

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2023年3月9日 (09.03.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/028834 A1

(51) 国际专利分类号:
G01S 13/88 (2006.01) **B60W 50/08** (2020.01)
B60R 21/015 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/115672

(22) 国际申请日: 2021年8月31日 (31.08.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 杨京寰 (**YANG, Jinghuan**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 兰睿东 (**LAN, Ruidong**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李腾 (**LI, Teng**); 中国

广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京华夏正合知识产权代理事务所 (普通合伙) (**CHINA ZHENGHE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY**); 中国北京市西城区西直门外大街1号院西环广场2号楼9层C7室, Beijing 100044 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: DETECTION METHOD, DETECTION APPARATUS AND RADAR

(54) 发明名称: 一种检测方法、检测装置以及雷达

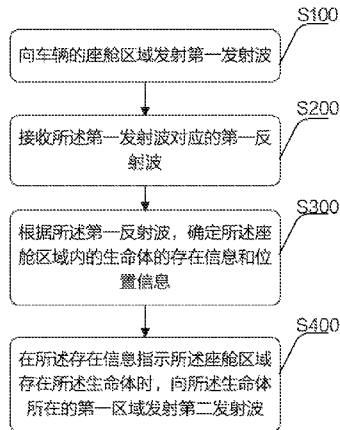


图3

- S100 Transmit a first transmitting wave to a cabin area of a vehicle
- S200 Receive a first reflected wave which corresponds to the first transmitting wave
- S300 According to the first reflected wave, determine presence information and position information of a living body in the cabin area
- S400 When the presence information indicates that there is a living body in the cabin area, transmit a second transmitting wave to a first area where the living body is located

(57) Abstract: A detection method, a detection apparatus, a radar, a computer-readable storage medium, a computer program product and a vehicle. The detection method comprises: transmitting a first transmitting wave to a cabin area of a vehicle (S100); receiving a first reflected wave which corresponds to the first transmitting wave (S200); according to the first reflected wave, determining presence information and position information of a living body in the cabin area (S300); and when the presence information indicates that there is a living body in the cabin area, transmitting a second transmitting wave to a first area where the living body is located (S400), wherein the power of the second transmitting wave is higher than the power of the first transmitting wave, and the first area where the living body is located is determined according to the position information of the living body. By means of the method, the detection of multiple living bodies in a cabin area of a vehicle can be realized, thereby ensuring the detection precision of living bodies, and improving the cabin experience of a user.

WO 2023/028834 A1

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种检测方法、检测装置、雷达、计算机可读存储介质、计算机程序产品和车辆, 检测方法包括: 向车辆的座舱区域发射第一发射波(S100); 接收第一发射波对应的第一反射波(S200); 根据第一反射波, 确定座舱区域内的生命体的存在信息和位置信息(S300); 在存在信息指示座舱区域存在生命体时, 向生命体所在的第一区域发射第二发射波(S400), 其中, 第二发射波的功率高于第一发射波的功率, 生命体所在的第一区域由生命体的位置信息确定。通过上述方法, 能够实现对车辆座舱区域内的多生命体的检测, 保证生命体的检测精度, 提升用户的座舱体验。

一种检测方法、检测装置以及雷达

技术领域

5 本申请实施例涉及智能车辆领域，具体涉及一种检测方法、检测装置以及雷达。

背景技术

10 当前，由心血管疾病引起的驾驶员猝死的情况屡见不鲜，婴幼儿、宠物因被困车辆座舱而导致中暑死亡的情况也时有发生，为了减少上述情况的发生，需要对车辆座舱内地区域进行检测。

目前，可以通过接触式检测来检测生命体。接触式是指通过传感器与皮肤接触探测到的光信号、心电信号或血管的成像来检测生命体。接触式检测由于需要传感器与皮肤进行接触，其操作不便、无法同时应用于人和动物，且无法在座舱内通过一套设备实现多生命体的检测。

15 因此，如何在较长一段时间内在座舱内实现一设备对多生命体的无接触地检测，同时提升生命体的检测精度，成为业内亟需解决的问题。

发明内容

20 有鉴于此，本申请实施例提供了一种检测方法、检测装置以及雷达，能够实现一个设备在较长一段时间内对车辆座舱区域内的多生命体的无接触地检测，并保证生命体的检测精度。

本申请实施例的第一方面，提供了一种检测方法，包括：向车辆的座舱区域发射第一发射波；接收第一发射波对应的第一反射波；根据第一反射波，确定座舱区域内的生命体的存在信息和位置信息；在存在信息指示座舱区域存在生命体时，向生命体所在的第二区域发射第二发射波，其中，第二发射波的功率高于第一发射波的功率，生命体所在的第二区域由生命体的位置信息确定。

其中，第二发射波可以以第一频率每隔 N 秒发射一次，第一发射波可以以第一频率每隔 M 秒发射一次，M 大于 N，例如，第二发射波可以以 60 吉赫 (GHz) 的频率每隔 1 秒发射一次，第一发射波可以 60GHz 的频率每隔 10 秒发射一次。

30 通过向座舱内发射第一发射波和获取第一发射波的第一反射波，能够检测车辆座舱区域内是否出现生命体；通过发射高于第一发射波功率的第二发射波，一方面能够实现对座舱内的不同精度监控，另一方面有效降低检测装置的功耗；当检测出座舱区域内出现生命体时，向第二区域发射第二发射波，能够防止因发射波发射至座舱环境中的其他障碍物上而造成的干扰，从而提升检测精度。

35 在一种可能的实现方式中，在存在信息指示座舱区域存在生命体时，向生命体所在的第二区域发射第二发射波，具体包括：当存在信息指示存在生命体时，获取生命体的种类信息；当种类信息指示生命体是人时，向第二区域发射第二发射波。

在一种可能的实现方式中，获取生命体的种类信息，具体包括：获取生命体的图像信息；根据图像信息，确定生命体的种类信息。

在一种可能的实现方式中，可以根据图像信息，利用图像识别的方式，确定生命体的种类信息。

在一种可能的实现方式中，当种类信息指示生命体是人时，还包括：获取人的图像信息；根据图像信息确定人的身份；根据与身份对应的预设驾驶偏好，调整座舱环境，预设驾驶偏好包括以下中的一个或多个：座椅靠背倾斜角度、座椅坐垫相对于座舱地板的位置、扬声器音量、播放器播放内容、空调温度。

通过上述设置，能够在确定出人的身份后，根据人的身份调整其对于的预设驾驶偏好，例如，根据预设的座椅靠背倾斜角度来调整座椅靠背，使座椅靠背更适应该身份的用户，根据预设的播放器内容播放相应的歌曲等，给用户更好的座舱体验。

在一种可能的实现方式中，当存在信息指示座舱区域存在生命体时，向生命体所在的第一区域发射第二发射波，具体包括：当存在信息指示存在多个生命体时，获取用户的选择指令，第一区域根据用户的选择指令确定；向选择指令指示的第一区域发射第二发射波。

通过上述设置，能够根据用户的选择来确定第二发射波发射的区域，例如，当后排座椅存在婴儿和宠物时，用户可以选择向婴儿所在的座椅的区域发射第二发射波。进而，当用户暂时离开座舱时，通过选择性的向婴儿所在的座椅的区域发射第二发射波，实现对座舱内婴儿的检测，保证婴儿的安全。

在一种可能的实现方式中，在存在信息指示座舱区域存在生命体后，在向生命体所在的第一区域发射第二发射波前，还包括：增加第一发射波的功率；向车辆的座舱区域发射增加功率后的第一发射波；接收增加功率后的第一发射波的第一反射波；根据增加功率后的第一发射波的第一反射波，更新生命体的位置。

通过上述设置，能够提升第一发射波的检测精度，进而提升生命体的位置的精度，防止第二发射波发射至生命体外的其他位置。

在一种可能的实现方式中，还包括：接收第二发射波对应的第二反射波；根据第二反射波和由第一反射波确定的生命体的位置信息，更新生命体的位置信息。

通过上述设置，能够实现对生命体位置的跟踪，防止因生命体运动而导致的第二发射波无法检测到生命体的情况的发生。

在一种可能的实现方式中，还包括：根据第二反射波，预测生命体的位置；根据预测的生命体的位置，向第二区域发射第二发射波，其中，第二区域为预测的生命体的位置所在的区域。

通过上述设置，能够实现对生命体位置的预测，防止因生命体运动而导致的第二发射波无法检测到生命体的情况的发生。

在一种可能的实现方式中，第一区域为生命体的位置所在的座椅的区域。

在一种可能的实现方式中，当主驾驶座椅的区域存在生命体时，向主驾驶座椅的区域发射第二发射波。

通过上述设置，在座舱中存在多个生命体时，能够实现对主驾驶座椅上的生命体的优先检测，提升驾驶安全。

在一种可能的实现方式中，生命体还包括：动物。

在一种可能的实现方式中，生命体的位置用于确定生命体的深度信息、空调的出

风方向，扬声器的出音方向，灯光的照射方向以及摄像头的拍摄方向。

通过上述设置，能够将空调的出风方向，扬声器的出音方向，灯光的照射方向以及摄像头的拍摄方向指向生命体所在的位置，提升用户的体验。

本申请实施例的第二方面，提供了一种检测装置，包括：收发模块，用于向车辆的座舱区域发射第一发射波；收发模块还用于接收第一发射波对应的第一反射波；处理模块，用于根据第一反射波，确定座舱区域内的生命体的存在信息和位置信息；收发模块还用于在存在信息指示座舱区域存在生命体时，向生命体所在的第一区域发射第二发射波，其中，第二发射波的功率高于第一发射波的功率，生命体所在的第一区域由生命体的位置信息确定。

在一种可能的实现方式中，收发模块具体用于：当存在信息指示存在生命体时，获取生命体的种类信息；当种类信息指示生命体是人时，向第一区域发射第二发射波。

在一种可能的实现方式中，收发模块具体用于：获取生命体的图像信息；根据图像信息，确定生命体的种类信息。

在一种可能的实现方式中，可以根据图像信息，利用图像识别的方式，确定生命体的种类信息。

在一种可能的实现方式中，收发模块具体还用于：当种类信息指示生命体是人时：获取人的图像信息；根据图像信息确定人的身份；根据与身份对应的预设驾驶偏好，调整座舱环境，预设驾驶偏好包括以下中的一个或多个：座椅靠背倾斜角度、座椅坐垫相对于座舱地板的位置、扬声器音量、播放器播放内容、空调温度。

在一种可能的实现方式中，收发模块具体用于：当存在信息指示存在多个生命体时，获取用户的选择指令，第一区域根据用户的选择指令确定；向选择指令指示的第一区域发射第二发射波。

在一种可能的实现方式中，收发模块还用于：在存在信息指示座舱区域存在生命体后，在向生命体所在的第一区域发射第二发射波前，增加第一发射波的功率；向车辆的座舱区域发射增加功率后的第一发射波；接收增加功率后的第一发射波的第一反射波；根据增加功率后的第一发射波的第一反射波，更新生命体的位置。

在一种可能的实现方式中，收发模块还用于接收第二发射波对应的第二反射波；处理模块还用于根据第二反射波和由第一反射波确定的生命体的位置信息，更新生命体的位置信息。

在一种可能的实现方式中，处理模块还用于根据第二反射波，预测生命体的位置；收发模块还用于根据预测的生命体的位置，向第二区域发射第二发射波，其中，第二区域为预测的生命体的位置所在的区域。

在一种可能的实现方式中，第一区域为生命体的位置所在的座椅的区域。

在一种可能的实现方式中，收发模块具体用于当主驾驶座椅的区域存在生命体时，向主驾驶座椅的区域发射第二发射波。

在一种可能的实现方式中，生命体还包括：动物。

在一种可能的实现方式中，生命体的位置用于确定生命体的深度信息、空调的出风方向，扬声器的出音方向，灯光的照射方向以及摄像头的拍摄方向。

本申请第二方面及其任一可能的实现方式提供的检测装置所带来的技术效果与

本申请第一方面及其任一可能的实现方式提供的检测方法所带来的技术效果相同，为了简洁起见，在此不再赘述。

本申请实施例的第三方面，提供了一种雷达，包括本申请实施例的第二方面及其可能的实现方式提供的检测装置和天线。

5 本申请实施例的第四方面，提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存储程序代码，程序代码被终端或终端中的处理器执行时，实现如本申请实施例第一方面及其可能的实现方式提供的检测方法。

本申请实施例的第五方面，提供了一种计算机程序产品，计算机程序产品在计算机上运行时，实现如本申请实施例第一方面及其可能的实现方式提供的检测方法。

10 本申请实施例的第六方面，提供了一种车辆，包括本申请实施例第二方面及其可能的实现方式提供的检测装置和天线。

通过向车辆座舱区域内发射第一发射波，能够实现对座舱区域内的检测，当根据第一发射波的反射波确定出座舱内出现生命体时，向生命体所在的第一区域发射功率更高的第二发射波，一方面能够防止因发射波发射至座舱环境中的其他障碍物上而造成的干扰，另一方面能够提升生命体的检测精度。

此外，当座舱内检测出多个生命体时，既能够根据用户的选择来确定第二发射波发射的区域，提升用户体验；也能够向主驾驶座椅的区域发射第二发射波，提升驾驶安全性。

20 通过根据第二发射波的第二反射波获得的生命体位置，能够实现对生命体位置的跟踪，防止因生命体运动而导致的第二发射波无法检测到生命体的情况的发生，同时还能够用于将空调的出风方向，扬声器的出音方向，灯光的照射方向以及摄像头的拍摄方向指向生命体所在的位置，提升用户的体验。

附图说明

25 图 1 是本申请实施例提供的一种基于雷达系统的检测方法的一应用场景的示意图；

图 2 是本申请的检测方案所应用的一种雷达系统的结构示意图；

图 3 是本申请一个实施例提供的一种基于雷达系统的检测方法的流程图；

图 4 是本申请另一实施例提供的一种基于雷达系统的检测方法的流程图；

30 图 5 是本申请实施例提供的不同航迹状态下，对应的点迹和航迹的处理以及处理后得到的航迹状态的关系图；

图 6 是本申请实施例提供的雷达系统的天线分布图；

图 7 是本申请一个实施例提供的一种基于雷达系统的检测装置的模块示意图；

图 8 是本申请实施例提供的计算设备的示意图。

35

具体实施方式

图 1 是本申请实施例提供的检测方法的一个应用场景的示意图，如图 1 所示，该检测方法可以应用在车辆 100 的座舱 110 中，用于检测乘员的体征，具体而言是由毫米波雷达系统向座舱 110 中产生发射波，根据该发射波的反射波来检测乘员的体征信

息。本申请实施例提供的一种基于雷达系统的检测方法可以应用在车辆 100 的座舱 110 中，通过向座舱 110 内发射第一发射波 W1 来检测座舱 110 内的是否存在人体，当检测出座舱内存在人体 200 后，向人体 200 所在的位置发射第二发射波 W2 来检测人体 200 的体征信息。其中，第一发射波 W1 可以由第一天线发射，第二发射波 W2 可以由第二天线发射。

图 2 是本申请的检测方案(包括检测方法、装置等)所应用的一种雷达系统 10 的结构示意图。如图 2 所示，该雷达系统 10 是相控阵毫米波雷达系统，其具有信号处理模块 1、无线发射模块 2、无线接收模块 3、双工器 4、天线阵列 5、激励器 6 与波束控制模块 7。其中，激励器 6 用于产生满足特定要求的射频信号。无线发射模块 2 主要用于根据激励器 6 产生的射频信号产生大功率射频信号，并将该射频信号传输给天线阵列 5。天线阵列 5 用于向空间中发射扫描用的电磁波(称为发射波)，并接收被目标反射回来的电磁波(称为反射波)。另外，无线接收模块 3 主要用于对接收到的反射波进行放大等处理，以便进一步进行信号处理与数据处理。信号处理模块 1 一方面用于根据反射波进行处理，例如根据单次扫描的反射波进行目标检测，以及根据多次扫描的反射波得出目标的航迹(即目标运动轨迹)，通过这些处理，例如可以获得目标的位置、速度和轨迹等。另一方面，信号处理模块 1 例如还用于指令波束控制模块 7 计算并控制天线阵列 5 中的各移相器的相移量，使天线阵列 5 发射出的发射波按指定区域搜索或跟踪目标等。

上面介绍的雷达系统 10 仅仅是本申请实施例的体征检测方案所应用的一个系统例，除此之外，本申请实施例的检测方案还可以应用于其他类型的雷达系统中，例如机械式扫描雷达、数字阵列雷达、频率扫描雷达。

图 3 是本申请实施例提供的一种基于雷达系统的检测方法的流程图。本申请实施例提供的一种基于雷达系统的检测方法可以由终端执行，例如智能车辆这样的终端、雷达系统这样的终端，也可以是由应用在终端内的电子装置，例如系统芯片、通用芯片等。

如图 3 所示，本申请实施例提供的一种基于雷达系统的检测方法可以包括以下步骤：

步骤 S100: 向车辆的座舱区域发射第一发射波。

在一些实施例中，第一发射波可以由天线阵列发射，第一发射波的发射频率例如可以是每隔 5~20 秒向车辆的座舱区域发射一次。其中，发射频率可以是固定频率，也可以是非固定频率。

其中，由于第一发射波的发射功率(例如体现在其以 60GHz 的频率每隔 5~20 秒向车辆的座舱区域发射一次)较低，因此，雷达系统的功耗较低，步骤 S100 能够实现对座舱区域的长时间的检测，例如一天 24 小时的检测或车辆在上电期间进行检测(例如，驾驶员因加油或购物暂时离开座舱的期间，对座舱的生命体进行检测)。

步骤 S200: 接收第一发射波对应的第一反射波。

其中，处理器可以通过雷达系统的天线阵列来接收第一反射波，然后处理器可以通过无线接收模块对接收到的第一反射波进行放大等处理，以便处理器进行信号处理与数据处理。

步骤 S300: 根据第一反射波, 确定座舱区域内的生命体的存在信息和位置信息。

其中, 生命体可以包括: 人和动物; 可以根据第一反射波, 例如, 利用静止物体消除算法、多径干扰消除算法、群目标跟踪算法或分类人与非人物体算法等算法, 确定座舱区域内的生命体的存在信息; 生命体的位置信息可以包括生命体相对于雷达系统的天线阵列的距离以及角度, 例如, 可以根据第一反射波, 通过脉冲法、调频法等确定目标相对于雷达系统的天线阵列的距离; 可以通过相位法或振幅法测量目标相对于雷达系统的天线的角度。

在一些实施例中, 生命体的位置信息可以用于确定生命体的深度信息、空调的出风方向, 扬声器的出音方向, 灯光的照射方向以及摄像头的拍摄方向。

当确定出生命体的位置时, 可以进一步控制空调的出风方向、扬声器的出音方向、灯光的照射方向以及摄像头的拍摄方向, 使这些方向指向生命体的位置, 从而给用户更好的座舱体验。

当存在信息指示座舱区域存在生命体时, 执行步骤 S400: 向生命体所在的第一区域发射第二发射波。

其中, 第二发射波的功率高于第一发射波, 例如, 第二发射波的发射频率可以是每隔 1~5 秒向生命体所在的第一区域发射一次, 发射频率可以是固定频率, 也可以是非固定频率。生命体所在的第一区域由生命体的位置信息确定。

在一些实施例中: 发射波的功率高低可以体现在: 相邻两个发射波的间隔时间上, 具体可以为: 第二发射波可以以第一频率每隔 N 秒发射一次, 第一发射波可以以第一频率每隔 M 秒发射一次, M 大于 N。

当存在信息指示座舱区域内无生命体时, 返回执行步骤 S100~步骤 S300。

在一些实施例中, 第二发射波可以由天线阵列发射, 其中, 第二发射波和第一发射波可以由相同的天线产生, 也可以由不同的天线产生。在第一发射波与第二发射波由不同的天线产生时, 可以使天线阵列包括多个天线阵面, 每个天线阵面包括多个天线, 能够分别形成独立的发射波束; 或者, 也可以将同一天线阵面中的天线分组, 使不同的天线组分别用于产生第一发射波与第二发射波。

在一些实施例中, 步骤 S400 具体可以包括: 当存在信息指示存在生命体时, 获取生命体的种类信息; 当种类信息指示生命体是人时, 向第一区域发射第二发射波。

其中, 可以通过摄像头获取座舱内的图像, 然后通过图像识别的方式来确定座舱中生命体的种类信息, 例如, 可以通过图像识别等方式来确定图像中的生命体的种类, 本申请对此不做限制。

在一些实施例中, 当种类信息指示生命体是人时, 还包括: 获取人的图像信息; 根据图像信息确定人的身份; 根据与所述身份对应的预设驾驶偏好, 调整座舱环境, 预设驾驶偏好包括以下中的一个或多个: 座椅靠背倾斜角度、座椅坐垫相对于座舱地板的位置、扬声器音量、播放器播放内容、空调温度。

通过上述设置, 能够在确定出人的身份后, 根据人的身份调整其对于的预设驾驶偏好, 例如, 根据预设的座椅靠背倾斜角度来调整座椅靠背, 使座椅靠背更适应该身份的用户, 根据预设的播放器内容播放相应的歌曲等, 给用户更好的座舱体验。

其中, 可以通过摄像头人的图像, 然后通过图像识别的方式来确定人的身份, 也

可以根据指纹信息、声纹信息等来确定人的身份。预设驾驶偏好可以是根据用户的身份预先设置的。

在一些实施例中，第一区域为生命体的位置所在的座椅的区域。

5 如图 1 所示，第一区域例如可以包括：主驾驶座椅 101、副驾驶座椅 102、后排第一座椅 103、后排第二座椅 104 以及后排第三座椅 105 所在的区域。当生命体的位于多个座椅上时，例如：位于后排第一座椅 103 和后排第二座椅 104，可以根据生命体位于这两个座椅的比例大小，确定唯一的座椅，也可以随机选择一个座椅，例如，可以随机选择后排第一座椅 103 作为人所在的区域。

10 在一些实施例中，当存在信息指示座舱区域存在生命体时，步骤 S400 具体包括：当存在信息指示存在多个生命体时，获取用户的选择指令，第一区域根据用户的选择指令确定；向选择指令指示的第一区域发射第二发射波。

15 在一些实施例中，如图 1 所示，当主驾驶座椅和副驾驶座椅均有乘员时，例如，如图 1 所示，当检测到主驾驶座椅 101 所在的区域和副驾驶座椅 102 所在的区域中均有乘员时，可以在中控屏幕上显示供用户选择第二发射波发射的第一区域的界面，或者可以发出供用户选择第二发射波发射的第一区域的语音等。用户可以通过触摸中控屏或发出语音指令来选择其意图使第二发射波发射的第一区域，例如，当用户发出：请向主驾驶座椅 101 发射第二发射波时，可以通过麦克风来获取该选择指令，并通过语音识别的方式来确定用户的指令，进而向主驾驶座椅 101 发射第二发射波。

20 在一些实施例中，当主驾驶座椅的区域存在生命体时，向主驾驶座椅区域发射第二发射波。

其中，位于主驾驶座位的生命体能够执行驾驶操作，当检测出座舱内存在多个生命体且主驾驶座椅区域存在生命体时，可以对位于主驾驶座位的生命体发射第二发射波，以实现对主驾驶座位的生命体进行检测，以保证驾驶安全，提升车辆的安全性。

25 在一些实施例中，在存在信息表示座舱区域存在生命体后，在向生命体所在的第一区域发射第二发射波前，还包括：增加第一发射波的功率；向车辆的座舱区域发射增加功率后的第一发射波；接收增加功率后的第一发射波的第一反射波；根据增加功率后的第一发射波的第一反射波，更新生命体的位置。

30 其中，由于在步骤 S100 中，第一发射波的功率较低，根据第一发射波的反射波得到的生命体的位置信息的准确程度不高，因此，在检测出座舱区域存在生命体后，可以增加第一发射波的功率，进而根据增加功率后的第一发射波的反射波，获得准确程度较高的生命体的位置。

在一些实施例中，还包括：接收第二发射波对应的第二反射波；根据第二反射波和由第一发射波确定的生命体的位置信息，更新生命体的位置。

35 其中，由于座舱内的生命体可能会活动，因此可以实时跟踪生命体的位置，并根据第二发射波的反射波来实时确定生命体的位置信息。

在一些实施例中，还包括：根据第二发射波的反射波，预测生命体的位置；根据预测的生命体的位置，向预测的生命体的位置所在的第一区域发射第二发射波。

其中，当目标在前后时刻的活动范围较大（例如，目标从后排第一座椅 103 移动到后排第三座椅 105）且第二发射波的波束范围较小时，存在第二发射波无法检测到

人的位置信息的可能，进而无法检测到人的体征信息。为了避免上述情况的发生，需要对探测得到的反射波进行处理，进而预测生命体的位置。

例如，可以将来自同一个生命体的多个点迹汇聚为一个点迹，然后将多个探测周期内同一个生命体的点迹进行关联，生成该生命体的航迹以预测生命体的位置，实现对生命体的跟踪。

图4是本申请实施例提供的一种基于雷达系统的检测方法的流程图，如图4所示，本申请实施例提供的一种基于雷达系统的检测方法包括以下步骤：

步骤S1：获取用于启动雷达系统的启动信号。

其中，启动信号可以包括以下中的一个或多个：传感器信号和车内网信号，例如：控制器局域网络（controller area network, CAN）信号。传感器信号可以为传感器（例如：座椅压力传感器、油门踏板行程传感器、摄像头、麦克风以及启动按钮）直接获取到的信号，也可以是根据传感器获取到的信号处理得到的信号（例如，对摄像头传感器获得的图像经过处理得到的信号、对麦克风获得的语音经过处理得到信号），本申请对此不做限制。

在一些实施例中，传感器信号可以包括：座椅压力信号、油门踏板行程信号、摄像头信号、麦克风信号、启动按钮信号等。

在一些实施例中，车内网信号可以包括：车门开闭信号、挡位信号以及安全带扣紧信号等。

在一些实施例中，当座椅压力超过阈值时，表明乘员已经进入车辆的座舱并落座在座椅上，启动雷达系统；当油门踏板的行程超过阈值时，表明驾驶乘员已经进入车辆的座舱并驾驶车辆，启动雷达系统；当识别出摄像头传感器获得的图像中存在人时，表明乘员已进入座舱，启动雷达系统；当识别出麦克风获得的语音中的声纹为人类、或语音中的指令指示启动雷达系统时，表明乘员意图启动雷达系统，此时控制雷达系统启动；当获取到启动按钮信号时，表明乘员意图启动雷达系统，此时控制雷达系统启动。

在一些实施例中，当车门由关闭状态切换为打开状态时，表明乘员将要或已经进入车辆的座舱，启动雷达系统；当挡位信号变换时，表明乘员已经进入车辆的座舱，启动雷达系统；当安全带信号指示安全带系紧时，表明乘员已经位于座舱内，启动雷达系统。

步骤S2：使雷达系统的第一天线以第一模式向检测区域发射第一发射波。

在一些实施例中，如图1所示，检测区域可以为车辆座舱110区域；雷达系统例如可以位于车辆座舱110的顶棚靠近前挡风玻璃的顶灯开关位置。

在一些实施例中，如图6所示，雷达系统的天线阵列5可以包括第一天线51和第二天线52，第一天线51可以以第一预设功率和第一预设区域发射第一发射波；第二天线52可以以第二预设功率和第二预设区域发射第二发射波，其中，第二天线52可以包括：第一区域天线组521、第二区域天线组522、第三区域天线组523、第四区域天线组524以及第五区域天线组525。如图1所示，这些天线组521~525可以分别向主驾驶座椅101、副驾驶座椅102、后排第一座椅103、后排第二座椅104以及后排第三座椅105发射第二发射波。在第一模式下，第一天线51每隔第一时间发射一次

第一发射波，第一发射波可以为第一频率，例如，第一天线 51 可以每隔 10~20 秒发射一次第一发射波，第一频率例如可以为 60GHz，第一发射波的覆盖区域为座舱区域。在步骤 S2 中，由于第二天线 52 不工作，因此雷达系统处于低功耗状态。

需要说明的是，当座舱内无乘员时，即未收到启动信号时，也可以启动雷达系统，使雷达系统的第一天线以第一模式向检测区域发射第一发射波，从而实现“哨兵”功能，检测座舱内是否存在生命体。

步骤 S3：根据第一模式下第一发射波的第一反射波，获得探测区域内的生命体的存在信息。

其中，可以根据第一反射波，例如利用静止物体消除算法、多径干扰消除算法、群目标跟踪算法或分类人与非人物体算法等算法，确定探测区域内是否存在生命体，其中，生命体可以包括：人和动物。

由步骤 S2 可知，在第一模式下，第一天线 51 每隔第一时间发射一次第一发射波，第一发射波可以为第一频率，此时，第一模式下第一发射波的第一反射波可以用于确定检测区域内是否存在生命体以及检测区域内的生命体的位置。

步骤 S4：确定存在信息是否指示存在生命体。

当存在信息指示不存在生命体时，返回继续执行步骤 S2 等后续步骤，以时刻检测座舱内是否存在生命体。

当存在信息指示存在生命体时，步骤 S5：获取生命体的种类信息。

在一些实施例中，当存在信息指示存在生命体时，可以通过摄像头获取座舱内的图像，然后通过图像识别的方式来确定座舱中生命体的种类信息。其中，可以通过图像识别等方式来确定图像中的生命体的种类，本申请对此不做限制，生命体的种类信息可以包括：人类、动物等。

步骤 S6：确定生命体的种类信息是否指示生命体为人。

当生命体的种类信息指示生命体不是人时，返回继续执行步骤 S2 等后续步骤，以检测座舱内是否存在生命体。

当生命体的种类信息指示生命体为人时，执行步骤 S7，使第一天线以第二模式向检测区域发射第一发射波。

其中，在第二模式下，第一天线可以每隔第二时间发射一次第一发射波，第一发射波可以为第一频率，例如，在第二模式下，第一天线可以为每隔 5~10 秒发射一次第一发射波，第一频率可以为 60GHz。当检测出的生命体为人时，为了提升雷达的探测精度，因此，可以缩短相邻两个第一发射波的发射的间隔时间。

在一些实施例中，也可以通过外部输入的方式来缩短相邻两个第一发射波的发射的间隔时间，以提升雷达系统的检测精度。例如，用户可以发出用于调整天线发射的模式语音指令（如：请提升扫描精度、请提升扫描功率等），麦克风在获取到语音指令后，可以通过语音识别的方式对语音指令进行识别，进而实现对第一天线的发射模式的调整；还可以在获取到车门从外侧打开的信号时，实现对第一天线的发射模式的调整；还可以根据座椅压力传感器的压力信号（例如，压力值大于阈值），实现对第一天线的发射模式的调整。

步骤 S8：根据第二模式下的第一发射波的反射波，获得第一位置信息。

其中，第一位置信息可以包括目标（称为人）相对于雷达系统的天线阵列的距离以及角度，例如，可以通过脉冲法、调频法等确定目标相对于雷达系统的天线阵列的距离；可以通过相位法或振幅法测量目标相对于雷达系统的天线的角度。

步骤 S9：控制第二天线向第一位置信息指示的位置发射第二发射波。

5 其中，第二天线可以每隔第三时间发射一次发射波，第二发射波可以为第一频率，例如，第二天线可以每隔 1~5 秒发射一次第二发射波，第一频率可以为 60GHz。

10 在一些实施例中，第一区域天线组可以以第一预设区域角度范围向主驾驶座椅发射波束；第二区域天线组可以以第二预设区域角度范围向副驾驶座椅发射波束；第三区域天线组可以以第三预设区域角度范围向后排第一座椅发射波束；第四区域天线组可以以第四预设区域角度范围向后排第二座椅发射波束；第五区域天线组可以以第三预设区域角度范围向后排第三座椅发射波束。

第一发射波和第二发射波的相关参数可以参照表 1。应理解，这里的参数取值仅用于示例，也可以取其他取值，本申请实施例对此不做限定。

表 1

发射波参数 发射波种类	第一发射波	第二发射波
频率	60GHz	60GHz
发射区域	座舱区域	第一区域 主驾驶座椅 101、副驾驶座椅 102、 后排第一座椅 103、后排第二座椅 104 以及后排第三座椅 105)
发射天线	第一天线 51	第二天线 52（第一区域天线组 521、 第二区域天线组 522、第三区域天线 组 523、第四区域天线组 524 以及第 五区域天线组 525）
发射间隔时间	每隔 5~20 秒发射 1 次	每隔 1~5 秒发射 1 次

15

20 在一些实施例中，如图 1 所示，当检测到的目标的第一位置信息所指示的位置位于主驾驶座椅 101 所在区域中时，根据主驾驶座椅 101 对应的第一区域天线组 521，使第二天线 52 的第一区域天线组 521 以第一预设区域角度范围向主驾驶座椅 101 发射第二发射波；当检测到的目标的第一位置信息位于副驾驶座椅 102 时，根据副驾驶座椅 102 对应的第二区域天线组 522，使第二区域天线组 522 以第二预设区域角度范围向副驾驶座椅 102 发射第二发射波，以此类推。

25 在一些实施例中，当检测到座舱内存在多个目标时，可以根据多个目标的第一位置信息所指示的位置来控制多个天线组同时发射波束，例如，如图 1 所示，当检测到主驾驶座椅 101 所在的区域和副驾驶座椅 102 所在的区域中均有目标时，可以控制第

一区域天线组 521 以第一预设区域角度范围向主驾驶座椅 101 发射波束, 同时, 控制第二区域天线组 522 以第二预设区域角度范围向副驾驶座椅 102 发射波束。

在一些实施例中, 当检测到的目标的第一位置信息所指示的位置位于多个座椅上时, 例如: 目标位于后排第一座椅 103 和后排第二座椅 104, 可以根据第一位置信息所指示的位置位于多个座椅的比例大小确定唯一的座椅, 也可以随机选择一个座椅, 例如, 可以随机选择后排第一座椅 103 所位于区域作为人所在的区域, 并根据后排第一座椅对应的第三区域天线组 523 发射第二发射波。

需要说明的是, 还可以通过外部输入信息来控制第一天线和第二天线的发射。例如, 当获得到后排靠近后排第一座椅 103 的车门从外部打开的信号时, 可以启动第二天线的第三区域天线组 523 向后排第一座椅 103 发射第二发射波, 或者, 可以当获得到后排靠近后排第一座椅 103 的压力信号超过阈值时, 启动第二天线的第三区域天线组 523 向后排第一座椅 103 发射第二发射波。

步骤 S10: 根据第二发射波的反射波, 获得生命体的第二位置信息和体征信息。

由于座舱内的人可能会活动, 因此可以实时更新并跟踪人的位置, 并根据第二发射波的反射波来实时确定生命体的位置信息。其中, 第二位置信息与第一位置信息相同, 其可以包括目标相对于雷达系统的天线阵列的距离以及角度, 可以通过脉冲法、调频法等确定目标相对于雷达系统的天线阵列的距离; 可以通过相位法或振幅法测量目标相对于雷达系统的天线的角度。

其中, 生命体的体征信息例如包括心率信息与呼吸频率信息等。

步骤 S11: 使第二天线向第二位置信息所指示的位置发射第二发射波。

重复步骤 S10 和 S11, 可以实时获得目标在座舱内的位置信息和体征信息, 实现对目标的位置和体征的检测。

步骤 S12: 根据多个连续探测周期内的第二发射波的反射波, 对目标进行跟踪。

其中, 当目标的体积过大或目标各个部位的运动速度不同时, 可能会出现同一目标存在多个探测结果的情况; 或者, 当目标在前后时刻的活动范围较大 (例如, 目标从后排第一座椅 103 移动到后排第三座椅 105) 且第二发射波的波束范围较小时, 存在第二发射波无法检测到人的位置信息的可能, 进而无法检测到人的体征信息。为了避免上述情况的发生, 需要对探测得到的反射波进行处理, 将来自同一个目标的多个点迹汇聚为一个点迹, 然后将多个探测周期内同一个目标的点迹进行关联, 生成该目标的航迹以预测目标的位置, 实现对目标的跟踪。其中, 点迹信息可以包括: 目标的斜距、径向速度以及俯仰角等, 例如, 可以通过脉冲法或调频法确定斜距, 可以通过相位法或振幅法确定俯仰角。

在航迹建立前, 由于探测得到的点迹没有与其相关联的航迹, 因此, 则可以认为它与前次探测获得的任一点迹相关, 如果该点迹与前次探测获得的某个点迹的距离小于目标最大速度引起的位移量, 则可以由这两个点迹生成暂时的航迹, 如果接下来 n 次探测中有 m 次得到的点迹与该航迹相关, 则可以确认建立航迹。在航迹建立后, 后续探测得到的点迹将通过相关波门与已建立的航迹进行关联, 与某航迹关联上的点迹则认为该点迹属于该航迹对应的目标, 对该点迹数据进行平滑滤波、预测外推处理, 以对航迹进行更新, 同时调整下一个点迹可能出现的波门位置, 这样的过程持续下去,

即实现了对目标的跟踪。

在一些实施例中，还可以根据航迹的状态来调整第一天线的模式。

当根据后续第二天线发出的第二发射波的第二反射波得到的点迹能够与已有航迹关联时，表明航迹的状态稳定，此时座舱内的目标不变，可以控制第二模式下的第一天线切换为第一模式，以减少功耗。

图 5 示出了在不同航迹状态下对应的点迹和航迹的处理以及处理后得到的航迹状态。

在一些实施例中，如图 5 所示，可以根据航迹的有无、航迹与点迹的关联与否将航迹的状态分为：初始状态、暂存状态以及稳定状态。在初始状态下，表明尚未生成目标的航迹；在暂存状态下，表明已经生成了目标的航迹；在稳定状态下，表明后续得到的点迹与航迹相关联。当航迹的状态为稳定状态时可以控制第一天线以第一模式发射发射波，降低雷达系统的功耗。

在初始状态下，可以将多个探测周期的第二发射波的反射波确定得到的多个点迹，进行关联处理，如果某点迹与前次探测获得的某个点迹的距离小于目标最大速度引起的位移量，则可以由这两个点迹生成暂时的航迹，如果接下来 n 次探测中有 m 次得到的点迹与该航迹相关，则可以确认建立航迹，此时，输出航迹的状态为暂存状态，并继续利用后续确定得到的多个点迹，利用平滑滤波、预测外推处理等对航迹进行更新，同时调整下一个点迹可能出现的波门位置。

在暂存状态下，可以将多个探测周期的第二发射波的反射波确定得到的多个点迹通过相关波门与航迹进行关联处理，其中，相关波门是一个以目标预测位置为中心的区域，该区域决定了来自该目标的下一个点迹可能出现的位置区域，该位置区域的大小和性质根据目标的运动状态（速度、加速度、运动方向、扰动的大小）来确定。当点迹位于相关波门内时，则点迹与航迹关联，此时，输出航迹的状态为稳定状态，并继续利用后续确定得到的多个点迹，利用平滑滤波、预测外推处理等对航迹进行更新，同时调整下一个点迹可能出现的波门位置。当后续多个点迹均未位于相关波门内时，则说明目标消失或点迹无法与该航迹关联，则终止该航迹，此时输出航迹的状态为初始状态，并将多个点迹进行关联处理，生成新的航迹。

在稳定状态下，可以将多个探测周期的第二发射波的反射波确定得到的多个点迹通过相关波门与航迹进行关联处理，当点迹位于相关波门内时，则点迹与航迹关联，此时，输出航迹的状态为稳定状态，并对航迹进行更新；当后续多个点迹均未位于相关波门内时，则说明目标消失或点迹无法与该航迹关联，则终止该航迹，此时输出航迹的状态为初始状态，并将多个点迹进行关联处理，生成新的航迹；然后将新的航迹与原航迹进行关联处理，当新航迹与原航迹关联，则表明目标没有变化，输出航迹的状态为稳定状态，并继续利用后续确定得到的多个点迹，利用平滑滤波、预测外推处理等对航迹进行更新，同时调整下一个点迹可能出现的波门位置；当新的航迹与原航迹无法关联，则表明出现新的目标，则输出航迹的状态为暂存状态，并增加新的航迹。

图 7 是本申请一个实施例提供的一种基于雷达系统的检测装置的模块示意图，如图 7 所示，本申请一个实施例提供的一种基于雷达系统的检测装置包括：收发模块 100 和处理模块 200。

收发模块 100，用于向车辆的座舱区域发射第一发射波；收发模块 100 还用于接收第一发射波对应的第一反射波；处理模块 200，用于根据第一反射波，确定座舱区域内的生命体的存在信息和位置信息；收发模块 100 还用于在存在信息指示座舱区域存在生命体时，向生命体所在的第一区域发射第二发射波，其中，第二发射波的功率高于第一发射波的功率，生命体所在的第一区域由生命体的位置信息确定。

在一些实施例中，收发模块 100 具体用于：当存在信息指示存在生命体时，获取生命体的种类信息；当种类信息指示生命体是人时，向第一区域发射第二发射波。

在一些实施例中，收发模块 100 具体用于：获取生命体的图像信息；根据图像信息，确定生命体的种类信息。

在一些实施例中，收发模块 100 具体还用于：当种类信息指示生命体是人时：获取人的图像信息；根据图像信息确定人的身份；根据与身份对应的预设驾驶偏好，调整座舱环境，预设驾驶偏好包括以下中的一个或多个：座椅靠背倾斜角度、座椅坐垫相对于座舱地板的位置、扬声器音量、播放器播放内容、空调温度。

在一些实施例中，收发模块 100 具体用于：当存在信息指示存在多个生命体时，获取用户的选择指令，第一区域根据用户的选择指令确定；向选择指令指示的第一区域发射第二发射波。

在一些实施例中，收发模块 100 还用于：在存在信息指示座舱区域存在生命体后，在向生命体所在的第一区域发射第二发射波前，增加第一发射波的功率；向车辆的座舱区域发射增加功率后的第一发射波；接收增加功率后的第一发射波的第一反射波；根据增加功率后的第一发射波的第一反射波，更新生命体的位置。

在一些实施例中，收发模块 100 还用于接收第二发射波对应的第二反射波；处理模块还用于根据第二反射波和由第一反射波确定的生命体的位置信息，更新生命体的位置信息。

在一些实施例中，处理模块 200 还用于根据第二反射波，预测生命体的位置；收发模块 100 还用于根据预测的生命体的位置，向第二区域发射第二发射波，其中，第二区域为预测的生命体的位置所在的区域。

在一些实施例中，第一区域为生命体的位置所在的座椅的区域。

在一些实施例中，收发模块 100 具体用于当主驾驶座椅的区域存在生命体时，向主驾驶座椅的区域发射第二发射波。

在一些实施例中，生命体还包括：动物。

在一些实施例中，生命体的位置用于确定生命体的深度信息、空调的出风方向，扬声器的出音方向，灯光的照射方向以及摄像头的拍摄方向。

本申请实施例提供的检测装置所带来的技术效果以及详细描述与本申请实施例提供的检测方法所带来的技术效果和详细描述相同，为了简洁起见，在此不再赘述。需要说明的是，上述各模块，即：收发模块 100 和处理模块 200 用于执行上述方法的相关步骤。比如获取模块 100 用于执行步骤 S100、步骤 S200、步骤 S200、步骤 S2、步骤 S5 等相关内容，确定模块 200 用于执行步骤 S300、步骤 S3、步骤 S4、步骤 S6、步骤 S8、步骤 S10 等的相关内容。

在本实施例中，结构光投射装置是以模块的形式来呈现。这里的“模块”可以包

括专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC), 执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器, 集成逻辑电路, 和/或其他可以提供上述功能的器件。此外, 以上收发模块 100 和处理模块 200 可以通过图 8 所示的计算设备来实现。

5 图 8 是本申请实施例提供的一种计算设备 1500 的结构示意性图。该计算设备 1500 包括: 处理器 1510 和存储器 1520。

其中, 该处理器 1510 可以与存储器 1520 连接。该存储器 1520 可以用于存储该程序代码和数据。因此, 该存储器 1520 可以是处理器 1510 内部的存储单元, 也可以是与处理器 1510 独立的外部存储单元, 还可以是包括处理器 1510 内部的存储单元和与处理器 1510 独立的外部存储单元的部件。

可选的, 计算设备 1500 还可以包括总线。其中, 存储器 1520、通信接口可以通过总线与处理器 1510 连接。总线可以是外设部件互连标准(Peripheral Component Interconnect, PCI)总线或扩展工业标准结构(Extended Industry Standard Architecture, EISA)总线等。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。

15 应理解, 在本申请实施例中, 该处理器 1510 可以采用中央处理单元(central processing unit, CPU)。该处理器还可以是其它通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor, DSP)、ASIC、现成可编程门阵列(field programmable gate Array, FPGA)或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。或者该处理器 20 1510 采用一个或多个集成电路, 用于执行相关程序, 以实现本申请实施例所提供的技术方案。

该存储器 1520 可以包括只读存储器和随机存取存储器, 并向处理器 1510 提供指令和数据。处理器 1510 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。例如, 处理器 1510 还可以存储设备类型的信息。

25 在计算设备 1500 运行时, 处理器 1510 执行存储器 1520 中的计算机执行指令执行上述方法的操作步骤。

应理解, 根据本申请实施例的计算设备 1500 可以对应于执行根据本申请各实施例的方法中的相应主体, 并且计算设备 1500 中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了实现本实施例各方法的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

30 本领域普通技术人员可以意识到, 结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤, 能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行, 取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能, 但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

35 所属领域的技术人员可以清楚地了解到, 为描述的方便和简洁, 上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程, 可以参考前述方法实施例中的对应过程, 在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的系统、装置和方法, 可以通过其它的方式实现。例如, 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 例如, 单元的划分, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式, 例如多个

单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示
5 示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

10 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述方法
15 的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时用于执行一种检测方法，该方法包括上述各个实施例所描述的方案
20 中的至少之一。

本申请实施例的计算机存储介质，可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是，但不限于，电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的
25 列表)包括：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM 或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本文件中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

30 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

35 计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括、但不限于无线、电线、光缆、射频(radio frequency, RF)等等，或者上述的任意合适的组合。

可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本申请操作的计算机程序代码，所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如 Java、Smalltalk、

C++，还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络，包括局域网(LAN)或广域网(WAN)，连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

说明书和权利要求书中的词语“第一、第二”等类似用语，仅用于区别类似的对象，不代表针对对象的特定排序，可以理解地，在允许的情况下可以互换特定的顺序或先后次序，以使这里描述的本申请实施例能够以除了在这里图示或描述的以外的顺序实施。

说明书和权利要求书中使用的术语“包括”不应解释为限制于其后列出的内容；它不排除其它的元件或步骤。因此，其应当诠释为指定所提到的所述特征、整体、步骤或部件的存在，但并不排除存在或添加一个或更多其它特征、整体、步骤或部件及其组群。因此，表述“包括装置A和B的设备”不应局限为仅由部件A和B组成的设备。

本说明书中提到的“一个实施例”或“实施例”意味着与该实施例结合描述的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在本说明书各处出现的用语“在一个实施例中”或“在实施例中”并不一定都指同一实施例，但可以指同一实施例。此外，在一个或多个实施例中，能够以任何适当的方式组合各特定特征、结构或特性，如从本公开对本领域的普通技术人员显而易见的那样。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种检测方法，其特征在于，包括：

向车辆的座舱区域发射第一发射波；

5 接收所述第一发射波对应的第一反射波；

根据所述第一反射波，确定所述座舱区域内的生命体的存在信息和位置信息；

在所述存在信息指示所述座舱区域存在所述生命体时，向所述生命体所在的第一区域发射第二发射波，其中，所述第二发射波的功率高于所述第一发射波的功率，所述生命体所在的第一区域由所述生命体的位置信息确定。

10

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述在所述存在信息指示所述座舱区域存在所述生命体时，向所述生命体所在的第一区域发射第二发射波，具体包括：

当所述存在信息指示存在所述生命体时，获取所述生命体的种类信息；

当所述种类信息指示所述生命体是人时，向所述第一区域发射所述第二发射波。

15

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述获取所述生命体的种类信息，具体包括：

获取所述生命体的图像信息；

根据所述图像信息，确定所述生命体的所述种类信息。

20

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，当所述种类信息指示所述生命体是人时，还包括：

获取所述人的图像信息；

根据所述图像信息确定所述人的身份；

25

根据与所述身份对应的预设驾驶偏好，调整座舱环境，所述预设驾驶偏好包括以下中的一个或多个：

座椅靠背倾斜角度、座椅坐垫相对于座舱地板的位置、扬声器音量、播放器播放内容、空调温度。

30

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，当所述存在信息指示所述座舱区域存在所述生命体时，向所述生命体所在的第一区域发射第二发射波，具体包括：

当所述存在信息指示存在多个所述生命体时，获取用户的选择指令，所述第一区域根据所述用户的选择指令确定；

向所述选择指令指示的第一区域发射所述第二发射波。

35

6. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述存在信息指示所述座舱区域存在所述生命体后，在向所述生命体所在的第一区域发射第二发射波前，还包括：

增加所述第一发射波的功率；

向所述车辆的座舱区域发射增加功率后的所述第一发射波；

接收增加功率后的所述第一发射波的第一反射波；
根据增加功率后的所述第一发射波的第一反射波，更新所述生命体的位置。

7. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

5 接收所述第二发射波对应的第二反射波；
根据所述第二反射波和由所述第一反射波确定的所述生命体的位置信息，更新所述生命体的位置信息。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，还包括：

10 根据所述第二反射波，预测所述生命体的位置；
根据预测的所述生命体的位置，向第二区域发射第二发射波，其中，所述第二区域为所述预测的所述生命体的位置所在的区域。

9. 根据权利要求 1-8 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一区域为所述生命体的位置所在的座椅的区域。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，当主驾驶座椅的区域存在所述生命体时，向所述主驾驶座椅的区域发射所述第二发射波。

20 11. 根据权利要求 2-10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述生命体还包括：动物。

12. 根据权利要求 1-11 中任一项所述的方法，其特征在于，所述生命体的位置用于确定所述生命体的深度信息、空调的出风方向，扬声器的出音方向，灯光的照射方向以及摄像头的拍摄方向。

13. 一种检测装置，其特征在于，包括：

收发模块，用于向车辆的座舱区域发射第一发射波；
所述收发模块还用于接收所述第一发射波对应的第一反射波；
30 处理模块，用于根据所述第一反射波，确定所述座舱区域内的生命体的存在信息和位置信息；

所述收发模块还用于在所述存在信息指示所述座舱区域存在所述生命体时，向所述生命体所在的第一区域发射第二发射波，其中，所述第二发射波的功率高于所述第一发射波的功率，所述生命体所在的第一区域由所述生命体的位置信息确定。

35

14. 根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述收发模块具体用于：

当所述存在信息指示存在所述生命体时，获取所述生命体的种类信息；
当所述种类信息指示所述生命体是人时，向所述第一区域发射所述第二发射波。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,其特征在於,所述收发模块具体用于:
获取所述生命体的图像信息;
根据所述图像信息,确定所述生命体的所述种类信息。

5 16. 根据权利要求 14 或 15 所述的装置,其特征在於,所述收发模块具体还用于:
当所述种类信息指示所述生命体是人时:
获取所述人的图像信息;
根据所述图像信息确定所述人的身份;
根据与所述身份对应的预设驾驶偏好,调整座舱环境,所述预设驾驶偏好包括以
10 下中的一个或多个:
座椅靠背倾斜角度、座椅坐垫相对于座舱地板的位置、扬声器音量、播放器播放
内容、空调温度。

17. 根据权利要求 13 所述的装置,其特征在於,所述收发模块具体用于:
15 当所述存在信息指示存在多个所述生命体时,获取用户的选择指令,所述第一区
域根据所述用户的选择指令确定;
向所述选择指令指示的第一区域发射所述第二发射波。

18. 根据权利要求 13 所述的装置,其特征在於,所述收发模块还用于:在所述
20 存在信息指示所述座舱区域存在所述生命体后,在向所述生命体所在的第一区域发射
第二发射波前,增加所述第一发射波的功率;
向所述车辆的座舱区域发射增加功率后的所述第一发射波;
接收增加功率后的所述第一发射波的第一反射波;
根据增加功率后的所述第一发射波的第一反射波,更新所述生命体的位置。

25 19. 根据权利要求 13 所述的装置,其特征在於,
所述收发模块还用于接收所述第二发射波对应的第二反射波;
所述处理模块还用于根据所述第二反射波和由所述第一反射波确定的所述生命
体的位置信息,更新所述生命体的位置信息。

30 20. 根据权利要求 19 所述的装置,其特征在於,
所述处理模块还用于根据所述第二反射波,预测所述生命体的位置;
所述收发模块还用于根据预测的所述生命体的位置,向第二区域发射第二发射波,
其中,所述第二区域为所述预测的所述生命体的位置所在的区域。

35 21. 根据权利要求 13-20 中任一项所述的装置,其特征在於,所述第一区域为所
述生命体的位置所在的座椅的区域。

22. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在於,所述收发模块具体用于当主驾

驶座椅的区域存在所述生命体时，向所述主驾驶座椅的区域发射所述第二发射波。

23. 根据权利要求 14-22 中任一项所述的装置，其特征在于，所述生命体还包括：
动物。

5

24. 根据权利要求 13-23 中任一项所述的装置，其特征在于，所述生命体的位置用于确定所述生命体的深度信息、空调的出风方向，扬声器的出音方向，灯光的照射方向以及摄像头的拍摄方向。

10

25. 一种雷达，其特征在于，包括如权利要求 13-24 中任一项所述的检测装置和天线。

15

26. 一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储程序代码，其特征在于，所述程序代码被终端或终端中的处理器执行时，实现如权利要求 1-12 中任一项所述的检测方法。

27. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品在计算机上运行时，实现如权利要 1-12 中任一所述的检测方法。

20

28. 一种车辆，其特征在于，包括：权利要求 13-24 中任一项所述的检测装置和天线。

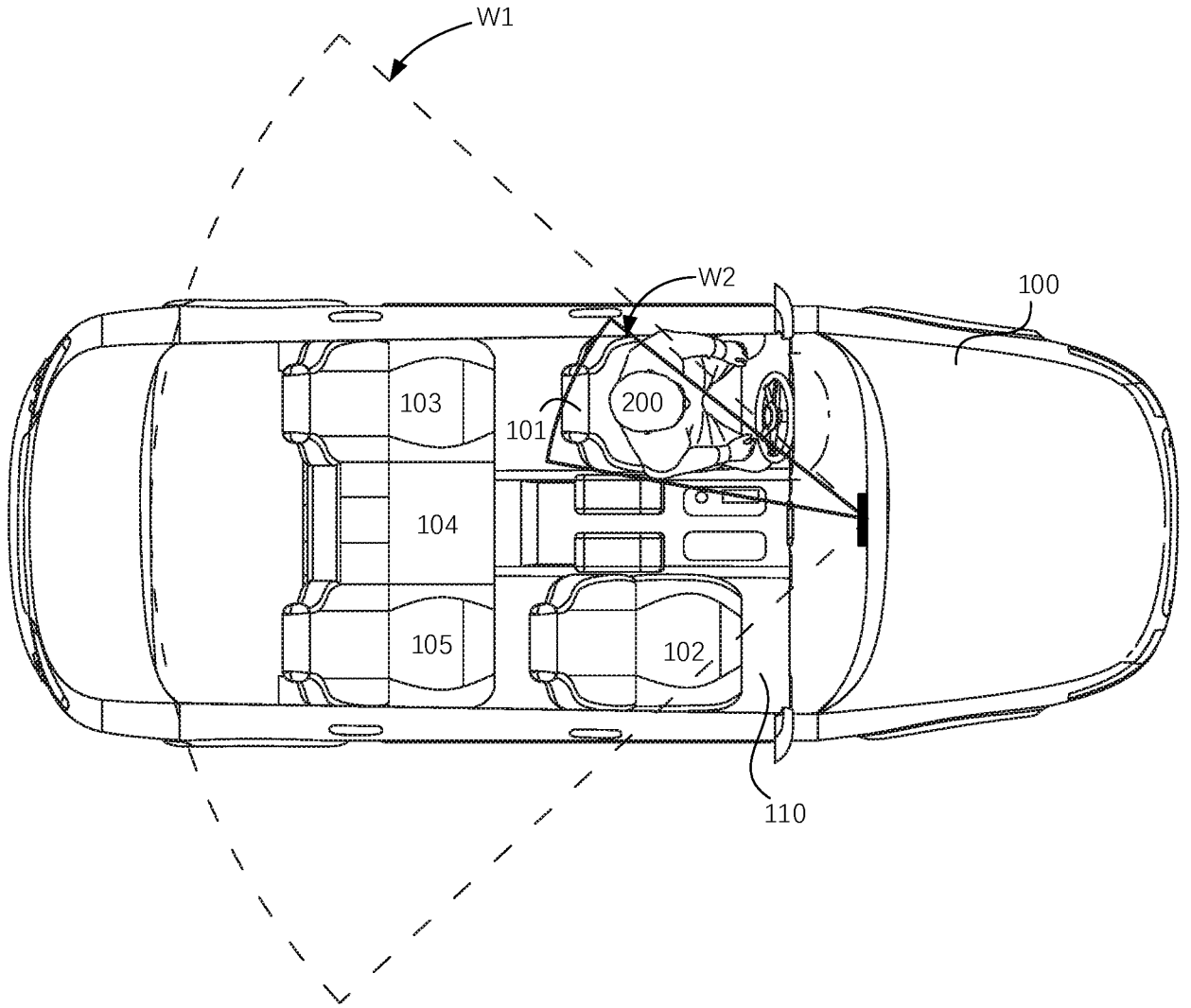


图1

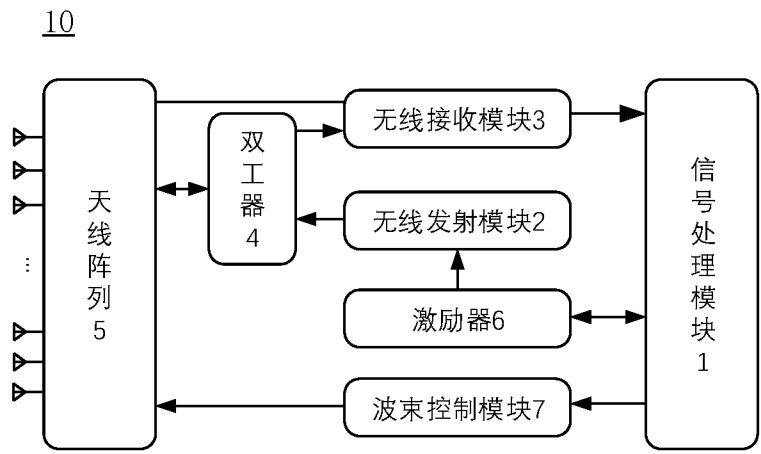


图2

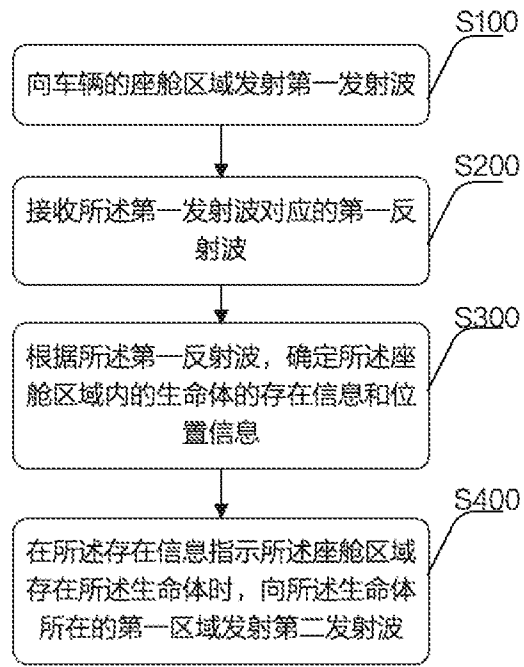


图3

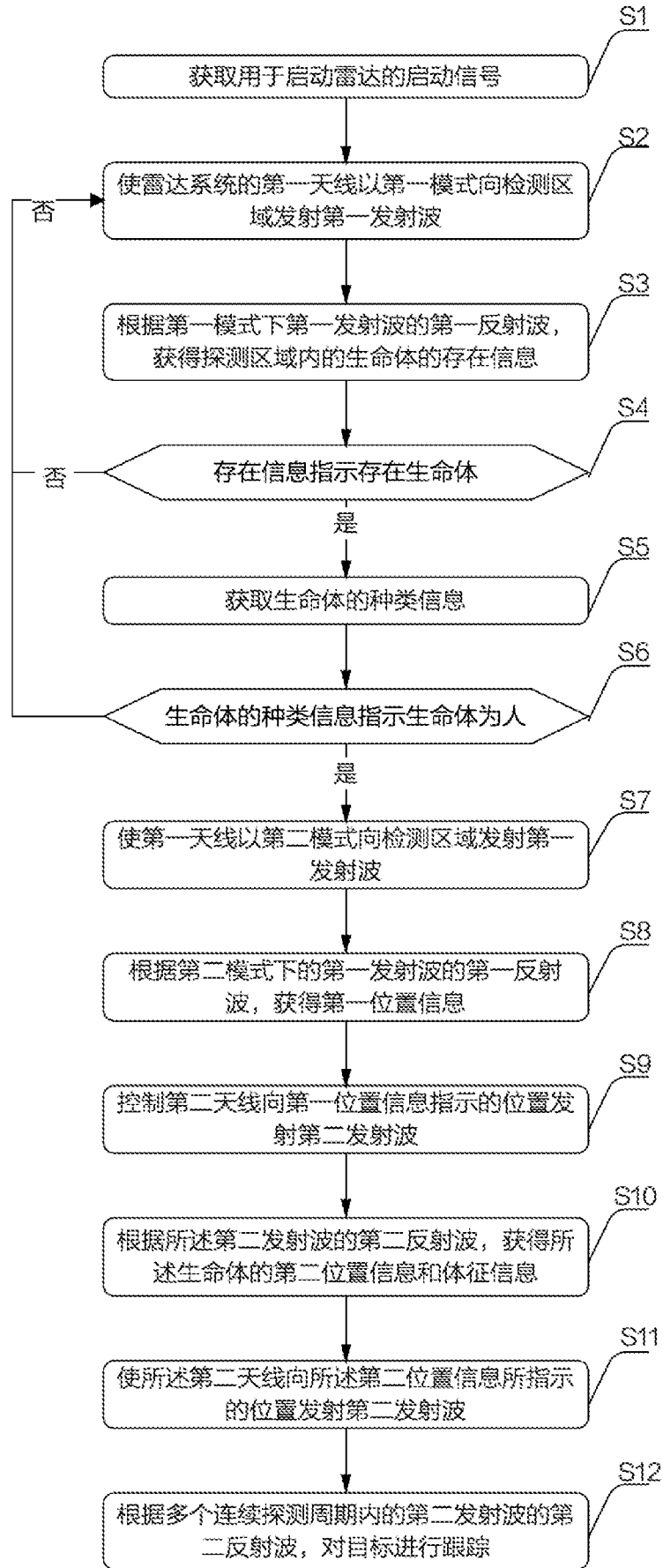


图4

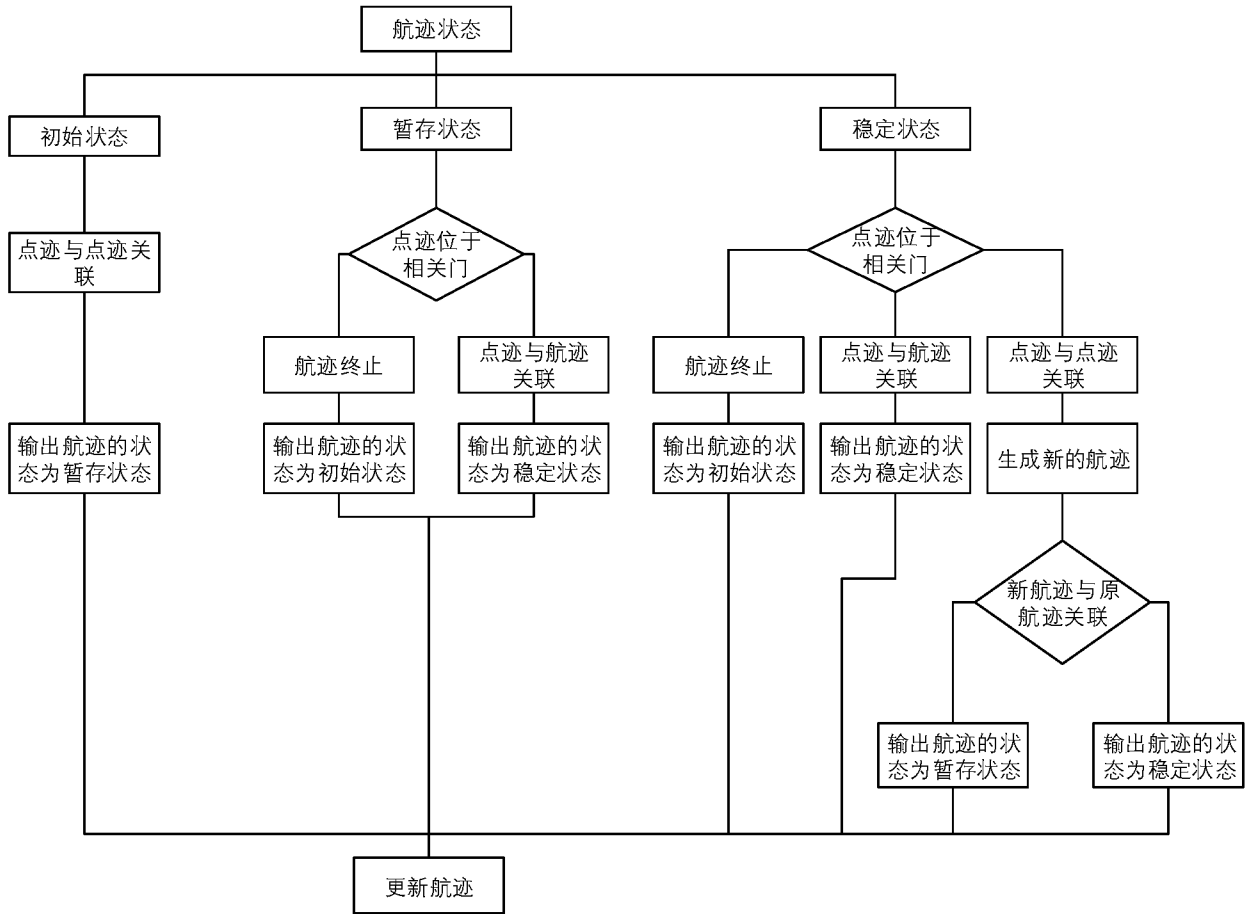


图5

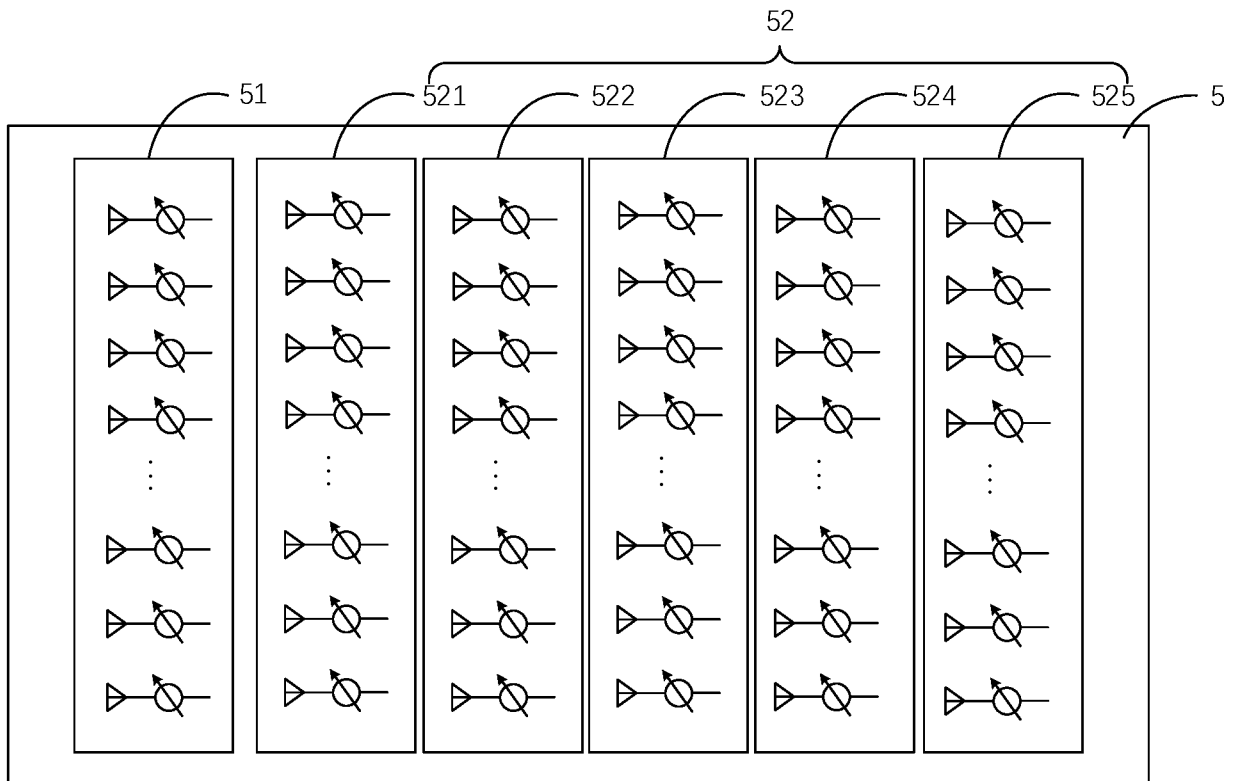


图6

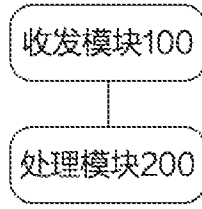


图7



图8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/115672

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G01S 13/88(2006.01)i; B60R 21/015(2006.01)i; B60W 50/08(2020.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01S,B60R,B60W		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNTXT, CNABS, CNKI, ENTXT: 车内, 生命, 生物, 检测, 雷达, 电磁波, monitoring, vehicle, infant, adult, electromagnetic wave, radar		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 108091099 A (BYD CO., LTD.) 29 May 2018 (2018-05-29) description, paragraphs [0032]-[0044], and figures 1-3	1-28
Y	CN 110749868 A (ZHUHAI GREE ELECTRIC APPLIANCES INC. et al.) 04 February 2020 (2020-02-04) description, paragraphs [0062]-[0091], and figure 1	1-28
Y	CN 110058225 A (HUIZHOU DESAY SV INTELLIGENT TRANSP TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 26 July 2019 (2019-07-26) description, paragraphs [0027]-[0055], and figures 1-8	1-28
Y	JP 2021122300 A (FAURECIA CLARION ELECTRONICS CO., LTD.) 30 August 2021 (2021-08-30) description, paragraphs [0012]-[0059], and figures 1-5	1-28
A	CN 108657186 A (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.) 16 October 2018 (2018-10-16) entire document	1-28
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 April 2022		Date of mailing of the international search report 05 May 2022
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/115672

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108091099	A	29 May 2018	None			
CN	110749868	A	04 February 2020	CN	110749868	B	14 September 2021
CN	110058225	A	26 July 2019	None			
JP	2021122300	A	30 August 2021	None			
CN	108657186	A	16 October 2018	CN	108657186	B	04 September 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/115672

<p>A. 主题的分类</p> <p>G01S 13/88 (2006.01) i; B60R 21/015 (2006.01) i; B60W 50/08 (2020.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G01S, B60R, B60W</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNXTX, CNABS, CNKI, ENTXT: 车内, 生命, 生物, 检测, 雷达, 电磁波, monitoring, vehicle, infant, adult, electromagnetic wave, radar</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108091099 A (比亚迪股份有限公司) 2018年5月29日 (2018 - 05 - 29) 说明书第[0032]-[0044]段, 图1-3</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 110749868 A (珠海格力电器股份有限公司 等) 2020年2月4日 (2020 - 02 - 04) 说明书第[0062] - [0091]段, 图1</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 110058225 A (惠州市德赛西威智能交通技术研究院有限公司) 2019年7月26日 (2019 - 07 - 26) 说明书第[0027]-[0055]段, 图1-8</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2021122300 A (FAURECIA CLARION ELECTRONICS CO., LTD.) 2021年8月30日 (2021 - 08 - 30) 说明书第[0012]-[0059]段, 图1-5</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108657186 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2018年10月16日 (2018 - 10 - 16) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 108091099 A (比亚迪股份有限公司) 2018年5月29日 (2018 - 05 - 29) 说明书第[0032]-[0044]段, 图1-3	1-28	Y	CN 110749868 A (珠海格力电器股份有限公司 等) 2020年2月4日 (2020 - 02 - 04) 说明书第[0062] - [0091]段, 图1	1-28	Y	CN 110058225 A (惠州市德赛西威智能交通技术研究院有限公司) 2019年7月26日 (2019 - 07 - 26) 说明书第[0027]-[0055]段, 图1-8	1-28	Y	JP 2021122300 A (FAURECIA CLARION ELECTRONICS CO., LTD.) 2021年8月30日 (2021 - 08 - 30) 说明书第[0012]-[0059]段, 图1-5	1-28	A	CN 108657186 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2018年10月16日 (2018 - 10 - 16) 全文	1-28
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 108091099 A (比亚迪股份有限公司) 2018年5月29日 (2018 - 05 - 29) 说明书第[0032]-[0044]段, 图1-3	1-28																		
Y	CN 110749868 A (珠海格力电器股份有限公司 等) 2020年2月4日 (2020 - 02 - 04) 说明书第[0062] - [0091]段, 图1	1-28																		
Y	CN 110058225 A (惠州市德赛西威智能交通技术研究院有限公司) 2019年7月26日 (2019 - 07 - 26) 说明书第[0027]-[0055]段, 图1-8	1-28																		
Y	JP 2021122300 A (FAURECIA CLARION ELECTRONICS CO., LTD.) 2021年8月30日 (2021 - 08 - 30) 说明书第[0012]-[0059]段, 图1-5	1-28																		
A	CN 108657186 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2018年10月16日 (2018 - 10 - 16) 全文	1-28																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年4月21日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年5月5日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>张静</p> <p>电话号码 (86-10) 62085727</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/115672

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	108091099	A	2018年5月29日	无	
CN	110749868	A	2020年2月4日	CN 110749868	B 2021年9月14日
CN	110058225	A	2019年7月26日	无	
JP	2021122300	A	2021年8月30日	无	
CN	108657186	A	2018年10月16日	CN 108657186	B 2020年9月4日