



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107313676 B

(45)授权公告日 2019.03.12

(21)申请号 201710515977.0

审查员 陈成

(22)申请日 2017.06.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107313676 A

(43)申请公布日 2017.11.03

(73)专利权人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241006 安徽省芜湖市芜湖经济技术
开发区长春路8号

(72)发明人 朱传刚 刘金平 刘金涛 何俊
周静

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 吕耀萍

(51)Int.Cl.

E05F 15/611(2015.01)

权利要求书3页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

开启汽车后背门的方法及系统

(57)摘要

本公开揭示了一种开启汽车后背门的方法及系统,属于汽车技术领域。该方法包括:在确定汽车智能钥匙位于后背门探测区域时,音响控制器利用后视摄像头进行拍摄得到视频;倒车雷达控制器控制倒车雷达对汽车后方进行扫描获得距离数据集合,将距离数据集合发送至音响控制器,该距离数据集合包括位于汽车后方障碍物与倒车雷达之间的距离;音响控制器从视频中获取n个视频帧,以及在根据这n个视频帧以及距离数据集合确定用户的身体部位的实际运动满足预设条件时,向PEPS发送启动指令;PEPS根据启动指令控制后背门锁电机开启后背门。本公开解决了目前提供的非接触方式开启后背门容易出现误操作的技术问题;达到了减少后背门开启误操作的效果。



CN 107313676 B

1. 一种开启汽车后背门的方法,其特征在于,所述方法应用于包括倒车雷达、倒车雷达控制器、后视摄像头、音响控制器、无钥匙进入及启动系统PEPS以及后背门锁电机的系统中,所述PEPS包括汽车智能钥匙,所述倒车雷达设置在汽车的后保险杠上,所述后视摄像头设置在车尾的牌照灯护板上,所述方法包括:

所述PEPS在检测到所述汽车智能钥匙位于所述PEPS的后背门探测区域时,向所述音响控制器发送信息反馈指令,所述后背门探测区域位于所述汽车的后方;

所述音响控制器向所述倒车雷达控制器转发所述信息反馈指令,以及根据所述信息反馈指令开启所述后视摄像头,利用所述后视摄像头对所述汽车的后方进行拍摄得到视频;

所述倒车雷达控制器根据所述信息反馈指令,控制所述倒车雷达对所述汽车的后方进行扫描获得距离数据集合,将所述距离数据集合发送至所述音响控制器,所述距离数据集合包括位于所述汽车后方的障碍物与所述倒车雷达之间的距离;

所述音响控制器从所述视频中获取n个视频帧,所述n个视频帧的拍摄顺序连续,所述n个视频帧中任一视频帧包括用户的身体部位的图像,所述身体部位包括脚或腿,n为正整数;

所述音响控制器根据所述n个视频帧以及所述距离数据集合,确定所述用户的身体部位的实际运动是否满足预设条件;

所述音响控制器在检测到所述用户的身体部位的实际运动满足所述预设条件时,向所述PEPS发送启动指令;

所述PEPS根据所述启动指令控制所述后背门锁电机开启后背门,

所述方法还包括:

所述PEPS监控所述汽车智能钥匙是否离开所述后背门探测区域;

所述PEPS在检测到所述汽车智能钥匙离开所述后背门探测区域时,控制所述后背门锁电机关闭后背门。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述音响控制器根据所述n个视频帧以及所述距离数据集合,确定所述用户的身体部位的实际运动是否满足预设条件,包括:

所述音响控制器根据第一视频帧的拍摄时间从所述距离数据集合中获取第一子集合,所述第一子集合包括所述第一视频帧中所有障碍物与所述倒车雷达之间的距离,所述第一视频帧为所述n个视频帧中任一视频帧;

所述音响控制器根据所述身体部位的图像在所述第一视频帧的位置,从所述第一子集合中获取所述身体部位在所述拍摄时间与所述倒车雷达之间的距离;

所述音响控制器根据所述n个视频帧的n个拍摄时间、所述身体部位的图像在所述n个视频帧的位置以及所述身体部位在所述n个拍摄时间与所述倒车雷达间的距离,确定所述用户的身体部位的实际运动满足所述预设条件。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述音响控制器根据所述n个视频帧以及所述距离数据集合,确定所述用户的身体部位的实际运动是否满足预设条件,包括:

所述音响控制器确定所述n个视频帧的视频数据是否与身体部位运动模型匹配;

所述音响控制器在确定出所述n个视频帧的视频数据与身体部位运动模型匹配时,根据第二视频帧的拍摄时间从所述距离数据集合中获取第二子集合,所述第二子集合包括所述第二视频帧中所有障碍物与所述倒车雷达之间的距离,所述第二视频帧为所述n个视频

帧中任一视频帧；

所述音响控制器根据所述身体部位的图像在所述第二视频帧的位置，从所述第二子集合中获取所述身体部位在所述拍摄时间与所述倒车雷达之间的距离；

所述音响控制器从所述身体部位在所述n个拍摄时间与所述倒车雷达间的距离中，获取最小值；

所述音响控制器在所述最小值小于预设的第二数值时，判定所述用户的身体部位的实际运动满足预设条件。

4. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述系统还包括蜂鸣器，所述蜂鸣器设置在所述牌照灯护板上，在所述向所述PEPS发送启动指令之前，所述方法还包括：

所述音响控制器检测所述最小值是否小于预设的第三数值，所述第三数值低于所述第二数值；

所述音响控制在检测到所述最小值小于所述第三数值时，控制所述蜂鸣器发出蜂鸣音响。

5. 根据权利要求4所述的方法，其特征在于，在控制所述蜂鸣器发出蜂鸣音响之后，所述方法还包括：

所述音响控制等待第一预设时长，执行所述向所述PEPS发送启动指令的步骤。

6. 根据权利要求5所述的方法，其特征在于，在所述控制所述后背门锁电机关闭后背门之后，所述方法还包括：

所述PEPS在关闭所述后背门后的第二预设时长内，检测所述汽车智能钥匙是否进入所述后背门探测区域；

所述PEPS在检测到所述汽车智能钥匙进入所述后背门探测区域时，控制所述后背门锁电机开启后背门。

7. 一种开启汽车后背门的系统，其特征在于，所述系统包括倒车雷达、倒车雷达控制器、后视摄像头、音响控制器、无钥匙进入及启动系统PEPS以及后背门锁电机，所述PEPS包括汽车智能钥匙，所述倒车雷达设置在汽车的后保险杠上，所述后视摄像头设置在车尾的牌照灯护板上，

所述PEPS，用于在检测到所述汽车智能钥匙位于所述PEPS的后背门探测区域时，向所述音响控制器发送信息反馈指令，所述后背门探测区域位于所述汽车的后方；

所述音响控制器，用于向所述倒车雷达控制器转发所述信息反馈指令，以及根据所述信息反馈指令开启所述后视摄像头，利用所述后视摄像头对所述汽车的后方进行拍摄得到视频；

所述倒车雷达控制器，用于根据所述信息反馈指令，控制所述倒车雷达对所述汽车的后方进行扫描获得距离数据集合，将所述距离数据集合发送至所述音响控制器，所述距离数据集合包括位于所述汽车后方的障碍物与所述倒车雷达之间的距离；

所述音响控制器，用于从所述视频中获取n个视频帧，所述n个视频帧的拍摄顺序连续，所述n个视频帧中任一视频帧包括用户的身体部位的图像，所述身体部位包括脚或腿，n为正整数；

所述音响控制器，用于根据所述n个视频帧以及所述距离数据集合，确定所述用户的身体部位的实际运动是否满足预设条件；

所述音响控制器,用于在检测到所述用户的身体部位的实际运动满足所述预设条件时,向所述PEPS发送启动指令;

所述PEPS,用于根据所述启动指令控制所述后背门锁电机开启后背门,

所述PEPS,还用于监控所述汽车智能钥匙是否离开所述后背门探测区域;

所述PEPS,还用于在检测到所述汽车智能钥匙离开所述后背门探测区域时,控制所述后背门锁电机关闭后背门。

开启汽车后背门的方法及系统

技术领域

[0001] 本公开涉及汽车技术领域,特别涉及一种开启汽车后背门的方法及系统。

背景技术

[0002] 随着科技技术的发展,汽车后背门的开启方式已经发生变化。从最初的利用传统机械钥匙开启后背门(或,后备箱)的方式,发展至采用非接触方式开启汽车的后背门的方式。

[0003] 非接触方式开启后背门可通过以下方式实现:汽车的后保险杠内侧设置有脚踢传感器,用户需要将脚伸到后保险杠内侧的预定区域进行晃动。脚踢传感器在检测到该预定区域内有物体晃动时,向控制器发送触发信号,控制器根据该触发信号控制后背门开启。

[0004] 然而,脚踢传感器无法识别出在预定区域内晃动的物体是人的脚还是其他动物(例如,猫、狗)。当小动物出现在预定区域时,脚踢传感器也能够检测到该预定区域内有物体晃动,向控制器发送触发信号,造成后背门开启的误操作。

发明内容

[0005] 本公开提供一种开启汽车后背门的方法及系统。所述技术方案如下:

[0006] 根据本公开实施例的第一方面,提供一种开启汽车后背门的方法,所述方法应用于包括倒车雷达、倒车雷达控制器、后视摄像头、音响控制器、无钥匙进入及启动系统PEPS以及后背门锁电机的系统中,所述PEPS包括汽车智能钥匙,所述倒车雷达设置在汽车的后保险杠上,所述后视摄像头设置在车尾的牌照灯护板上,所述方法包括:

[0007] 所述PEPS在检测到所述汽车智能钥匙位于所述PEPS的后背门探测区域时,向所述音响控制器发送信息反馈指令,所述后背门探测区域位于所述汽车的后方;

[0008] 所述音响控制器向所述倒车雷达控制器转发所述信息反馈指令,以及根据所述信息反馈指令开启所述后视摄像头,利用所述后视摄像头对所述汽车的后方进行拍摄得到视频;

[0009] 所述倒车雷达控制器根据所述信息反馈指令,控制所述倒车雷达对所述汽车的后方进行扫描获得距离数据集合,将所述距离数据集合发送至所述音响控制器,所述距离数据集合包括位于所述汽车后方的障碍物与所述倒车雷达之间的距离;

[0010] 所述音响控制器从所述视频中获取n个视频帧,所述n个视频帧的拍摄顺序连续,所述n个视频帧中任一视频帧包括用户的身体部位的图像,所述身体部位包括脚或腿,n为正整数;

[0011] 所述音响控制器根据所述n个视频帧以及所述距离数据集合,确定所述用户的身体部位的实际运动是否满足预设条件;

[0012] 所述音响控制器在检测到所述用户的身体部位的实际运动满足所述预设条件时,向所述PEPS发送启动指令;

[0013] 所述PEPS根据所述启动指令控制所述后背门锁电机开启后背门。

[0014] 可选的,所述音响控制器根据所述n个视频帧以及所述距离数据集合,确定所述用户的身体部位的实际运动是否满足预设条件,包括:

[0015] 所述音响控制器根据第一视频帧的拍摄时间从所述距离数据集合中获取第一子集合,所述第一子集合包括所述第一视频帧中所有障碍物与所述倒车雷达之间的距离,所述第一视频帧为所述n个视频帧中任一视频帧;

[0016] 所述音响控制器根据所述身体部位的图像在所述第一视频帧的位置,从所述第一子集合中获取所述身体部位在所述拍摄时间与所述倒车雷达之间的距离;

[0017] 所述音响控制器根据所述n个视频帧的n个拍摄时间、所述身体部位的图像在所述n个视频帧的位置以及所述身体部位在所述n个拍摄时间与所述倒车雷达间的距离,确定所述用户的身体部位的实际运动满足所述预设条件。

[0018] 可选的,所述音响控制器根据所述n个视频帧以及所述距离数据集合,确定所述用户的身体部位的实际运动是否满足预设条件,包括:

[0019] 所述音响控制器确定所述n个视频帧的视频数据是否与身体部位运动模型匹配;

[0020] 所述音响控制器在确定出所述n个视频帧的视频数据与身体部位运动模型匹配时,根据第二视频帧的拍摄时间从所述距离数据集合中获取第二子集合,所述第二子集合包括所述第二视频帧中所有障碍物与所述倒车雷达之间的距离,所述第二视频帧为所述n个视频帧中任一视频帧;

[0021] 所述音响控制器根据所述身体部位的图像在所述第二视频帧的位置,从所述第二子集合中获取所述身体部位在所述拍摄时间与所述倒车雷达之间的距离;

[0022] 所述音响控制器从所述身体部位在所述n个拍摄时间与所述倒车雷达间的距离中,获取最小值;

[0023] 所述音响控制器在所述最小值小于预设的第二数值时,判定所述用户的身体部位的实际运动满足预设条件。

[0024] 可选的,所述系统还包括蜂鸣器,所述蜂鸣器设置在所述牌照灯护板上,在所述向所述PEPS发送启动指令之前,所述方法还包括:

[0025] 所述音响控制器检测所述最小值是否小于预设的第三数值,所述第三数值低于所述第二数值;

[0026] 所述音响控制在检测到所述最小值小于所述第三数值时,控制所述蜂鸣器发出蜂鸣音响。

[0027] 可选的,在控制所述蜂鸣器发出蜂鸣音响之后,所述方法还包括:

[0028] 所述音响控制等待第一预设时长,执行所述向所述PEPS发送启动指令的步骤。

[0029] 可选的,在所述PEPS根据所述启动指令控制所述后背门锁电机开启后背门之后,所述方法还包括:

[0030] 所述PEPS监控所述汽车智能钥匙是否离开所述后背门探测区域;

[0031] 所述PEPS在检测到所述汽车智能钥匙离开所述后背门探测区域时,控制所述后背门锁电机关闭后背门。

[0032] 可选的,在所述控制所述后背门锁电机关闭后背门之后,所述方法还包括:

[0033] 所述PEPS在关闭所述后背门后的第二预设时长内,检测所述汽车智能钥匙是否进入所述后背门探测区域;

[0034] 所述PEPS在检测到所述汽车智能钥匙进入所述后背门探测区域时,控制所述后背门锁电机开启后背门。

[0035] 根据本公开实施例的第二方面,提供一种开启汽车后背门的系统,所述系统包括倒车雷达、倒车雷达控制器、后视摄像头、音响控制器、无钥匙进入及启动系统PEPS以及后背门锁电机,所述PEPS包括汽车智能钥匙,所述倒车雷达设置在汽车的后保险杠上,所述后视摄像头设置在车尾的牌照灯护板上,

[0036] 所述PEPS,用于在检测到所述汽车智能钥匙位于所述PEPS的后背门探测区域时,向所述音响控制器发送信息反馈指令,所述后背门探测区域位于所述汽车的后方;

[0037] 所述音响控制器,用于向所述倒车雷达控制器转发所述信息反馈指令,以及根据所述信息反馈指令开启所述后视摄像头,利用所述后视摄像头对所述汽车的后方进行拍摄得到视频;

[0038] 所述倒车雷达控制器,用于根据所述信息反馈指令,控制所述倒车雷达对所述汽车的后方进行扫描获得距离数据集合,将所述距离数据集合发送至所述音响控制器,所述距离数据集合包括位于所述汽车后方的障碍物与所述倒车雷达之间的距离;

[0039] 所述音响控制器,用于从所述视频中获取n个视频帧,所述n个视频帧的拍摄顺序连续,所述n个视频帧中任一视频帧包括用户的身体部位的图像,所述身体部位包括脚或腿,n为正整数;

[0040] 所述音响控制器,用于根据所述n个视频帧以及所述距离数据集合,确定所述用户的身体部位的实际运动是否满足预设条件;

[0041] 所述音响控制器,用于在检测到所述用户的身体部位的实际运动满足所述预设条件时,向所述PEPS发送启动指令;

[0042] 所述PEPS,用于根据所述启动指令控制所述后背门锁电机开启后背门。

[0043] 通过在确定汽车智能钥匙位于后背门探测区域时,利用后视摄像头对汽车的后方进行拍摄以及倒车雷达对汽车的后方进行扫描得到距离数据集合;从视频中获取n个视频帧,这n个视频帧的拍摄顺序连续,这n个视频帧中任一视频帧包括用户的身体部位的图像;根据这n个视频帧以及距离数据集合,确定用户的身体部位的实际运动是否满足预设条件;在检测到用户的身体部位的实际运动满足预设条件时,PEPS控制后背门锁电机开启后背门。本公开解决了目前提供的非接触方式开启后背门容易出现误操作的技术问题;达到了减少后背门开启误操作的效果。

[0044] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的,并不能限制本公开。

附图说明

[0045] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并于说明书一起用于解释本公开的原理。

[0046] 图1-1是根据一示例性实施例示出的一种开启汽车后背门的系统的结构示意图;

[0047] 图1-2是根据一示例性实施例示出的一种后背门探测区域的示意图;

[0048] 图1-3是根据一示例性实施例示出的一种倒车雷达的安装示意图;

[0049] 图2是根据一示例性实施例示出的一种开启汽车后背门的方法的流程图;

- [0050] 图3是根据另一示例性实施例示出的一种开启汽车后背门的方法的流程图；
- [0051] 图4是根据另一示例性实施例示出的一种三维坐标系的示意图；
- [0052] 图5是根据另一示例性实施例示出的反射点在三维坐标系中的示意图；
- [0053] 图6是根据另一示例性实施例示出的一种检测用户的身体部位与倒车雷达间最小距离是否小于第三数值的流程图。

具体实施方式

[0054] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0055] 图1-1是根据一示例性实施例示出的一种开启汽车后背门的系统的结构示意图,该系统包括无钥匙进入及启动系统110、音响控制器120、倒车雷达控制器130、至少一个倒车雷达140、后视摄像头150、以及后背门锁电机160,其中:

[0056] 无钥匙进入及启动系统(Passive Entry Passive Start,PEPS)110是一种智能电子防盗系统,主要应用于汽车中。PEPS的组件至少包括多个低频天线、汽车智能钥匙以及电子控制单元ECU(Electronic Control Unit,ECU)。

[0057] 一般来讲,低频天线能向以自身为中心、半径为1.5米的球形空间内发送125KHz的低频信号,以探测汽车智能钥匙与各低频天线间的相对位置,确定汽车智能钥匙的坐标,将该坐标发送给ECU。ECU根据汽车智能钥匙的坐标确定汽车智能钥匙是否位于PEPS的后背门探测区域。这里所讲的后背门探测区域通常也被称为后备箱探测区域,如图1-2所示,后背门探测区域111位于汽车的后方。

[0058] PEPS110可通过无线网络与音响控制器连接,例如通过控制器局域网络(Controller Area Network,CAN)与音响控制器120相连接,音响控制器120还用于控制汽车内的音响设备。

[0059] 音响控制器120可通过诸如CAN的无线网络与倒车雷达控制器130相连接。

[0060] 在实际实现时,该系统可包括4个倒车雷达140,如图1-3所示,这四个倒车雷达分别可以为左倒车雷达141、左中倒车雷达142、右中倒车雷达143以及右倒车雷达144,这四个倒车雷达均被设置在汽车的后保险杠145上。如图1-1所示,每个倒车雷达140可通过硬线与倒车雷达控制器130相连接。

[0061] 音响控制器120还通过硬线或者视频线与后视摄像头150相连接,后视摄像头150被设置在车尾的牌照灯护板上。

[0062] PEPS的ECU还通过硬线与后背门锁电机160相连接,PEPS可控制后背门锁电机开启汽车的后背门。

[0063] 图2是根据一示例性实施例示出的一种开启汽车后背门的方法的流程图,该方法可应用于如图1-1所示的系统中。该开启汽车后背门的方法可以包括如下几个步骤。

[0064] 步骤201,PEPS在检测到汽车智能钥匙位于PEPS的后背门探测区域时,向音响控制器发送信息反馈指令,后背门探测区域位于汽车的后方。

[0065] 步骤202,音响控制器向倒车雷达控制器转发信息反馈指令,以及根据信息反馈指

令开启后视摄像头,利用后视摄像头对汽车的后方进行拍摄得到视频。

[0066] 步骤203,倒车雷达控制器根据该信息反馈指令,控制倒车雷达对汽车的后方进行扫描获得距离数据集合,将距离数据集合发送至音响控制器,距离数据集合包括位于汽车后方的障碍物与该倒车雷达之间的距离。

[0067] 步骤204,音响控制器从该视频中获取n个视频帧,该n个视频帧的拍摄顺序连续,该n个视频帧中任一视频帧包括用户的身体部位的图像,该身体部位包括脚或腿,n为正整数。

[0068] 步骤205,音响控制器根据该n个视频帧以及距离数据集合,确定用户的身体部位的实际运动是否满足预设条件。

[0069] 步骤206,音响控制器在检测到用户的身体部位的实际运动满足预设条件时,向PEPS发送启动指令。

[0070] 步骤207,PEPS根据该启动指令控制后背门锁电机开启后背门。

[0071] 综上所述,本公开实施例中提供的开启汽车后背门的方法,通过在确定汽车智能钥匙位于后背门探测区域时,利用后视摄像头对汽车的后方进行拍摄以及倒车雷达对汽车的后方进行扫描得到距离数据集合;从视频中获取n个视频帧,这n个视频帧的拍摄顺序连续,这n个视频帧中任一视频帧包括用户的身体部位的图像;根据这n个视频帧以及距离数据集合,确定用户的身体部位的实际运动是否满足预设条件;在检测到用户的身体部位的实际运动满足预设条件时,PEPS控制后背门锁电机开启后背门。本公开解决了目前提供的非接触方式开启后背门容易出现误操作的技术问题;达到了减少后背门开启误操作的效果。

[0072] 图3是根据另一示例性实施例示出的一种开启汽车后背门的方法的流程图,该方法可应用于如图1-1所示的系统中。该开启汽车后背门的方法可以包括如下几个步骤。

[0073] 步骤301,PEPS在检测到汽车智能钥匙位于PEPS的后背门探测区域时,向音响控制器发送信息反馈指令。

[0074] 步骤302,音响控制器向倒车雷达控制器转发信息反馈指令,以及根据信息反馈指令开启后视摄像头,利用后视摄像头对汽车的后方进行拍摄得到视频。

[0075] 本步骤可通过以下两个步骤实现:

[0076] 步骤S1,音响控制器向倒车雷达控制器转发信息反馈指令。

[0077] 步骤S2,音响控制器根据该信息反馈指令向后视摄像头发送第一触发信号;后视摄像头根据该第一触发信号开始工作,对汽车的后方进行拍摄,将其拍摄的每个视频帧的视频数据发送至音响控制器。

[0078] 相应的,音响控制器接收后视摄像头发送的每一视频帧的视频数据,并记录每一视频帧的拍摄时间。可选的,音响控制器每接收一视频帧时,记录接收时间,该接收时间可以作为拍摄时间。

[0079] 步骤303,倒车雷达控制器根据该信息反馈指令,控制倒车雷达对汽车的后方进行扫描获得距离数据集合,将距离数据集合发送至音响控制器,距离数据集合包括位于汽车后方的障碍物与该倒车雷达之间的距离。

[0080] 本步骤可通过以下两个步骤实现:

[0081] 步骤M1,倒车雷达控制器根据该信息反馈指令向倒车雷达发送第二触发信号。

[0082] 需要说明的是,若该系统内包括多个安装在汽车尾部(或者,后保险杠)的倒车雷达,则向该多个倒车雷达中的每一倒车雷达发送第二触发信号。

[0083] 步骤M2,倒车雷达根据第二触发信号开始对汽车的后方进行扫描获得距离数据集合,将距离数据集合发送至音响控制器。

[0084] 具体的,每个倒车雷达在接收到第二触发信号后,每隔预定时间对汽车后方进行一次扫描。

[0085] 每个倒车雷达对汽车后方完成一次扫描的实现可以为:倒车雷达同时向汽车后方发射多束第一雷达激光,该多束第一雷达激光组成一个扇面,记录该多束第一雷达激光的发射时间。且这样的扇面可以存在多个,且各个扇面与汽车后退方向之间的夹角的取值范围为 $[0, 180^\circ)$,所有扇面与车辆后退方向之间的夹角的取值可在该取值范围内均匀分布。倒车雷达可按照顺时针或逆时针顺序依次在各个扇面上同时发射第一雷达激光,在所有扇面均发射第一雷达激光后完成了对汽车后方的一次扫描。

[0086] 倒车雷达在某一扇面同时发射多束第一雷达激光之后,在另一扇面同时发射多束第一雷达激光之前这一段时间内,该某一扇面内的第一雷达激光被发射至汽车后方某一障碍物表面上一点时,该第一雷达激光经该点(通常也被称为反射点)的反射得到第二雷达激光,该第二雷达激光可能被反射回倒车雷达,倒车雷达在接收到至少一束第二雷达激光后,可根据该第二雷达激光的接收方向、接收时间以及该发射时间计算出该反射点与该倒车雷达之间的距离。

[0087] 其中,倒车雷达可利用计算公式: $S = (\text{接收时间} - \text{发射时间}) \times \text{光速} \div 2$,计算反射点与该倒车雷达之间的距离S。

[0088] 倒车雷达在接收到第二雷达激光时,确定第二雷达激光的接收方向的实现可以为:检测第二雷达激光的接收方向与车辆后退方向之间的水平角度,检测该接收方向与水平平面之间的垂直角度,利用该水平角度以及垂直角度指示第二雷达激光的接收方向。可选的,当第二雷达激光的接收方向在车身的左侧时,水平角度小于0;当第二雷达激光的接收方向在车身的右侧时,水平角度大于0;当第二雷达激光的接收方向在倒车雷达的上方时,垂直角度大于0;当第二雷达激光的接收方向在倒车雷达的下方时,垂直角度小于0。

[0089] 倒车雷达将每一第二雷达激光的接收方向以及该第二雷达激光对应反射点与倒车雷达之间的距离,作为该反射点对应的一组数据。倒车雷达将完成一次扫描所获得的所有反射点的数据作为一个子集合发送至音响控制器,同时可将完成此次扫描时的时间(下文称扫描时间)与该子集合一同发送至音响控制器。

[0090] 倒车雷达向音响控制器发送的多个子集合组成了距离数据集合。

[0091] 步骤304,音响控制器从该视频中获取n个视频帧,该n个视频帧的拍摄顺序连续,该n个视频帧中任一视频帧包括用户的身体部位的图像,该身体部位包括脚或腿,n为正整数。

[0092] 其中,n的取值通常由系统开发人员设定。

[0093] 音响控制器内存储有预先建立的腿部模型或脚部模型(这里统称为身体部位模型),音响控制器可将每一视频帧的图像数据与身体部位模型进行对比,确定该视频中是否包括用户的身体部位的图像。

[0094] 本步骤在实际实现时,音响控制器可逐一识别后视摄像头发送的每一视频帧是否

包括用户的身体部位的图像,以及在包括该身体部位的图像的视频帧中确定该图像在视频帧中的位置。这里所讲的该图像中的位置通常是该图像占用了该视频帧的那些像素,例如,每一视频帧通常包括1080行680列整齐排列的像素,该图像可占用某一视频帧的第5列第500行至第5列第1080行的所有像素)。

[0095] 当音响控制器确定出存在连续拍摄的n个视频帧均包括用户的身体部位的图像时,需要判断用户是否利用该身体部位执行了触发后背门开启的用户操作,具体实现请参见步骤305。这里的用户操作可以为用户来回晃动腿部,也可以为用户来回晃动脚部,也可以为用户支配身体部位可执行的其他操作。

[0096] 步骤305,音响控制器根据该n个视频帧以及距离数据集合,确定用户的身体部位的实际运动是否满足预设条件。

[0097] 本步骤可通过以下两种方式实现:

[0098] 第一种,音响控制器确定这n个视频帧的视频数据是否与其本地预存的身体部位运动模型相匹配;若相匹配,确定用户利用该身体部位执行该用户操作时,该身体部位与汽车之间的距离是否小于预设的第二数值;若小于,则判定用户的身体部位的实际运动满足预设条件。

[0099] 其中,第二数值可由系统开发人员设定,例如该第二数值可以为1米。

[0100] 其中,确定用户利用该身体部位执行该用户操作时,该身体部位与汽车之间的距离是否小于预设的第二数值可通过以下几个步骤实现:

[0101] 步骤K1,根据第二视频帧的拍摄时间从距离数据集合中获取第二子集合,该第二子集合包括该第二视频帧中所有障碍物与倒车雷达之间的距离,第二视频帧为这n个视频帧中任一视频帧。

[0102] 在后保险杠上设置了一个倒车雷达的情况下,音响控制器获取第二视频帧的拍摄时间,从距离数据集合中获取扫描时间与该拍摄时间最接近的一子集合,得到第二子集合。

[0103] 在后保险杠上设置了多个倒车雷达的情况下,音响控制器从每个倒车雷达上报的距离数据集合中获取扫描时间与该拍摄时间最接近的一子集合,得到的所有子集合组成第二子集合。

[0104] 步骤K2,音响控制器根据身体部位的图像在第二视频帧的位置,从第二子集合中获取该身体部位在拍摄时间与倒车雷达之间的距离,该拍摄时间是指第二视频帧的拍摄时间。

[0105] 首先,音响控制器获取第二子集合中所有反射点对应的数据,根据每个反射点的数据确定该反射点在预设的三维坐标系中的三维坐标信息。

[0106] 如图4所示,本实施例中以三维坐标系的原点在汽车后保险杠上的最左侧,x轴可指向汽车的右侧车身、y轴指向汽车的后方(与汽车的前进方向相反)、z轴(图中未示出)向上(与重力方向相反)来举例说明。

[0107] 由于每个反射点的数据包括垂直角度、水平角度以及其与倒车雷达之间的距离S,音响控制器根据每个反射点的数据以及倒车雷达在三维坐标系中的位置,确定每个反射点在该三维坐标系中的三维坐标。

[0108] 举例来讲,请参见图5,标号51指示的第二雷达激光经过反射点52反射返回倒车雷达53,该倒车雷达53在三维坐标系中的坐标为(0.3,0,0),则反射点52的横坐标信息 $X_{52} =$

$S \cdot \cos\beta \cdot \sin\alpha + 0.3$, 纵坐标信息 $Y52 = S \cdot \cos\beta \cdot \cos\alpha + 0$, 高度信息 $Z52 = S \cdot \sin\beta + 0$ 。

[0109] 其次, 音响控制器获取第二视频中包括的身体部位的图像的位置, 从第二子集合中获取该身体部位在该拍摄时间与倒车雷达之间的距离。

[0110] 一般来讲, 后视摄像头拍摄的每一视频帧由预定的 m 行 n 列像素点组成, m 、 n 为大于 0 的正整数, 任一第 i 行第 j 列的像素点可对应一个三维坐标范围, i 为小于 m 的正整数, j 为小于 n 的正整数。例如, 左侧第 1 行第 1 列的像素点的对应三维坐标范围为: x 轴取值在 $0-0.1m$ 之间, z 轴取值在 $0.4-0.5m$ 之间, y 轴取值不限, 视频帧中每一行像素点与三维坐标系的 x 轴平行, 每一列像素点与 z 轴方向平行。

[0111] 则音响控制器根据该图像中每一像素点在视频帧中的位置, 获取每一像素点对应的三维坐标范围, 获取该三维坐标范围内所有反射点的数据, 每个反射点的数据包括该反射点与该汽车雷达之间的距离, 也即, 该像素点处的身体部位的表面上的至少一个点与该汽车雷达之间的实际距离。从获取到的所有反射点对应的距离中获取最小值, 作为该身体部位在该拍摄时间与倒车雷达之间的距离。

[0112] 步骤 K3, 音响控制器从该身体部位在 n 个拍摄时间与倒车雷达间的距离中, 获取最小值。

[0113] 该最小值为用户在利用该身体部位执行该用户操作时, 该身体部位与倒车雷达之间的最小距离。

[0114] 步骤 K4, 音响控制器在该最小值小于预设的第二数值时, 判定用户的身体部位的实际运动满足预设条件。

[0115] 在该最小值小于第二数值时, 表明用户在汽车后端的第二数值的范围内执行了预定的用户操作, 用户想要开启汽车的后背门。

[0116] 第二种, 音响控制器根据第一视频帧的拍摄时间从距离数据集合中获取第一子集合, 第一子集合包括第一视频帧中所有障碍物与倒车雷达之间的距离, 第一视频帧为 n 个视频帧中任一视频帧; 音响控制器根据该身体部位的图像在第一视频帧的位置, 从第一子集合中获取该身体部位在该拍摄时间与倒车雷达之间的距离; 音响控制器根据这 n 个视频帧的 n 个拍摄时间、该身体部位的图像在 n 个视频帧的位置以及该身体部位在 n 个拍摄时间与倒车雷达间的距离, 确定用户的身体部位的实际运动满足预设条件。

[0117] 其中, 音响控制器根据第一视频帧的拍摄时间从距离数据集合中获取第一子集合可参照本步骤的第一种方式中根据第二视频帧的拍摄时间从距离数据集合中第二子集合的方式; 音响控制器根据身体部位的图像在第一视频帧的位置, 从第一子集合中获取该身体部位在该拍摄时间与倒车雷达之间的距离的实现, 可参照本步骤的第一种方式中根据身体部位的图像在第二视频帧的位置, 从第二子集合中获取该身体部位在该拍摄时间与倒车雷达之间的距离的实现, 此处不再赘述。

[0118] 音响控制器可从第一视频帧内该图像对应所有反射点对应的距离中获取最小值, 作为该身体部位在该拍摄时间与倒车雷达之间的距离, 该拍摄时间为第一视频帧的拍摄时间。

[0119] 音响控制器从该身体部位在这 n 个拍摄时间与倒车雷达间的距离中, 获取最小值, 该最小值为用户的身体部位与倒车雷达之间的最小距离。在该最小距离小于第二数值时, 再判定用户是否利用该身体部位执行了触发后背门开启的用户操作。

[0120] 判定用户是否利用身体部位执行了用户操作的实现可以为：音响控制器根据每一第一视频帧内图像对应的所有反射点的数据，模拟该身体部位在该第一视频帧对应拍摄时间在三维空间中的姿态；音响控制器根据这n个视频帧的拍摄时间确定这n个视频帧的先后拍摄顺序，按照这n个视频帧的拍摄顺序确定身体部位在三维空间中的运行轨迹，并根据该运动轨迹进一步确定该身体部位是否执行了预定的触发后背门开启的用户操作。在确定用户利用该身体部位执行了触发后背门开启的用户操作时，判定确定用户的身体部位的实际运动满足预设条件。

[0121] 需要说明的一点是，本步骤中所涉及的用户操作是指触发后背门开启的用户操作。

[0122] 步骤306，音响控制器在检测到用户的身体部位的实际运动满足预设条件时，向PEPS发送启动指令。

[0123] 本步骤中音响控制器在向PEPS发送启动指令之前，音响控制器还可执行如图6所示的几个步骤。

[0124] 步骤601，音响控制器在检测到用户的身体部位的实际运动满足预设条件时，检测该最小值是否小于预设的第三数值，第三数值低于第二数值。

[0125] 其中，这里所讲的最小值通常为用户利用身体部位执行触发后背门开启的用户操作的过程中，该身体部位与倒车雷达之间距离的最小值；这里所讲的第三数值由系统开发人员设定，例如，第三数值为0.1米。

[0126] 当该最小值小于第三数值时，表明用户执行用户操作时距离汽车后端较近，此时开启后背门，后背门可能与用户的身体发生碰撞。因此，在检测到该最小值小于第三数值时，执行步骤602，利用蜂鸣器发出警报。

[0127] 步骤602，音响控制在检测到该最小值小于第三数值时，控制该蜂鸣器发出蜂鸣音响。

[0128] 可选的，蜂鸣器在第一预设时长内发出蜂鸣音响。

[0129] 可选的，音响控制器在控制蜂鸣器发出蜂鸣音响之后，音响控制器等待第一预设时长，执行向PEPS发送启动指令的步骤。

[0130] 步骤307，PEPS根据该启动指令控制后背门锁电机开启后背门。

[0131] 步骤308，PEPS监控汽车智能钥匙是否离开后背门探测区域。

[0132] PEPS根据该启动指令控制后背门锁电机开启后背门后，还实时监控汽车智能钥匙的位置。当检测到汽车智能钥匙离开后背门探测区域时，可控制后背门锁电机自动关闭汽车的后背门，也即，执行步骤309。

[0133] 步骤309，PEPS在检测到汽车智能钥匙离开后背门探测区域时，控制后背门锁电机关闭后背门。

[0134] 本步骤中，PEPS在检测到汽车智能钥匙离开后背门探测区域时，获取后视摄像头拍摄的视频帧，检测该视频帧中是否还包括该身体部位的图像；在确定该视频帧中不包括该身体部位的图像的情况下，控制后背门锁电机关闭后背门。

[0135] 步骤310，PEPS在关闭后背门后的第二预设时长内，检测到汽车智能钥匙是否进入后背门探测区域。

[0136] 步骤311，PEPS在检测到汽车智能钥匙进入后背门探测区域时，控制后背门锁电机

开启后背门。

[0137] 综上所述,本公开实施例中提供的开启汽车后背门的方法,本公开实施例中提供的开启汽车后背门的方法,通过在确定汽车智能钥匙位于后背门探测区域时,利用后视摄像头对汽车的后方进行拍摄以及倒车雷达对汽车的后方进行扫描得到距离数据集合;从视频中获取n个视频帧,这n个视频帧的拍摄顺序连续,这n个视频帧中任一视频帧包括用户的身体部位的图像;根据这n个视频帧以及距离数据集合,确定用户的身体部位的实际运动是否满足预设条件;在检测到用户的身体部位的实际运动满足预设条件时,PEPS控制后背门锁电机开启后背门。本公开解决了目前提供的非接触方式开启后背门容易出现误操作的技术问题;达到了减少后背门开启误操作的效果。

[0138] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其他实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0139] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

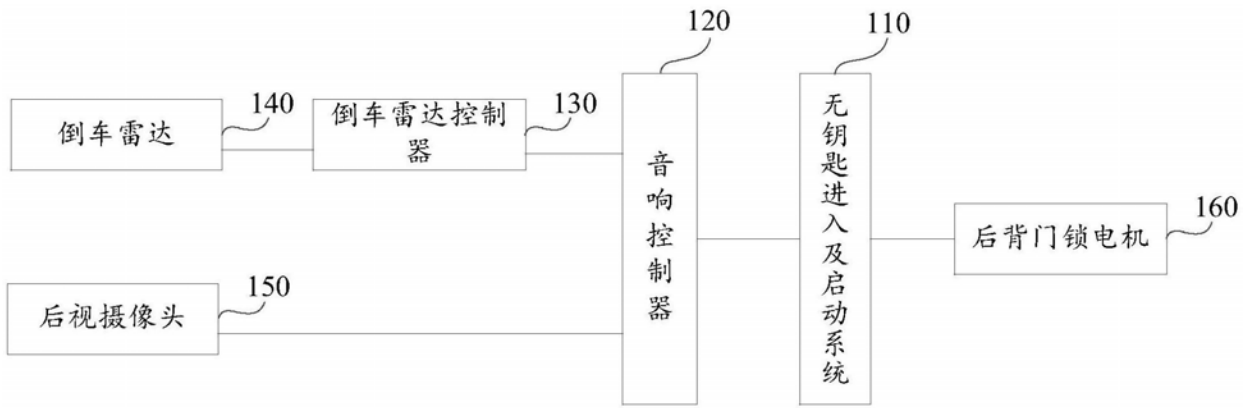


图1-1

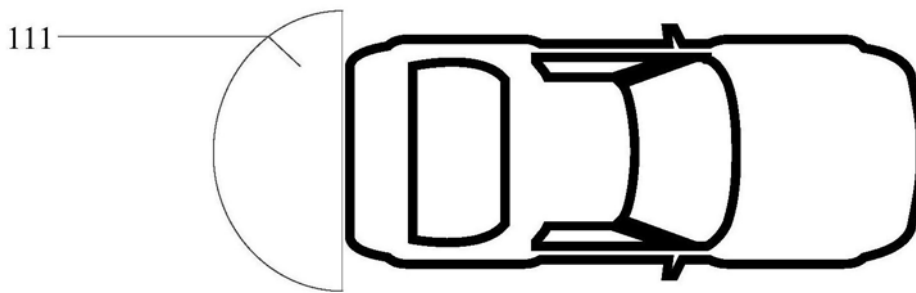


图1-2

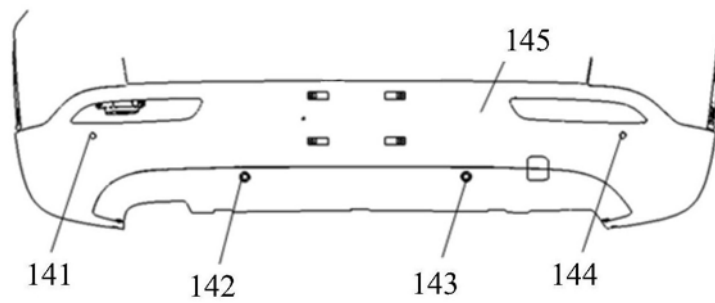


图1-3

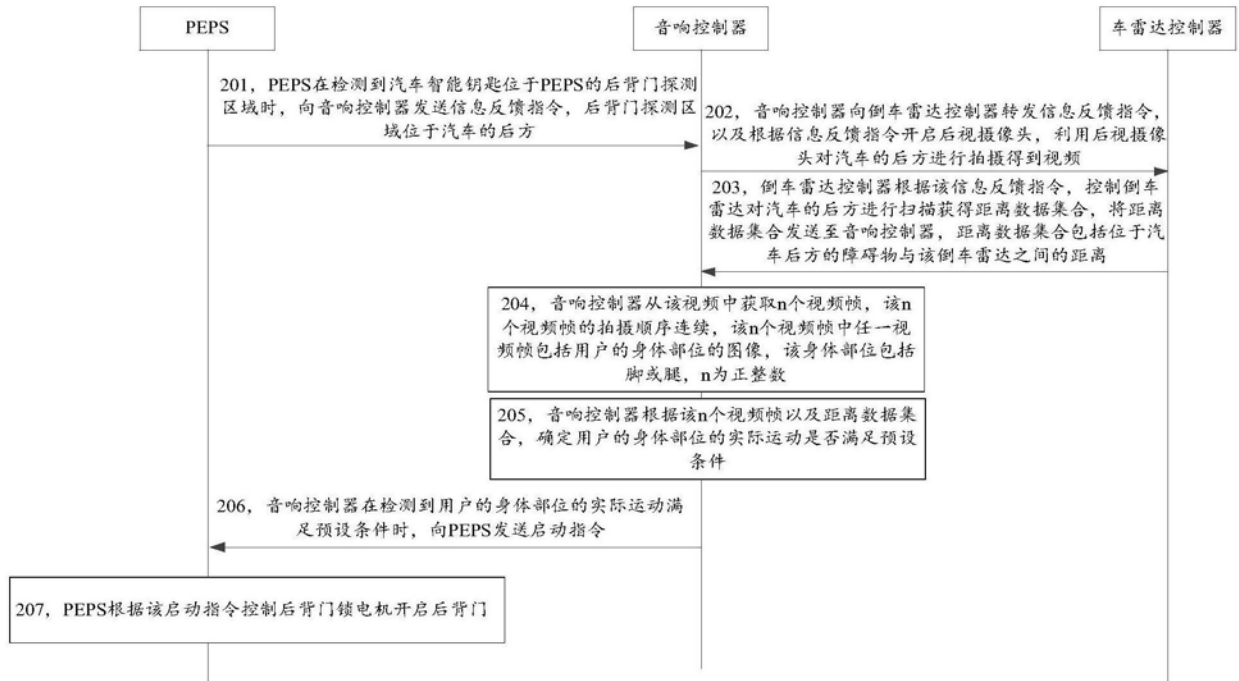


图2

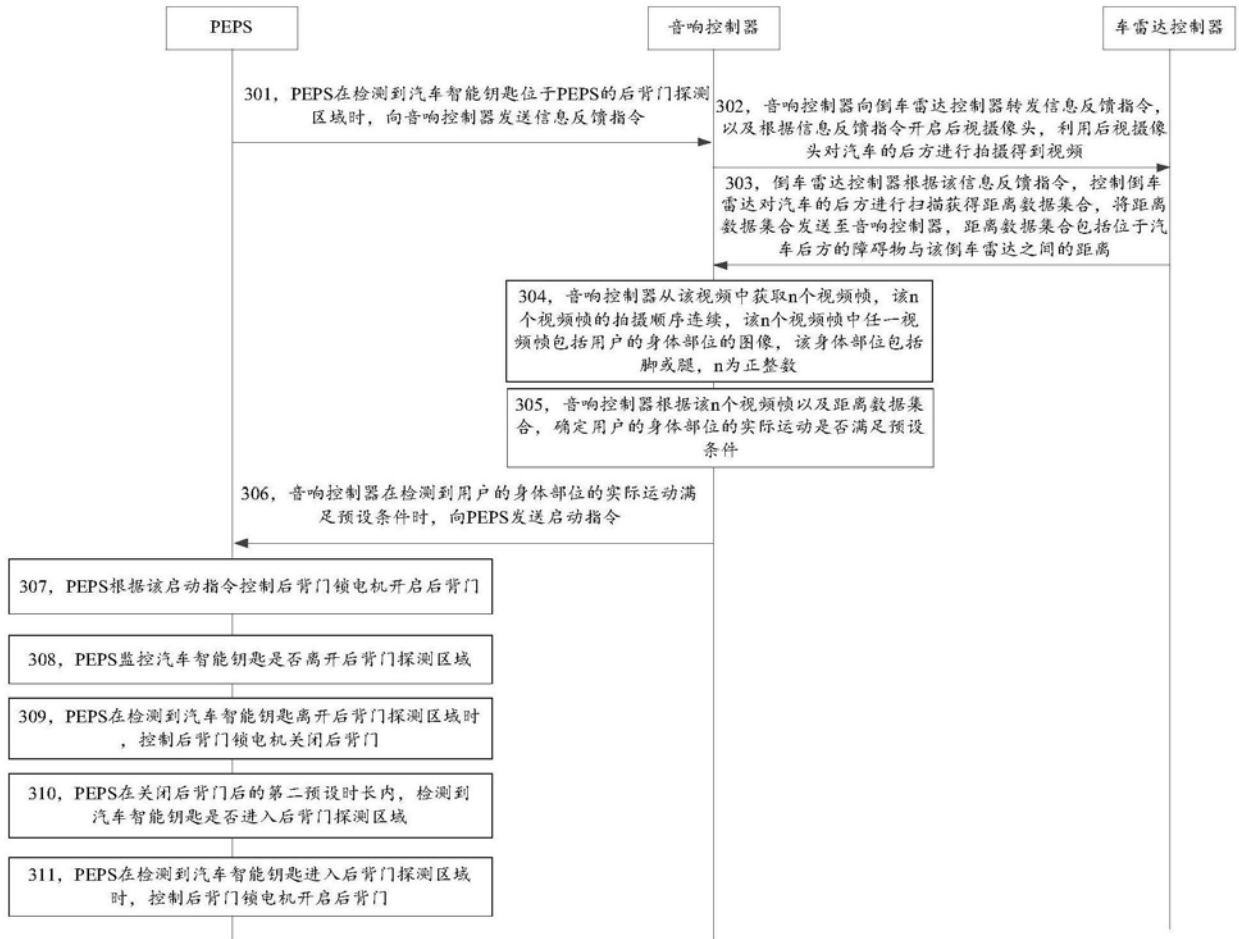


图3

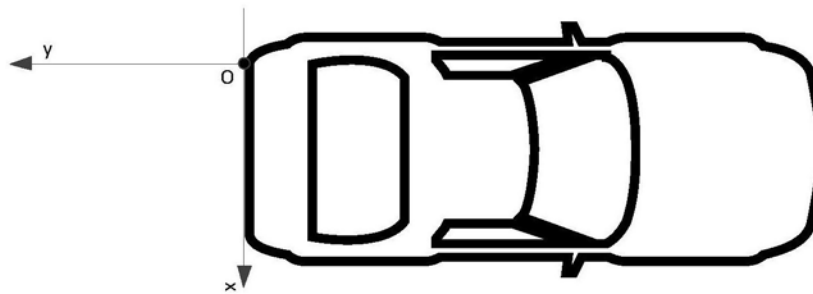


图4

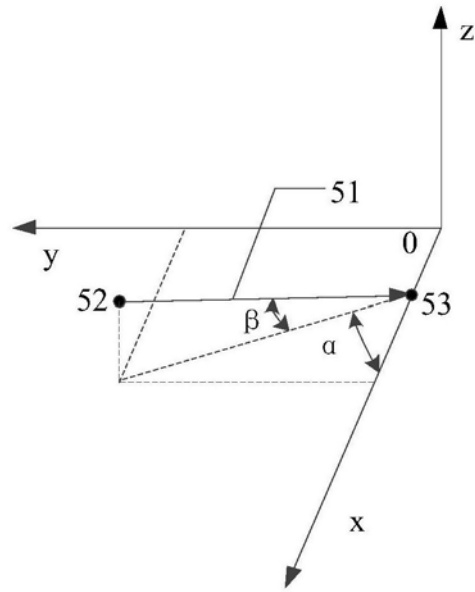


图5

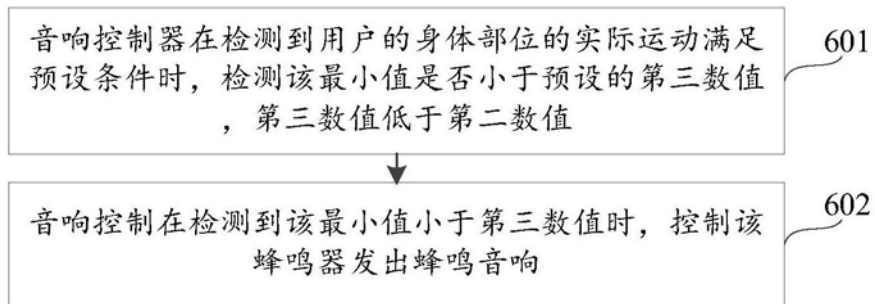


图6