



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110155047 A

(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201910533287.7

(22)申请日 2019.06.19

(71)申请人 新石器慧通(北京)科技有限公司
地址 102200 北京市昌平区未来科学城英才北二街鞍钢未来钢铁研究院三号院122室

(72)发明人 曾文达 王智远 李水旺 王甲

(74)专利代理机构 北京超成律师事务所 11646
代理人 王文红

(51)Int.Cl.

B60W 30/09(2012.01)

B60W 30/095(2012.01)

B60W 40/02(2006.01)

B60W 40/105(2012.01)

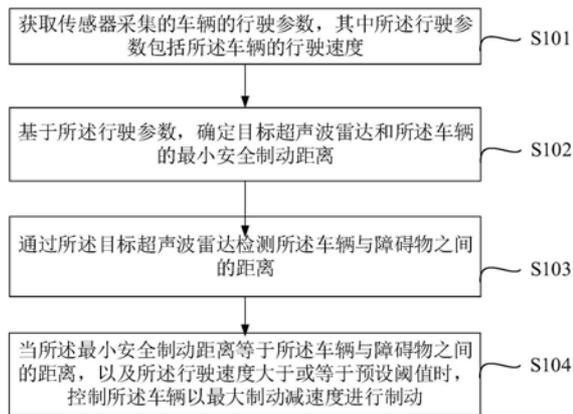
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

一种防碰撞控制方法、装置、系统及车辆

(57)摘要

本申请涉及无人驾驶技术领域,尤其涉及一种防碰撞控制方法、装置、系统及车辆。本申请通过获取的传感器采集的车辆的行驶参数,可以确定目标超声波雷达和车辆的最小安全制动距离,并在通过目标超声波雷达检测车辆与障碍物之间的距离等于最小安全制动距离,以及车辆的行驶速度大于或等于预设阈值时,控制车辆以最大制动减速度进行制动,这样,即使车辆的主控制系统发生故障或失效、或出现其他操作失误时,也可以防止车辆发生碰撞事故,可以进一步保障车辆的安全。



1. 一种防碰撞控制方法,其特征在于,所述防碰撞控制方法包括:

获取传感器采集的车辆的行驶参数,其中,所述行驶参数包括所述车辆的行驶速度;

基于所述行驶参数,确定目标超声波雷达和所述车辆的最小安全制动距离;

通过所述目标超声波雷达检测所述车辆与障碍物之间的距离;

当所述最小安全制动距离等于所述车辆与障碍物之间的距离,以及所述行驶速度大于或等于预设阈值时,控制所述车辆以最大制动减速度进行制动。

2. 根据权利要求1所述的防碰撞控制方法,其特征在于,所述行驶参数还包括所述车辆的方向盘的转动角度和所述车辆的档位信息;所述基于所述行驶参数,确定所述目标超声波雷达,包括:

基于所述行驶速度、所述转动角度和所述档位信息,确定所述车辆的行驶方向;

计算所述行驶方向与每个超声波雷达之间的夹角;

判断所述行驶方向与每个超声波雷达之间的夹角是否小于或等于预设夹角;

将与所述行驶方向之间夹角小于或等于预设夹角的超声波雷达确定为所述目标超声波雷达。

3. 根据权利要求1所述的防碰撞控制方法,其特征在于,所述基于所述行驶参数,确定所述车辆的最小安全制动距离,包括:

计算以所述最大制动减速度控制所述车辆从所述行驶速度减小至零所述车辆所行驶的距离,将所述车辆行驶的距离确定为所述最小安全制动距离。

4. 根据权利要求1所述的防碰撞控制方法,其特征在于,所述目标超声波雷达包括短距离超声波雷达和长距离超声波雷达,根据以下步骤检测所述车辆与障碍物之间的距离:

当通过所述长距离超声波雷达检测的所述车辆与障碍物之间的距离小于或等于预设距离时,启动所述短距离超声波雷达,以使所述短距离超声波雷达检测所述车辆与障碍物之间的距离。

5. 根据权利要求2所述的防碰撞控制方法,其特征在于,所述行驶参数还包括外界环境温度;根据以下步骤计算所述车辆与障碍物之间的距离:

根据所述外界环境温度,确定所述目标超声波雷达的超声波传播速度;

根据所述超声波传播速度、所述车辆的行驶速度、所述目标超声波雷达发射超声波的时刻以及接收反射回来的所述超声波的时刻,计算所述车辆与所述障碍物之间的距离。

6. 一种防碰撞控制装置,其特征在于,所述防碰撞控制装置包括:

获取模块,用于获取传感器采集的车辆的行驶参数,其中,所述行驶参数包括所述车辆的行驶速度;

确定模块,用于基于所述行驶参数,确定目标超声波雷达和所述车辆的最小安全制动距离;

检测模块,用于通过所述目标超声波雷达检测所述车辆与障碍物之间的距离;

控制模块,用于当所述最小安全制动距离等于所述车辆与障碍物之间的距离,以及所述行驶速度大于或等于预设阈值时,控制所述车辆以最大制动减速度进行制动。

7. 根据权利要求6所述的防碰撞控制装置,其特征在于,所述行驶参数还包括所述车辆的方向盘的转动角度和所述车辆的档位信息;所述确定模块包括第一确定单元、计算单元、判断单元和第二确定单元,其中,

所述第一确定单元,用于基于所述行驶速度、所述转动角度和所述档位信息,确定所述车辆的行驶方向;

所述计算单元,用于计算所述行驶方向与每个超声波雷达之间的夹角;

所述判断单元,用于判断所述行驶方向与每个超声波雷达之间的夹角是否小于或等于预设夹角;

所述第二确定单元,用于将与所述行驶方向之间夹角小于或等于预设夹角的超声波雷达确定为所述目标超声波雷达。

8. 根据权利要求6所述的防碰撞控制装置,其特征在于,所述确定模块,用于根据以下步骤确定所述车辆的最小安全制动距离:

计算以所述最大制动减速度控制所述车辆从所述行驶速度减小至零所述车辆所行驶的距离,将所述车辆行驶的距离确定为所述最小安全制动距离。

9. 一种防碰撞控制系统,其特征在于,所述防碰撞控制系统包括传感器、至少4个超声波雷达和如权利要求6至8中任一项所述的防碰撞控制装置,其中,

所述传感器,与所述防碰撞控制装置电性连接,用于采集车辆的行驶参数,其中,所述行驶参数包括所述车辆的行驶速度;

至少4个所述超声波雷达,分别与所述防碰撞控制装置通信连接,分别设置于车辆的前端、后端和两侧,用于检测所述车辆与障碍物之间的距离;

所述防碰撞控制装置,用于当基于所述行驶参数确定的所述车辆的最小安全制动距离等于所述车辆与障碍物之间的距离,以及所述行驶速度大于或等于预设阈值时,控制所述车辆以最大制动减速度进行制动。

10. 一种车辆,其特征在于,所述车辆包括如权利要求9所述的防碰撞控制系统。

一种防碰撞控制方法、装置、系统及车辆

技术领域

[0001] 本申请涉及无人驾驶技术领域,尤其涉及一种防碰撞控制方法、装置、系统及车辆。

背景技术

[0002] 无人驾驶车辆是通过传感器和雷达感知道路环境,并利用感知的道路、车辆位置和障碍物信息,自动规划行车路线并控制车辆到达预定目标的智能车辆,可以自动控制车辆的转向和速度,从而使车辆能够安全、可靠地在道路上行驶。

[0003] 现有的基于L4级自动驾驶(高度自动化,High Automation)的无人车辆中,无人驾驶的主控制系统可以根据车辆周围环境进行制动,但是在无人驾驶的主控制系统发生故障或失效、或其他操作失误时,如何防止车辆发生碰撞类事故是目前亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请实施例的目的在于提供一种防碰撞控制方法、装置、系统及车辆,可以防止车辆发生碰撞事故,进一步保障车辆的安全。

[0005] 本申请主要包括以下几个方面:

[0006] 第一方面,本申请实施例提供一种防碰撞控制方法,所述防碰撞控制方法包括:

[0007] 获取传感器采集的车辆的行驶参数,其中,所述行驶参数包括所述车辆的行驶速度;

[0008] 基于所述行驶参数,确定目标超声波雷达和所述车辆的最小安全制动距离;

[0009] 通过所述目标超声波雷达检测所述车辆与障碍物之间的距离;

[0010] 当所述最小安全制动距离等于所述车辆与障碍物之间的距离,以及所述行驶速度大于或等于预设阈值时,控制所述车辆以最大制动减速度进行制动。

[0011] 在一种可能的实施方式中,所述行驶参数还包括所述车辆的方向盘的转动角度和所述车辆的档位信息;所述基于所述行驶参数,确定所述目标超声波雷达,包括:

[0012] 基于所述行驶速度、所述转动角度和所述档位信息,确定所述车辆的行驶方向;

[0013] 计算所述行驶方向与每个超声波雷达之间的夹角;

[0014] 判断所述行驶方向与每个超声波雷达之间的夹角是否小于或等于预设夹角;

[0015] 将与所述行驶方向之间夹角小于或等于预设夹角的超声波雷达确定为所述目标超声波雷达。

[0016] 在一种可能的实施方式中,所述基于所述行驶参数,确定所述车辆的最小安全制动距离,包括:

[0017] 计算以所述最大制动减速度控制所述车辆从所述行驶速度减小至零所述车辆所行驶的距离,将所述车辆行驶的距离确定为所述最小安全制动距离。

[0018] 在一种可能的实施方式中,所述目标超声波雷达包括短距离超声波雷达和长距离超声波雷达,根据以下步骤检测所述车辆与障碍物之间的距离:

[0019] 当通过所述长距离超声波雷达检测的所述车辆与障碍物之间的距离小于或等于预设距离时,启动所述短距离超声波雷达,以使所述短距离超声波雷达检测所述车辆与障碍物之间的距离。

[0020] 在一种可能的实施方式中,所述行驶参数还包括外界环境温度;根据以下步骤计算所述车辆与障碍物之间的距离:

[0021] 根据所述外界环境温度,确定所述目标超声波雷达的超声波传播速度;

[0022] 根据所述超声波传播速度、所述车辆的行驶速度、所述目标超声波雷达发射超声波的时刻以及接收反射回来的所述超声波的时刻,计算所述车辆与所述障碍物之间的距离。

[0023] 第二方面,本申请实施例还提供一种防碰撞控制装置,所述防碰撞控制装置包括:

[0024] 获取模块,用于获取传感器采集的车辆的行驶参数,其中,所述行驶参数包括所述车辆的行驶速度;

[0025] 确定模块,用于基于所述行驶参数,确定目标超声波雷达和所述车辆的最小安全制动距离;

[0026] 检测模块,用于通过所述目标超声波雷达检测所述车辆与障碍物之间的距离;

[0027] 控制模块,用于当所述最小安全制动距离等于所述车辆与障碍物之间的距离,以及所述行驶速度大于或等于预设阈值时,控制所述车辆以最大制动减速度进行制动。

[0028] 在一种可能的实施方式中,所述行驶参数还包括所述车辆的方向盘的转动角度和所述车辆的档位信息;所述确定模块包括第一确定单元、第一计算单元、判断单元和第二确定单元;

[0029] 其中,所述第一确定单元,用于基于所述行驶速度、所述转动角度和所述档位信息,确定所述车辆的行驶方向;

[0030] 所述第一计算单元,用于计算所述行驶方向与每个超声波雷达之间的夹角;

[0031] 所述判断单元,用于判断所述行驶方向与每个超声波雷达之间的夹角是否小于或等于预设夹角;

[0032] 所述第二确定单元,用于将与所述行驶方向之间夹角小于或等于预设夹角的超声波雷达确定为所述目标超声波雷达。

[0033] 在一种可能的实施方式中,所述确定模块,用于根据以下步骤确定所述车辆的最小安全制动距离:

[0034] 计算以所述最大制动减速度控制所述车辆从所述行驶速度减小至零所述车辆所行驶的距离,将所述车辆行驶的距离确定为所述最小安全制动距离。

[0035] 在一种可能的实施方式中,所述目标超声波雷达包括短距离超声波雷达和长距离超声波雷达,所述检测模块,用于根据以下步骤检测所述车辆与障碍物之间的距离:

[0036] 当通过所述长距离超声波雷达检测的所述车辆与障碍物之间的距离小于或等于预设距离时,启动所述短距离超声波雷达,以使所述短距离超声波雷达检测所述车辆与障碍物之间的距离。

[0037] 在一种可能的实施方式中,所述行驶参数还包括外界环境温度;所述检测模块包括第三确定单元和第二计算单元;

[0038] 其中,所述第三确定单元,用于根据所述外界环境温度,确定所述目标超声波雷达

的超声波传播速度；

[0039] 所述第二计算单元,用于根据所述超声波传播速度、所述车辆的行驶速度、所述目标超声波雷达发射超声波的时刻以及接收反射回来的所述超声波的时刻,计算所述车辆与所述障碍物之间的距离。

[0040] 第三方面,本申请实施例还提供一种防碰撞控制系统,所述防碰撞控制系统包括传感器、至少4个超声波雷达和上述第二方面或第二方面中任一种可能的实施方式中所述的防碰撞控制装置；

[0041] 其中,所述传感器,与所述防碰撞控制装置电性连接,用于采集车辆的行驶参数,其中,所述行驶参数包括所述车辆的行驶速度；

[0042] 至少4个所述超声波雷达,分别与所述防碰撞控制装置通信连接,分别设置于车辆的前端、后端和两侧,用于检测所述车辆与障碍物之间的距离；

[0043] 所述防碰撞控制装置,用于当基于所述行驶参数确定的所述车辆的最小安全制动距离等于所述车辆与障碍物之间的距离,以及所述行驶速度大于或等于预设阈值时,控制所述车辆以最大制动减速度进行制动。

[0044] 第四方面,本申请实施例还提供一种车辆,所述车辆包括上述第三方面所述的防碰撞控制系统。

[0045] 第五方面,本申请实施例还提供一种电子设备,包括:处理器、存储器和总线,所述存储器存储有所述处理器可执行的机器可读指令,当电子设备运行时,所述处理器与所述存储器之间通过所述总线进行通信,所述机器可读指令被所述处理器运行时执行上述第一方面或第一方面中任一种可能的实施方式中所述的防碰撞控制方法的步骤。

[0046] 第六方面,本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器运行时执行上述第一方面或第一方面中任一种可能的实施方式中所述的防碰撞控制方法的步骤。

[0047] 本申请实施例中,通过获取的传感器采集的车辆的行驶参数,可以确定目标超声波雷达和车辆的最小安全制动距离,并在通过目标超声波雷达检测车辆与障碍物之间的距离等于最小安全制动距离,以及车辆的行驶速度大于或等于预设阈值时,控制车辆以最大制动减速度进行制动,这样,即使车辆的主控制系统发生故障或失效、或出现其他操作失误时,也可以防止车辆发生碰撞事故,可以进一步保障车辆的安全。

[0048] 为使本申请的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0049] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0050] 图1示出了本申请实施例一所提供的一种防碰撞控制方法的流程图；

[0051] 图2示出了本申请实施例二所提供的一种防碰撞控制装置的功能模块图之一；

[0052] 图3示出了本申请实施例二所提供的一种防碰撞控制装置的功能模块图之二；

[0053] 图4示出了本申请实施例三所提供的一种防碰撞控制系统的结构示意图；

[0054] 图5示出了本申请实施例四所提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0055] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，应当理解，本申请中的附图仅起到说明和描述的目的，并不用于限定本申请的保护范围。另外，应当理解，示意性的附图并未按实物比例绘制。本申请中使用的流程图示出了根据本申请的一些实施例实现的操作。应当理解，流程图的操作可以不按顺序实现，没有逻辑的上下文关系的步骤可以反转顺序或者同时实施。此外，本领域技术人员在本申请内容的指引下，可以向流程图添加一个或多个其他操作，也可以从流程图中移除一个或多个操作。

[0056] 另外，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此，以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围，而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的全部其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0057] 为了使得本领域技术人员能够使用本申请内容，结合特定应用场景“基于无人驾驶的防碰撞控制”，给出以下实施方式，对于本领域技术人员来说，在不脱离本申请的精神和范围的情况下，可以将这里定义的一般原理应用于其他实施例和应用场景。

[0058] 本申请实施例下述方法、装置、电子设备或计算机可读存储介质可以应用于任何需要进行防碰撞控制的场景，本申请实施例并不对具体的应用场景作限制，任何使用本申请实施例提供的防碰撞控制方法、装置、系统及车辆的方案均在本申请保护范围内。

[0059] 值得注意的是，在本申请提出之前，现有方案中的无人驾驶车辆只有一套主控制系统，主控制系统可以控制车辆进行制动，但是在主控制系统发生故障或失效、或其他操作失误时，将无法控制车辆进行制动，车辆可能发生碰撞类事故。

[0060] 针对上述问题，本申请实施例在无人驾驶车辆上除主控制系统之外，还设置一套防碰撞控制系统，防碰撞控制系统可以起到辅助主控制系统进行制动的的作用，并且可以在主控制系统发生故障或失效、或出现其他操作失误时，也可以防止车辆发生碰撞事故，可以进一步保障车辆的安全。

[0061] 为便于对本申请进行理解，下面结合具体实施例对本申请提供的技术方案进行详细说明。

[0062] 实施例一

[0063] 参见图1，图1为本申请实施例一所提供的一种防碰撞控制方法的流程图。如图1所示，本申请实施例提供的防碰撞控制方法，包括以下步骤：

[0064] S101：获取传感器采集的车辆的行驶参数，其中，所述行驶参数包括所述车辆的行驶速度。

[0065] 在具体实施中，可以通过传感器获取车辆的行驶参数，这里，传感器为车规级别的传感器，传感器可以包括档位传感器、速度传感器、转角传感器和温度传感器，其中，档位传感器设置于车辆的变速器上，用于采集车辆的档位信息，速度传感器设置于车辆的后轮的

轮轴上,用于采集车辆的行驶速度,转角传感器设置于车辆的方向盘的转向管柱上,用于采集所述车辆的方向盘的转动角度,温度传感器设置于车辆上,用于采集环境温度。

[0066] 这里,行驶参数包括车辆的行驶速度、车辆的方向盘的转动角度、车辆的档位信息和外界环境温度。

[0067] S102:基于所述行驶参数,确定目标超声波雷达和所述车辆的最小安全制动距离。

[0068] 在具体实施中,通过获取的车辆的行驶参数可以确定出车辆的行驶方向,进而确定出与行驶方向对应的目标超声波雷达,例如车辆向正前方行驶,可以将安装在车辆前端的超声波雷达作为目标超声波雷达,这样,可以通过目标超声波雷达对车辆行驶方向上的障碍物进行检测;通过获取的车辆的行驶参数还可以确定车辆的最小安全制动距离,具体地,可以根据车辆当前的行驶速度和车辆的最大制动减速度计算出当前车辆的最小安全制动距离。

[0069] S103:通过所述目标超声波雷达检测所述车辆与障碍物之间的距离。

[0070] 在具体实施中,在确定出目标超声波雷达后,可以通过目标超声波雷达检测出车辆当前行驶方向上车辆与障碍物之间的距离。

[0071] S104:当所述最小安全制动距离等于所述车辆与障碍物之间的距离,以及所述行驶速度大于或等于预设阈值时,控制所述车辆以最大制动减速度进行制动。

[0072] 在具体实施中,当检测到最小安全制动距离等于当前车辆的位置与障碍物之间的距离时,如果车辆此时正处于行进状态,表明此时必须对车辆进行制动控制,才能避免车辆与障碍物不发生故障,但是,在车辆处于停车状态或车辆进行倒车状态时,也可能出现最小安全制动距离等于车辆与障碍物之间的距离的情况,本申请通过设置一个预设阈值,只有在车辆的当前行驶速度大于或等于预设阈值时,即保证车辆处于行进状态,才控制车辆以最大制动减速度进行制动,避免在不需要进行制动的时刻也控制车辆进行制动的情况的发生,这样,即使车辆的主控制系统发生故障或失效、或出现其他操作失误时,也可以防止车辆发生碰撞事故,可以进一步保障车辆的安全。

[0073] 在本申请实施例,通过获取的传感器采集的车辆的行驶参数,可以确定目标超声波雷达和车辆的最小安全制动距离,并在通过目标超声波雷达检测车辆与障碍物之间的距离等于最小安全制动距离,以及车辆的行驶速度大于或等于预设阈值时,控制车辆以最大制动减速度进行制动,这样,即使车辆的主控制系统发生故障或失效、或出现其他操作失误时,也可以防止车辆发生碰撞事故,可以进一步保障车辆的安全。

[0074] 在一种可能的实施方式中,所述行驶参数还包括所述车辆的方向盘的转动角度和所述车辆的档位信息;步骤S102中所述基于所述行驶参数,确定所述目标超声波雷达,包括以下步骤:

[0075] 步骤a:基于所述行驶速度、所述转动角度和所述档位信息,确定所述车辆的行驶方向。

[0076] 在具体实施中,可以根据车辆的行驶速度的大小、正负、车辆方向盘的转动角度以及车辆的档位信息,档位信息如前进挡、倒车档、空档、驻车档,确定出车辆的行驶方向。

[0077] 这里,车辆的行驶方向可以包括直线前行方向、左转前行方向、右转前行方向、左转倒车方向、右转倒车方向、直线倒车方向。

[0078] 步骤b:计算所述行驶方向与每个超声波雷达之间的夹角。

[0079] 在具体实施中,在确定车辆的行驶方向后,可以以行驶方向为朝向,计算车辆当前行驶方向与车辆上安装的每个超声波雷达之间的夹角。

[0080] 这里,车辆上安装至少4个超声波雷达,分别设置于车辆的前端、后端和两侧,对于车辆的不同行驶方向,可以通过与行驶方向对应的目标超声波雷达检测车辆行驶方向上的障碍物,此时,车辆上的其他超声波雷达不工作,这样,可以防止超声波雷达之间发生相互干扰,同时可以加快获取到目标超声波雷达检测的信息。

[0081] 步骤c:判断所述行驶方向与每个超声波雷达之间的夹角是否小于或等于预设夹角。

[0082] 在具体实施中,在计算行驶方向与车辆上安装的每个超声波雷达之间的夹角之后,可以通过判断行驶方向与每个超声波雷达之间的夹角与预设夹角进行比较,这样可以确定出与行驶方向对应的超声波雷达。

[0083] 步骤d:将与所述行驶方向之间夹角小于或等于预设夹角的超声波雷达确定为所述目标超声波雷达。

[0084] 在具体实施中,可以将与车辆当前的行驶方向之间夹角小于或等于预设夹角的超声波雷达,确定为与车辆当前的行驶方向对应的目标超声波雷达。

[0085] 这里,可以根据车辆安装各个超声波雷达的位置设置预设夹角,可以将夹角设为45度到60度之间的角度,这样可以保证确定出的目标超声波雷达可以检测到行驶方向上的障碍物,还可以避免确定出的目标超声波雷达为不必要的超声波雷达,例如,通过夹角的判断,如果车辆向正前方行驶,就可以将安装在车辆前端的超声波雷达作为目标超声波雷达,而不将安装在车辆两侧或后端的超声波雷达作为目标超声波雷达。

[0086] 在一种可能的实施方式中,步骤S102中所述基于所述行驶参数,确定所述车辆的最小安全制动距离,包括:

[0087] 计算以所述最大制动减速度控制所述车辆从所述行驶速度减小至零所述车辆所行驶的距离,将所述车辆行驶的距离确定为所述最小安全制动距离。

[0088] 在具体实施中,最小安全制动距离就是车辆以最大制动减速,即以最大制动力控制车辆进行制动,使车辆从当前行驶速度减速到零车辆所行驶的距离。这样,当车辆当前的行驶速度大于或等于预设阈值,即行驶速度满足条件,且在最小安全制动距离等于车辆与障碍物之间的距离时,才控制车辆进行制动,也就是说,本申请提供的防碰撞控制系统是保障车辆不发生碰撞事故的最后一道屏障,即使车辆的主控制系统发生故障或失效、或出现其他操作失误时,也可以防止车辆发生碰撞事故,可以进一步保障车辆的安全。

[0089] 这里,制动减速度对于不同车辆是不同的,制动减速度是车辆在制动过程中的减速度,可以直接反应使车辆减速行驶的制动力的的大小,制动减速度越大,制动力就越大,制动距离也越短。其中,最大制动减速度就是使车辆在减速行驶的制动力达到最大,这样,车辆在制动后行驶的制动距离最短,这里的最短制动距离就为最小安全制动距离。

[0090] 在一种可能的实施方式中,所述目标超声波雷达包括短距离超声波雷达和长距离超声波雷达,根据以下步骤检测所述车辆与障碍物之间的距离:

[0091] 当通过所述长距离超声波雷达检测的所述车辆与障碍物之间的距离小于或等于预设距离时,启动所述短距离超声波雷达,以使所述短距离超声波雷达检测所述车辆与障碍物之间的距离。

[0092] 在具体实施中,车辆上安装的超声波雷达分为两种类型,长距离超声波雷达和短距离超声波雷达,其中,长距离超声波雷达和短距离超声波雷达发射的超声波长度不同,因而探测障碍物的范围不同,长距离超声波雷达探测的距离比短距离超声波雷达远,但对于与车辆距离近的障碍物通过短距离超声波雷达探测的更加准确,所以通过长距离超声波雷达和短距离超声波雷达的配合,检测出的车与障碍物之间的距离更准确。

[0093] 这里,在长距离超声波雷达检测到车辆与障碍物之间的距离小于或等于预设距离时,可以启动短距离超声波雷达检测车辆与障碍物之间的距离,这样,检测出的车与障碍物之间的距离更准确。

[0094] 需要说明的是,与车辆行驶方向相对应的目标超声波雷达可以有多个,这多个目标超声波雷达中可以有长距离超声波雷达,也可以有短距离超声波雷达。

[0095] 在一种可能的实施方式中,所述行驶参数还包括外界环境温度;根据以下步骤计算所述车辆与障碍物之间的距离:

[0096] 根据所述外界环境温度,确定所述目标超声波雷达的超声波传播速度;根据所述超声波传播速度、所述车辆的行驶速度、所述目标超声波雷达发射超声波的时刻以及接收反射回来的所述超声波的时刻,计算所述车辆与所述障碍物之间的距离。

[0097] 在具体实施中,在不同的外界环境温度下,超声波雷达的超声波传播速度会有所差异,可以事先将不同外界温度与每个超声波传播速度进行一一对应存储,这样,在获取到外界环境温度后,就可以根据外界环境温度确定出与外界环境温度对应的超声波传播速度,实现在不同的外界环境温度下的精确检测。

[0098] 这里,可以根据超声波传播速度、车辆的行驶速度、目标超声波雷达发射超声波的时刻以及接收反射回来的超声波的时刻,计算出车辆与障碍物之间的距离。

[0099] 一示例中,目标超声波雷达的超声波传播速度为 $V_{超}$,车辆当前的行驶速度为 $V_{车}$,目标超声波雷达发射超声波的时刻为 T_1 ,目标超声波雷达接收反射回来的所述超声波的时刻为 T_2 ,则车辆与障碍物之间的距离为 $H = \frac{(V_{超} - V_{车})}{2} \times (T_2 - T_1)$ 。

[0100] 实施例二

[0101] 基于同一申请构思,本申请实施例二中还提供了与实施例一提供的防碰撞控制方法对应的防碰撞控制装置,由于本申请实施例中的装置解决问题的原理与本申请上述实施例一的防碰撞控制方法相似,因此装置的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0102] 参见图2所示,为本申请实施例二提供一种防碰撞控制装置200的功能模块图之一,参见图3所示,为本申请实施例二提供一种防碰撞控制装置200的功能模块图之二,其中,所述防碰撞控制装置200包括:

[0103] 获取模块210,用于获取传感器采集的车辆的行驶参数,其中,所述行驶参数包括所述车辆的行驶速度;

[0104] 确定模块220,用于基于所述行驶参数,确定目标超声波雷达和所述车辆的最小安全制动距离;

[0105] 检测模块230,用于通过所述目标超声波雷达检测所述车辆与障碍物之间的距离;

[0106] 控制模块240,用于当所述最小安全制动距离等于所述车辆与障碍物之间的距离,以及所述行驶速度大于或等于预设阈值时,控制所述车辆以最大制动减速度进行制动。

[0107] 本申请实施例中,通过获取模块210获取的传感器采集的车辆的行驶参数,可以通过确定模块220确定目标超声波雷达和车辆的最小安全制动距离,并在通过目标超声波雷达检测车辆与障碍物之间的距离等于最小安全制动距离,以及车辆的行驶速度大于或等于预设阈值时,控制车辆以最大制动减速度进行制动,这样,即使车辆的主控制系统发生故障或失效、或出现其他操作失误时,也可以防止车辆发生碰撞事故,可以进一步保障车辆的安全。

[0108] 在一种可能的实施方式中,所述行驶参数还包括所述车辆的方向盘的转动角度和所述车辆的档位信息;如图3所示,所述确定模块220包括第一确定单元222、第一计算单元224、判断单元226和第二确定单元228。

[0109] 其中,所述第一确定单元222,用于基于所述行驶速度、所述转动角度和所述档位信息,确定所述车辆的行驶方向;

[0110] 所述第一计算单元224,用于计算所述行驶方向与每个超声波雷达之间的夹角;

[0111] 所述判断单元226,用于判断所述行驶方向与每个超声波雷达之间的夹角是否小于或等于预设夹角;

[0112] 所述第二确定单元228,用于将与所述行驶方向之间夹角小于或等于预设夹角的超声波雷达确定为所述目标超声波雷达。

[0113] 在一种可能的实施方式中,如图2和如图3所示,所述确定模块220,用于根据以下步骤确定所述车辆的最小安全制动距离:

[0114] 计算以所述最大制动减速度控制所述车辆从所述行驶速度减小至零所述车辆所行驶的距离,将所述车辆行驶的距离确定为所述最小安全制动距离。

[0115] 在一种可能的实施方式中,所述目标超声波雷达包括短距离超声波雷达和长距离超声波雷达,如图2和如图3所示,所述检测模块230,用于根据以下步骤检测所述车辆与障碍物之间的距离:

[0116] 当通过所述长距离超声波雷达检测的所述车辆与障碍物之间的距离小于或等于预设距离时,启动所述短距离超声波雷达,以使所述短距离超声波雷达检测所述车辆与障碍物之间的距离。

[0117] 在一种可能的实施方式中,所述行驶参数还包括外界环境温度;如图3所示,所述检测模块230包括第三确定单元232和第二计算单元234。

[0118] 其中,所述第三确定单元232,用于根据所述外界环境温度,确定所述目标超声波雷达的超声波传播速度;

[0119] 所述第二计算单元234,用于根据所述超声波传播速度、所述车辆的行驶速度、所述目标超声波雷达发射超声波的时刻以及接收反射回来的所述超声波的时刻,计算所述车辆与所述障碍物之间的距离。

[0120] 实施例三

[0121] 参见图4所示,为本申请实施例三提供的一种防碰撞控制系统400的结构示意图,所述防碰撞控制系统400包括传感器410、超声波雷达420和如实施例二所述的防碰撞控制装置430。

[0122] 所述传感器410,与所述防碰撞控制装置430电性连接,用于采集车辆的行驶参数,其中,所述行驶参数包括所述车辆的行驶速度;

[0123] 所述超声波雷达420至少有4个,分别与所述防碰撞控制装置430通信连接,分别设置于车辆的前端、后端和两侧,用于检测所述车辆与障碍物之间的距离;

[0124] 所述防碰撞控制装置430,用于当基于所述行驶参数确定的所述车辆的最小安全制动距离等于所述车辆与障碍物之间的距离,以及所述行驶速度大于或等于预设阈值时,控制所述车辆以最大制动减速度进行制动。

[0125] 其中,图4只示出了1个超声波雷达420,其他超声波雷达420未在图4中示出。

[0126] 本申请实施例中,通过传感器410采集的车辆的行驶参数,通过超声波雷达420检测车辆与障碍物之间的距离,等于最小安全制动距离,以及车辆的行驶速度大于或等于预设阈值时,通过防碰撞控制装置430基于所述行驶参数确定的所述车辆的最小安全制动距离等于所述车辆与障碍物之间的距离,以及所述行驶速度大于或等于预设阈值时,控制所述车辆以最大制动减速度进行制动,这样,即使车辆的主控制系统发生故障或失效、或出现其他操作失误时,也可以防止车辆发生碰撞事故,可以进一步保障车辆的安全。

[0127] 在一种可能的实施方式中,如图4所示,防碰撞控制系统400还包括制动装置440,与所述防碰撞控制装置430电性连接,所述制动装置440为电子液压制动器。

[0128] 在一种可能的实施方式中,超声波雷达420包括长距离超声波雷达和短距离超声波雷达,车辆的前端设置至少3个长距离超声波雷达和设置至少2个短距离超声波雷达。

[0129] 其中,车辆的前端的至少1个所述长距离超声波雷达设置所述车辆的前端的中央;

[0130] 所述车辆的前端的至少2个所述短距离超声波雷达沿所述车辆的第一中轴线对称设置;

[0131] 所述车辆的前端的至少2个所述长距离超声波雷达对称设置所述车辆的前端与两侧交汇处。

[0132] 在一种可能的实施方式中,所述车辆的前端设置至少4个长距离超声波雷达和设置至少2个短距离超声波雷达。

[0133] 其中,所述车辆的前端的至少2个所述长距离超声波雷达沿所述车辆的第一中轴线对称设置;

[0134] 所述车辆的前端的至少2个所述短距离超声波雷达对称设置所述车辆的前端的至少2个所述长距离超声波远离所述第一中轴线的两侧;

[0135] 所述车辆的前端的至少2个所述长距离超声波雷达对称设置所述车辆的前端与两侧交汇处。

[0136] 在一种可能的实施方式中,所述车辆的两侧分别设置至少2个所述短距离超声波雷达,所述车辆的一侧的至少2个所述短距离超声波雷达沿所述车辆的第二中轴线对称设置。

[0137] 在一种可能的实施方式中,所述车辆的后端设置至少3个长距离超声波雷达。

[0138] 其中,所述车辆的后端的至少1个所述长距离超声波雷达设置所述车辆的后端的中央;

[0139] 所述车辆的后端的至少2个所述长距离超声波雷达设置所述车辆的后端与两侧交汇处。

[0140] 在一种可能的实施方式中,所述车辆的后端设置至少4个长距离超声波雷达。

[0141] 其中,所述车辆的后端的至少2个所述长距离超声波雷达沿所述车辆的第一中轴

线对称设置；

[0142] 所述车辆的后端的至少2个所述长距离超声波雷达对称设置于所述车辆的后端与两侧的交汇处。

[0143] 在一种可能的实施方式中,所述超声波雷达设置所述车辆的位置距离地面的高度相等。

[0144] 在一种可能的实施方式中,所述传感器410包括档位传感器、速度传感器、转角传感器和温度传感器；

[0145] 所述档位传感器,与所述控制装置电性连接,设置于所述车辆的变速器上,用于采集所述车辆的档位信息；

[0146] 所述速度传感器,与所述控制装置电性连接,设置于所述车辆的后轮的轮轴上,用于采集所述车辆的行驶速度；

[0147] 所述转角传感器,与所述控制装置电性连接,设置于所述车辆的方向盘的转向管柱上,用于采集所述车辆的方向盘的转动角度。

[0148] 所述温度传感器,与所述控制装置电性连接,设置于所述车辆上,用于采集环境温度。

[0149] 实施例四

[0150] 本申请实施例提供了一种无人驾驶车辆,所述无人驾驶车辆包括如实施例三所述的防碰撞控制系统。

[0151] 本申请实施例在无人驾驶车辆上除主控制系统之外,还设置一套防碰撞控制系统,防碰撞控制系统可以起到辅助主控制系统进行制动的的作用,并且可以在主控制系统发生故障或失效、或出现其他操作失误时,也可以防止车辆发生碰撞事故,可以进一步保障车辆的安全。

[0152] 实施例五

[0153] 基于同一申请构思,参见图5所示,为本申请实施例五提供的一种电子设备500的结构示意图,包括:处理器510、存储器520和总线530,所述存储器520存储有所述处理器510可执行的机器可读指令,当电子设备500运行时,所述处理器510与所述存储器520之间通过所述总线530进行通信,所述机器可读指令被所述处理器510运行时执行如实施例一中任一所述的防碰撞控制方法的步骤。

[0154] 具体地,所述机器可读指令被所述处理器510执行时可以执行如下处理:

[0155] 获取传感器采集的车辆的行驶参数,其中,所述行驶参数包括所述车辆的行驶速度；

[0156] 基于所述行驶参数,确定目标超声波雷达和所述车辆的最小安全制动距离；

[0157] 通过所述目标超声波雷达检测所述车辆与障碍物之间的距离；

[0158] 当所述最小安全制动距离等于所述车辆与障碍物之间的距离,以及所述行驶速度大于或等于预设阈值时,控制所述车辆以最大制动减速度进行制动。

[0159] 本申请实施例中,通过获取的传感器采集的车辆的行驶参数,可以确定目标超声波雷达和车辆的最小安全制动距离,并在通过目标超声波雷达检测车辆与障碍物之间的距离等于最小安全制动距离,以及车辆的行驶速度大于或等于预设阈值时,控制车辆以最大制动减速度进行制动,这样,即使车辆的主控制系统发生故障或失效、或出现其他操作失误

时,也可以防止车辆发生碰撞事故,可以进一步保障车辆的安全。

[0160] 实施例六

[0161] 基于同一申请构思,本申请实施例六还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器运行时执行上述实施例一提供的防碰撞控制方法的步骤。

[0162] 具体地,所述存储介质能够为通用的存储介质,如移动磁盘、硬盘等,所述存储介质上的计算机程序被运行时,能够执行上述防碰撞控制方法,可以防止车辆发生碰撞事故,进一步保障车辆的安全。

[0163] 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 and 装置的具体工作过程,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,应所述理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,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,又例如,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通信接口,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。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] 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,可以存储在一个处理器可执行的非易失的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所述技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,所述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)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。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。

[0167] 以上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权利要求的保护范围为准。

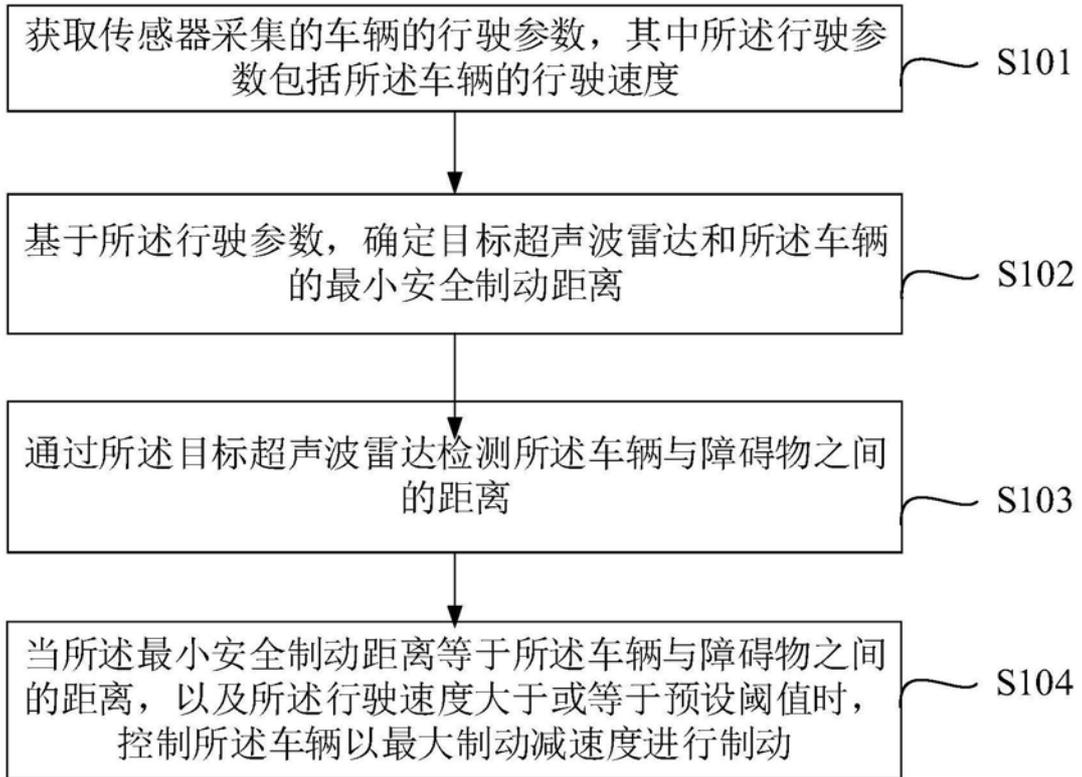


图1

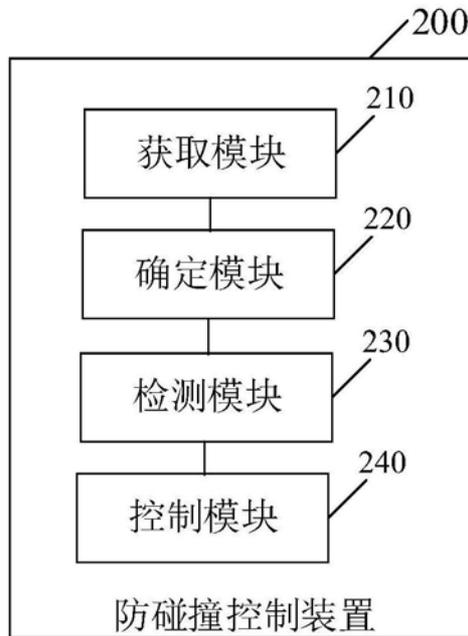


图2

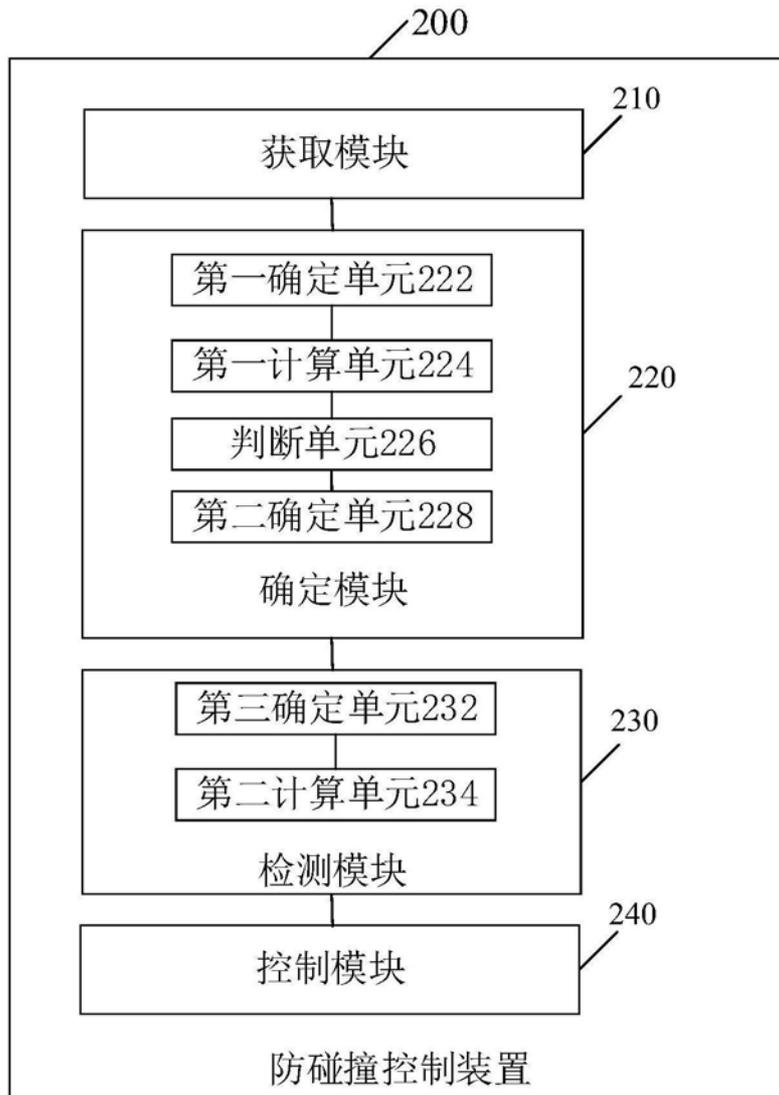


图3

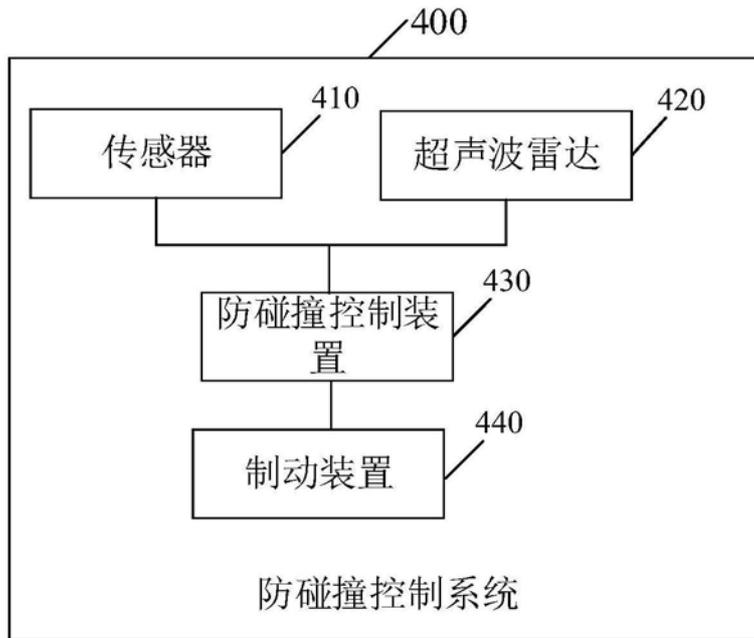


图4

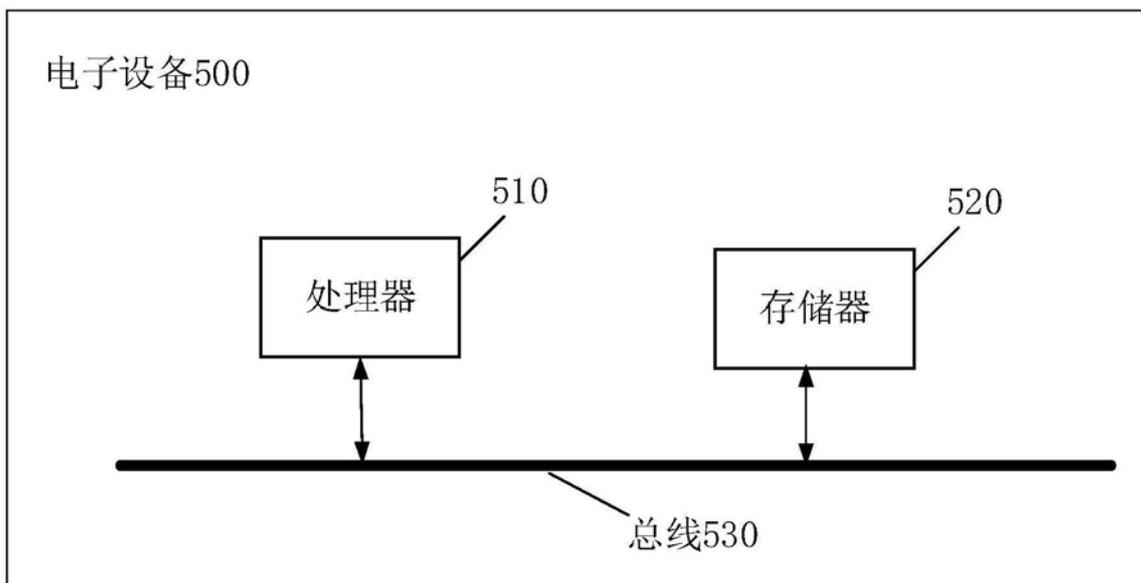


图5