



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113928340 A

(43) 申请公布日 2022. 01. 14

(21) 申请号 202111247962.3

(22) 申请日 2021.10.26

(71) 申请人 中国第一汽车股份有限公司
地址 130011 吉林省长春市汽车经济技术
开发区新红旗大街1号

(72) 发明人 陈志新 厉健峰 尚秉旭 刘洋
王洪峰 张勇 黄海洋 李宇寂

(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 40/06 (2012.01)
B60W 30/08 (2012.01)

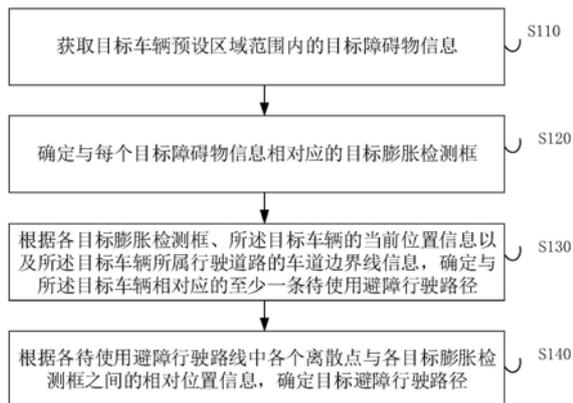
权利要求书2页 说明书15页 附图5页

(54) 发明名称

应用于车辆中的避障方法、装置、电子设备和存储介质

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种应用于车辆中的避障方法、装置、电子设备和存储介质。该方法包括：获取目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息；确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框；根据各目标膨胀检测框、所述目标车辆的当前位置信息以及所述目标车辆所属行驶道路的车道边界线信息，确定与所述目标车辆相对应的至少一条待使用避障行驶路径；根据各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息，确定目标避障行驶路径。本发明实施例解决了传统车辆在自动驾驶时无法自动避开路障，造成交通事故频发的问题，确定了避障行驶路径，减少了交通事故的发生。



1. 一种应用于车辆中的避障方法,其特征在于,包括:
 - 获取目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息;
 - 确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框;
 - 根据各目标膨胀检测框、所述目标车辆的当前位置信息以及所述目标车辆所属行驶道路的车道边界线信息,确定与所述目标车辆相对应的至少一条待使用避障行驶路径;
 - 根据各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,确定目标避障行驶路径。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息,包括:
 - 根据所述目标车辆的当前位置信息和预先设置的检测区域范围,确定与所述目标车辆相关联的预设区域范围内的待处理障碍物;
 - 根据所述待处理障碍物的属性信息,从待处理障碍物中确定目标障碍物信息。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,包括:
 - 根据预先设置的膨胀属性信息,对所述目标障碍物信息进行膨胀处理,得到与各目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,还包括:
 - 当接收到膨胀属性信息更新请求时,确定与所述更新请求相对应的待更新膨胀属性信息,并根据所述待更新膨胀属性信息更新与各目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据各目标膨胀检测框、所述目标车辆的当前位置信息以及所述目标车辆所属行驶道路的车道边界线信息,确定与所述目标车辆相对应的至少一条待使用避障行驶路径,包括:
 - 根据各目标膨胀检测框确定各目标膨胀检测框中各个顶点;
 - 根据所述各目标膨胀检测框中各个顶点到所述车道边界线信息中第一边界线上的距离确定最小距离,并根据所述最小距离和所述最小距离对应的顶点,确定第一行驶离散点;
 - 根据所述第一行驶离散点、车道边界线信息、目标车辆的预设速度信息和预设时长信息,确定第二行驶离散点;
 - 根据所述目标车辆的当前位置信息、第一行驶离散点信息和第二行驶离散点信息,确定至少一条待使用避障行驶路径。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,确定目标避障行驶路径,包括:
 - 针对各目标膨胀检测框,确定当前目标膨胀检测框中各个顶点到当前待使用避障行驶路径中各个离散点的距离信息;
 - 如果各距离信息大于所述目标车辆在垂直方向上的宽度信息,则将所述当前待使用避障行驶路径为所述目标避障行驶路径。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,还包括:
 - 如果各距离信息中存在小于所述目标车辆在垂直方向上的宽度信息,则确定所述当前待使用避障行驶路径不为所述目标避障路径;
 - 若各待使用避障行驶路径均不为所述目标避障行驶路径,则更新与各目标障碍物信息

相对应的膨胀属性信息,以基于更新后的膨胀属性信息,重新确定与所述目标车辆相对应的目标避障行驶路径。

8.一种应用于车辆中的避障装置,其特征在于,包括:

障碍物信息获取模块,用于获取目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息;

膨胀检测框确定模块,用于确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框;

避障行驶路径确定模块,用于根据各目标膨胀检测框、所述目标车辆的当前位置信息以及所述目标车辆所属行驶道路的车道边界线信息,确定与所述目标车辆相对应的至少一条待使用避障行驶路径;

目标避障行驶路径确定模块,用于根据各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,确定目标避障行驶路径。

9.一种电子设备,其特征在于,所述设备包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序,

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-7中任一所述的应用于车辆中的避障方法。

10.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一所述的应用于车辆中的避障方法。

应用于车辆中的避障方法、装置、电子设备和存储介质

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及自动驾驶技术领域,尤其涉及一种应用于车辆中的避障方法、装置、电子设备和存储介质。

背景技术

[0002] 随着信息和控制技术的快速发展,自动驾驶技术逐渐被汽车厂家和用户所接受。自动驾驶不仅能够将汽车行驶的危险性降到最低,而且能够减轻用户繁重的驾驶任务。

[0003] 但在实际路况中,车辆行驶时路侧会出现多种情况的障碍物,需要车辆绕行避让,传统的避障技术通常根据障碍物的位置进行避障决策,生成避障轨迹路线,存在对车辆避障轨迹路线规划较差的问题,容易出现交通事故。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种应用于车辆中的避障方法、装置、电子设备和存储介质,以实现自动驾驶车辆的避障行驶路径的规划,提高自动驾驶的安全性和可靠性。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种应用于车辆中的避障方法,包括:

[0006] 获取目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息;

[0007] 确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框;

[0008] 根据各目标膨胀检测框、所述目标车辆的当前位置信息以及所述目标车辆所属行驶道路的车道边界线信息,确定与所述目标车辆相对应的至少一条待使用避障行驶路径;

[0009] 根据各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,确定目标避障行驶路径。

[0010] 第二方面,本发明实施例还提供了一种应用于车辆中的避障装置,该装置包括:

[0011] 障碍物信息获取模块,用于获取目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息;

[0012] 膨胀检测框确定模块,用于确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框;

[0013] 避障行驶路径确定模块,用于根据各目标膨胀检测框、所述目标车辆的当前位置信息以及所述目标车辆所属行驶道路的车道边界线信息,确定与所述目标车辆相对应的至少一条待使用避障行驶路径;

[0014] 目标避障行驶路径确定模块,用于根据各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,确定目标避障行驶路径。

[0015] 第三方面,本发明实施例还提供了一种电子设备,所述设备包括:

[0016] 一个或多个处理器;

[0017] 存储装置,用于存储一个或多个程序,

[0018] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如本发明实施例任一所述的应用于车辆中的避障方法。

[0019] 第四方面,本发明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实现如本发明实施例任一所述的应用于车辆中的避障方法。

[0020] 本发明实施例通过获取目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息,通过预先设置的膨胀属性信息确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,通过计算使用避障行驶路径中的第一行驶离散点和第二行驶离散点,与目标车辆的当前位置信息确定与目标车辆相对应的至少一条待使用避障行驶路径,根据各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,确定出目标车辆在避障行驶过程中的目标避障行驶路径。解决传统车辆在自动驾驶时无法自动避开路障,规划避障行驶路径,造成交通事故频发的问题,本技术方案通过利用为目标障碍物设置膨胀宽度,确定每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,检测各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,从而使目标车辆在自动避障行驶过程中,可以准确的规划出目标避障行驶路径,防止目标车辆和障碍物发生碰撞,减少交通事故的发生,提高了自动驾驶车辆避障时的安全性和可靠性。

附图说明

[0021] 为了更加清楚地说明本发明示例性实施例的技术方案,下面对描述实施例中所需要用到的附图做一简单介绍。显然,所介绍的附图只是本发明所要描述的一部分实施例的附图,而不是全部的附图,对于本领域普通技术人员,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图得到其他的附图。

[0022] 图1为本发明实施例一所提供的一种应用于车辆中的避障方法的流程图;

[0023] 图2为本发明实施例二所提供的一种应用于车辆中的避障方法的流程图;

[0024] 图3为本发明实施例三所提供的一种应用于车辆中的避障方法的流程图;

[0025] 图4为本发明实施例三所提供的一种应用于车辆中的避障方法的示意图;

[0026] 图5为本发明实施例三所提供的一种应用于车辆中的避障方法的示意图;

[0027] 图6为本发明实施例三所提供的一种应用于车辆中的避障方法的示意图;

[0028] 图7为本发明实施例四所提供的一种应用于车辆中的避障装置的结构框图;

[0029] 图8为本发明实施例五所提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0031] 实施例一

[0032] 图1为本发明实施例一所提供的一种应用于车辆中的避障方法的流程图,本实施例可适用于规划自动驾驶车辆的避障行驶路线,从而提高自动驾驶安全性的情况,该方法可以由本发明实施例中的应用于车辆中的避障装置来执行,该装置可以采用软件和/或硬件的方式来实现,可选的,通过电子设备来实现,该电子设备可以是移动终端、PC端或服务端等。该装置可配置于计算设备中,本实施例提供的应用于车辆中的避障方法具体包括如下步骤:

[0033] S110、获取目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息。

[0034] 其中,目标车辆是指自动驾驶过程中需要进行避障操作的车辆,可以将需要进行自动避障的所有车辆认为是目标车辆。目标车辆预设区域可以理解为根据目标车辆自身信息,预先设置的用于监测路障的区域,车辆自身信息可以为车身长度、车身宽度、车辆位置或者车辆行驶速度等。目标障碍物可以理解为出现在目标车辆预设区域范围内的路障信息,可以为车辆、树桩或者警示牌等等,目标障碍物信息可以理解为根据某种车辆设备的感知结果,获取的目标障碍物的信息,车辆设备可以为传感器设备,目标障碍物信息可以为障碍物的位置、长度、宽度或者速度等信息。例如,在实际应用中,可以利用某种车辆传感器对目标车辆预设区域进行监控,监测到区域范围内存在目标障碍物,通过传感器设备采集目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息,其中,传感器设备用于感知车辆周围环境、对车辆进行定位及获得车辆状态。传感器设备包括但不限于摄像头、激光雷达、GPS (Global Positioning System,全球定位系统)、速度传感器、方向盘转角传感器以及前轮转角传感器等。

[0035] 需要说明的是,在实际应用中,目标车辆预设区域受目标车辆的当前位置变化以及检测障碍物区域的影响而发生变化,其中,目标车辆的当前位置可以理解为车辆在行驶过程中某一个定位点的位置,可以通过车辆定位装置获取,定位装置可以为GPS,检测障碍物区域可以理解为传感器检测障碍物的区域信息,该区域可以是预先设置的特定区域,可以为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 的区域,也可以为 $3\text{m} \times 2\text{m}$ 的区域,相应的,根据目标车辆的定位点的位置信息以及检测障碍物区域,可以实时更新目标车辆预设区域信息。

[0036] 还需要说明的是,为了方便后续可以针对性地对障碍物进行避让,可以在众多障碍物中选择出目标障碍物,如,在获取目标车辆预设区域内的所有障碍物信息之后,可以对障碍物信息进行筛选处理,如,可以判断障碍物的属性信息是否满足车辆避让的障碍物属性信息,例如,车辆避让的障碍物的速度信息需低于某个阈值速度,可以判断目标车辆预设区域内的障碍物的速度是否低于这个阈值速度,若是,可将该障碍物作为车辆避让的障碍物,若否,则不是车辆避让的障碍物,进而,确定出车辆避让的障碍物,可以将车辆避让的障碍物作为目标障碍物。

[0037] 可选的,所述获取目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息,包括:根据所述目标车辆的当前位置信息和预先设置的检测区域范围,确定与所述目标车辆相关联的预设区域范围内的待处理障碍物;根据所述待处理障碍物的属性信息,从待处理障碍物中确定目标障碍物信息。

[0038] 其中,可以将车辆在行驶过程中,定位装置获取的任意一个定位点作为目标车辆的当前位置,进而,获取当前位置信息,当前位置信息可以为当前车辆定位点的经度、纬度或者航向角信息等。检测区域范围是指车辆周边用于检测障碍物的区域范围,可以通过预先设置检测区域大小,确定检测区域范围,例如,当区域大小的长度为 1m 和宽度为 1m ,检测区域范围可以为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 构成的区域范围。根据获取目标车辆的当前位置信息和预先设置的检测区域范围,可以确定目标车辆预设区域,目标车辆预设区域可以随目标车辆的当前位置的变化而变化,例如,预设区域大小为 $1\text{m} \times 1\text{m}$,当目标车辆的当前位置为A点时,目标车辆预设区域为以A点为中心的 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的区域范围,当目标车辆的当前位置变为B点时,目标车辆预设区域为以B点为中心的 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的区域范围。利用车辆传感器设备对目标车辆预设区域进行实时检测,将出现在目标车辆相关联的预设区域范围内的障碍物作为待处理障碍

物,进而,可以获取待处理障碍物的属性信息,属性可以为位置、长度、宽度或者速度等。目标障碍物可以理解为目标车辆需要执行避让操作的障碍物,需满足预设障碍物属性条件,可以将出现在目标车辆相关联的预设区域范围内,且满足预设障碍物属性条件的障碍物作为目标障碍物。预设障碍物属性条件可以为预先设置的满足目标车辆执行避让操作的障碍物的属性信息的条件,障碍物属性条件可以为障碍物速度信息低于某个预设速度,也可以为障碍物位置在目标车辆前方某个设定距离的位置,也可以为障碍物位置信息在目标车辆相关联的预设区域范围内,也可以将至少满足两个预设障碍物属性条件的待处理障碍物作为目标障碍物。通过判断待处理障碍物的属性信息是否满足预设障碍物属性条件,确定目标障碍物,相应的,可以在待处理障碍物中确定目标障碍物信息,提高了检测障碍物的准确性。

[0039] S120、确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框。

[0040] 其中,目标膨胀检测框可以理解为基于膨胀宽度将目标障碍物的属性信息进行膨胀处理获取的矩形框,矩形框是由目标障碍物膨胀后的长度和宽度构成的,目标障碍物的属性信息可以为目标障碍物的长度信息和宽度信息,膨胀宽度可以理解为基于目标障碍物自身长、宽信息设置的膨胀宽度信息,膨胀宽度可以包括横向膨胀宽度和纵向膨胀宽度,横向膨胀宽度可以理解为目标障碍物在自身宽度的基础上膨胀的大小,纵向膨胀宽度可以理解为目标障碍物在自身长度的基础上膨胀的大小,可以根据横向膨胀宽度和纵向膨胀宽度确定目标障碍物的目标膨胀检测框,例如,目标障碍物为道路上的停置车辆,车辆长度为2m,宽度1m,膨胀宽度的横向膨胀宽度为0.6m,纵向膨胀宽度为4m,则目标障碍物的目标膨胀检测框的长度为10m,宽度为2.2m,进一步的,确定出目标障碍物的一个10m×2.2m的目标膨胀检测框,相应的,可以确定出与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框。

[0041] 需要说明的是,确定每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,可以通过预先设置膨胀宽度的膨胀属性信息,进而,确定膨胀宽度的横向膨胀宽度和纵向膨胀宽度信息,对目标障碍物信息进行膨胀处理,如,可以将横向膨胀宽度与目标障碍物的宽度相加,将纵向膨胀宽度与目标障碍物的长度相加,进而,确定该目标障碍物的目标膨胀检测框。

[0042] 可选的,所述确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,包括:根据预先设置的膨胀属性信息,对所述目标障碍物信息进行膨胀处理,得到与各目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框。

[0043] 其中,膨胀属性信息可以理解为膨胀宽度的横向膨胀宽度信息和纵向膨胀宽度信息,通过预先设置横向膨胀宽度和纵向膨胀宽度,根据目标障碍物的长度和宽度信息对目标障碍物信息进行膨胀处理,膨胀处理可以是对目标障碍物的宽度进行膨胀处理,即将横向膨胀宽度加上目标障碍物的宽度得到目标障碍物膨胀后的宽度,也可以是对目标障碍物的长度进行膨胀处理,即将纵向膨胀宽度加上目标障碍物的长度得到目标障碍物膨胀后的长度。示例性的,目标障碍物为道路上的停置车辆,车辆长度为2m,宽度1m,膨胀宽度的初始值为横向膨胀宽度0.6m,纵向膨胀宽度4m,对车辆的长度进行膨胀处理,可以为车辆的长度加上两个纵向膨胀宽度的处理,即车辆膨胀后的长度为10m,对车辆的宽度进行膨胀处理,可以为车辆的宽度加上两个横向膨胀宽度的处理,即车辆膨胀后的宽度为2.2m,则目标障碍物的目标膨胀检测框的长度为10m,宽度为2.2m。进一步的,得到与各目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,提高了自动驾驶车辆避障的安全性。

[0044] 需要说明的是,可以根据预先设置的膨胀属性信息确定每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,也可以对膨胀属性信息进行更新处理,获取目标障碍物的目标膨胀检测框,例如,在实际应用中,当膨胀属性信息的横向膨胀宽度信息或纵向膨胀宽度信息设置的初始值大于某个预设阈值,会使目标障碍物的膨胀处理获取的目标膨胀检测框超出阈值范围,造成目标车辆在所属车道上进行避障行驶时会远距离规划避障轨迹路线,浪费车辆行驶时间,由此,可以将膨胀属性信息减少某个阈值。也可能存在当膨胀属性信息的横向膨胀宽度信息或纵向膨胀宽度信息设置的初始值小于某个预设阈值,会使目标障碍物的膨胀处理获取的目标膨胀检测框小于某个阈值范围,造成目标车辆在所属车道上进行避障行驶时会近距离规划避障轨迹路线,容易发生目标车辆与障碍物撞击的危险,由此,可以将膨胀属性信息增加某个阈值。相应的,可以通过更新膨胀属性信息获取最终的目标膨胀检测框。

[0045] 可选的,所述确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,还包括:当接收到膨胀属性信息更新请求时,确定与所述更新请求相对应的待更新膨胀属性信息,并根据所述待更新膨胀属性信息更新与各目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框。

[0046] 其中,更新请求可以理解为对目标膨胀检测框的膨胀属性信息的更新请求。例如,可能是当根据预先设置的膨胀属性信息,确定的目标膨胀检测框的膨胀宽度大于某个最小预设阈值时,可以触发对膨胀宽度的更新请求,也可能是当根据预先设置的膨胀属性信息,确定的目标膨胀检测框的膨胀宽度小于某个最小预设阈值时,可以触发对膨胀宽度的更新请求,即触发更新膨胀宽度的膨胀属性信息的请求。待更新膨胀属性信息可以理解为触发的更新请求请求更新膨胀宽度的膨胀属性信息,可以为膨胀宽度的横向膨胀宽度信息,也可以为膨胀宽度的纵向膨胀宽度信息,例如,当目标膨胀检测框的膨胀宽度大于某个最小预设阈值,可以触发对膨胀宽度的减小请求,可以将待减小的膨胀宽度的膨胀属性信息作为待更新膨胀属性信息。示例性的,为了防止车辆的避障路径范围过大,可以为横向膨胀宽度和纵向膨胀宽度预先设置最小阈值,假设,横向膨胀宽度最小阈值为0.3m,纵向膨胀宽度最小阈值为1m,当根据预先设置的膨胀属性信息确定的目标膨胀检测框的膨胀宽度大于最小阈值时,可以请求减小膨胀宽度的膨胀属性信息,将待减小的膨胀属性信息作为待更新膨胀属性信息,可以将膨胀属性信息减少一定量的预设值,如,可以将目标膨胀检测框的横向膨胀宽度减少0.05m,纵向膨胀宽度减少0.1m,根据减少后的横向膨胀宽度和纵向膨胀宽度确定新的目标膨胀检测框,将新的目标膨胀检测框作为最终的目标膨胀检测框,相应的,可以确定与各目标障碍物信息相对应的最终的目标膨胀检测框,即根据待更新膨胀属性信息更新与各目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,提高了自动驾驶避障的可靠性。

[0047] S130、根据各目标膨胀检测框、所述目标车辆的当前位置信息以及所述目标车辆所属行驶道路的车道边界线信息,确定与所述目标车辆相对应的至少一条待使用避障行驶路径。

[0048] 其中,车道边界线可以理解为目标车辆行驶所在道路的边界线,可以通过传感器设备监测目标车辆行驶的道路路况,当检测到车道边界线标志物,获取目标车辆行驶道路的左、右车道边界线信息,边界线信息可以为车道的边界线上各个边界点的坐标信息,也可以为边界线上各个边界点的航向角信息。车道边界线标志物可以为道路上的边界标线、

侧沟、路缘或护栏或柱等结构物标志,例如,当车辆传感器设备检测到目标车辆行驶道路上的车道标线,可以确定车道边界线,进而,可以通过传感器设备获取边界线上各个边界点的坐标信息以及航向信息。避障行驶路径可以理解为目标车辆在避开障碍物时规划的行驶路线,可以根据障碍物的目标膨胀检测框、目标车辆的当前位置信息以及目标车辆所属行驶道路的车道边界线信息,确定出至少一条目标车辆的避障行驶路径,将获取的避障行驶路径作为待使用避障行驶路径,例如,目标车辆在所属行驶道路上行驶,需避开障碍物进行绕行,目标车辆可以根据当前位置,在不超出行驶道路的车道边界线的情况下,且在障碍物的目标膨胀检测框外行驶,可以有一条或多条的避障行驶路径。

[0049] 需要说明的是,为了有效的为目标车辆规划避障行驶路径,可以计算障碍物的目标膨胀检测框距离车道边界线最小距离,根据计算出的最小距离的距离信息以及目标膨胀检测框上的点的位置信息确定出避障行驶路径中的一个轨迹点信息,如,可以通过计算目标膨胀检测框中各个顶点到车道边界线的距离,确定各个顶点到车道边界线的最小距离,即得到目标膨胀检测框距离车道边界线最小距离,可以根据获取的最小距离线与最小距离的对应的顶点信息,确定避障行驶路径中的一个轨迹点,可以将这个轨迹点作为第一行驶离散点。

[0050] 还需要说明的是,根据目标车辆的当前位置信息与第一行驶离散点可以确定出一条避障行驶路径,还可以根据第一行驶离散点位置信息与车辆行驶道路的左、右两条车道边界线信息确定避障行驶路径中的另一个轨迹点信息,如,可以根据目标车辆的预设速度和预设时长信息确定目标车辆的预设行驶里程,将第一行驶离散点的位置作为起点,可以根据目标车辆从起点位置沿车道边界线方向行驶预设里程,将行驶到达位置作为终点,根据车辆行驶道路的左、右两条车道边界线信息以及终点位置信息,可以确定避障行驶路径中的另一个轨迹点信息,作为第二行驶离散点。

[0051] 具体的,可以根据目标车辆的当前位置信息以及障碍物的目标膨胀检测框以及车道边界线信息,可以为目标车辆在避障行驶时规划出多条避障行驶路线。

[0052] 可选的,根据各目标膨胀检测框、所述目标车辆的当前位置信息以及所述目标车辆所属行驶道路的车道边界线信息,确定与所述目标车辆相对应的至少一条待使用避障行驶路径,包括:根据各目标膨胀检测框确定各目标膨胀检测框中各个顶点;根据所述各目标膨胀检测框中各个顶点到所述车道边界线信息中第一边界线上的距离确定最小距离,并根据所述最小距离和所述最小距离对应的顶点,确定第一行驶离散点;根据所述第一行驶离散点、车道边界线信息、目标车辆的预设速度信息和预设时长信息,确定第二行驶离散点;根据所述目标车辆的当前位置信息、第一行驶离散点信息和第二行驶离散点信息,确定至少一条待使用避障行驶路径。

[0053] 其中,目标膨胀检测框中各个顶点可以理解为由目标膨胀检测框的长和宽构成的矩形框的顶点信息,如,可以通过车辆传感器设备获取目标障碍物位置信息,并将目标障碍物进行膨胀处理获得目标膨胀检测框的位置信息,进而,获取目标膨胀检测框的四个顶点信息。第一边界线可以理解为目标车辆所属车道的左、右车道边界线中任意一条车道边界线,可以为车道的左车道边界线,也可以为车道的右车道边界线,需要说明的是,在确定一条避障行驶路径的过程中,所使用的车道边界线均为同一条车道边界线,均使用左车道边界线或者均使用右车道边界线。最小距离可以理解为各目标膨胀检测框中各个顶点到车道

边界线信息中第一边界线上距离数值最小的距离信息。第一行驶离散点可以理解为目标障碍物对应的目标膨胀检测框距离车道边界线中第一边界线的最近距离线上的点,第一行驶离散点信息可以为第一行驶离散点的坐标位置信息,也可以为第一行驶离散点的航向角信息。例如,第一边界线是一条弯曲的曲线,可以用数学方程进行表示,各个顶点可以用位置坐标表示,可以计算各个顶点到第一边界线上的距离,获得每个顶点对应的距离,取各个距离中数值最小的距离作为最小距离。相应的,可以获得与最小距离对应的目标膨胀检测框的顶点,该顶点与第一边界线上的某一个边界点之间存在一条最小距离线,优选的,可以将最小距离相对应的顶点到第一边界线的最小距离路线上的中心点,作为第一行驶离散点,进而确定第一行驶离散点信息。

[0054] 其中,预设速度信息可以理解为预先设置的速度信息,可以将目标车辆在避障时的行驶速度作为预设速度,示例性的,为了保障目标车辆避障的安全性,可以将避障时车辆最高限速值10m/s作为预设速度,也可以在膨胀宽度低于某个阈值时,设置低于某个阈值的车辆避障限速作为预设速度,例如,若膨胀宽度的横向膨胀宽度低于0.4m,可以将车辆避障限速3m/s作为预设速度。预设时长信息理解为预先设置的时长信息,可以为1s,也可以为1.5s,此处对预设时长信息不做限定。第二行驶离散点可以理解为从第一行驶离散点向车辆前方行驶预计里程的车道中心点处的位置,第一行驶离散点信息可以为第一行驶离散点的坐标位置信息,也可以为第一行驶离散点的航向角信息。例如,可以将第一行驶离散点作为目标车辆的行驶起点,根据目标车辆的预设速度信息和预设时长信息,确定目标车辆的预计行驶里程,进而,确定目标车辆的行驶终点,获取目标车辆的行驶终点的位置信息,相应的,根据目标车辆的行驶终点的位置信息和目标车辆所属道路的左、右两条车道边界线的中心点,可以得到第二行驶离散点的位置信息,进而,确定第二行驶离散点。进一步的,根据目标车辆的当前位置信息、第一行驶离散点信息和第二行驶离散点信息,可以规划出多条目标车辆的避障行驶路径,将规划出的避障行驶路径作为待使用避障行驶路径,提高了目标车辆在避障行驶路径上行驶的安全性和可靠性。

[0055] S140、根据各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,确定目标避障行驶路径。

[0056] 其中,待使用避障行驶路线可以由无数个坐标点组成,可以将待使用避障行驶路线中的定位点作为离散点,如,通过车辆传感设备获取待使用避障行驶路线中的定位点的经度、纬度或者航向角信息,既获得了离散点的信息。相对位置信息可以理解为待使用避障行驶路线中各个离散点与目标膨胀检测框之间的位置信息,位置信息可以为距离信息、航向角信息或者坐标信息等,例如,可以通过计算目标膨胀检测框中的各个顶点与待使用避障行驶路线中各个离散点之间的距离,获得多个距离信息,将距离信息作为相对距离信息,也可以通过计算目标膨胀检测框中的各个顶点与待使用避障行驶路线中各个离散点之间的夹角,获得多个航向角夹角信息,将航向角夹角信息作为相对航向角信息,可以将相对距离信息或者相对航向角信息作为相对位置信息。目标避障行驶路径可以理解为各待使用避障行驶路线中满足预设条件的避障行驶路径,可以为一条,也可以为多条,预设条件可以为待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对距离满足某个预设距离值,也可以为待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对航向角信息,此处对预设条件不做限定。示例性的,在实际应用中,可以通过判断待使用避障行驶

路线中各个离散点与各目标膨胀检测框的各个顶点之间距离是否大于某个预设阈值,为了使目标车辆可以平安避障,可以将目标车辆自身宽度设为该阈值,可以将待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框的各个顶点之间距离大于目标车辆自身宽度条件的待使用避障行驶路线作为目标避障行驶路径。

[0057] 本实施例的技术方案通过获取目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息,通过预先设置的膨胀属性信息确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,通过计算使用避障行驶路径中的第一行驶离散点和第二行驶离散点,与目标车辆的当前位置信息确定与目标车辆相对应的至少一条待使用避障行驶路径,根据各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,确定出目标车辆在避障行驶过程中的目标避障行驶路径。解决传统车辆在自动驾驶时无法自动避开路障,规划避障行驶路径,造成交通事故频发的问题,本技术方案通过利用为目标障碍物设置膨胀宽度,确定每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,检测各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,从而使目标车辆在自动避障行驶过程中,可以准确的规划出目标避障行驶路径,防止目标车辆和障碍物发生碰撞,减少交通事故的发生,提高了自动驾驶车辆避障时的安全性和可靠性。

[0058] 实施例二

[0059] 图2为本发明实施例二所提供的一种应用于车辆中的避障方法的流程图,在上述技术方案的基础上,本实施例对技术方案进行了进一步细化。本实施例在本发明实施例中任一可选技术方案的基础上,可选地,根据各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,确定目标避障行驶路径,包括:针对各目标膨胀检测框,确定当前目标膨胀检测框中各个顶点到当前待使用避障行驶路径中各个离散点的距离信息;如果各距离信息大于所述目标车辆在垂直方向上的宽度信息,则将所述当前待使用避障行驶路径为所述目标避障行驶路径。

[0060] 其中,与上述实施例相同或者相应的技术术语在此不再赘述。如图2所示,本实施例的方法具体包括如下步骤:

[0061] S210、获取目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息。

[0062] S220、确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框。

[0063] S230、根据各目标膨胀检测框、所述目标车辆的当前位置信息以及所述目标车辆所属行驶道路的车道边界线信息,确定与所述目标车辆相对应的至少一条待使用避障行驶路径。

[0064] S240、针对各目标膨胀检测框,确定当前目标膨胀检测框中各个顶点到当前待使用避障行驶路径中各个离散点的距离信息;如果各距离信息大于所述目标车辆在垂直方向上的宽度信息,则将所述当前待使用避障行驶路径为所述目标避障行驶路径。

[0065] 其中,当前目标膨胀检测框可以理解为当确定每个目标膨胀检测框相对应的各个顶点时,可以将确定任一目标膨胀检测框的顶点作为确定当前目标膨胀检测框的顶点进行处理,如,可以确定目标膨胀检测框相对应的各个顶点的坐标位置信息或者航向角信息,以对其中一个目标膨胀检测框作为当前目标膨胀检测框进行说明。相应的,当确定每个待使用避障行驶路径相对应的各个离散点时,也可以将确定任一待使用避障行驶路径的离散点作为确定当前待使用避障行驶路径的离散点进行处理,如,可以确定待使用避障行驶路径

中各个离散点的坐标位置信息或者航向角信息,以对其中一个待使用避障行驶路径作为当前待使用避障行驶路径进行说明。距离信息可以理解为当前目标膨胀检测框中各个顶点到当前待使用避障行驶路径中各个离散点的距离,可以获得至少一个距离的信息。示例性的,可以根据车辆传感器设备获得目标膨胀检测框中各个顶点的坐标位置信息以及当前待使用避障行驶路径中各个离散点的坐标位置信息,可以计算目标膨胀检测框中每个顶点与当前待使用避障行驶路径中各个离散点的距离,将计算的所有距离作为距离信息。

[0066] 其中,目标车辆在垂直方向上的宽度信息可以理解为在某个设定维度的空间中,计算目标车辆在垂直于车辆行驶方向的车身宽度信息,维度可以为二维,也可以为三维。例如,在实际应用中,目标车辆在所属道路上进行避障行驶过程中,目标车辆在垂直方向上的宽度信息可以为目标车辆的车身宽度信息。目标避障行驶路径可以理解为多条待使用避障行驶路径中满足车辆避障行驶的预设条件的避障行驶路径,例如,车辆避障行驶的预设条件可以为障碍物的目标膨胀检测框上的各个顶点与待使用避障行驶路径中各个离散点的距离大于某个预设阈值的条件。进一步的,在实际应用中,为了防止确定的待使用避障行驶路径不能满足目标车辆的车身平稳通过,可以将目标车辆的车身宽度作为预设阈值,可以检测目标膨胀检测框中各个顶点与当前待使用避障行驶路径中各个离散点的距离是否满足目标车辆的车身宽度,如果各距离信息大于目标车辆的车身宽度,则可以将当前待使用避障行驶路径作为目标避障行驶路径。

[0067] 需要说明的是,针对各目标膨胀检测框,确定当前目标膨胀检测框中各个顶点到当前待使用避障行驶路径中各个离散点的距离信息,可能出现各距离信息中存在小于目标车辆在垂直方向上的宽度信息的距离,如,在实际应用中,如果各距离信息中存在小于目标车辆在垂直方向上的宽度信息的距离,目标车辆在当前待使用避障行驶路径上行驶时,可能出现车辆与障碍物膨胀的后果。可能是初始预先设置的膨胀属性信息偏大,造成确定的待处理的目标障碍物对应的目标膨胀检测框不合理的问题,可以向系统发出更新目标障碍物信息相对应的膨胀属性信息的请求,如,当接收到膨胀属性信息更新请求时,可以将预先设置的膨胀属性信息减少某个阈值,获得新的膨胀属性信息,即更新膨胀属性信息,进而,确定与更新请求相对应的待更新膨胀属性信息,并根据待更新膨胀属性信息更新与各目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,重新确定与目标车辆相对应的目标避障行驶路径。

[0068] 可选的,如果各距离信息中存在小于所述目标车辆在垂直方向上的宽度信息,则确定所述当前待使用避障行驶路径不为所述目标避障路径;若各待使用避障行驶路径均不为所述目标避障行驶路径,则更新与各目标障碍物信息相对应的膨胀属性信息,以基于更新后的膨胀属性信息,重新确定与所述目标车辆相对应的目标避障行驶路径。

[0069] 其中,在确定当前目标膨胀检测框中各个顶点到当前待使用避障行驶路径中各个离散点的距离信息之后,可能出现各距离信息中存在小于目标车辆在垂直方向上的宽度信息的距离,如果各距离信息中存在小于目标车辆在垂直方向上的宽度信息的距离时,可以确定当前待使用避障行驶路径不是目标避障路径,可选的,可以判断当前目标膨胀检测框对应的目标障碍物的膨胀宽度是否为最小阈值宽度,如果是,可以确定当前待使用避障行驶路径不是目标避障路径,不需要进行更新膨胀宽度的膨胀属性信息操作,可选的,可以规划纵向避障路径,其中,纵向避障路径可以理解为目标障碍物对应的目标膨胀检测框上各个离散点与目标车辆当前位置的最小距离的路径,如果否,也可以确定当前待使用避障行

驶路径不是目标避障路径,但是可能存在初始预先设置的膨胀宽度的膨胀属性信息偏大的情况,此时,可以触发更新膨胀属性信息的请求,进而,当系统接收到更新膨胀属性信息的请求,可以将与目标障碍物信息相对应的膨胀属性信息进行更新,例如,发出减少膨胀宽度的请求,则膨胀宽度减少一定量的设定阈值,如,横向膨胀宽度减少0.05m,纵向膨胀宽度减少0.1m。进一步的,更新目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,重新确定与目标车辆相对应的目标避障行驶路径。相应的,若各待使用避障行驶路径均不为目标避障行驶路径,可以判断各目标膨胀检测框对应的目标障碍物的膨胀宽度是否为最小阈值宽度,如果是,可选的,可以规划纵向避障路径,如果否,则更新与各目标障碍物信息相对应的膨胀属性信息,进而,更新各目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,重新确定与目标车辆相对应的目标避障行驶路径,提高了规划避障行驶路径的准确性和安全性。

[0070] 本实施例的技术方案通过获取目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息,通过预先设置的膨胀属性信息确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,通过计算使用避障行驶路径中的第一行驶离散点和第二行驶离散点,与目标车辆的当前位置信息确定与目标车辆相对应的至少一条待使用避障行驶路径,根据各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,确定出目标车辆在避障行驶过程中的目标避障行驶路径。解决传统车辆在自动驾驶时无法自动避开路障,规划避障行驶路径,造成交通事故频发的问题,本技术方案通过利用为目标障碍物设置膨胀宽度,确定每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,检测各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,从而使目标车辆在自动避障行驶过程中,可以准确的规划出目标避障行驶路径,防止目标车辆和障碍物发生碰撞,减少交通事故的发生,提高了自动驾驶车辆避障时的安全性和可靠性。

[0071] 实施例三

[0072] 作为上述实施例的一可选实施例,图3为本发明实施例三提供的一种应用于车辆中的避障方法的流程示意图,具体的可以参见下述具体内容。

[0073] 如图3所示,本发明实施例三提供的一种应用于车辆中的避障方法可以通过获取目标车辆周围障碍物信息,根据车辆传感器的感知结果,获取障碍物的位置、长、宽、速度等信息。进而,根据障碍物速度小于某设定阈值、障碍物位置在目标车辆前方或者障碍物在与目标车辆相关联的预设区域范围内等条件,筛选目标车辆行驶路径周围的静止障碍物,根据预先设置的膨胀宽度的膨胀属性信息,膨胀宽度初次设定为初始值,一般地,膨胀宽度初始值横向膨胀宽度为0.6m,纵向膨胀宽度为4m,计算障碍物膨胀宽度,对筛选出的障碍物进行膨胀处理,获取每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,规划目标车辆的避障路径和速度,为保障避障安全性,设置避障时目标车辆最高限速,一般地,在城市道路行驶中可设为10m/s。在膨胀宽度较低时,设置较低的目标车辆避障限速,一般地,若膨胀宽度的横向距离低于0.4m,目标车辆限速可设为3m/s。

[0074] 进一步的,判断膨胀后的障碍物能否本车道避让,可以通过计算障碍物膨胀后四个顶点距离规划的避障路径的距离是否大于目标车辆自身宽度,如果是,则判断该障碍不会发生碰撞,即该障碍可以本车道避让,可以规划目标避障行驶路径,如果否,则判断当前膨胀宽度是否为最小设定阈值,如果是,则规划纵向避障路径,如果否,发出减少膨胀宽度的请求,则膨胀宽度减少一定值,一般地横向减少0.05m,纵向减少0.1m,进而重新更新膨胀

属性信息,计算障碍物膨胀宽度,确定目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,如此循环更新,直至满足膨胀后的障碍物可以本车道避让或者判断当前膨胀宽度为最小设定阈值,开始规划目标避障行驶路径和规划纵向避障路径,纵向避障路径为障碍物对应的目标膨胀检测框上的各个离散点与目标车辆当前位置的最小距离路径。

[0075] 进一步的,应用于车辆中的避障方法的具体内容如图4所示,目标车辆410正常行驶时检测到前方障碍物430,此时,根据预先设置的膨胀属性信息,对目标障碍物进行膨胀处理,得到与目标障碍物相对应的目标膨胀检测框,目标膨胀检测框参见框1,进而,根据目标膨胀检测框中各个顶点到车道边界线上的距离确定最小距离,并根据最小距离和最小距离对应的顶点,确定第一行驶离散点,该点为M点,然后,根据第一行驶离散点、车道边界线信息、目标车辆的预设速度信息和预设时长信息,确定第二行驶离散点,该点为N点,进而,根据目标车辆的当前位置信息、第一行驶离散点信息和第二行驶离散点信息,确定出一条待使用避障行驶路径,路径为O-M-N,且避障行驶的目标车辆420可以根据避障行驶路径避开障碍物,其中,目标车辆的当前位置为O点。

[0076] 进一步的,应用于车辆中的避障方法的具体内容如图5所示,如果目标膨胀检测框中各个顶点到车道边界线上的距离存在小于目标车辆510自身宽度的情况,可以发出更新膨胀宽度的膨胀属性信息的请求,将减少目标障碍物530的膨胀宽度,即减少横向膨胀和减少纵向膨胀,得到减少后的目标障碍物的目标膨胀检测框,目标膨胀检测框参见框2,重新计算第一行驶离散点M和第二行驶离散点O,根据目标车辆的当前位置信息、第一行驶离散点信息和第二行驶离散点信息,确定出一条待使用避障行驶路径,路径为O-M-N,且避障行驶的目标车辆520可以根据避障行驶路径避开障碍物,。

[0077] 进一步的,应用于车辆中的避障方法的具体内容如图6所示,判断当前膨胀宽度是否为最小横向膨胀和最小纵向膨胀,若是,则规划纵向避障路径,纵向避障路径为障碍物620与目标车辆610最近距离处的车道中心线上的点Q到目标车辆当前位置O的路径,路径为O-Q,如果否,发出减少膨胀宽度的请求,更新膨胀属性信息,重新规划避障路径。

[0078] 本实施例的技术方案通过获取目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息,通过预先设置的膨胀属性信息确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,通过计算使用避障行驶路径中的第一行驶离散点和第二行驶离散点,与目标车辆的当前位置信息确定与目标车辆相对应的至少一条待使用避障行驶路径,根据各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,确定出目标车辆在避障行驶过程中的目标避障行驶路径。解决传统车辆在自动驾驶时无法自动避开路障,规划避障行驶路径,造成交通事故频发的问题,本技术方案通过利用为目标障碍物设置膨胀宽度,确定每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,检测各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,从而使目标车辆在自动避障行驶过程中,可以准确的规划出目标避障行驶路径,防止目标车辆和障碍物发生碰撞,减少交通事故的发生,提高了自动驾驶车辆避障时的安全性和可靠性。

[0079] 实施例四

[0080] 图7为本发明实施例三提供的一种应用于车辆中的避障装置的结构框图。该装置包括:障碍物信息获取模块710、膨胀检测框确定模块520、避障行驶路径确定模块730和目标避障行驶路径确定模块740。

[0081] 其中,障碍物信息获取模块710,用于获取目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息;

[0082] 膨胀检测框确定模块720,用于确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框;

[0083] 避障行驶路径确定模块730,用于根据各目标膨胀检测框、所述目标车辆的当前位置信息以及所述目标车辆所属行驶道路的车道边界线信息,确定与所述目标车辆相对应的至少一条待使用避障行驶路径;

[0084] 目标避障行驶路径确定模块740,用于根据各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,确定目标避障行驶路径。

[0085] 本实施例的技术方案通过获取目标车辆预设区域范围内的目标障碍物信息,通过预先设置的膨胀属性信息确定与每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,通过计算使用避障行驶路径中的第一行驶离散点和第二行驶离散点,与目标车辆的当前位置信息确定与目标车辆相对应的至少一条待使用避障行驶路径,根据各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,确定出目标车辆在避障行驶过程中的目标避障行驶路径。解决传统车辆在自动驾驶时无法自动避开路障,规划避障行驶路径,造成交通事故频发的问题,本技术方案通过利用为目标障碍物设置膨胀宽度,确定每个目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框,检测各待使用避障行驶路线中各个离散点与各目标膨胀检测框之间的相对位置信息,从而使目标车辆在自动避障行驶过程中,可以准确的规划出目标避障行驶路径,防止目标车辆和障碍物发生碰撞,减少交通事故的发生,提高了自动驾驶车辆避障时的安全性和可靠性。

[0086] 上述装置中,可选的是,所述障碍物信息获取模块710,包括:

[0087] 待处理障碍物确定单元,用于根据所述目标车辆的当前位置信息和预先设置的检测区域范围,确定与所述目标车辆相关联的预设区域范围内的待处理障碍物;

[0088] 目标障碍物信息确定单元,用于根据所述待处理障碍物的属性信息,从待处理障碍物中确定目标障碍物信息。

[0089] 上述装置中,可选的是,所述膨胀检测框确定模块720,包括:

[0090] 目标膨胀检测框确定单元,用于根据预先设置的膨胀属性信息,对所述目标障碍物信息进行膨胀处理,得到与各目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框。

[0091] 目标膨胀检测框确定单元具体还用于,当接收到膨胀属性信息更新请求时,确定与所述更新请求相对应的待更新膨胀属性信息,并根据所述待更新膨胀属性信息更新与各目标障碍物信息相对应的目标膨胀检测框。

[0092] 上述装置中,可选的是,所述避障行驶路径确定模块730,包括:

[0093] 顶点确定单元,用于根据各目标膨胀检测框确定各目标膨胀检测框中各个顶点;

[0094] 第一行驶离散点确定单元,用于根据所述各目标膨胀检测框中各个顶点到所述车道边界线信息中第一边界线上的距离确定最小距离,并根据所述最小距离和所述最小距离对应的顶点,确定第一行驶离散点;

[0095] 第二行驶离散点确定单元,用于根据所述第一行驶离散点、车道边界线信息、目标车辆的预设速度信息和预设时长信息,确定第二行驶离散点;

[0096] 待使用避障行驶路径确定单元,用于根据所述目标车辆的当前位置信息、第一行

驶离散点信息和第二行驶离散点信息,确定至少一条待使用避障行驶路径。

[0097] 上述装置中,可选的是,所述目标避障行驶路径确定模块740,包括:

[0098] 距离信息确定单元,用于针对各目标膨胀检测框,确定当前目标膨胀检测框中各个顶点到当前待使用避障行驶路径中各个离散点的距离信息;

[0099] 目标避障行驶路径确定单元,用于如果各距离信息大于所述目标车辆在垂直方向上的宽度信息,则将所述当前待使用避障行驶路径为所述目标避障行驶路径。

[0100] 目标避障行驶路径确定单元具体用于,如果各距离信息中存在小于所述目标车辆在垂直方向上的宽度信息,则确定所述当前待使用避障行驶路径不为所述目标避障路径;若各待使用避障行驶路径均不为所述目标避障行驶路径,则更新与各目标障碍物信息相对应的膨胀属性信息,以基于更新后的膨胀属性信息,重新确定与所述目标车辆相对应的目标避障行驶路径。

[0101] 实施例五

[0102] 图8为本发明实施例四提供的一种电子设备的结构示意图。图8示出了适于用来实现本发明实施例实施方式的示例性电子设备80的框图。图8显示的电子设备80仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0103] 如图8所示,电子设备80以通用计算设备的形式表现。电子设备80的组件可以包括但不限于:一个或者多个处理器或者处理单元801,系统存储器802,连接不同系统组件(包括系统存储器802和处理单元801)的总线803。

[0104] 总线803表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储器总线或者存储器控制器,外围总线,图形加速端口,处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。举例来说,这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构 (ISA) 总线,微通道体系结构 (MAC) 总线,增强型ISA总线、视频电子标准协会 (VESA) 局域总线以及外围组件互连 (PCI) 总线。

[0105] 电子设备80典型地包括多种计算机系统可读介质。这些介质可以是任何能够被电子设备80访问的可用介质,包括易失性和非易失性介质,可移动的和不可移动的介质。

[0106] 系统存储器802可以包括易失性存储器形式的计算机系统可读介质,例如随机存取存储器 (RAM) 804和/或高速缓存存储器805。电子设备80可以进一步包括其它可移动/不可移动的、易失性/非易失性计算机系统存储介质。仅作为举例,存储系统806可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质(图8未显示,通常称为“硬盘驱动器”)。尽管图8中未示出,可以提供用于对可移动非易失性磁盘(例如“软盘”)读写的磁盘驱动器,以及对可移动非易失性光盘(例如CD-ROM, DVD-ROM或者其它光介质)读写的光盘驱动器。在这些情况下,每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线803相连。存储器802可以包括至少一个程序产品,该程序产品具有一组(例如至少一个)程序模块,这些程序模块被配置以执行本发明各实施例的功能。

[0107] 具有一组(至少一个)程序模块807的程序/实用工具808,可以存储在例如存储器802中,这样的程序模块807包括但不限于操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据,这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。程序模块807通常执行本发明所描述的实施例中的功能和/或方法。

[0108] 电子设备80也可以与一个或多个外部设备809(例如键盘、指向设备、显示器810等)通信,还可与一个或者多个使得用户能与该电子设备80交互的设备通信,和/或与使得

该电子设备80能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如网卡,调制解调器等等)通信。这种通信可以通过输入/输出(I/O)接口811进行。并且,电子设备80还可以通过网络适配器812与一个或者多个网络(例如局域网(LAN),广域网(WAN)和/或公共网络,例如因特网)通信。如图所示,网络适配器812通过总线803与电子设备80的其它模块通信。应当明白,尽管图8中未示出,可以结合电子设备80使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、RAID系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0109] 处理单元801通过运行存储在系统存储器802中的程序,从而执行各种功能应用以及数据处理,例如实现本发明实施例所提供的应用于车辆中的避障方法。

[0110] 实施例六

[0111] 本发明实施例六还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质,所述计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行一种应用于车辆中的避障方法。

[0112] 本发明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一—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。

[0113] 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。

[0114] 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、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0115] 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发明实施例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)。

[0116] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行

了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

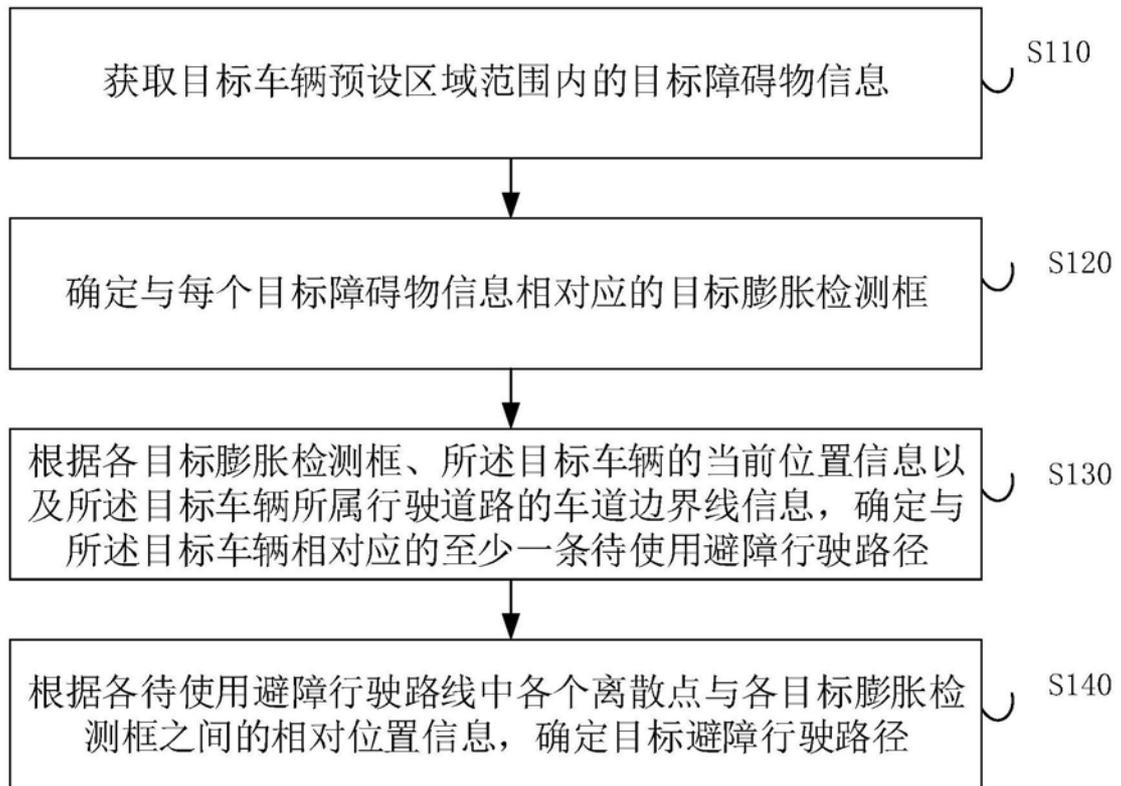


图1

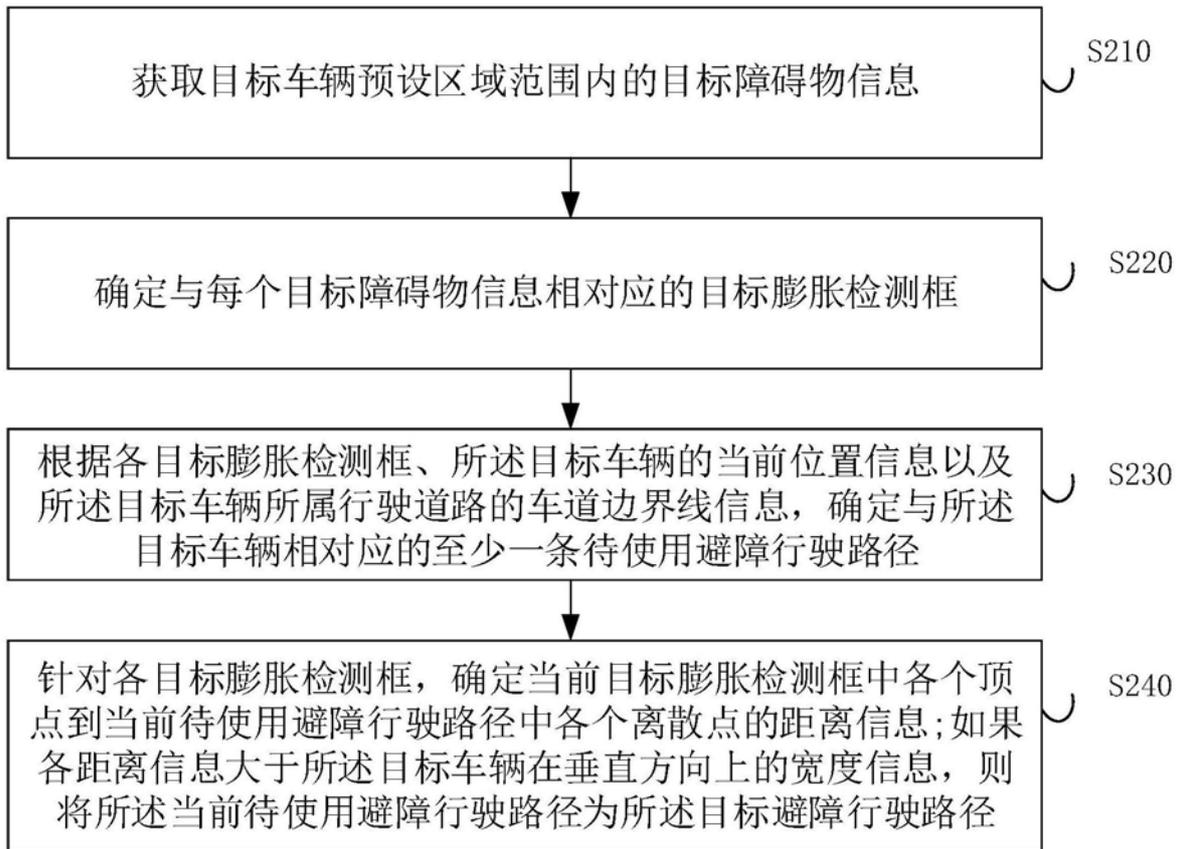


图2

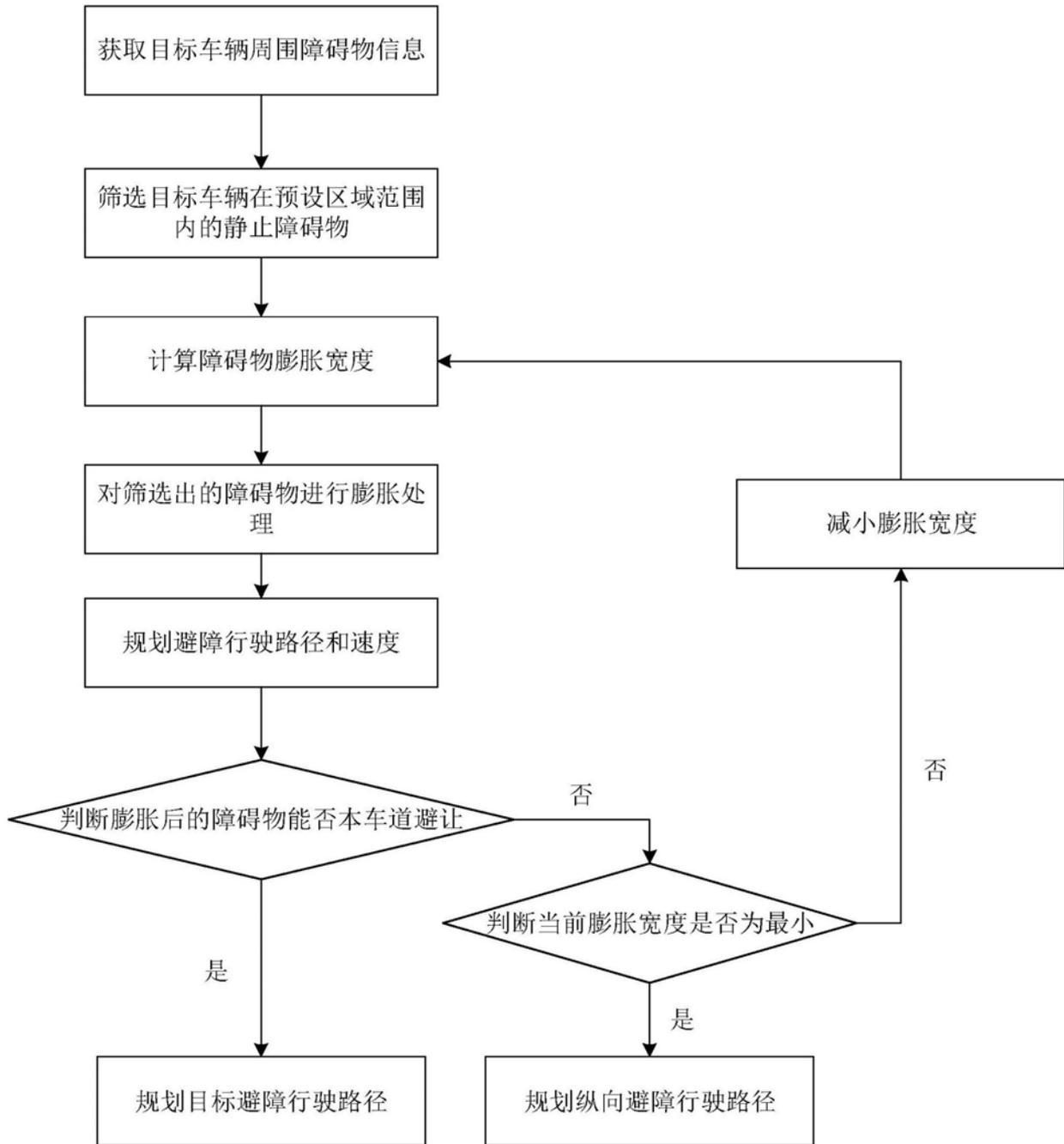


图3

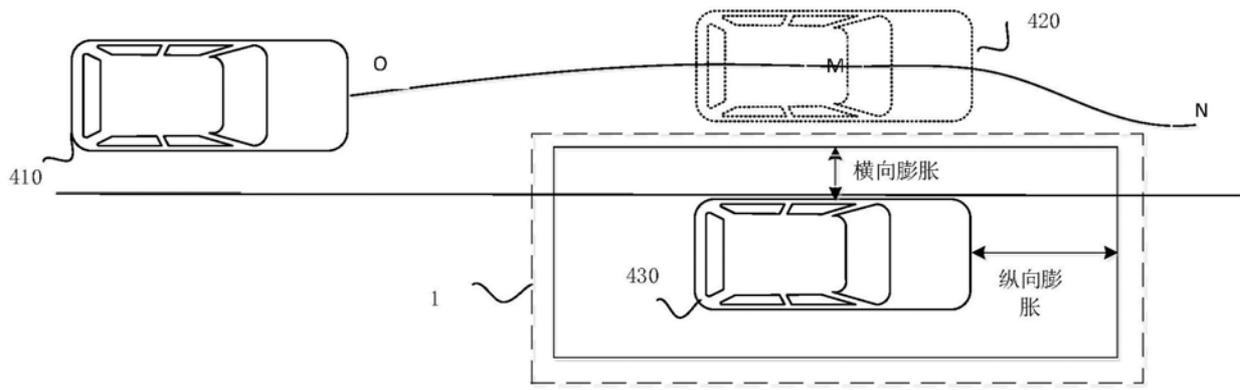


图4

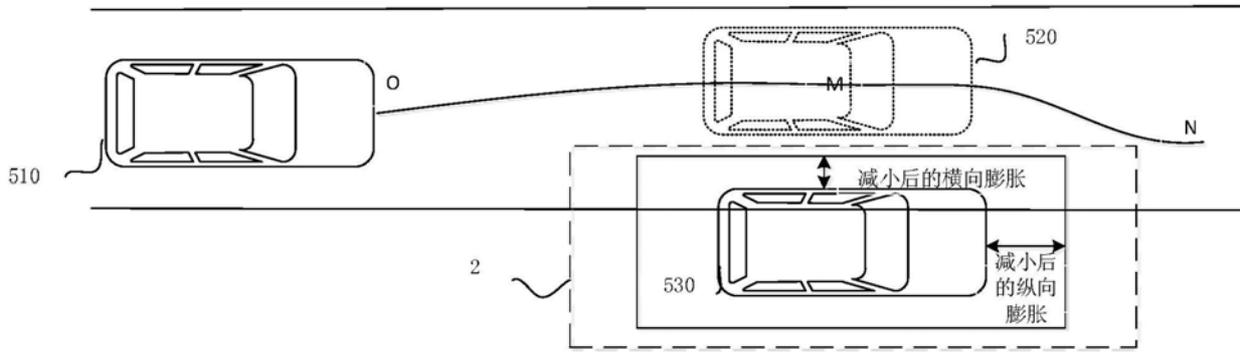


图5

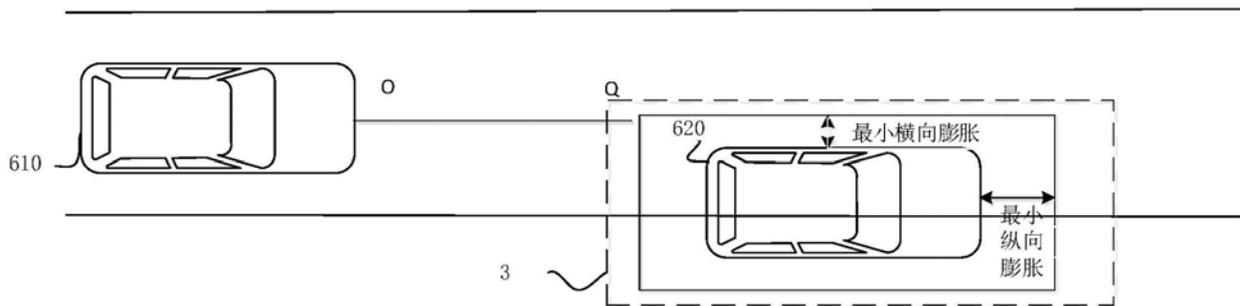


图6

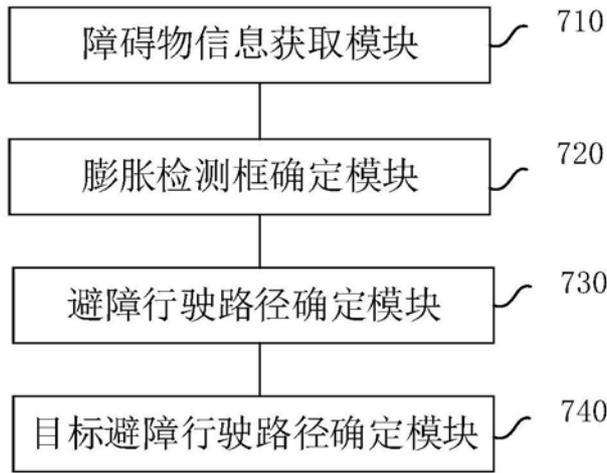


图7

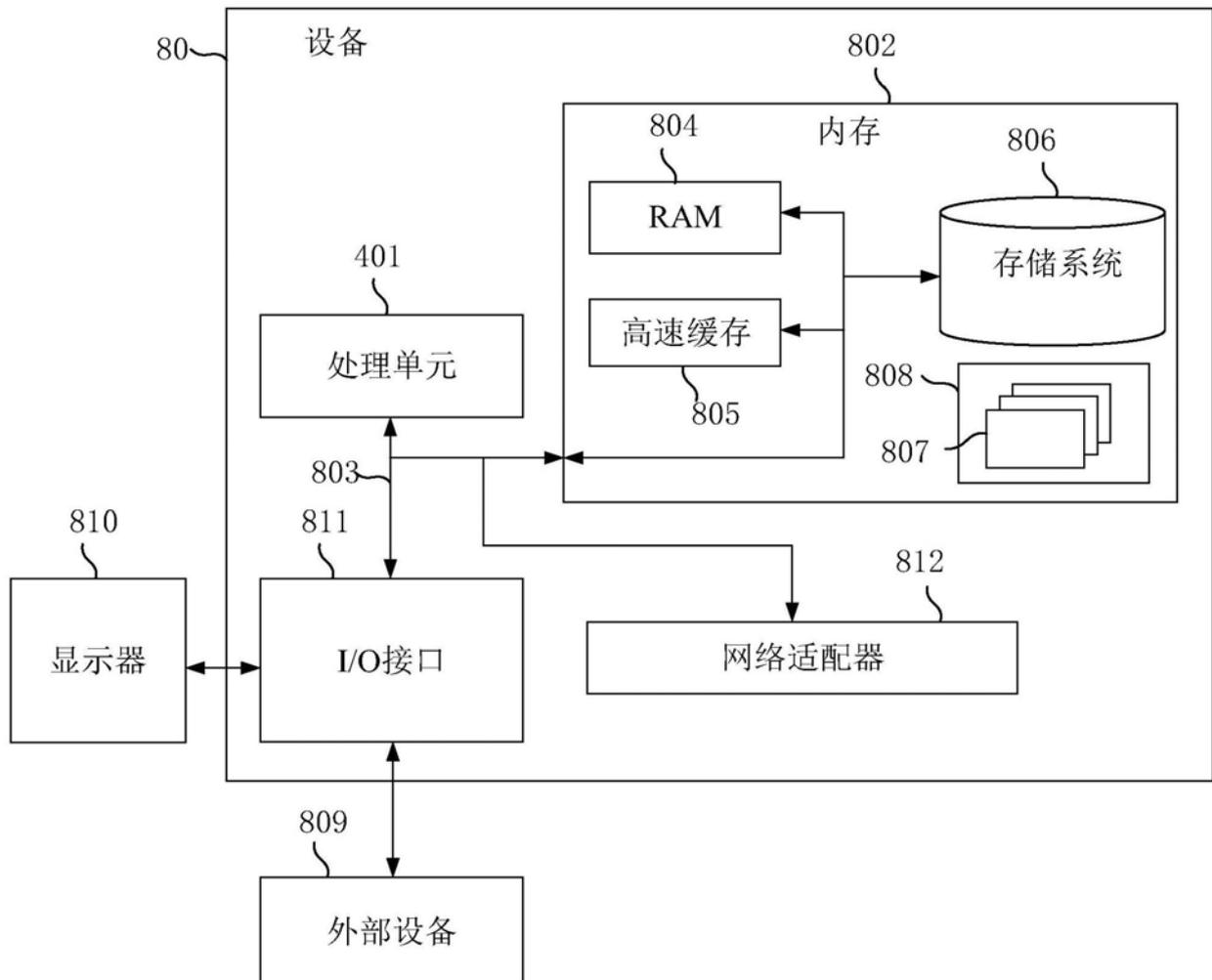


图8