的周期性变化检测出乘坐者在打盹,则给出警报。

[0035] 在如上所述的组成所谓平面天线的天线装置用于识别乘坐者的坐姿的情况下,以下配置是必要的以确保识别的准确性。也就是,每个天线元件的方向特性(束)需要变窄,使得在天线装置中彼此邻近布置的天线元件不接收乘坐者的同一部分辐射的热噪声。然而,对于每个天线元件的方向性(束)可为多窄是有限制的。

[0036] 综上所述,在本发明的第二方面中的乘坐状态检测设备中,上述天线装置可优选地安装在座椅的乘坐部分、靠背部分和头枕中的至少之一中,如在本发明的第三方面中描述的那样。

[0037] 在如上述那样配置时,天线装置可靠近乘坐者布置,以减小每个天线元件的方向性(束)。这使得能够将坐姿的识别准确性改进,比通过使每个天线元件的方向性(束)变窄更容易且成本更低。

[0038] 也就是说,当通过用多个天线元件接收乘坐者辐射的热噪声来拍摄乘坐者的图像时,每个天线元件的接收频率可位于微波频段(具体地,EHF频段的毫米波(所谓的毫米波;频率:30GHz至300GHz)或SHF频段的厘米波(准毫米波;频率:3GHz至30GHz)),从而允许

图像的拍摄。然而,在根据本发明的第三方面的气囊中,能够将 SHF 频段的的天线元件用作天线元件,SHF 频段的的天线元件的方向性低于毫米波的天线元件;因此,可降低天线装置的制造成本。

[0039] 渐变槽线天线作为能够接收热噪声的天线元件是已知的。然而,在渐变槽线天线中,必要的是将天线元件的长度(沿电波的到达方向的深度)配制为约为电波波长 λ 的四倍。即使将毫米波用作接收频率,天线元件的深度(进一步,各个天线元件以平面的方式布置成的天线阵列)也约为几厘米。

[0040] 在用于根据本发明的第三方面的气囊的姿势判定装置中,天线元件的接收频率可位于比毫米波低的 SHF 频段。因此,如本发明的第四方面,天线装置可通过平面天线配置,在平面天线中多个天线元件以分散的方式配置在柔性基板上。因此,能够减少天线装置的厚度。

[0041] 在这种情况下,如本发明的第四方面,如果天线装置(平面天线)设置在座椅的乘坐者侧表面织物与座椅内部的缓冲材料之间,各个天线元件可靠近坐在座椅上的乘坐者。由此,乘坐者的姿势可通过从各个天线元件获取的所拍摄的图像被更准确地识别。

[0042] 在根据本发明的第二至第四方面的乘坐状态检测设备中,天线装置(平面天线)用作检测乘坐状态的传感器;在天线装置中,天线元件以平面的方式布置。在这种情况下,天线装置可设置在多个位置:座椅的乘坐部分,座椅的靠背部分和头枕中的至少之一处。

[0043] 换句话说,当如上所述那样配置时,使用多个天线装置来允许识别装置对置于座椅的乘坐部分的乘坐者臀部或大腿的位置、以及置于座椅的靠背部分或头枕的乘坐者的背部或头部的的位置分别进行检测。因此,基于这些检测结果,能够更精确地识别乘坐者的坐姿。

[0044] 此外,在根据本发明的第二至第四方面的乘坐状态检测设备中,姿势判定装置可如同本发明的第五方面中那样设置。姿势判定装置判定由识别装置识别的乘坐者的姿势是否处于预定的正常范围内,如果不是,则通知乘坐者或外部装置姿势不在正常范围内。换句话说,上述配置能够促进乘坐者对姿势进行校正,因此,改进移动体工作中的安全性。

[0045] 在如本发明的第六方面中组成的姿势判定装置中,能够将设置于移动体的座椅的气囊被激活时由气囊膨胀引起的对乘坐者的伤害减至最低。

[0046] 在本发明的第七方面的乘坐者监控系统中,以下是可能的:在运载乘客的移动体例如巴士、火车、船、飞机等中,乘员待就坐的座椅被监控;当这些座椅中的每个均设有根据本发明的第一至第六方面中任一方面的乘坐状态检测设备,并且监控设备设置在操作该移动体的管理员(例如驾驶员、客舱乘务员等)的座椅附近时,管理员可坐在自己的座椅中对乘客座椅上的乘客的乘坐状态进行确认。因此,本发明的乘坐者监控系统能够提供监控运载乘客的移动体中的乘客的上车-下车状态和乘坐状态的优选系统。

[0047] 此外,在根据本发明的第七方面的乘坐者监控系统中,当监控设备如在本发明的第八方面中那样配置时,基于从每个乘坐状态检测设备的识别装置获取的识别结果对搭乘移动体的乘坐者的数量进行测量,通知管理员,例如能够在乘坐者离开观光巴士前简单地确认乘坐者的数量,等等。

[0048] 在本发明的第九方面中,根据本发明的第二至第六方面的乘坐状态检测设备被用作设置在作为监控对象的座椅上的乘坐状态检测设备。在这种情况下,监控设备可从每个

乘坐状态检测设备的识别装置获取乘坐者就坐的座椅上的乘坐者的坐姿,并将所获取的坐姿通知管理员。因此,在确认乘坐者的坐姿之后,管理员可向乘坐者(特别是乘员)发出警报而不失礼。

附图说明

[0049] 图 1 为示出根据第一实施方式的整个姿势判定装置的配置的方框图。

[0050] 图 2 为示出座椅内部平面天线的布置的示意图。

[0051] 图 3A 和图 3B 为示出天线元件形成在基板上的平面天线的配置的示意图。

[0052] 图 4 为示出平面天线中的线路配置的方框图。

[0053] 图 5 为示出由姿势判定装置执行的姿势判定过程的流程图。

[0054] 图 6A 和图 6B 为示出以正常姿势就坐在座椅上的乘坐者及识别出的乘坐者的状态的示意图。

[0055] 图 7 为示出用于儿童的面朝后安装的汽车座椅的示意图。

[0056] 图 8 为示出巴士的图解配置的示意图,在该巴士中安装了第二实施方式的乘坐者监控系统。

[0057] 图 9A 和图 9B 为分别示出设置在图 8 的巴士中的检测装置的配置和监控设备的配置的方框图。

[0058] 图 10 为示出由图 9B 示出的监控设备和图 9A 示出的检测装置分别执行的乘车人数确认过程和乘坐者存在判定过程的流程图。

[0059] 图 11 为由图 9B 示出的监控设备和图 9A 示出的检测装置执行的坐姿确认过程和姿势判定过程的流程图。

[0060] 参考标记说明

[0061] 2...座椅,4...乘坐部分,6...靠背部分,8...头枕,10...天线元件,10a...通孔,12...第一天线,14...第二天线,16...第三天线,20...姿势判定装置,22、90...CPU,24、92...ROM,26、94...RAM,28...天线控制单元,30...输入单元,32...图像存储器,34、96...通信单元,42...LNA,43...BPF,44...选择器,45...检波器,46...信号处理器,48...温度传感器,50...多层基板,52...接地面,54...输出线,56...电源线,58...切换信号线,59...端子单元,60...气囊控制装置,62...引擎控制装置,64...警报装置,66...乘坐状态检测设备,68...判定装置,70...用于儿童的汽车座椅,72...巴士,74...驾驶员座椅,76...座椅,80...监控设备,82...输入装置,84...显示装置,86...存储器装置,98...输入/输出单元。

[0062] 实施发明的最佳模式

[0063] 在下文中将参照附图对本发明的实施方式进行了描述。

[0064] [第一实施方式]

[0065] 图 1 为示出根据应用了本发明的第一实施方式的用于气囊的整个姿势判定装置的配置的方框图。

[0066] 本实施方式的用于气囊的姿势判定装置(下文中简称为“姿势判定装置”)20 设置在车辆的每个座椅中,并且被配置为:通过接收乘坐者辐射的热噪声对坐在座椅上的乘坐者进行成像,由此识别乘坐者的姿势;基于识别结果判定乘坐者是否以气囊可被安全激活的正常姿势就坐;在乘坐者以正常姿势就坐时允许气囊激活。姿势判定装置 20 主要由包括

CPU 22、ROM 24、RAM 26 等的微型计算机组成。

[0067] 姿势判定装置 20 设有：天线控制单元 28，其对所提供的用来对乘坐者成像的三个天线装置（第一天线 12、第二天线 14 和第三天线 16）中的每一个进行操作；输入单元 30，其接收来自各个天线 12、14 和 16 的输出并将其进行 A/D（模拟 / 数字）转换；图像存储器 32，其存储通过输入单元 30 输入的数据作为图像数据；以及通信单元 34，其连接至车辆内 LAN（具体地为通信线路或无线通信线路）。

[0068] 通信单元 34 用于与通过车辆内 LAN 安装在车辆中的多种电子装置例如气囊控制装置 60、引擎控制装置 62 以及警报装置 64 等建立通信。如图 2 所示，上述三个天线 12、14 和 16 的设置如下：第一天线 12 设置在座椅 2 的乘坐部分 4 中；第二天线 14 设置在座椅 2 的靠背部分 6 中；第三天线 16 设置在座椅 2 的头枕 8 中。

[0069] 具体地，如图 3A 和图 3B 所示，天线 12、14 和 16 中的每一个均被配置为包括多个天线元件 10 和接地面 52 的可变形的平面天线。天线元件 10 布置成位于柔性多层基板 50 的表面上面的二维阵列，并且构成贴片天线。接地面 52 由堆叠在多层基板 50 的背面上的导体组成，并且适于作为每个天线元件 10 的反射面。

[0070] 天线 12、14 和 16 分别设置在座椅 2 的乘坐部分 4、靠背部分 6、以及头枕 8 中的乘坐者侧的表面织物与内部缓冲材料之间。第一天线 12 以从上表面部向前端面部弯曲的方式设置在与靠背部分 6 相对的乘坐部分 4 的前端部。

[0071] 作为柔性多层基板 50，多层基板可用氟树脂、聚酰亚胺、PET（聚对苯二甲酸乙二酯）、聚酯、PPE（聚苯醚）等制造。在天线 12、14 和 16 布置在座椅 2 内部的中心部分的情况下，不必将天线 12、14 和 16 配置为可变形的。因此，由陶瓷、环氧玻璃钢板等制造的硬的多层基板可用作多层基板 50。

[0072] 如图 3B 所示，组成天线 12、14 和 16 中的每一个的多层基板 50 包括适当地形成在多层基板 50 的背面和中间过渡层（未示出）的输出线 54、电源线 56、切换信号线 58。此外，对于每个天线元件 10 将 IC60 安装在多层基板 50 的背面上。

[0073] IC 60 为包括图 4 所示的低噪声放大器（LNA）42、带通滤波器（BPF）43 以及选择器 44 的集成电路。IC 60 具有所接收信号的输入端子，该输入端子通过通孔 10a 与天线元件 10 连接。IC 60 还具有所接收信号的输出端子、电源供给端子以及切换信号输入端子，这些端子分别与输出线 54、电源线 56 以及切换信号线 58 连接。

[0074] 组成天线 12、14 和 16 中的每一个的多层基板 50 设有端子单元 59，输出线 54、电源线 56 以及切换信号线 58 被从端子单元 59 引出至外部。图 4 所示的检波器 45 和信号处理器 46 通过端子单元 59 连接至多层基板 50。

[0075] 在设置在每个天线元件 10 中的 IC 60 内部，来自天线元件 10 的接收信号由 LNA 42 放大，多余的信号成分由 BPF 43 提取。因此，仅将用于拍摄乘坐者图像的预定频段（本实施方式中为超高频段）内的接收信号输入至选择器 44。

[0076] 如图 4 所示，切换信号通过切换信号线 58 从信号处理器 46 输入至选择器 44。基于切换信号，选择多个天线元件 10 之一。然后，来自所选择的天线元件 10 的接收信号从选择器 44 通过输出线 54 输出至检波器 45。

[0077] 检波器 45 检测接收信号的波，以生成表示接收信号的电压水平的检测信号。然后，信号处理器 46 将检测信号输出至姿势判定装置 20 的输入单元 30。

[0078] 基于从姿势判定装置 20 的天线控制单元 28 输入的控制信号,信号处理器 46 通过电源线 56 向每个 IC 60(换句话说,IC 60 内的 LNA 42 和选择器 44) 供应电源电压。信号处理器 46 将切换信号输出至每个 IC 60 内的选择器 44。由此,来自每个天线元件 10 的接收信号按顺序从各个 IC 60 输出至检波器 45;相应地,从检波器 45 输出的检测信号按顺序输出至姿势判定装置 20 的输入单元 30。

[0079] 天线 12、14 和 16 中的每一个设有检测天线元件 10 的温度的温度传感器 48。来自温度传感器 48 的检测信号也从信号处理器 46 输出至姿势判定装置 20 的输入单元 30。

[0080] 接下来,图 5 为示出姿势判定过程的流程图,该姿势判定过程在每个预定的时间间隔内由姿势判定装置 20 的 CPU 22 重复执行。

[0081] 如图 5 所示,当该过程开始时,首先,在 S110 中(S 代表步骤),从引擎控制装置 62 获取点火开关(IGSW)的状态以判定 IGSW 当前是否处于开启状态(即,当前车辆的引擎是否在工作)。

[0082] 如果 IGSW 处于关闭状态,因此,引擎被停止,本过程结束。另一方面,如果 IGSW 处于开启状态,因此引擎正在工作,本过程转入 S120 以便从第一天线 12 获取图像数据。

[0083] 具体地,在 S120 中,通过天线控制单元 28 将控制信号输出至第一天线 12 的信号处理器 46,从而按顺序获取来自于组成第一天线 12 的每个天线元件 10 的接收信号的信号电平。所获取的信号电平按顺序存储在图像存储器 32 中。由此,从第一天线 12 获取的乘坐部分 4 的图像数据被存储。

[0084] 然后,如果在 S120 中图像数据是从第一天线 12 获取的,则本过程转入 S130。在 S130 中,从设置在第一天线 12 中的温度传感器 48 获取第一天线 12 的温度。在接下来的 S140 中,基于所获取的天线温度校正存储在图像存储器 32 中的图像数据。

[0085] 也就是说,由天线元件 10 接收的来自乘坐者的热噪声随着天线元件 10 的温度而改变;因此,在 S140 中,基于天线温度与预设的参考温度之间的差值,校正组成图像数据的每个像素值(即,由检波器 45 检测的每个天线元件 10 的波检测电压)。

[0086] 如果在 S140 中完成由第一天线 12 获取的图像数据的校正,那么在 S150 中以校正的图像数据识别乘坐者的两腿。

[0087] 具体地,如图 6A 和图 6B 所示,如果乘坐者以正常的姿势坐在座椅 2 上,两腿会被拍摄在由第一天线 12 获取的图像中。不管放置在面向前的座椅 2 上的用于儿童的汽车座椅 70 上的乘坐者是成人还是幼儿,两腿均被拍摄,而差异仅在于腿的长度不同。

[0088] 另一方面,如果乘坐者斜坐在座椅 2 上,或者,如果幼儿坐在如图 7 所示的面向后放置的用于儿童的汽车座椅 70 上,则第一天线 12 不能在预定的方向上拍摄两腿。

[0089] 鉴于以上所述,为了确认乘坐者的乘坐状态,就要在 S140 中识别乘坐者的两腿是否通过处理第一天线 12 所获取的图像数据而被拍摄。

[0090] 在随后的步骤 S160 中,判定两腿是否经过 S150 中的处理而被识别。如果两腿没有被识别,则本过程转入 S220。在 S220 中,将气囊工作禁止指令输出至气囊控制装置 60,由此停止激活气囊。

[0091] 另一方面,如果判定在 S160 中两腿基于由第一天线 12 获取的图像数据而被识别,则本过程转入 S170、S180、然后转入 S190。在 S170、S180 和 S190 中,从设置在座椅 2 的靠背部分 6 中的第二天线 14 获取所成像的数据,然后基于温度以与 S120、S130 和 S140 相同

的方式进行校正。

[0092] 然后,在 S200 中,基于通过第二天线 14 获取的靠背部分 6 的图像数据将乘坐者的肩部宽度进行识别。在 S210 中,判定肩部宽度的中心是否相对于座椅向右或向左显著转移,由此判定乘坐者是否以与靠背部分 6 基本上对准的方式就坐。

[0093] 如果在 S210 中判定肩部宽度的中心基本上位于座椅 2 的中心,因此乘坐者正确就坐,则本过程转入 S250。如果不是这样,则本过程转入 S220,从而向气囊控制装置 60 输出气囊工作禁止指令,由此使气囊停止工作。

[0094] 在 S220 中,在将气囊工作禁止指令输出之后,在 S230 中基于通过第一天线 12 或第二天线 14 获取的图像数据判定乘坐者是否坐在座椅 2 上。

[0095] 也就是说,如果乘坐者坐在座椅 2 上,则乘坐者的一部分的图像由第一天线 12 和第二天线 14 拍摄了。因此,在这种情况下,基于拍摄的图像数据来判定乘坐者是否坐在座椅 2 上;如果没有就坐,则本过程结束,而如果就坐了,则本过程转入 S240。

[0096] 在 S240 中,使得警报装置 64 生成警报,然后本过程结束。警报表明这样的事实,即由于坐在座椅上的乘坐者的姿势是非正确的,所以停止气囊的激活。该警报可通过音频指导或警报灯的照明或通过这两者进行。

[0097] 在 S250、S260 和 S270 中,从设置在座椅 2 的头枕 8 中的第三天线 16 获取成像的数据,然后基于温度以与 S120、S130 和 S140 相同的方式分别进行校正。

[0098] 然后,在 S280 中,基于通过第三天线 16 获取的头枕 8 的图像数据识别乘坐者的头部。在随后的 S290 中,基于头部的识别结果和在 S200 中所识别的乘坐者的肩部宽度等的识别结果,识别乘坐者的体形和乘坐状态(具体而言,是否存在用于儿童的汽车座椅等)。在 S300 中,S290 中的识别结果被传送至气囊控制装置 60,然后,本过程结束。

[0099] 如上所述,根据本实施方式的姿势判定装置 20,坐在座椅 2 上的乘坐者的图像通过分别设置在座椅 2 的乘坐部分 4 和靠背部分 6 的第一天线 12 和第二天线 14 拍摄;基于所拍摄的图像,判定乘坐者的姿势是否为气囊可被安全激活的正常姿势(S110 至 S210)。

[0100] 如上所述,根据本实施方式的姿势判定装置 20,与通过照相机监控乘坐者的姿势的传统装置不同的是,没有必要使用光源对乘坐者进行成像。此外,即使在乘坐者与姿势判定装置 20 之间存在屏蔽物时,对坐在座椅上的乘坐者进行成像也是可能的,由此识别乘坐者的姿势。

[0101] 在本实施方式中,如果乘坐者的姿势被判定为不是正常姿势,不仅气囊的激活被停止,而且给予坐在座椅 2 上的乘坐者警报(S220 至 S240)。这促进乘坐者校正姿势,从而减少气囊激活被停止的次数。因此,可实现车辆行进时改进的安全性。

[0102] 此外,在本实施方式中,如果判定乘坐者的姿势正常,则头枕 8 的图像数据通过第三天线 16 被获取以对乘坐者的头部进行识别。基于头部的识别结果和肩部宽度的识别结果,乘坐者的体形和乘坐状态(具体地,是否存在用于儿童的汽车座椅等)被识别。然后,识别结果传送至气囊控制装置 60(S250 至 S300)。

[0103] 如上所述,根据本实施方式的姿势判定装置 20,能够将气囊控制装置 60 配置成基于乘坐者的体形和乘坐状态来控制气囊,由此进一步改进了安全性。

[0104] 本实施方式的用于气囊的姿势判定装置与本发明的乘坐状态检测设备相对应(具体地,本发明的第六方面)。第一天线 12、第二天线 14 和第三天线 16 与本发明的天线

装置相对应。图 5 的姿势判定过程中的 S120 至 S150、S170 至 S200 以及 S250 至 S290 的处理与本发明的识别装置相对应。S160、S210 至 S240 和 S300 与本发明的姿势判定装置相对应

[0105] [第二实施方式]。

[0106] 接下来,将参照图 8 至图 11 描述本发明的第二实施方式。

[0107] 在本实施方式中,根据本发明的第七至第九方面的乘坐者监控系统应用于巴士 72。如图 8 所示,乘坐者监控系统包括多个乘坐状态检测设备 66 和监控设备 80。乘坐状态检测设备 66 设置在巴士 72 中受监控的多个乘客座椅(在图中有 45 个座椅)76 的每一个座椅中。监控设备 80 设置在作为巴士 72 的管理员的驾驶员的座椅(即驾驶席)前面。

[0108] 如图 9A 所示,乘坐状态检测设备 66 设有第一天线 12、第二天线 14 和判定装置 68。第一天线 12 和第二天线 14 分别设置在座椅 76 的乘坐部分和靠背部分。乘坐状态检测设备 66 具有与第一实施方式中用于气囊的姿势判定装置相同的配置,除了未包括在乘坐状态检测设备 66 中的第三天线 16 之外。判定装置 68 具有与图 1 所示的姿势判定装置 20 相同的配置。

[0109] 如图 9B 所示,监控设备 80 由输入装置 82、显示装置 84、存储装置 86 和控制装置 88 组成。输入装置 82 用于输入操控,并且以驾驶员位于驾驶员座椅 74 中时可对输入装置 82 进行操控的方式布置。显示装置 84 将各种信息通知驾驶员,并且包括液晶显示器等。存储装置 86 将从乘坐状态检测设备 66 获取的各种信息存储,并且由硅磁盘、硬盘等组成。

[0110] 控制装置 88 由主要包括 CPU 90、ROM 92、RAM 94 和通信单元 96 的微型计算机组成。控制装置 88 通过作为接口的输入/输出单元 98 连接至输入装置 82、显示装置 84 以及存储装置 86。

[0111] 控制装置 88 的通信单元 96 以能够进行数据通信的方式通过车辆内 LAN(具体地,通信线路或无线通信线路)连接至设置在每个座椅 76 中的乘坐状态检测设备 66(具体地,检测装置 68 内部的通信单元 34)。

[0112] 如上所述,监控设备 80 可从设置在各个座椅 76 中的多个乘坐状态检测设备 66(图中为 45 个座椅;具体地,66-1、66-2...66-45)获取表示乘坐者在各自座椅 76 中的乘坐状态的信息,并且可将所获取的结果通过显示装置 84 通知驾驶员。

[0113] 在下文中,给出了对在监控设备 80 中执行用来监控乘坐者的控制过程以及如上所述构成的本实施方式中的每个检测装置 66 的说明。

[0114] 首先,图 10 示出乘车人数确认过程和乘坐者存在判定过程。当驾驶员通过操控监控设备 80 的输入装置 82 输入乘车人数确认指令时,由监控设备 80 的控制装置 88(具体地,CPU 90)执行乘车人数确认过程。在执行乘车人数确认过程时,在收到来自监控设备 80 的控制装置 88(具体地,通信单元 96)的请求时乘坐状态检测设备 66 的判定装置 68(具体地,CPU 22)执行乘坐者存在判定过程。

[0115] 如图 10 所示,在监控设备 80 中通过来自驾驶员的乘车人数确认指令执行乘车人数确认过程时,首先,在 S400 中进行初始化处理。在初始化处理中,计数器 N 的值用于对随后的处理中的座椅数量进行计数,并且计数器 N 的值用于对乘车人数进行计数,这两个值都被设置为初始值 0。

[0116] 在接下来的 S410 中,用于座椅数量的计数器 N 增加(+1)。然后,在接下来的 S420

中,询问信号通过车辆内 LAN 从通信单元 96 被发送到座椅 76-N 的乘坐状态检测设备 66-N,其中的 N 与计数器 N 的增加值相对应。由此,进行了关于具有编号 N 的座椅 76-N 中的乘坐者的乘坐状态(具体地,关于乘客是否就坐)的询问。

[0117] 与此同时,在接收已从监控设备 80 发送的询问信号的具有编号 N 的座椅 76-N 的乘坐状态检测设备 66-N 中,该询问信号由判定装置 68 内的通信单元 34 接收。然后,使判定装置 68(具体地为 CPU 22)开始执行乘坐者存在判定过程。

[0118] 当乘坐者存在判定过程由判定装置 68 开始执行时,首先,在 S500 中通过天线控制装置 28 将控制信号发送到第一天线 12 的信号处理器 46。由此,接着接收从组成第一天线 12 的各天线元件 10 接收的信号信号电平。所接收的信号电平接着被存储在图像存储器 32 中。因此,从第一天线 12 获取的座椅 76-N 的乘坐部分 4 的图像数据被存储。

[0119] 在接下来的 S510 中,从设置在第一天线 12 中的温度传感器 48 获取第一天线 12 的温度。在随后的 S520 中,基于所获取的天线温度,校正存储在图像存储器 32 中的图像数据。在 S510 和 S520 中的处理分别与在图 5 的 S120 和 S130 中所说明的那些处理相同。

[0120] 当在 S520 中由第一天线 12 所获取的图像数据的校正完成时,在接下来的 S530 中基于校正的图像数据判定是否有人坐在具有编号 N 的座椅 76-N 上。在随后的 S540 中,判定结果通过车辆内 LAN 从通信单元 34 传送至监控设备 80。

[0121] 在该乘坐者存在判定过程中,没有必要判定乘坐者的坐姿;而仅需要判定是否有人坐在座椅 76 上。因此,在本实施方式中,在上述 S500-S530 的处理中,座椅 76 的乘坐部分 4 的图像数据从第一天线 12 获取,并基于所获取的图像数据判定是否有人乘坐。

[0122] 然而,以上对于是否有人乘坐的判定可通过第一天线 12 是否接收到人辐射的热噪声来判定。因此,没有必要从第一天线 12 获取所有的图像数据。因此,能够通过从组成第一天线 12 的天线元件 10 中的一些(或之一)获取接收的信号来判定是否有人乘坐。

[0123] 在 S540 中判定装置 68 中的判定结果被传送后,乘坐者存在判定过程终止。然后,本过程转入待命状态来等候来自监控设备 80 的请求。

[0124] 如上所述,当在 S420 的处理中由监控设备 80 进行关于具有编号 N 的座椅的乘坐状态的询问时,然后通过具有编号 N 的座椅的乘坐状态检测设备 66-N 判定是否有乘坐者(乘客)坐在具有编号 N 的座椅上。然后,判定结果被发送至监控设备 80。

[0125] 由于这个原因,在监控设备 80 执行了 S420 中的处理之后,本过程转入 S430。在 S430 中,从具有编号 N 的座椅的乘坐状态检测设备 66-N 获取判定结果。在接下来的 S440 中,基于判定结果,判定是否有乘坐者坐在具有编号 N 的座椅 76-N 上。

[0126] 如果在 S440 中判定了有乘坐者就坐,则在 S450 中使用用于对乘车人数计数的计数器 M 增加(+1),从而算出总的乘车人数。在接下来的 S460 中,座椅数量 N 作为已乘坐的座椅被存储。

[0127] 如果座椅数量 N 在 S460 中被存储,或者在 S440 中判定了乘坐者未就坐,则本过程转入 S470。在 S470 中,判定对座椅数量进行计数的计数器 N 的值是否达到了总乘客座椅数量 $N_{\max}$ (在本实施方式中为 45)。

[0128] 如果计数器 N 的值没有达到总座椅数量 $N_{\max}$,则本过程转入 S410 以确认是否有乘客坐在具有下一座椅号(N+1)的座椅上。另一方面,当计数器 N 的值达到总座椅数量 $N_{\max}$ 时,判定所有座椅的乘坐确认已完成,然后,本过程转入 S480。在 S480 中,对乘车人数进行

计数的计数器 M 的值作为乘坐巴士的乘客数量（乘车人数）M 被存储在存储装置 86 中。此外，乘车人数 M 显示在显示装置 84 上。然后，乘车人数确认过程终止。

[0129] 如上所述，本实施方式的乘坐者监控系统的配置如下：当驾驶员操控监控设备 80 的输入装置 82 来输入乘车人数确认指令，监控设备 80 从每个座椅 76 的乘坐状态检测设备 66 获取指示是否有乘客就坐的乘坐信息（即，关于是否有人就坐的判定结果）；然后，基于所获取的乘坐信息对乘坐巴士 72 的乘客数进行计数。

[0130] 计数结果（乘车人数 M）显示在显示装置 84 上。因此，驾驶员可容易地从显示装置 84 的显示屏上确认作为乘客的乘车人数 M，并且，例如在巴士 72 离开之前确认是否所有乘客都在巴士 72 上。

[0131] 接下来，图 11 示出坐姿监控过程、姿势判定过程、以及座椅图像显示过程。当驾驶员通过操作监控设备 80 的输入装置 82 输入坐姿监控指令时，坐姿监控过程由监控设备 80 的控制装置 88（具体地，CPU 90）执行。一旦接收到来自监控设备 80 的控制装置 88（具体地，通信单元 96）的请求，则姿势判定过程由乘坐状态检测设备 66 的判定装置 68（具体地，CPU 22）执行，同时坐姿监控过程也被执行。当驾驶员输入图像确认指令时，执行座椅图像显示过程，同时在监控设备 80 中的坐姿监控过程被执行。

[0132] 如图 11 所示，当在监控设备 80 中的坐姿监控过程通过驾驶员的坐姿监控指令开始时，首先，在 S600 中，将坐姿判定指令传送至有乘员乘坐的座椅的乘坐状态检测设备 66。基于在图 10 所示的乘车人数确认过程中存储在存储装置 86 中的座椅编号 N 识别被乘坐的座椅。

[0133] 然后，在被乘坐的座椅的乘坐状态检测设备 66 中，通信单元 34 从监控设备 80 接收坐姿判定指令，从而使判定装置 68（具体地，CPU 22）开始姿势判定过程。

[0134] 开始后，在判定装置 68 中以每个预定的时间间隔执行姿势判定过程。当该过程开始时，首先，在 S700 中，通过天线控制单元 28 从第一天线 12 和第二天线 14 中的每一个获取图像数据，并将图像数据存储在图像存储器 32 中。

[0135] 在接下来的 S710 中，第一天线 12 和第二天线 14 中的每一个的温度分别从设置在第一天线 12 和第二天线 14 中的各自的温度传感器获取。在随后的 S720 中，基于所获取的第一天线 12 和第二天线 14 的天线温度校正从第一天线 12 和第二天线 14 中的每一个获取并存储在图像存储器 32 中的图像数据。

[0136] S700-S720 的这些处理用于生成从座椅 76 的乘坐部分 4 和靠背部分 6 来看的乘坐者的图像数据。S700-S720 的处理与上述图 5 中的 S120-S140 和 S170-S190 中的处理相同。

[0137] 接下来，在 S730 中，关于座椅 76，基于在 S720 中获取的在乘坐部分 4 和靠背部分 6 的乘坐者的图像数据对是否有乘员以正常的姿势（例如，直立的以及面向前的）就坐通过以下判定进行判定：例如，乘坐者的臀部或大腿是否存在于乘坐部分 4 中，以及乘坐者的背部是否存在于靠背部分 6 中。

[0138] 当在 S730 中判定了乘客以正常的姿势（坐姿正常）就坐时，该姿势判定过程结束，直到当前过程在预定的时间间隔后开始的下一时机为止。另一方面，当在 S730 中判定乘客的坐姿是异常的时，本过程转入 S740。在 S740 中，确定坐姿被判定为异常的次数（所判定的异常的数量）是否达到预定的阈值（多次）（换句话说，即坐姿的异常状态是否持续

超过了由阈值表示的预定时间)。

[0139] 当所判定的异常的次数没有达到预定的阈值时,该姿势判定过程结束。另一方面,当所判定的异常的次数达到预定的阈值时,该过程转入 S750。在 S750 中,坐姿异常信号被传送至监控设备 80。坐姿异常信号是这样一种信号,其中表示坐姿异常的信息加入了在 S720 中校正的乘坐者的图像数据(乘坐部分 4 和靠背部分 6 的图像数据)。然后,该姿势判定过程结束。

[0140] 用这种方式,当坐姿判定指令从 S600 中的监控设备 80 传送至被乘坐的座椅的乘坐状态检测设备 66 时,姿势判定过程在乘坐状态检测设备 66 中重复执行。由此,与座椅 76 有关的坐姿是否正常受到监控。然后,当坐姿的异常状态持续超过预定的时间周期时,将坐姿的异常状态持续超过预定的时间周期的这一事实通知到监控设备 80。

[0141] 如上所述,在监控设备 80 中执行了 S600 的处理之后,该过程转入 S610,从而判定从坐姿检测设备 66 传送的坐姿异常信号是否由通信单元接收。

[0142] 当坐姿异常信号没有被接收时,本过程转入 S630。另一方面,当坐姿异常信号被接收时,在 S620 中,包括在所接收信号中的已接收的数据,或者说座椅的乘坐部分 4 和靠背部分 6 的图像数据以及座椅数量被存储在存储装置 86 中;此后,本过程转入 S630。

[0143] 在 S630 中,基于存储在存储装置 86 中的所接收的数据,在各个乘坐状态检测设备 66 处其中坐姿被判定为异常的座椅列表显示在显示装置 84 上。在随后的 S640 中,驾驶员操控输入装置 82 以便从显示在显示装置 84 上的座椅列表中选择图像被确认的座椅;然后,判定图像确认指令是否已输入。

[0144] 当没有输入图像确认指令时,本过程转入 S610,从而重复以上 S610-S640 中的一系列处理。另一方面,当已输入图像确认指令时,在 S650 中开始座椅图像显示过程。此后,本过程返回至 S610。

[0145] 接下来,在 S650 中开始的座椅图像显示过程与监控设备 80 的控制装置 88(具体地,CPU 90)中的坐姿监控过程并行执行。当座椅图像显示过程开始时,在 S660 中将待确认的座椅的图像数据(当存在多个图像数据则取最新的图像数据)从存储装置 86 读出。在 S670 中,基于读出的图像数据,将从待确认的座椅的乘坐部分 4 和靠背部分 6 看到的乘坐者图像显示在显示装置 84 上。

[0146] 在接下来的 S680 中,判定驾驶员是否输入了显示结束指令。当没有输入显示结束指令时,本过程返回 S660,从而将待确认的座椅的图像再次显示。当驾驶员输入了显示结束指令时,本座椅图像显示过程终止。

[0147] 如上所述,本实施方式的乘坐者监控系统的配置如下:当驾驶员操控监控设备 80 的输入装置来输入坐姿监控指令时,监控设备 80 将坐姿判定指令传送至乘客乘坐的座椅的乘坐状态检测设备 66;由此,被乘坐的座椅的乘坐状态检测设备 66 监控乘客的坐姿。

[0148] 此外,当乘客的坐姿异常的时间超过预定的时间周期时,乘坐状态检测设备 66 将表示乘客的坐姿异常的时间超过预定的时间周期的坐姿异常信号传送至监控设备 80。在监控设备 80 中,基于该信号,坐姿判定为异常的座椅列表被显示在显示装置 84 上。

[0149] 因此,驾驶员可基于显示装置 84 上所显示的图像识别出乘客未正确就坐的座椅,由此,在必要时向乘客发出警报。

[0150] 更具体地,在本实施方式中,在确认乘客坐姿异常的座椅列表之后,驾驶员请求显

示关注的座椅的图像。在这种情况下,分别由同一座椅的第一天线 12 和第二天线 14 从座椅的乘坐部分 4 和靠背部分 6 拍摄的乘坐者的图像显示在显示装置 84 上。因此,驾驶员可在向乘客发出警报前,通过亲眼观看所显示的图像确认乘坐者的坐姿是否异常。

[0151] 此外,驾驶员将图像确认指令输入至监控设备 80,并且确认关注的座椅中的乘客乘坐状态的拍摄图像。在这种情况下,当乘坐状态异常时,座椅图像显示过程持续执行,从而用从对象座椅的乘坐状态检测设备 66 传送的图像数据对所显示的图像进行更新。由此,可监控乘坐状态的改变。此外,当驾驶员将乘客的乘坐状态没有问题确定为确认图像的结果时,能够指定对象座椅并且删除存储在存储装置 86 中的对象座椅的已接收数据。

[0152] 虽然上文描述了本发明的一个实施方式,但本发明不应局限于上述实施方式,而是能够以多种方式实现而不背离本发明的范围。

[0153] 例如,在上述实施方式中描述了设置在座椅 2 或 76 的不同位置(乘坐部分 4、靠背部分 6、头枕 8 等)的多个天线装置(12、14 和 16),由此识别乘坐者的坐姿或体形等。然而,能够在乘坐部分 4 或靠背部分 6 中设置第一天线 12 或第二天线 14 来通过所拍摄的图像识别乘坐者的坐姿。此外,如果仅需要判定乘坐者是否坐在座椅上,则可以在座椅 7(76)的乘坐部分 4 或靠背部分 6 中设置一个天线元件 10。

[0154] 在上述实施方式中,描述了天线装置(12、14 和 16)为平面天线,其中,天线元件 10 以二维阵列方式布置在柔性基板上,并且该平面天线设置在座椅 2 的内部。然而,例如将硬的平面天线布置在位于座椅 2 旁的主体部分(例如门)上,从而从座椅 2 的侧面对乘坐者成像并识别乘坐者的姿势是可能的。将天线设置在车辆的顶篷上或车柱上,从座椅 2 的上方或座椅 2 的对角朝前对乘坐者成像,由此识别乘坐者的姿势也是可能的。

[0155] 当如上所述天线设置在车辆的顶篷或车柱上时,在天线与乘坐者之间可能存在较长的距离。因此,优选地在每个天线元件前面设置介质透镜,或者在每个天线元件后设置抛物面反射器,使得每个天线元件的束宽可变窄,由此增加天线增益。

[0156] 在上述的实施方式中,由于进行了这样的配置,即,从多个天线元件 10 接收的信号通过选择器 44 输入至检测器 45,因而设置了一个检测器 45。然而,可将多个检测器 45 设置在 IC 60 内的每个 BPF 43 和各天线元件 10 的下游,从而将检测信号(波检测电压)从每个检测器 45 输出至信号处理器 46。当如上述那样配置时,选择器 44 不再是必要的。同样,在这种情况下,由于设置用于将切换信号传送至天线基板的切换信号线 58 不是必要的,则天线装置(12、14 和 16)的设计可以被简化。

[0157] 此外,例如,可以进行这样的配置,即,与每个天线元件 10 连接的 IC 60 可仅由选择器 44 组成,通过选择器 44 有选择地输出的一个所接收的信号通过 LNA 42 和 BPF 44 被输入至检测器 45。当如上述那样配置时,仅设置与一个天线装置(12、14 和 16)相关的一个 LNA 42、一个 BPF 44 和一个检测器 45 就足够了。因此,能够将线路配置简化。

[0158] 此外,在上述的实施方式中,描述了设置在天线 12、14 和 16 中的每一个天线内的温度传感器 48。然而,能够在车辆内部设置温度传感器;在这种情况下,基于由温度传感器检测的车辆内部温度,通过天线 12、14 和 16 中的每一个天线获取的图像数据可得到修正。

[0159] 尽管上述实施方式描述了应用于汽车的本发明,但本发明能以与上述实施方式中相同的方式应用于例如飞机、火车、船等,只要其为移动体。

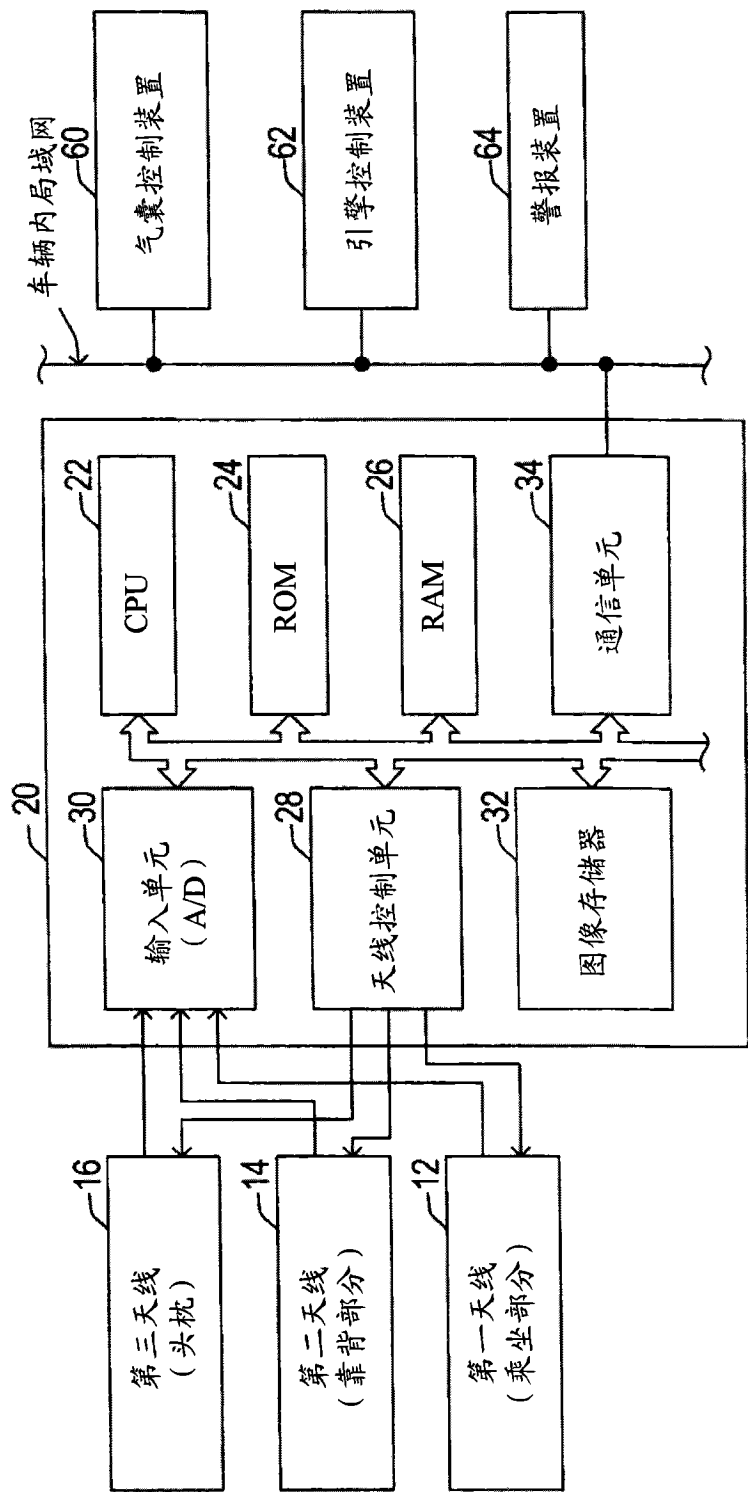


图 1

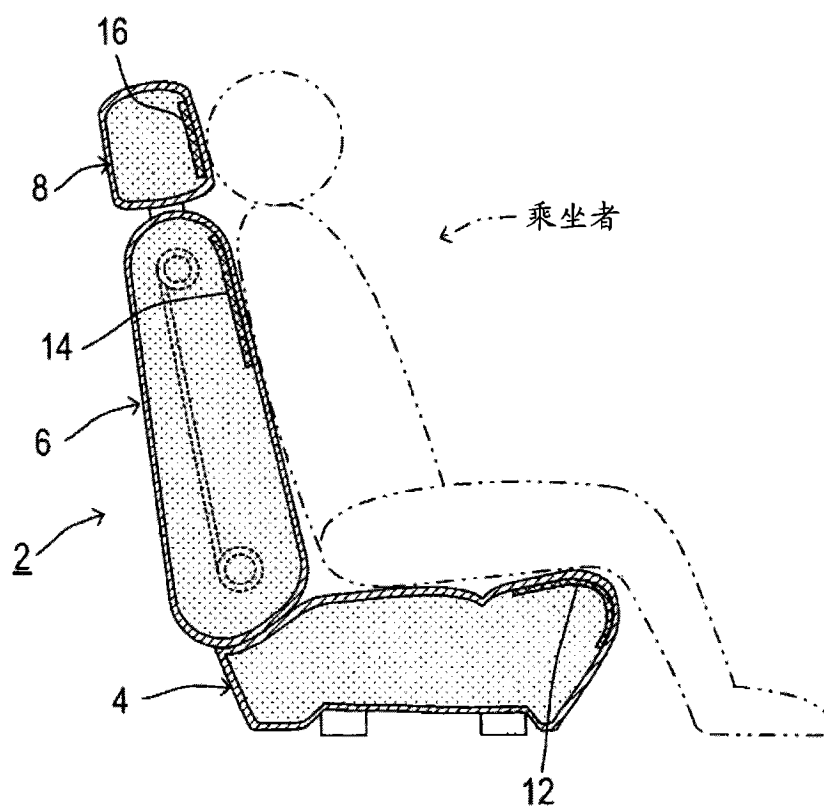


图 2

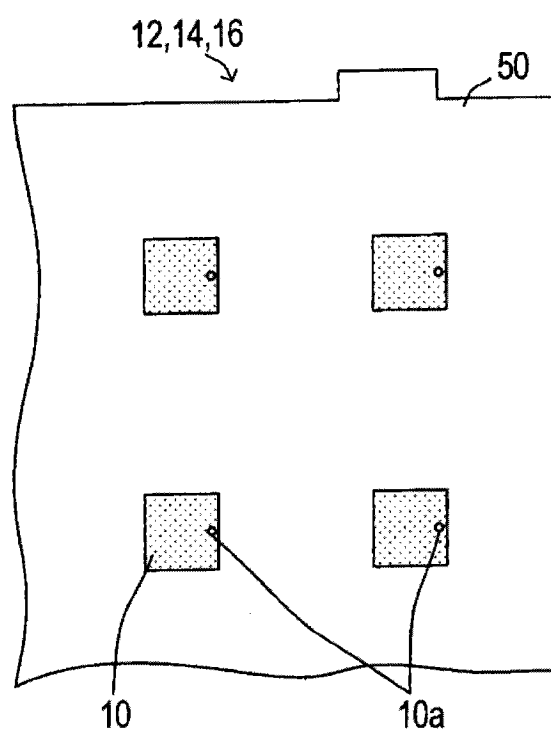


图 3A

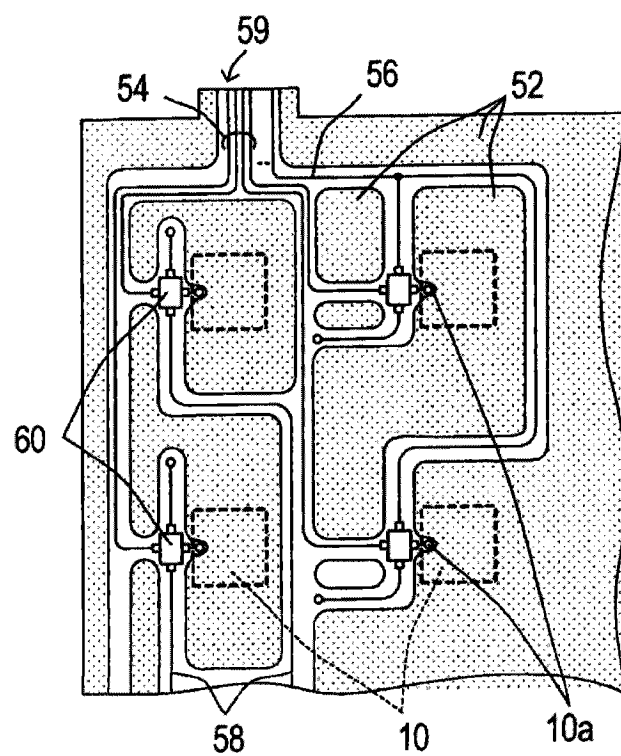


图 3B

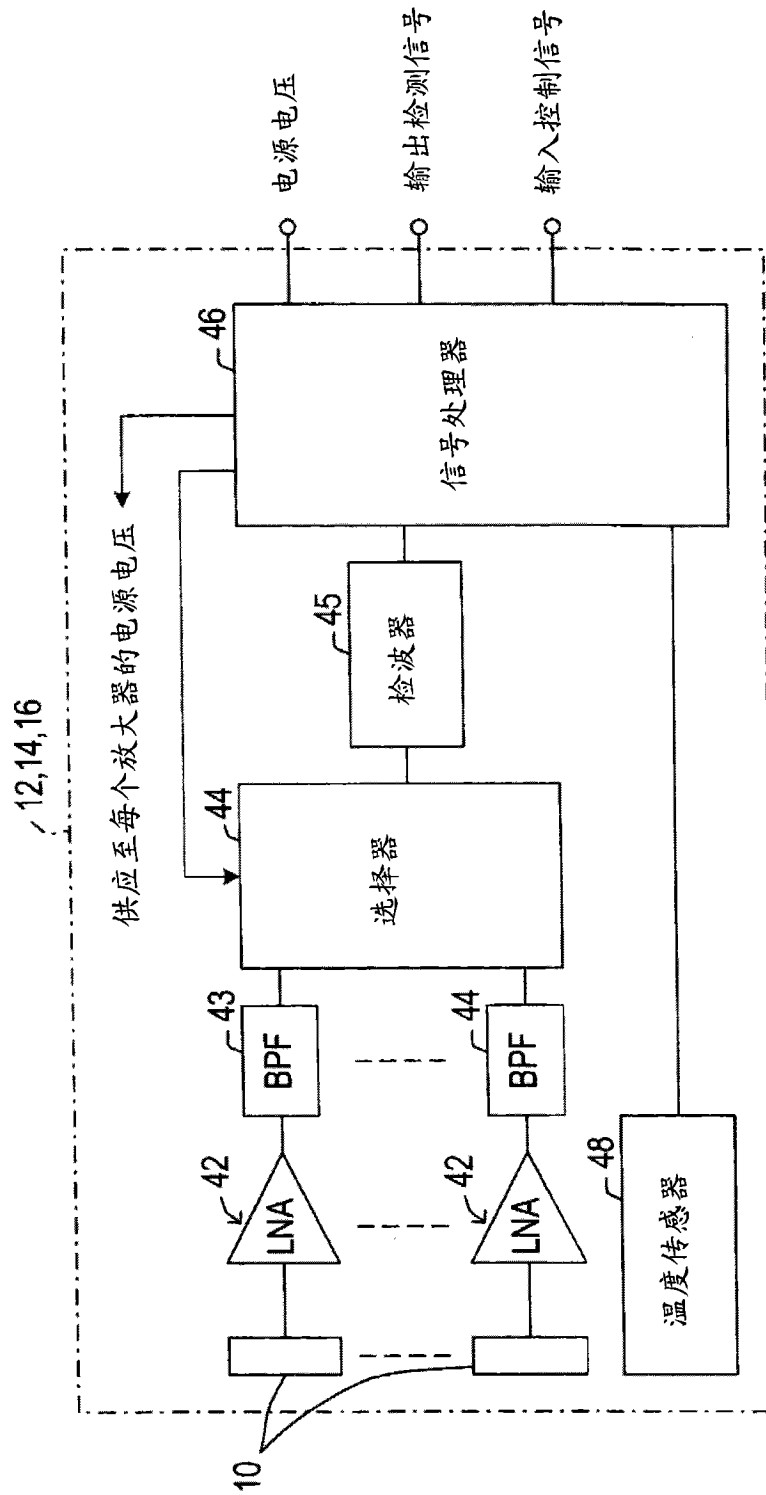


图 4

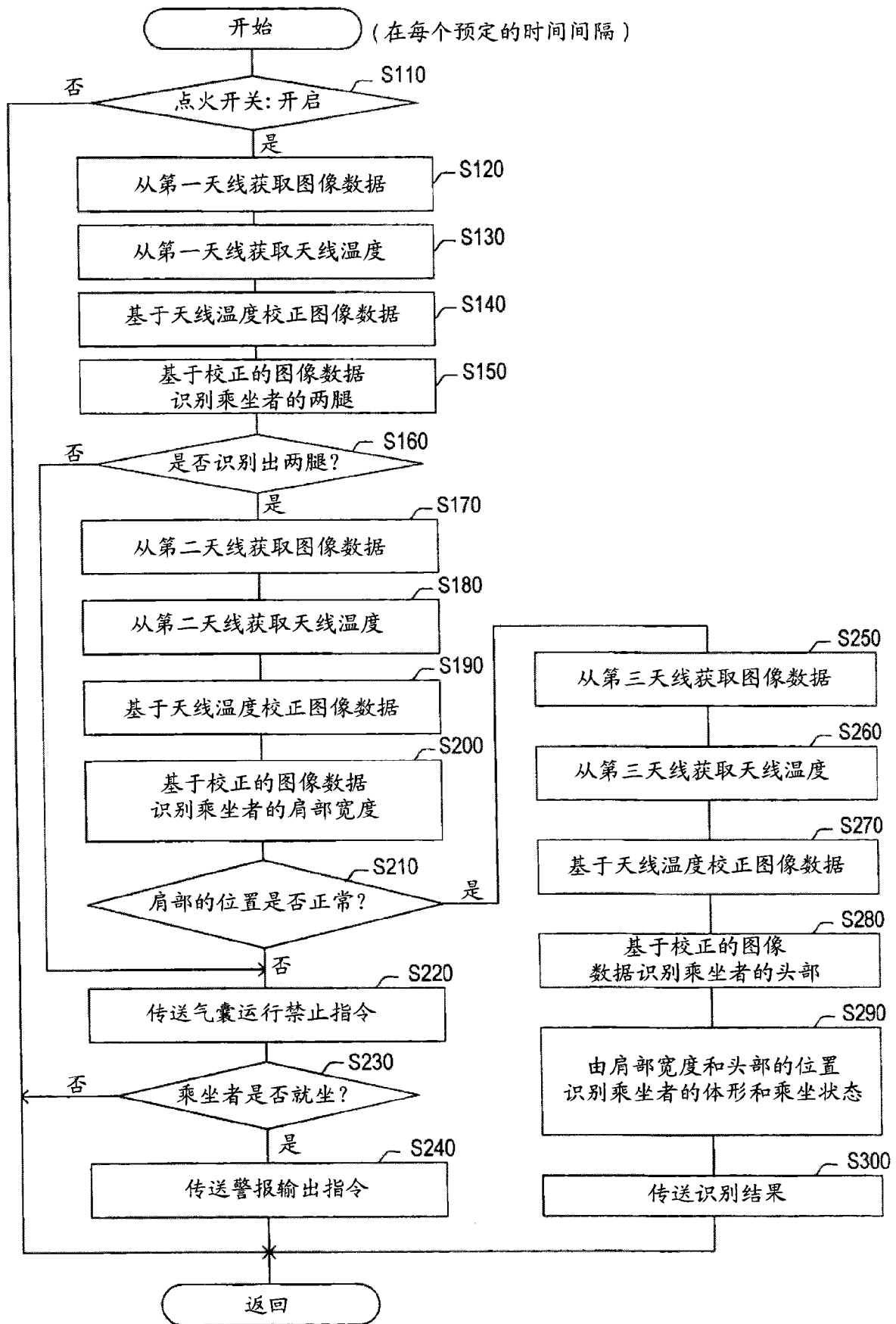


图 5

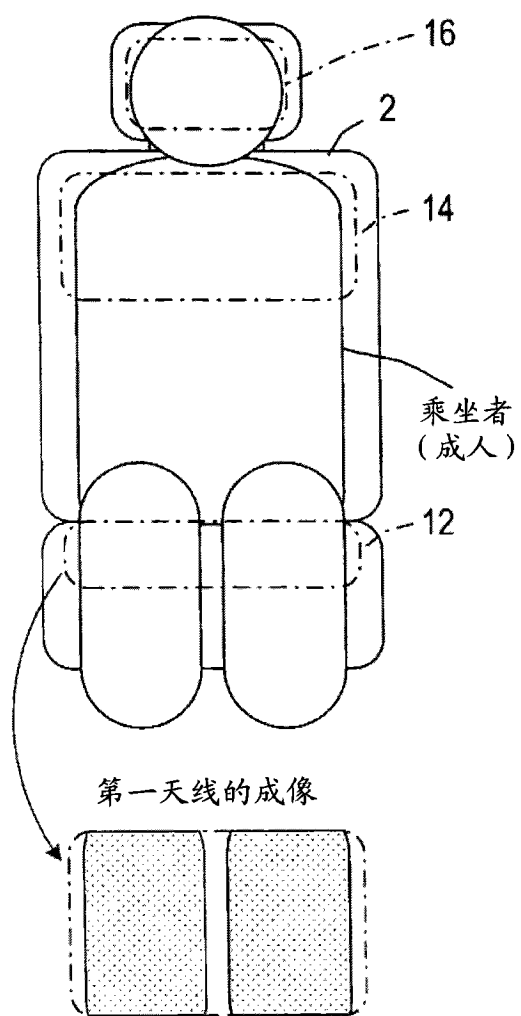


图 6A

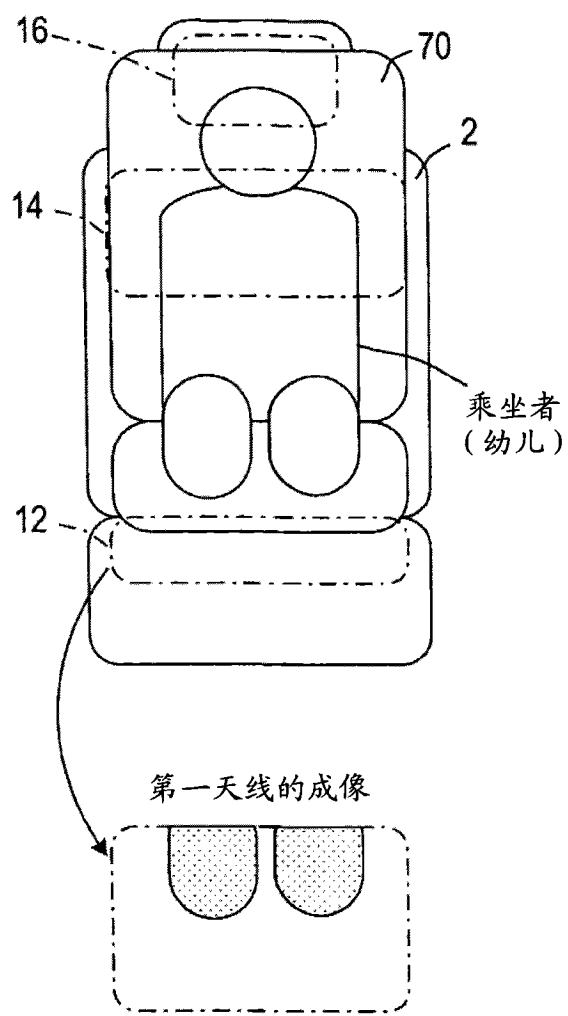


图 6B

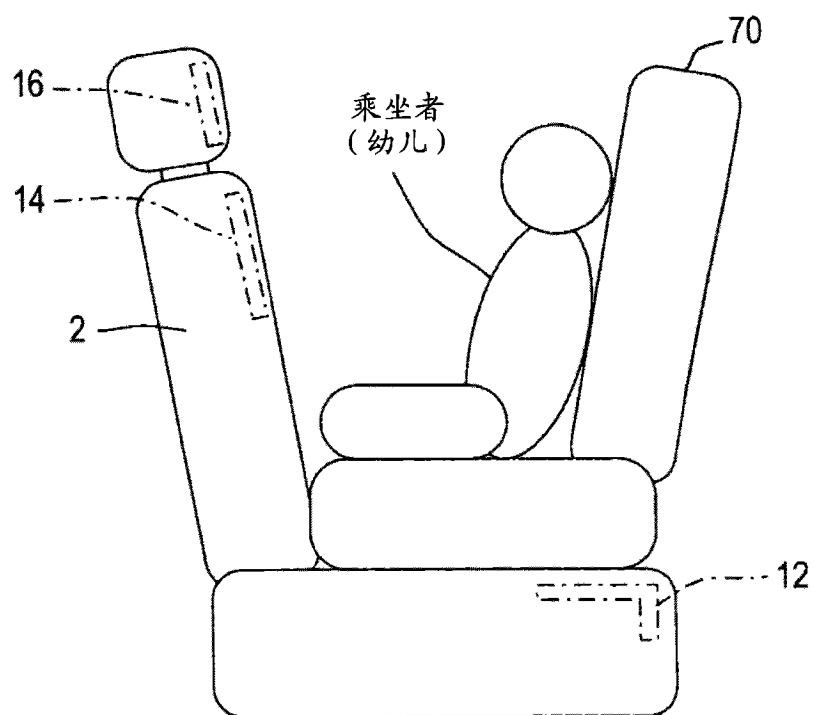


图 7

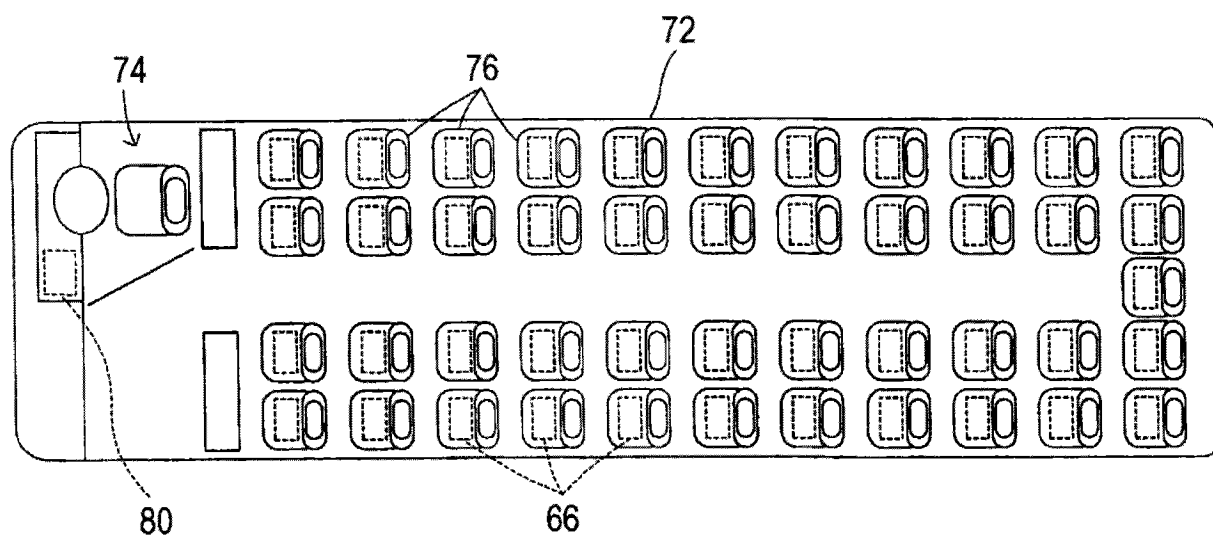


图 8

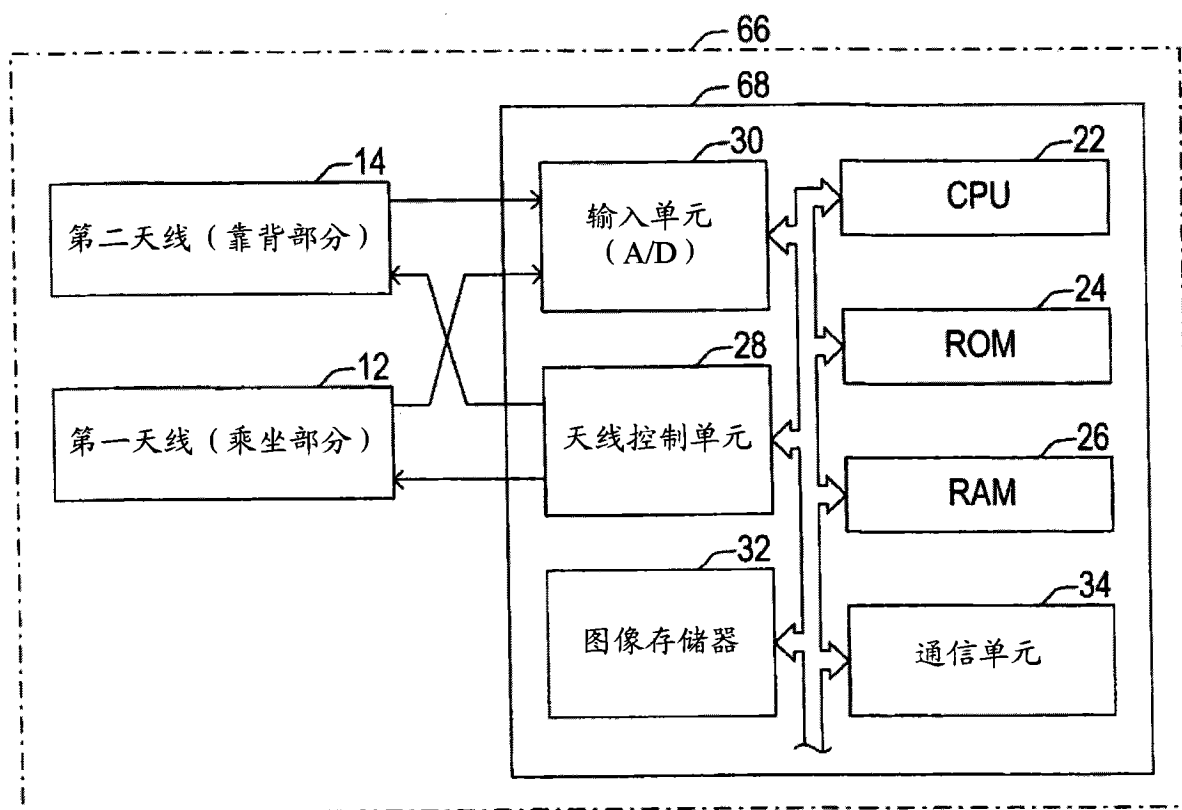


图 9A

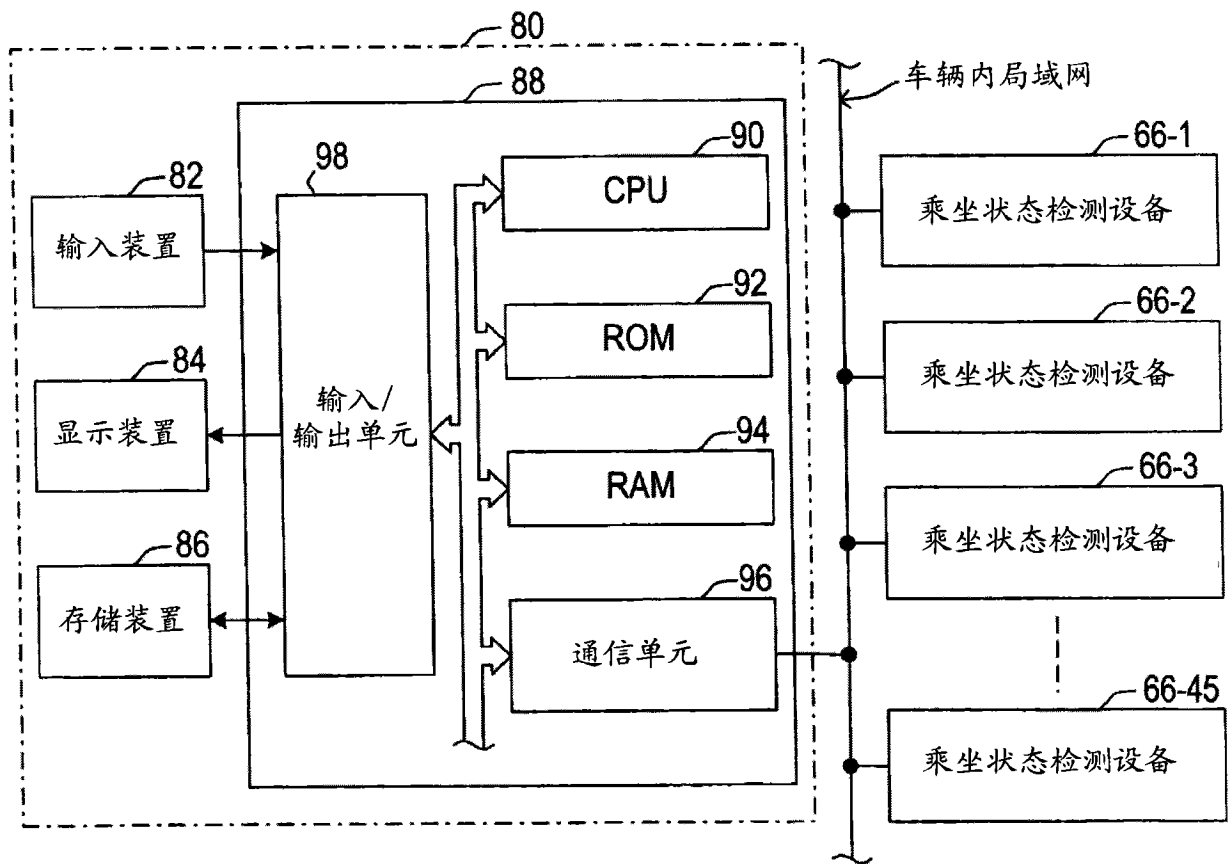


图 9B

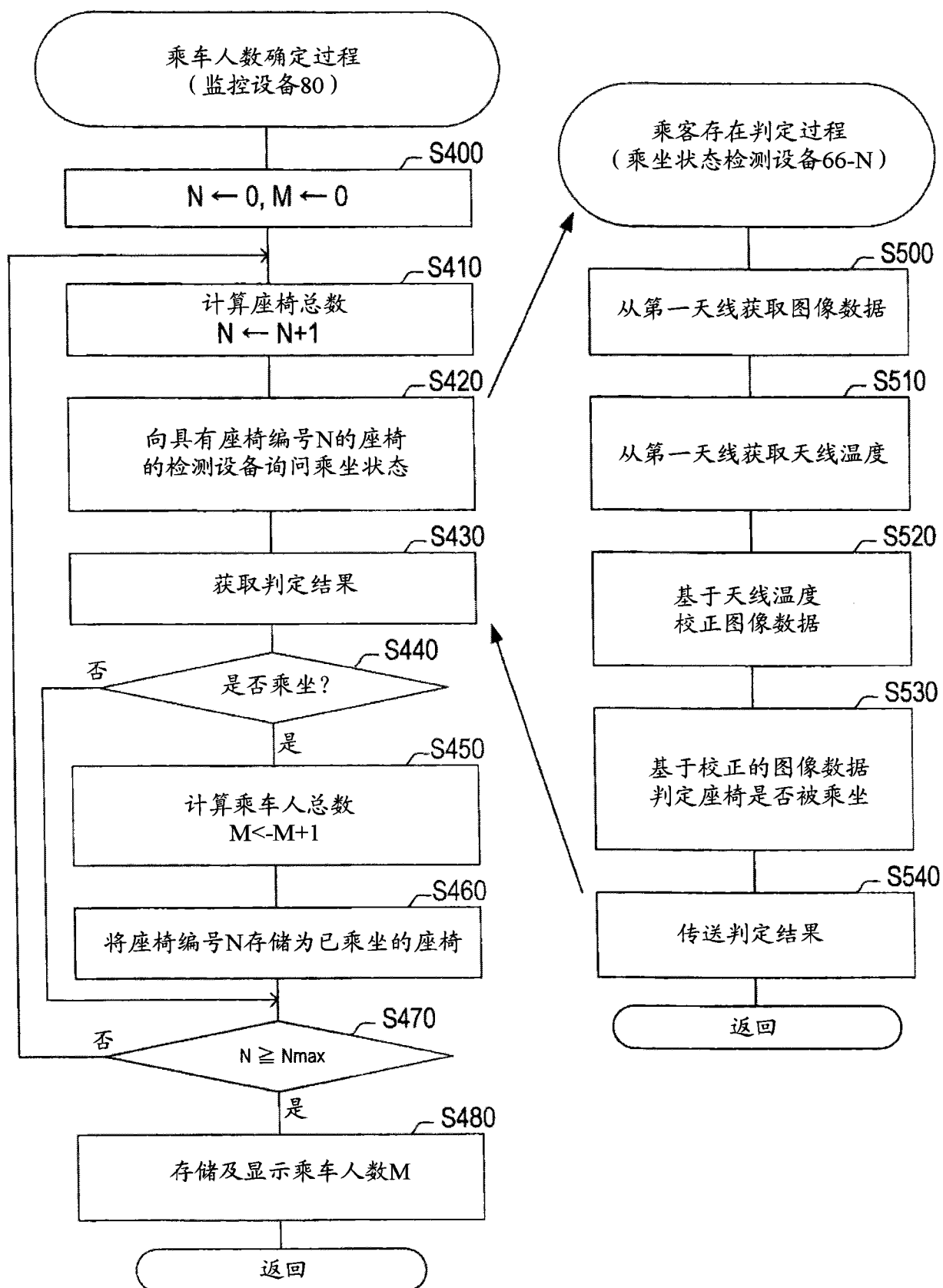


图 10

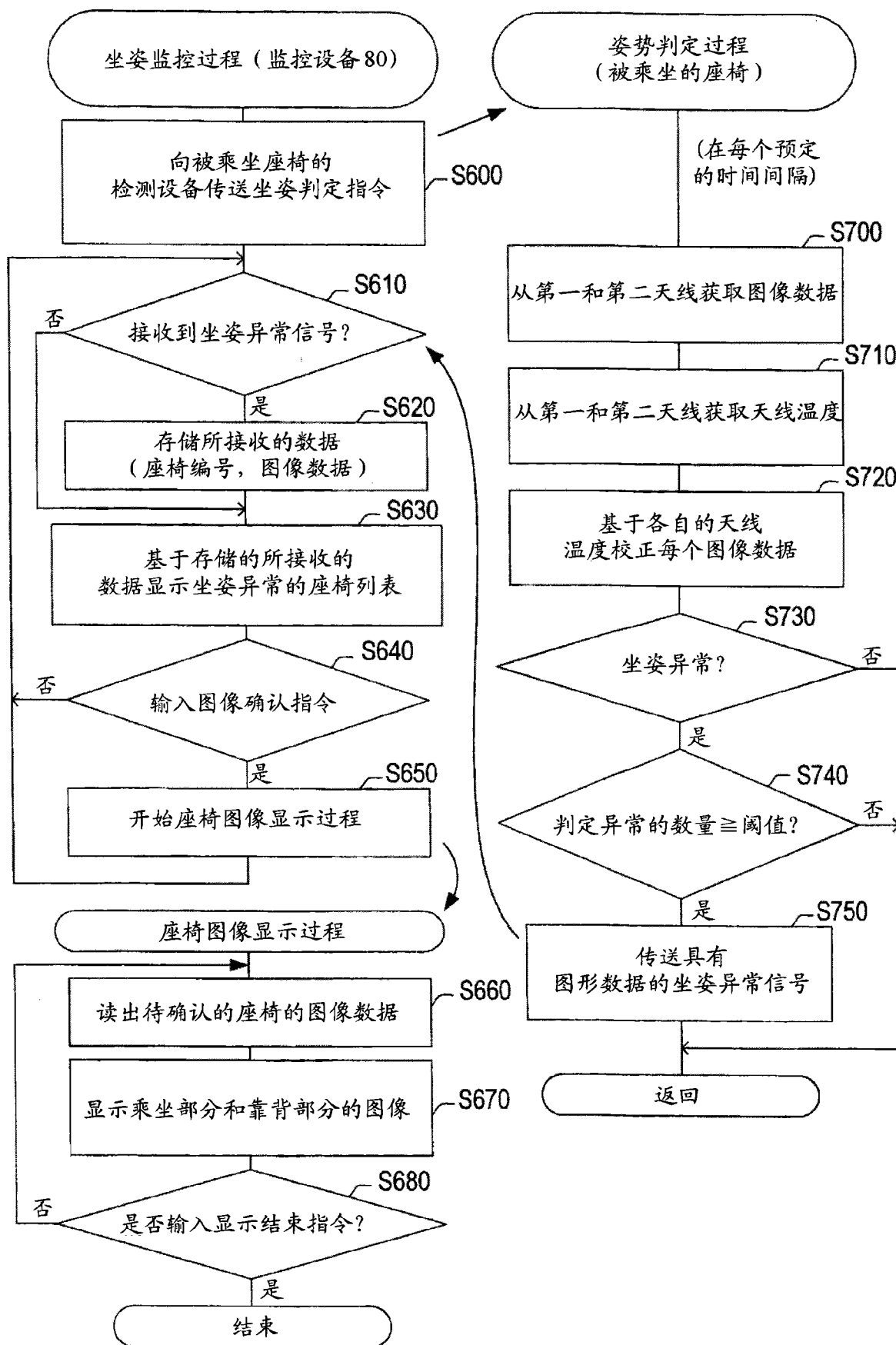


图 11