



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113734196 A

(43) 申请公布日 2021.12.03

(21) 申请号 202110997132.6

(22) 申请日 2021.08.27

(71) 申请人 集度汽车有限公司

地址 201815 上海市嘉定区汇荣路468号2
幢1层B区

(72) 发明人 刘胜军

(74) 专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有
限公司 11659

代理人 范坤坤

(51) Int. Cl.

B60W 60/00 (2020.01)

B60W 30/08 (2012.01)

B60W 30/09 (2012.01)

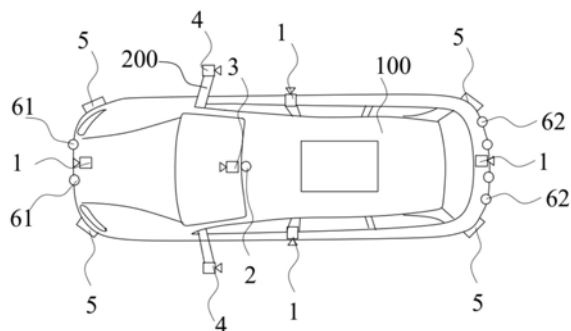
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

一种自动驾驶方法及自动驾驶系统及自动驾驶汽车

(57) 摘要

本发明涉及自动驾驶技术领域,具体公开了一种自动驾驶方法及自动驾驶系统及自动驾驶汽车,该自动驾驶方法包括通过地图定位模块进行线路的规划;自动驾驶环境监测模块通过环视摄像头组件、激光雷达、前视摄像头、侧后视摄像头组件、角雷达组件和超声波雷达组件的配合使用可在车体四周实现无死角探测。控制器根据地图定位模块的路径规划信息和自动驾驶环境监测模块探测的实时路况信息调取相应的场景控制逻辑。该方法及相应的自动驾驶系统及自动驾驶汽车兼顾了实现高级别自动驾驶功能和传感器模块成本控制,而且该设计在满足高级别自动驾驶性能要求的同时,使用了最少的雷达及摄像头,较少的传感器数量解决了由于价格昂贵无法进行商业推广的问题。



1. 一种自动驾驶方法,其特征在于,包括以下步骤:

通过地图定位模块进行线路的规划;

自动驾驶环境监测模块将车体(100)四周环境划分为环绕所述车体(100)的第一区域(a)、以两个后视镜(200)为分界线的第二区域(b)和第三区域(c)、位于所述车体(100)四个角处的第四区域(d)、位于所述车体(100)前方的第五区域(e)和位于所述车体(100)后方的第六区域(f),环视摄像头组件,用于探测所述第一区域(a);

激光雷达(2)扫描所述第二区域(b)的街景以及交通参与者;前视摄像头(3)识别所述第二区域(b)交通标识;侧后视摄像头组件探测所述第三区域(c)的交通参与者及街景;角雷达组件探测所述第四区域(d)交通参与者及街景;超声波雷达组件探测所述第五区域(e)和所述第六区域(f)交通参与者以及障碍物;环视摄像头组件探测所述第一区域(a),用于弥补所述激光雷达(2)、所述前视摄像头(3)、所述侧后视摄像头组件、所述角雷达组件和所述超声波雷达组件探测过程中存在的盲区;

控制器根据所述地图定位模块的路径规划信息和所述自动驾驶环境监测模块探测的实时路况信息调取相应的场景控制逻辑。

2. 根据权利要求1所述的自动驾驶方法,其特征在于,所述场景控制逻辑包括车辆靠边停车逻辑,其步骤包括:

A1:控制车速降低至设定值,且开启右转向灯;

A2:判断所述车体(100)右侧是否有行车车道,若是,则执行步骤A3,若否,则执行步骤A6;

A3:判断所述车体(100)是否可安全变道至右侧车道,若是,则执行步骤A4,若否,则返回步骤A1;

A4:自动变道至相邻右侧车道;

A5:判断所述车体(100)是否处于最右侧车道,若是,则执行步骤A6,若否,则返回步骤A3;

A6:判断所述车体(100)后侧是否有紧跟的所述交通参与者,若是,则执行步骤A7,若否,则执行步骤A8;

A7:使所述车体(100)与紧跟的交通参与者保持安全停车距离;

A8:停车且开启双闪,提示驾驶员接管车辆。

3. 根据权利要求2所述的自动驾驶方法,其特征在于,在步骤A2中,通过所述环视摄像头组件和所述前视摄像头(3)判断车体(100)右侧是否有行车车道。

4. 根据权利要求2所述的自动驾驶方法,其特征在于,步骤A3中,通过所述角雷达组件、所述前视摄像头(3)和所述侧后视摄像头组件探测相邻右侧车道所述交通参与者的形貌、位置以及速度。

5. 根据权利要求2所述的自动驾驶方法,其特征在于,步骤A5中,通过所述前视摄像头(3)判断所述车体(100)是否处于最右侧车道。

6. 根据权利要求1所述的自动驾驶方法,其特征在于,所述场景控制逻辑还包括车辆道边起步逻辑,其步骤包括:

B1:沿当前车道缓慢行驶;

B2:判断所述车体(100)左侧车道是否有所述交通参与者;若是,则执行B3,若否,则执

行B5；

B3:判断所述车体(100)与左侧车道的所述交通参与者是否达到允许变道的安全距离，若否，则执行B4，若是，则执行B5；

B4:控制车速使所述车体(100)与左侧车道的所述交通参与者达到允许变道的安全距离；

B5:驶入左侧车道。

7.根据权利要求6所述的自动驾驶方法，其特征在于，在步骤B2中，通过所述环视摄像头组件、所述侧后视摄像头组件和所述前视摄像头(3)探测所述车体(100)左侧是否有所述交通参与者。

8.根据权利要求6所述的自动驾驶方法，其特征在于，在步骤B3中，通过所述角雷达组件和所述激光雷达(2)探测所述车体(100)左侧交通参与者的速度及距所述车体(100)的距离。

9.根据权利要求1所述的自动驾驶方法，其特征在于，所述场景控制逻辑还包括车辆途径转弯道路控制逻辑，其步骤包括：

C1:所述车体(100)探测前方转弯路口的位置及形貌；

C2:所述车体(100)驶入转向车道；

C3:探测前方路口信号灯；

C4:判断所述信号灯是否允许转向，若是，则执行步骤C5，若否，则执行步骤C6；

C5:车体(100)驶入转弯区，并控制所述车体(100)与其周围的所述交通参与者保持安全距离；

C6:所述车体(100)在待转区停车，并返回执行步骤C3。

10.根据权利要求9所述的自动驾驶方法，其特征在于，在步骤C1中，通过所述激光雷达(2)扫描前方路口，并对前方所述转弯路口的形貌以及位置进行3D建模，通过所述前视摄像头(3)识别所述转弯路口的交通标识符号。

11.根据权利要求9所述的自动驾驶方法，其特征在于，在步骤C5中，通过所述角雷达组件、所述前视摄像头(3)、所述激光雷达(2)、所述侧后视摄像头组件、所述环视摄像头组件探测所述车体(100)四周的所述交通参与者的速度和位置。

12.根据权利要求1所述的自动驾驶方法，其特征在于，所述场景控制逻辑还包括车辆途径直行道路控制逻辑，其步骤包括：

D1:所述前视摄像头探测所述车体(100)前方道路及车道标识；

D2:通过所述激光雷达和所述前视摄像头探测所述车体(100)前方是否有所述交通参与者，若是，则执行步骤D3，若否，则执行步骤D5；

D3:判断所述交通参与者的速度是否大于所述车体(100)的速度，若否，则执行步骤D4，若是，则执行步骤D5；

D4:探测所述车体(100)四周情况，并控制所述车体(100)超过前方所述交通参与者；

D5:所述车体(100)按设定速度匀速行驶。

13.根据权利要求12所述的自动驾驶方法，其特征在于，在步骤D4中，通过所述激光雷达(2)、所述前视摄像头(3)、所述角雷达组件、所述侧后视摄像头组件和所述环视摄像头组件探测所述车体(100)四周所述交通参与者的位置和速度。

14.一种自动驾驶系统,其特征在于,所述自动驾驶系统包括权利要求1-13任一项所述的自动驾驶方法中包括的所述地图定位模块、所述自动驾驶环境监测模块和所述控制器。

15.一种自动驾驶汽车,其特征在于,所述自动驾驶汽车设置有权利要求14所述的自动驾驶系统。

一种自动驾驶方法及自动驾驶系统及自动驾驶汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及自动驾驶技术领域,尤其涉及一种自动驾驶方法及自动驾驶系统及自动驾驶汽车。

背景技术

[0002] 随着自动驾驶技术的快速发展,各大汽车制造厂商均对高级别自动驾驶的传感器布置方案进行了大量研究,如国内汽车制造厂商一般采用10-12个摄像头,5-6个毫米波雷达,12个超声波雷达,1-3个激光雷达以实现高级别自动驾驶;这些高级别自动驾驶系统的传感器布置方案虽然监测盲区变小了,且可以实现高级别自动驾驶的要求,但是在传感器单价无法降低的情况下,其价格过于昂贵,因此无法进行大规模的商业推广。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于:提供一种自动驾驶方法及自动驾驶系统及自动驾驶汽车,以解决相关技术中为了实现高级别自动驾驶功能需要设置较多的传感器,使得在传感器单价无法降低的情况下,其价格过于昂贵,无法进行大规模的商业推广的问题。

[0004] 本发明提供一种自动驾驶方法,包括以下步骤:

[0005] 通过地图定位模块进行线路的规划;

[0006] 自动驾驶环境监测模块将车体四周环境划分为环绕所述车体的第一区域、以两个后视镜为分界线的第二区域和第三区域、位于所述车体四个角处的第四区域、位于所述车体前方的第五区域和位于所述车体后方的第六区域,环视摄像头组件,用于探测所述第一区域;

[0007] 激光雷达扫描所述第二区域的街景以及交通参与者;前视摄像头识别所述第二区域交通标识;侧后视摄像头组件探测所述第三区域的交通参与者及街景;角雷达组件探测所述第四区域交通参与者及街景;超声波雷达组件探测所述第五区域和所述第六区域交通参与者以及障碍物;环视摄像头组件探测所述第一区域,用于弥补所述激光雷达、所述前视摄像头、所述侧后视摄像头组件、所述角雷达组件和所述超声波雷达组件探测过程中存在的盲区;

[0008] 控制器根据所述地图定位模块的路径规划信息和所述自动驾驶环境监测模块探测的实时路况信息调取相应的场景控制逻辑。

[0009] 作为自动驾驶方法的优选技术方案,所述场景控制逻辑包括车辆靠边停车逻辑,其步骤包括:

[0010] A1:控制车速降低至设定值,且开启右转向灯;

[0011] A2:判断所述车体右侧是否有行车车道,若是,则执行步骤A3,若否,则执行步骤A6;

[0012] A3:判断所述车体是否可安全变道至右侧车道,若是,则执行步骤A4,若否,则返回步骤A1;

- [0013] A4:自动变道至相邻右侧车道;
- [0014] A5:判断所述车体是否处于最右侧车道,若是,则执行步骤A6,若否,则返回步骤A3;
- [0015] A6:判断所述车体后侧是否有紧跟的所述交通参与者,若是,则执行步骤A7,若否,则执行步骤A8;
- [0016] A7:使所述车体与紧跟的交通参与者保持安全停车距离;
- [0017] A8:停车且开启双闪,提示驾驶员接管车辆。
- [0018] 作为自动驾驶方法的优选技术方案,在步骤A2中,通过所述环视摄像头组件和所述前视摄像头判断车体右侧是否有行车车道。
- [0019] 作为自动驾驶方法的优选技术方案,步骤A3中,通过所述角雷达组件、所述前视摄像头和所述侧后视摄像头组件探测相邻右侧车道所述交通参与者的形貌、位置以及速度。
- [0020] 作为自动驾驶方法的优选技术方案,步骤A5中,通过所述前视摄像头判断所述车体是否处于最右侧车道。
- [0021] 作为自动驾驶方法的优选技术方案,所述场景控制逻辑还包括车辆道边起步逻辑,其步骤包括:
- [0022] B1:沿当前车道缓慢行驶;
- [0023] B2:判断所述车体左侧车道是否有所述交通参与者;若是,则执行B3,若否,则执行B5;
- [0024] B3:判断所述车体与左侧车道的所述交通参与者是否达到允许变道的安全距离,若否,则执行B4,若是,则执行B5;
- [0025] B4:控制车速使所述车体与左侧车道的所述交通参与者达到允许变道的安全距离;
- [0026] B5:驶入左侧车道。
- [0027] 作为自动驾驶方法的优选技术方案,在步骤B2中,通过所述环视摄像头组件、所述侧后视摄像头组件和所述前视摄像头探测所述车体左侧是否有所述交通参与者。
- [0028] 作为自动驾驶方法的优选技术方案,在步骤B3中,通过所述角雷达组件和所述激光雷达探测所述车体左侧交通参与者的速度及距所述车体的距离。
- [0029] 作为自动驾驶方法的优选技术方案,所述场景控制逻辑还包括车辆途径转弯道路控制逻辑,其步骤包括:
- [0030] C1:所述车体探测前方转弯路口的位置及形貌;
- [0031] C2:所述车体驶入转向车道;
- [0032] C3:探测前方路口信号灯;
- [0033] C4:判断所述信号灯是否允许转向,若是,则执行步骤C5,若否,则执行步骤C6;
- [0034] C5:车体驶入转弯区,并控制所述车体与其周围的所述交通参与者保持安全距离;
- [0035] C6:所述车体在待转区停车,并返回执行步骤C3。
- [0036] 作为自动驾驶方法的优选技术方案,在步骤C1中,通过所述激光雷达扫描前方路口,并对前方所述转弯路口的形貌以及位置进行3D建模,通过所述前视摄像头识别所述转弯路口的交通标识符号。
- [0037] 作为自动驾驶方法的优选技术方案,在步骤C5中,通过所述角雷达组件、所述前视

摄像头、所述激光雷达、所述侧后视摄像头组件、所述环视摄像头组件探测所述车体四周的所述交通参与者的速度和位置。

[0038] 作为自动驾驶方法的优选技术方案,所述场景控制逻辑还包括车辆途径直行道路控制逻辑,其步骤包括:

[0039] D1:所述前视摄像头探测所述车体前方道路及车道标识;

[0040] D2:通过所述激光雷达和所述前视摄像头探测所述车体前方是否有所述交通参与者,若是,则执行步骤D3,若否,则执行步骤D5;

[0041] D3:判断所述交通参与者的速度是否大于所述车体的速度,若否,则执行步骤D4,若是,则执行步骤D5;

[0042] D4:探测所述车体四周情况,并控制所述车体超过前方所述交通参与者;

[0043] D5:所述车体按设定速度匀速行驶。

[0044] 作为自动驾驶方法的优选技术方案,在步骤D4中,通过所述激光雷达、所述前视摄像头、所述角雷达组件、所述侧后视摄像头组件和所述环视摄像头组件探测所述车体四周所述交通参与者的位置和速度。

[0045] 本发明提供一种自动驾驶系统,包括上述任一方案中的自动驾驶方法中包括的所述地图定位模块、所述自动驾驶环境监测模块和所述控制器。

[0046] 本发明提供一种自动驾驶汽车,包括上述任一方案中的自动驾驶系统。

[0047] 本发明的有益效果为:

[0048] 本发明提供一种自动驾驶方法,首先,通过地图定位模块进行线路的规划;然后通过自动驾驶环境监测模块监测车体四周的环境、交通参与者以及障碍物;最后,控制器根据地图定位模块的路径规划信息和自动驾驶环境监测模块探测的实时路况信息调取相应的场景控制逻辑,以实现自动驾驶的功能。该自动驾驶环境监测模块可实现高级别自动驾驶,而且其使用到的雷达及摄像头的数量均少于其他汽车制造厂商,进而解决了在传感器单价无法降低的情况下,可实现高级别自动驾驶的自动驾驶环境监测模块价格过于昂贵,无法进行大规模的商业推广的问题。

附图说明

[0049] 图1为本发明实施例中环视摄像头组件探测范围示意图;

[0050] 图2为本发明实施例中前视摄像头和侧后视摄像头组件探测范围示意图;

[0051] 图3为本发明实施例中角雷达组件探测范围示意图;

[0052] 图4为本发明实施例中超声波雷达组件探测范围示意图;

[0053] 图5为本发明实施例中车辆靠边停车逻辑图;

[0054] 图6为本发明实施例中车辆道边起步逻辑图;

[0055] 图7为本发明实施例中车辆途径转弯道路控制逻辑图;

[0056] 图8为本发明实施例中车辆途径直行道路控制逻辑图;

[0057] 图9为本发明实施例中自动驾驶环境监测模块的传感器布置示意图。

[0058] 图中:

[0059] a、第一区域;b、第二区域;c、第三区域;d、第四区域;e、第五区域;f、第六区域;

[0060] 100、车体;200、后视镜;

[0061] 1、广角摄像头;2、激光雷达;3、前视摄像头;4、长焦摄像头;5、毫米波雷达;61、前超声波雷达;62、后超声波雷达。

具体实施方式

[0062] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0063] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。其中,术语“第一位置”和“第二位置”为两个不同的位置,而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0064] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0065] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0066] 现有的汽车制造厂商均有自己的自动驾驶传感器布置方案,如国内新势力汽车制造厂商一般采用10-12个摄像头,5-6个毫米波雷达,12个超声波雷达,1-3个激光雷达;传统主机厂最近几年一般用1个摄像头,5个毫米波雷达,12个超声波雷达实现L2+的自动驾驶;市面上量产比较多的自动驾驶传感器布置方案是以一个雷达,或者1个雷达加1个摄像头实现的L1或者L2自动驾驶。因此,造成当前价格便宜的自动驾驶传感器布置方案无法实现高级别自动驾驶,可以实现高级别自动驾驶的自动驾驶传感器布置方案价格太贵的问题。

[0067] 本发明提供一种自动驾驶方法,自动驾驶方法包括:

[0068] 通过地图定位模块进行线路的规划。

[0069] 如图1-4所述,自动驾驶环境监测模块将车体100四周环境划分为环绕车体100的第一区域a、以两个后视镜200为分界线的第二区域b和第三区域c、位于车体100四个角处的第四区域d、车体100前方的第五区域e和车体100后方的第六区域f。激光雷达2用于扫描第二区域b的街景、交通参与者的形貌以及交通参与者的速度和位置,并建立3D模型;前视摄像头3和激光雷达2配合进一步提高所建立3D模型的精准度,同时,前视摄像头3还可以识别前方车道标识、交通信号灯等;侧后视摄像头组件用于探测第三区域c的交通参与者及街

景;角雷达组件用于探测第四区域d内交通参与者自身的形貌、速度及位置;超声波雷达组件用于探测第五区域e和第六区域f交通参与者的速度及位置,以及障碍物的位置;环视摄像头组件探测第一区域a内的交通参与者及街景等,环视摄像头组件对激光雷达2、前视摄像头3、侧后视摄像头组件、角雷达组件和超声波雷达组件探测过程中存在的盲区进行探测。进而,可实现车体100四周全方位探测。因此,该自动驾驶环境监测模块可实现高级别自动驾驶,而且其使用到的雷达及摄像头的数量均少于其他汽车制造厂商,进而解决了在传感器单价无法降低的情况下,可实现高级别自动驾驶的自动驾驶环境监测模块价格过于昂贵,无法进行大规模的商业推广的问题。

[0070] 控制器根据地图定位模块的路径规划信息和自动驾驶环境监测模块探测的实时路况信息调取相应的场景控制逻辑。

[0071] 如图5所示,可选地,场景控制逻辑包括车辆紧急靠边停车逻辑,其步骤包括:

[0072] A1:控制车速降低至设定值,且开启右转向灯。

[0073] 本实施例中,在不影响后方车辆行驶的前提下,将车体100的速度降低至设定值。设定值低于车体100附近的其他车辆的平均车速,具体的,设定值=车体100附近的其他车辆的平均车速 $-v$,其中 v 的值一般是车体100附近的其他车辆的平均车速的2%-50%,具体的, v 值的选取与车体100本身的车速以及车体100后方车辆的车速和与车体100的距离共同决定。

[0074] A2:判断车体100右侧是否有行车车道。

[0075] 可选地,通过环视摄像头组件和前视摄像头3判断车体100右侧是否有行车车道。本实施例中,通过环视摄像头组件可以探测到车体100的右侧是否有行车道。还需注意的是,若车体100右侧无行车车道,则执行A6。

[0076] A3:若车体100右侧有行车车道,则判断车体100是否可安全变道至右侧车道。

[0077] 本实施例中,若车体100右侧有行车车道,则通过环视摄像头组件、前视摄像头3和侧后视摄像头组件探测车体100右侧相邻车道是否有交通参与者或障碍物,若有交通参与者,通过角雷达组件探测车体100右侧相邻车道上的交通参与者或障碍物的位置和速度。还需注意的是,若车体100不可安全变道至右侧车道,则返回A1。

[0078] A4:若车体100可安全变道至右侧行车车道,自动变道至相邻右侧车道。

[0079] 本实施例中,通过角雷达组件探测相邻右侧车道,若位于车体100前后方的相邻右侧车道没有交通参与者通行,则直接驶入相邻右侧车道;若位于车体100后方的相邻右侧车道有车辆通行,位于车体100前方的相邻右侧车道没有交通参与者通行,则以大于或等于位于车体100后方的相邻右侧车道上交通参与者的速度驶入相邻右侧车道;若位于车体100前方的相邻右侧车道有交通参与者通行,位于车体100后方的相邻右侧车道没有交通参与者通行,则以大于或等于位于车体100后方的相邻右侧车道上交通参与者的速度且小于或等于位于车体100前方的相邻右侧车道上交通参与者的速度驶入相邻右侧车道。

[0080] A5:判断车体100是否处于最右侧车道。

[0081] 本实施例中,通过前视摄像头3探测车体100所处的车道是否为最右侧车道。还需注意的是,若车体100不处于最右侧车道,则返回A3。

[0082] A6:若车体100处于最右侧车道,判断车体100后侧是否有紧跟的交通参与者。

[0083] 本实施例中,通过侧后视摄像头组件探测车体100后方是否有紧跟的交通参与者,

若没有紧跟的交通参与者,则执行A8,A8:停车且开启双闪,提示驾驶员接管车辆。

[0084] 若有紧跟的交通参与者,通过后超声波雷达62探测车体100后方交通参与者的位置和速度。同时,执行步骤A7,,A7:使车体100与紧跟的交通参与者保持安全停车距离,然后执行A8。

[0085] 如图6所示,可选地,场景控制逻辑还包括车辆道边起步逻辑,其步骤包括:

[0086] B1:沿当前车道缓慢行驶。

[0087] 本步骤中,车体100在最右侧车道缓慢行驶,其行驶速度在5公里每小时-10公里每小时之间,优选为5公里每小时。

[0088] B2:判断车体100左侧车道是否有交通参与者,若车体100左侧车道无交通参与者,则执行B5,B5:驶入左侧车道。

[0089] 本步骤中,通过环视摄像头组件、侧后视摄像头组件和前视摄像头3探测车体100左侧是否有交通参与者。

[0090] 若车体100左侧车道有交通参与者,则执行B3,B3:车体100与左侧车道的交通参与者达到允许变道的安全距离,则执行B5。

[0091] 本步骤中,通过角雷达组件和激光雷达2探测车体100左侧交通参与者的速度及距离车体100的位置。

[0092] 若未达到允许变道的安全距离,则执行B4,B4:控制车速使车体100与左侧车道的交通参与者达到允许变道的安全距离,然后执行B5。

[0093] 本步骤中,通过调节车体100的速度,使车体100与左侧交通参与者的距离达到允许变道的安全距离。

[0094] 如图7所示,可选地,场景控制逻辑还包括车辆途径转弯道路控制逻辑,其步骤包括:

[0095] C1:车体100探测前方转弯路口的位置及形貌。

[0096] 本步骤中,通过激光雷达2扫描前方路口,并对前方路口的形貌以及位置进行3D建模,通过前视摄像头3识别转弯路口的交通标识符号。

[0097] C2:车体100驶入转向车道。

[0098] 本步骤中,前视摄像头3探测前方道路标识,以获取可以转弯的道路。

[0099] C3:探测前方路口信号灯。

[0100] 本步骤中,前视摄像头3探测前方路口信号灯。

[0101] C4:判断信号灯是否允许转向,其中,当转向信号灯处于绿灯时,执行C5:车体100驶入转弯区,并通过角雷达组件、前视摄像头3、激光雷达2、侧后视摄像头组件、环视摄像头组件探测车体100四周的交通参与者的速度和位置,同时控制车体100与其周围的交通参与者保持安全距离;

[0102] 若信号灯处于红灯或黄灯时,执行C6:车体100在待转区停车,其继续通过前视摄像头探测信号灯。

[0103] 如图8所示,可选地,场景控制逻辑还包括车辆途径直行道路控制逻辑,其步骤包括:

[0104] D1:前视摄像头3探测车体100前方道路及车道标识;

[0105] 本步骤中,探测前方道路及车道标识的目的是使车体100始终在直行道的中间位

置行走,防止出现压线,或者由于车道合并,直行车道变为转向车道而造成走错车道。

[0106] D2:通过激光雷达2和前视摄像头3探测车体100前方是否有交通参与者。

[0107] 本步骤中,通过激光雷达2和前视摄像头3探测车体100前方交通参与者的速度和距车体100的距离。

[0108] 若车体100前方无交通参与者,则执行D5,D5:车体100按设定速度匀速行驶。

[0109] 本步骤中,车体100的速度根据路况和相关法律法规进行设定。

[0110] 若车体100前方有交通参与者,则执行D3,D3:交通参与者的速度是否大于车体100的速度,若交通参与者的速度大于车体100的速度,则执行D5;本实施例中,若交通参与者的速度大于车体100的速度,则交通参与者的速度不会影响到车体100的正常行驶,则车体100继续按设定速度匀速行驶。

[0111] 若交通参与者的速度小于车体100的速度,则执行D4,D4:通过激光雷达2、前视摄像头3、角雷达组件、侧后视摄像头组件、环视摄像头组件探测车体100四周情况,并控制车体100超过前方交通参与者且执行D3。本步骤中,若交通参与者的速度小于车体100的速度,则交通参与者的速度会影响到车体100的正常行驶,所以,车体100的传感器对车体100四周环境进行探测,控制器根据传感器提供的车体100四周环境地环境信息,控制车辆从前方交通参与者的左侧超车,然后继续按照设定车速进行行驶,若控制器分析车体100四周环境不具有从左侧超过前方交通参与者的条件,则降低车速,与前方交通参与者保持相同速度行驶。

[0112] 如图9所示,本实施例还提供一种自动驾驶系统,包括上述自动驾驶方法。其中,自动驾驶环境监测模块包括环视摄像头组件、激光雷达2、前视摄像头3、侧后视摄像头组件、角雷达组件和超声波雷达组件,其中,激光雷达2用于扫描第二区域b的街景、交通参与者的形貌以及交通参与者的速度和距车体100的距离,并建立3D模型;前视摄像头3和激光雷达2配合进一步提高所建立3D模型的精准度,同时,前视摄像头3还可以识别前方车道标识、交通信号灯等;侧后视摄像头组件用于探测第三区域c的交通参与者及街景;角雷达组件用于探测第四区域d内交通参与者自身的形貌、速度及距车体100的距离;超声波雷达组件用于探测第五区域e和第六区域f交通参与者的速度及与车体100之间的距离以及障碍物距车体100的距离;环视摄像头组件探测第一区域a内的交通参与者及街景,环视摄像头组件对激光雷达2、前视摄像头3、侧后视摄像头组件、角雷达组件和超声波雷达组件探测过程中存在的盲区进行探测。进而,可实现车体100四周全方位探测。因此,该自动驾驶环境监测模块可实现高级别自动驾驶,而且其使用到的雷达及摄像头的数量均少于其他汽车制造厂商,进而解决了在传感器单价无法降低的情况下,可实现高级别自动驾驶,解决了由于传感器价格过于昂贵,无法进行大规模的商业推广的问题。

[0113] 对于激光雷达2的设置位置和所需的性能指标,可选地,激光雷达2设置在车顶沿车体100前后方向的中轴线且与两个后视镜200的连接线间隔设置。本实施例中,将激光雷达2设置在车顶的目的是使激光雷达2探测的范围更远。同时,激光雷达2在满足扫描第二区域b的要求下,尽可能将激光雷达2的安装位置靠近两个后视镜200的连接线。该设置可减小激光雷达2在车体100前方的扫描盲区。激光雷达2用于检测车辆周围的环境信息和障碍物信息,获取障碍物的尺寸和方位信息。具有测距精度高,方位准确,测量范围广、抗干扰能力强等优点。具体地,本实施例中,激光雷达2要求水平视角 $\geq 120^\circ$,垂直视角 $\geq 30^\circ$,天气良好的情况下有效探测距离最小为300m,恶劣天气下,有效探测距离最小为50m。

[0114] 对于前视摄像头3的设置位置及其功能,可选地,前视摄像头3设置在前挡风玻璃沿车体100前后方向的中轴线且靠近激光雷达2的位置。本实施例中,由于前视摄像头3和激光雷达2相互配合使用,所以将前视摄像头3和激光雷达2均设置在沿车体100前后方向的中轴线,并使前视摄像头3靠近激光雷达2,该设置可使前视摄像头3和激光雷达2在探测时接近同一视角。前视摄像头3的作用是探测第二区域b内车体100前方障碍物信息、道路信息、标识牌信息和交通灯信息,获取障碍物的类型和道路环境信息。另外,由于前视摄像头3受天气影响小于激光雷达2,所以在恶劣的天气环境下,前视摄像头3仍可继续工作。

[0115] 对于前视摄像头3的性能参数,本实施例中,前视摄像头3要求水平视角 $\geq 120^\circ$,垂直视角 $\geq 30^\circ$,在天气良好的条件下能识别最小距离为150m以外红绿灯的颜色。

[0116] 对于侧后视摄像头组件的设置位置,可选地,侧后视摄像头组件包括两个长焦摄像头4,两个长焦摄像头4分别位于车体100两侧。本实施例中,为减小监测盲区,要求两个长焦摄像头4可以分别检测到对应侧车体100的后轮。可选地,两个长焦摄像头4分别集成于两个后视镜200。本实施例中,将两个长焦摄像头4集成在后视镜内,可使长焦摄像头4扫描第三区域c时,减小在车体100附近的盲区。

[0117] 对于长焦摄像头4的参数要求,本实施例中,要求水平视角 $\geq 120^\circ$,垂直视角 $\geq 30^\circ$,在天气良好的情况下,能识别后方运动车辆的最小距离为150m;水平视角需要覆盖车辆侧面50m内的目标。

[0118] 可选地,还包括角雷达组件,角雷达组件包括四个毫米波雷达5,四个毫米波雷达5分别设置于车体100四个角处。本实施例中,四个毫米波雷达5分别探测与之对应的四个第四区域d内的障碍物以及交通参与者的速度和距车体100的距离,防止有交通参与者横穿马路时,车体100的控制器及时作出判断。

[0119] 环视摄像头组件主要的目的是探测第一区域a内的障碍物信息、道路信息、标识牌信息和交通灯信息,获取障碍物的类型和道路环境信息,且用于弥补激光雷达2、前视摄像头3、侧后视摄像头组件、角雷达组件和超声波雷达组件的探测盲区。可选地,环视摄像头组件包括四个广角摄像头1,四个广角摄像头1分别设置于车体100的四个侧面。

[0120] 对于四个广角摄像头1的参数指标,要求四个广角摄像头1水平视角 $\geq 195^\circ$,垂直视角 $\geq 120^\circ$ 。

[0121] 可选地,超声波雷达组件包括前超声波雷达61,前超声波雷达61设置于车体100的前侧面。本实施例中,由于激光雷达2和摄像头都设置于车顶,所以在车体100前方靠近车体100的位置存在探测盲区,但环视摄像头组件探测距离和速度的精确度较差,所以在车体100前侧设置有前超声波雷达(61)。具体地,前超声波雷达61设置有2个,在其他实施例中,前超声波雷达61也可设置3个、4个、5个等。

[0122] 可选地,超声波雷达组件还包括后超声波雷达62,后超声波雷达62设置于车体100的后侧面。本实施例中,环视摄像头组件探测距离和速度的精确度较差,所以在车体100后侧设置有后超声波雷达62。具体地,后超声波雷达62设置有2个,在其他实施例中,后超声波雷达62也可设置3个、4个、5个、6个等。

[0123] 本实施例还提供一种自动驾驶汽车,包括上述自动驾驶系统。具体地,激光雷达2设置在车顶沿车体100前后方向的中轴线且与两个后视镜200的连接线间隔设置。本实施例中,将激光雷达2设置在车顶的目的是使激光雷达2探测的范围更远。另外,还需注意的是,

激光雷达2沿竖直方向的角度可以自动调节,该设置可以使激光雷达2的探测范围始终正对车体100的正前方,而不会出现探测范围指向地面或天空的情况。

[0124] 可选地,前视摄像头3设置在前挡风玻璃沿车体100前后方向的中轴线且靠近激光雷达2的位置。具体的,前视摄像头3位于驾驶舱内侧的前挡风玻璃上。该设置可减小外界环境对前视摄像头3的耗损。

[0125] 可选地,角雷达组件包括四个毫米波雷达5,四个毫米波雷达5分别设置于车体100的四个角处,具体的,四个毫米波雷达5均集成于车体100的四个转向灯内部。

[0126] 可选地,环视摄像头组件包括四个广角摄像头1,两个广角摄像头1分别位于车体的两个B柱的位置,另外两个广角摄像头1分别位于车体100的前后方向的中轴线上,具体位于前进气格栅的位置和后车牌照架下方。

[0127] 可选地,侧后视摄像头组件包括两个长焦摄像头4,两个长焦摄像头分别集成于车体100两侧的后视镜200内。

[0128] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为了清楚说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

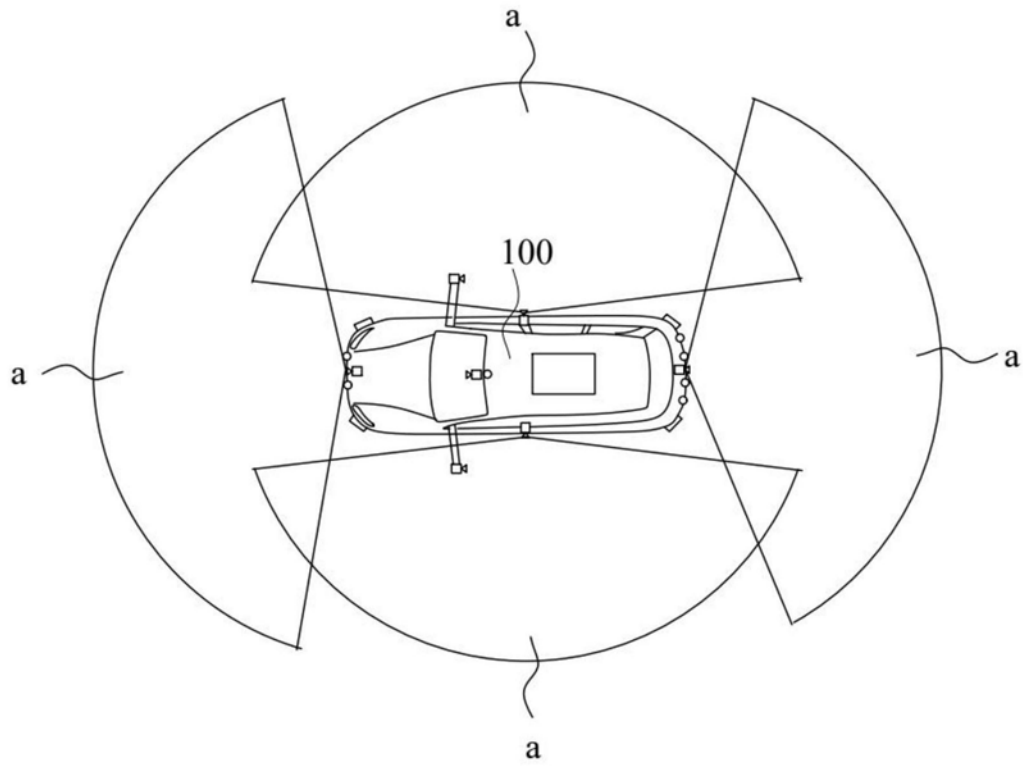


图1

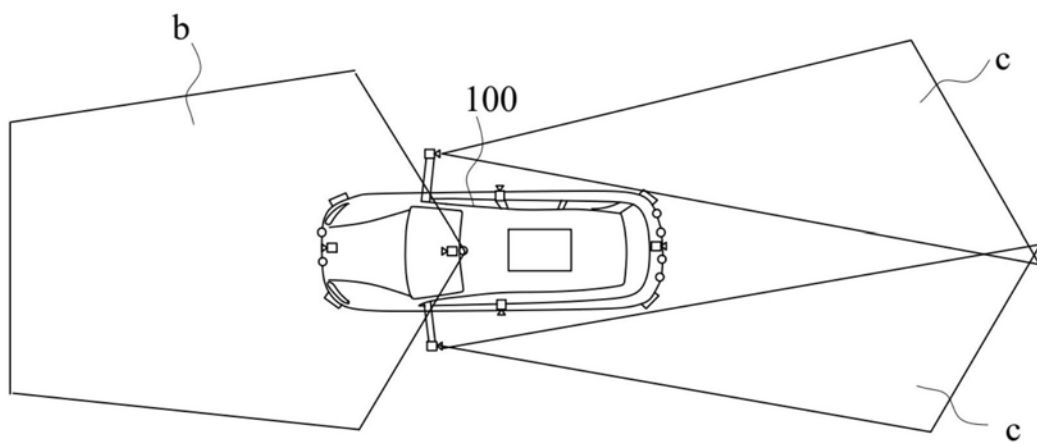


图2

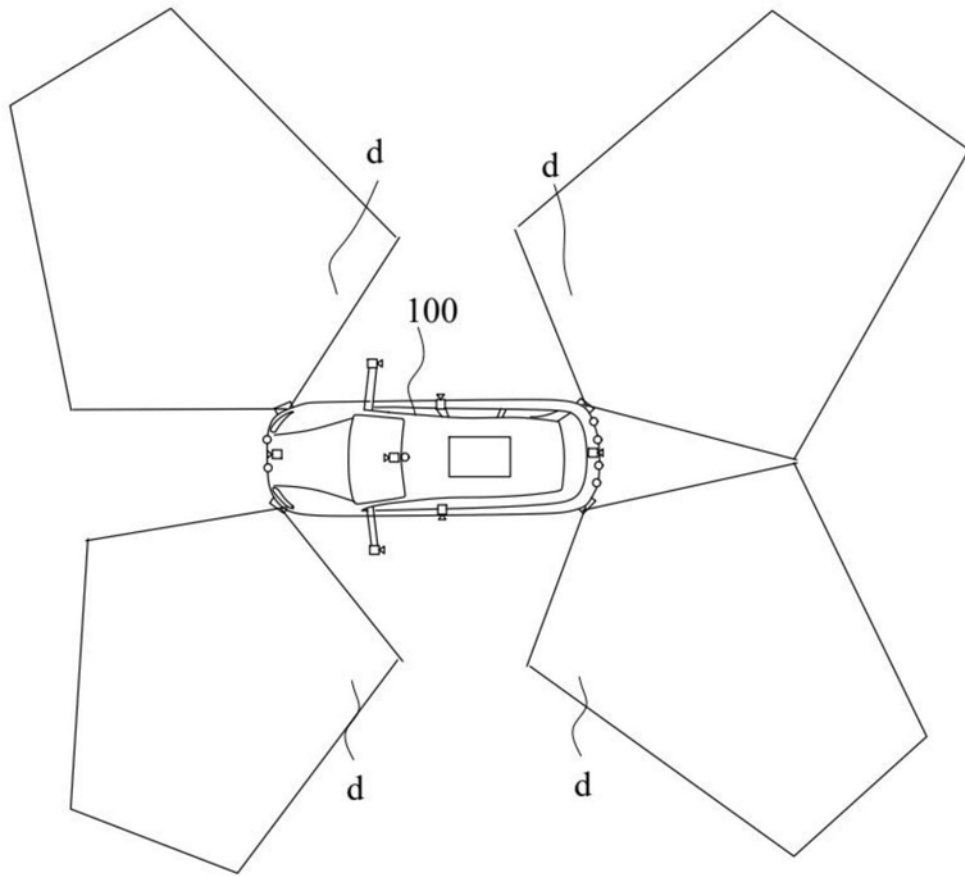


图3

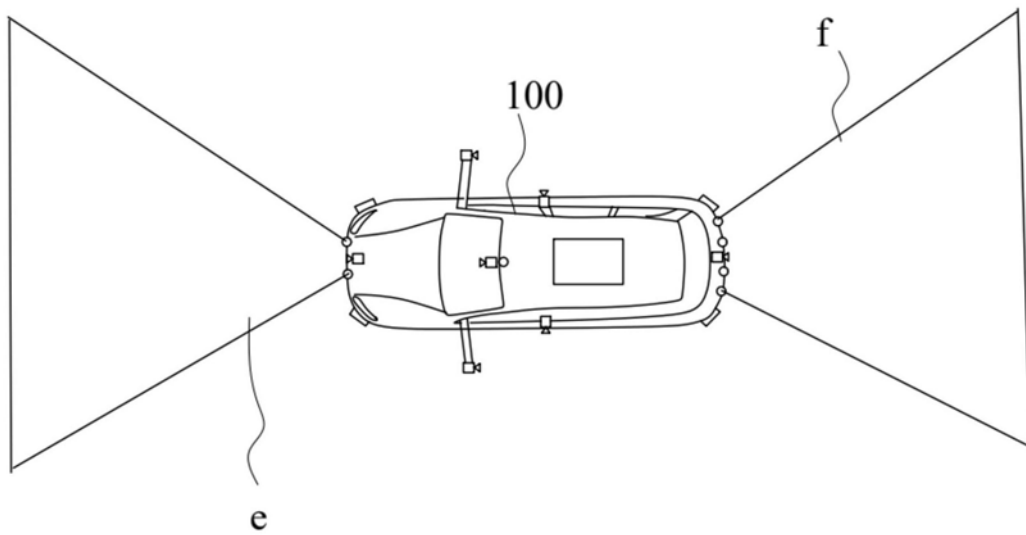


图4

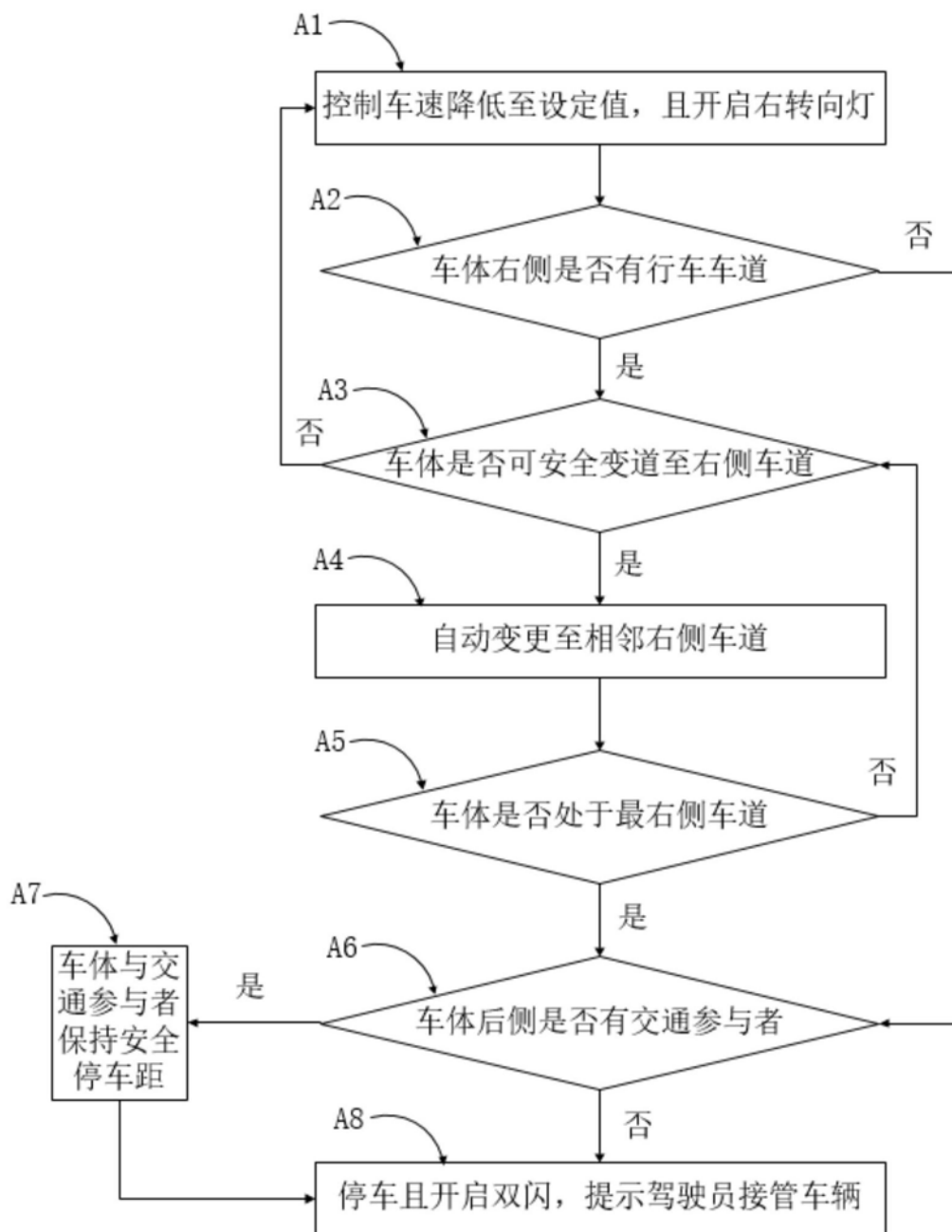


图5

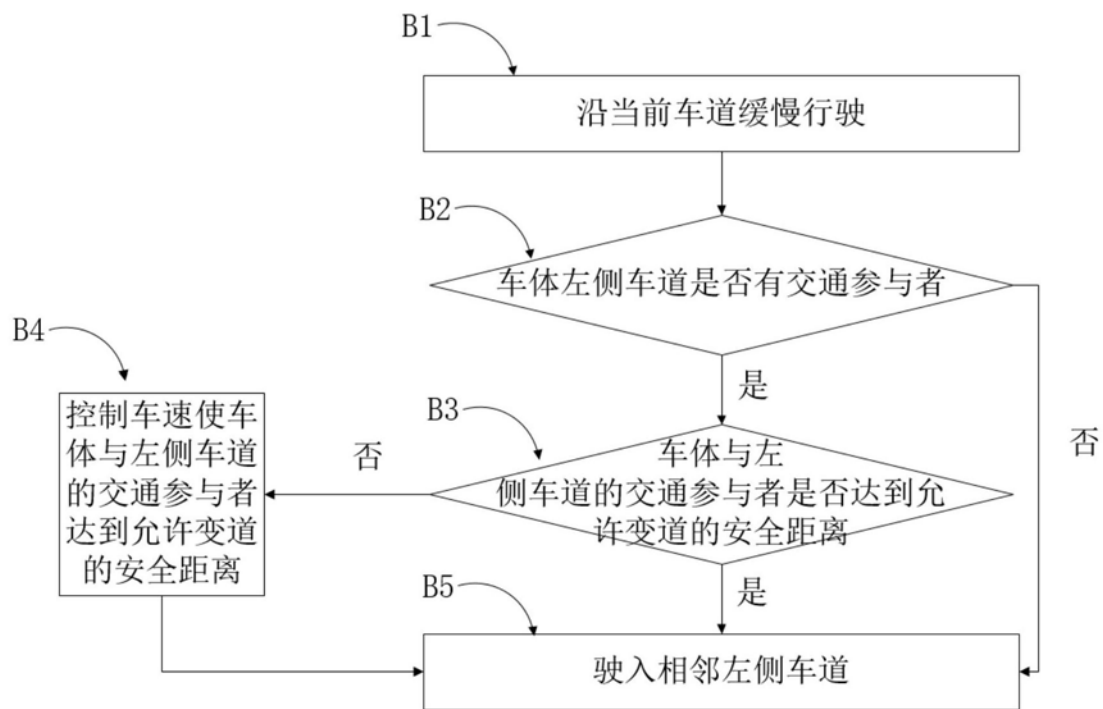


图6

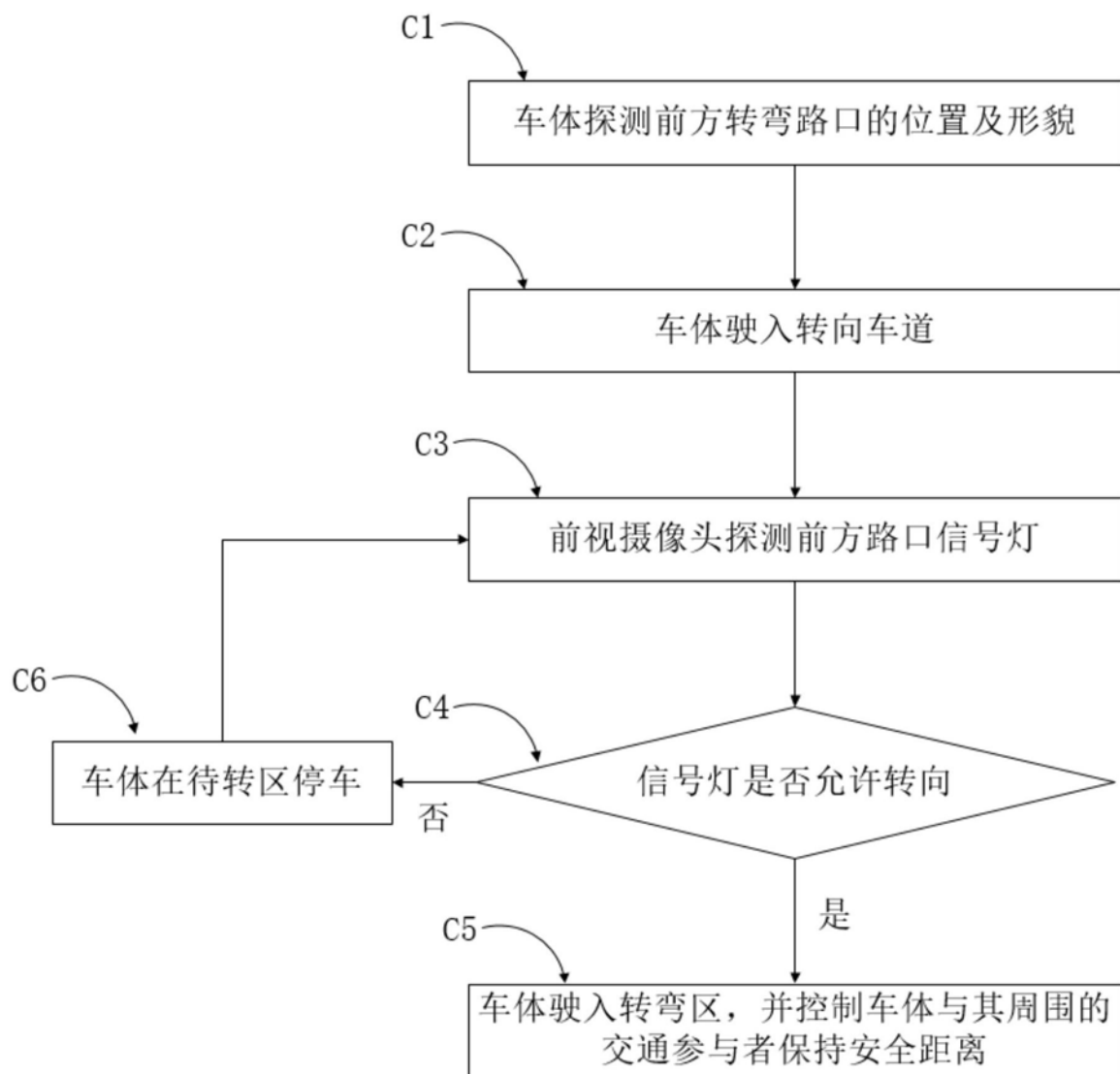


图7

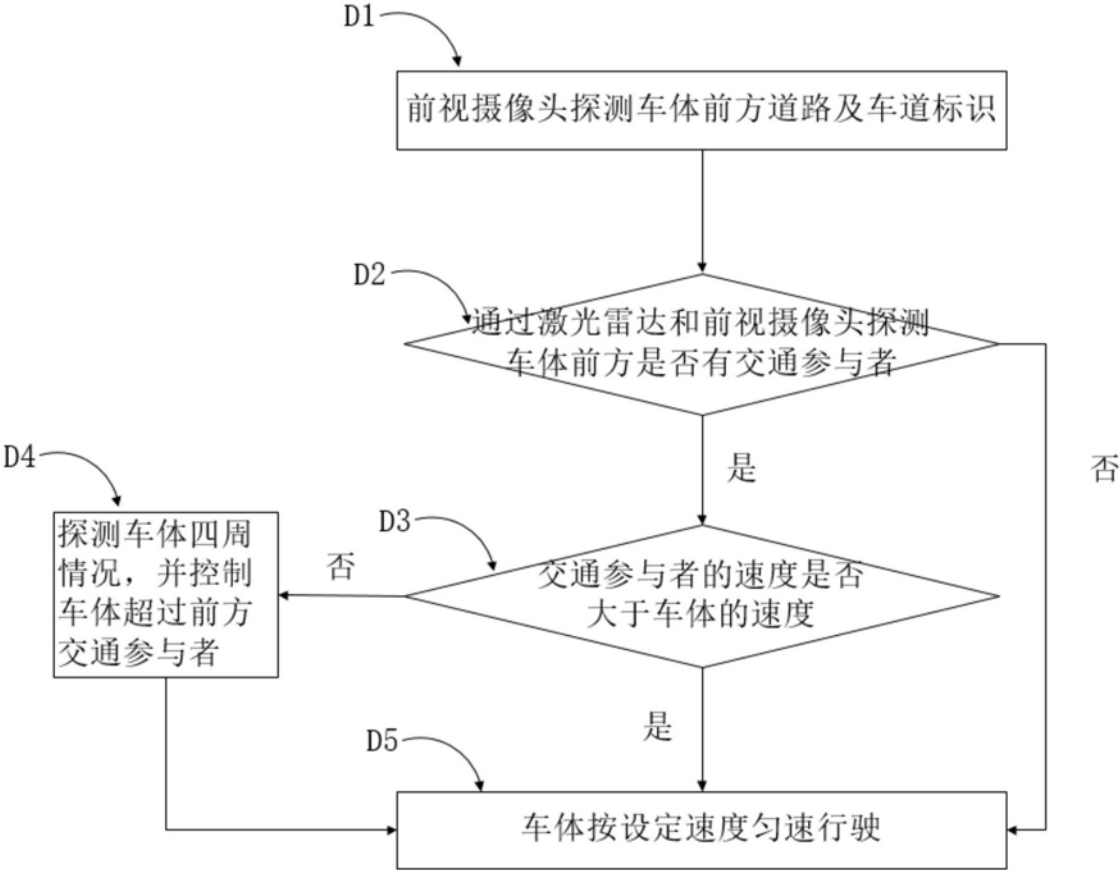


图8

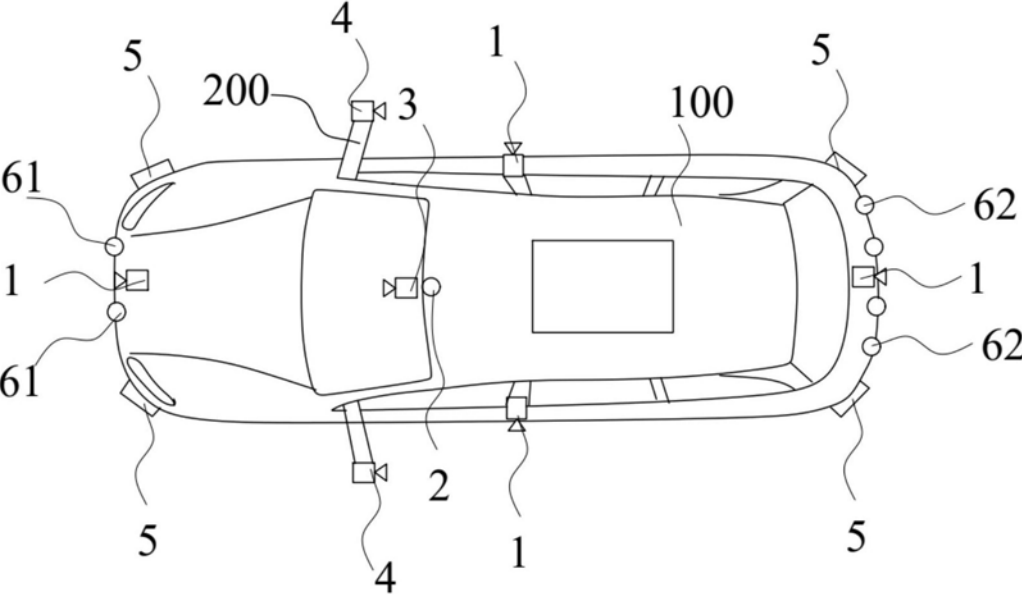


图9