



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110614999 B

(45) 授权公告日 2020.10.27

(21) 申请号 201910913027.2

审查员 卢金栋

(22) 申请日 2019.09.25

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110614999 A

(43) 申请公布日 2019.12.27

(73) 专利权人 浙江吉利汽车研究院有限公司

地址 317000 浙江省台州市临海市城东闸
头

专利权人 浙江吉利控股集团有限公司

(72) 发明人 陈学渊

(74) 专利代理机构 北京智汇东方知识产权代理

事务所(普通合伙) 11391

代理人 薛峰

(51) Int. Cl.

B60W 30/18 (2012.01)

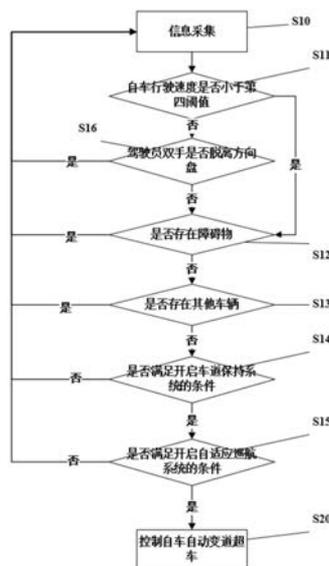
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于车辆的自动变道超车控制方法和系统

(57) 摘要

本发明提供了一种用于车辆的自动变道超车控制方法和系统,涉及车辆电子电器领域。本发明的控制方法包括:采集自车的速度信息、位置信息和行驶方向信息,前方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的障碍物信息,前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的其他车辆的速度信息、位置信息和行驶方向信息,前方第三阈值范围内的车道线信息和交通标识信息。在同时满足自车行驶速度小于第四阈值、不存在障碍物、前后方第一阈值内和左右侧第二阈值范围内不存在其他车辆、第三阈值范围内的左侧车道线为虚线且自车前方剩余道路长度能完成超车时,控制自车自动变道超车。本发明的方案能够提高自动变道超车的安全性。



1. 一种用于车辆的自动变道超车控制方法,其特征在于,

采集自车的状态信息,所述自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的障碍物信息和其他车辆的状态信息和所述自车的方向盘的手力矩值;

在判定同时满足所述自车的行驶速度小于第四阈值、所述自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的不存在障碍物和其他车辆或者同时满足所述自车的行驶速度大于第四阈值、所述手力矩值大于第三阈值、所述自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的不存在所述障碍物和所述其他车辆时,控制所述自车自动变道超车;

在判定所述自车前后方所述第一阈值内和左右侧所述第二阈值范围内不存在所述其他车辆之前,还包括:

根据所述自车的状态信息、所述自车前后方所述第一阈值范围内和左右侧所述第二阈值范围内的其他车辆状态信息估算所述自车的超车时刻,并判断在所述超车时刻所述自车前后方所述第一阈值内和左右侧所述第二阈值范围内是否存在所述其他车辆。

2. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,控制所述自车自动变道超车,包括:

根据车道线信息判断车道线是否满足开启所述自车的车道保持辅助系统的条件;当判定满足开启所述车道保持辅助系统的条件时开启所述车道保持辅助系统。

3. 根据权利要求2所述的控制方法,其特征在于,控制所述自车自动变道超车,包括:

在判定所述自车的行驶速度小于第五阈值时开启所述自车的自适应巡航系统。

4. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,在控制所述自车自动变道超车之后,还包括:

在所述自车左侧障碍物、所述自车左侧车道线模糊或获取到退出自动变道超车操作时控制所述自车退出自动变道超车。

5. 一种用于车辆的自动变道超车控制系统,其特征在于,所述控制系统包括:

采集单元,用于采集自车的状态信息,所述自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的障碍物信息和其他车辆的状态信息和所述自车的方向盘的手力矩值;

判断单元,用于根据所述自车的状态信息判断所述自车的行驶速度是否小于第四阈值;根据所述自车的状态信息、所述自车前后方所述第一阈值范围内和左右侧所述第二阈值范围内的所述障碍物信息和所述其他车辆的状态信息判断所述自车前后方所述第一阈值内和左右侧所述第二阈值范围内是否存在所述障碍物和所述其他车辆;根据所述手力矩值判断所述手力矩值是否大于第三阈值;及

控制单元,用于在判定同时满足所述自车的行驶速度小于第四阈值、所述自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的不存在所述障碍物和所述其他车辆或者同时满足所述自车的行驶速度大于第四阈值、所述方向盘手力矩值大于第三阈值、所述自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的不存在所述障碍物和所述其他车辆时,控制所述自车自动变道超车。

6. 根据权利要求5所述的控制系统,其特征在于,所述判断单元还用于:

根据所述自车的状态信息、所述自车前后方所述第一阈值范围内和左右侧所述第二阈值范围内的其他车辆状态信息估算所述自车的超车时刻,并判断在所述超车时刻所述自车前后方所述第一阈值内和左右侧所述第二阈值范围内是否存在所述其他车辆。

7. 根据权利要求5或6所述的控制系统,其特征在于,所述判断单元还用于根据车道线

信息判断车道线是否满足开启所述自车的车道保持辅助系统的条件；

所述控制单元还用于：

当判定满足开启所述车道保持辅助系统的条件时控制所述车道保持辅助系统开启；当判定所述自车的行驶速度小于第五阈值时控制所述自车的自适应巡航系统开启。

8. 根据权利要求5所述的控制系统，其特征在于，所述判断单元还用于根据所述自车左侧是否存在障碍物、所述自车左侧车道线是否清晰及是否获取到退出自动变道超车操作判断所述自车是否满足退出所述控制系统的条件；

所述控制单元还用于在所述自车左侧存在路肩或障碍物、所述自车左侧车道线模糊或获取到退出自动变道超车操作时退出所述控制系统。

9. 根据权利要求5所述的控制系统，其特征在于，所述控制单元还用于控制车道保持辅助系统和自适应巡航系统的开启，以控制所述自车自动变道超车。

一种用于车辆的自动变道超车控制方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆电子电器领域,特别是涉及一种用于车辆的自动变道超车控制方法和系统。

背景技术

[0002] 现有的自动变道超车控制方法需要根据驾驶员的超车意图,如踩踏刹车或者拨动转向信号灯等来执行,当在智能驾驶模式下,驾驶员双手完全脱离方向盘时则无法判断何时需要进行自动变道超车。

[0003] 其次,现有的控制方法也未对自车左侧前后方、道路交叉口等信息进行探测,当自车左侧前后方存在障碍物时变道必然带来交通事故,当自车左侧车道线为实线或者双实线等不允许变道情形时强行变道轻则使得自车违法交通规则重则带来交通事故,当自车在临近道路交叉口变道时存在自车到达交叉口时还未完成变道,此时也存在安全隐患。另外,现有技术均是不允许自车超速变道,但当特殊情况下必须超速才能避免碰撞时现有的技术方案便不能满足使用要求。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的是要提高自动变道超车的安全性。

[0005] 本发明的一个进一步的目的是解决如何在特殊情况下安全的变道超车的问题。

[0006] 特别地,本发明提供一种用于车辆的自动变道超车控制方法,

[0007] 采集自车的状态信息,所述自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的障碍物信息和其他车辆的状态信息和所述自车的方向盘的手力矩值;

[0008] 在判定同时满足所述自车的行驶速度小于第四阈值、所述自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的不存在障碍物和其他车辆或者同时满足所述自车的行驶速度大于第四阈值、所述手力矩值大于第三阈值、所述自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的不存在所述障碍物和所述其他车辆时,控制所述自车自动变道超车。

[0009] 可选地,在判定所述自车前后方所述第一阈值内和左右侧所述第二阈值范围内不存在所述其他车辆之前,还包括:

[0010] 根据所述自车的位置信息和行驶方向信息、所述自车前后方所述第一阈值范围内和左右侧所述第二阈值范围内的其他车辆速度信息、位置信息及行驶方向信息估算所述自车的超车时刻,并判断在所述超车时刻所述自车前后方所述第一阈值内和左右侧所述第二阈值范围内是否存在所述其他车辆。

[0011] 可选地,控制所述自车自动变道超车,包括:

[0012] 根据车道线信息判断车道线是否满足开启所述自车的车道保持辅助系统的条件;

[0013] 当判定满足开启所述车道保持辅助系统的条件时开启所述车道保持辅助系统。

[0014] 可选地,控制所述自车自动变道超车,包括:

[0015] 在判定所述自车的行驶速度小于第五阈值时开启所述自车的自适应巡航系统。

[0016] 可选地,在控制所述自车自动变道超车之后,还包括:

[0017] 在所述自车左侧障碍物、所述自车左侧车道线模糊或获取到退出自动变道超车操作时控制所述自车退出自动变道超车。

[0018] 特别地,本发明还提供一种用于车辆的自动变道超车控制系统,所述控制系统包括:

[0019] 采集单元,用于采集自车的状态信息,所述自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的障碍物信息和其他车辆的状态信息和所述自车的方向盘的手力矩值;

[0020] 判断单元,用于根据所述自车的状态信息判断所述自车的行驶速度是否小于第四阈值;根据所述自车的状态信息、所述自车前后方所述第一阈值范围内和左右侧所述第二阈值范围内的所述障碍物信息和所述其他车辆的状态信息判断所述自车前后方所述第一阈值内和左右侧所述第二阈值范围内是否存在所述障碍物和所述其他车辆;根据所述手力矩值判断所述手力矩值是否大于第三阈值;及

[0021] 控制单元,用于在判定同时满足所述自车的行驶速度小于第四阈值、所述自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的不存在所述障碍物和所述其他车辆或者同时满足所述自车的行驶速度大于第四阈值、所述方向盘手力矩值大于第三阈值、所述自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的不存在所述障碍物和所述其他车辆时,控制所述自车自动变道超车。

[0022] 可选地,所述判断单元还用于:

[0023] 根据所述自车的状态信息、所述自车前后方所述第一阈值范围内和左右侧所述第二阈值范围内的其他车辆状态信息估算所述自车的超车时刻,并判断在所述超车时刻所述自车前后方所述第一阈值内和左右侧所述第二阈值范围内是否存在所述其他车辆。

[0024] 可选地,所述判断单元还用于根据车道线信息判断车道线是否满足开启所述自车的车道保持辅助系统的条件;

[0025] 所述控制单元还用于:

[0026] 当判定满足开启所述车道保持辅助系统的条件时控制所述车道保持辅助系统开启;当判定所述自车的行驶速度小于第五阈值时控制所述自车的自适应巡航系统开启。

[0027] 可选地,所述判断单元还用于根据所述自车左侧是否存在障碍物、所述自车左侧车道线是否清晰及是否获取到退出自动变道超车操作判断所述自车是否满足退出所述控制系统的条件;

[0028] 所述控制单元还用于在所述自车左侧存在路肩或障碍物、所述自车左侧车道线模糊或获取到退出自动变道超车操作时退出所述控制系统。

[0029] 可选地,所述控制单元还用于控制车道保持辅助系统和自适应巡航系统的开启,以控制所述自车自动变道超车。

[0030] 根据本发明的方案,根据采集的相关信息判断自车行驶速度是否小于第四阈值、自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内是否存在障碍物和其他车辆以及手力矩值是否大于第三阈值,在判定同时满足自车的行驶速度小于第四阈值、自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的不存在障碍物和其他车辆时,可以实现在智能驾驶模式下驾驶员双手完全脱离方向盘的情况下进行自动变道超车,且因为经过上述多方面的信息采集和判断,可以提升在自动变道超车时的安全性。

[0031] 进一步地,当自车行驶速度超过第四阈值时,根据方向盘手力矩值是否大于第三阈值判断驾驶员双手是否脱离方向盘,当手力矩值不大于第三阈值时判定为驾驶员双手脱离方向盘时不进行自动变道超车,当手力矩值大于第三阈值时判定为驾驶员双手未脱离方向盘时进行自动变道超车,如此可以在特殊情况下必须进行变道超车才能避免交通事故时进行变道超车以避免事故发生。

[0032] 最后,在控制自车自动变道超车的过程中,当自车左侧出现障碍物,或者左侧车道线消失,或者获取到退出自动变道超车操作时,控制自车退出自动变道超车。

[0033] 根据下文结合附图对本发明具体实施例的详细描述,本领域技术人员将会更加明了本发明的上述以及其他目的、优点和特征。

附图说明

[0034] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解,这些附图未必是按比例绘制的。附图中:

[0035] 图1是根据本发明的一个实施例的用于车辆的自动变道超车控制方法的流程图;

[0036] 图2是根据本发明的另一个实施例的用于车辆的自动变道超车控制方法的流程图;

[0037] 图3是根据本发明的一个实施例的用于车辆的自动变道超车控制系统的示意图;

[0038] 图4是根据本发明的另一个实施例的用于车辆的自动变道超车控制系统的示意图。

具体实施方式

[0039] 图1是根据本发明的一个实施例的用于车辆的自动变道超车控制方法的流程图。如图1所示,本发明提供一种用于车辆的自动变道超车控制方法,其一般性地包含以下步骤:

[0040] S10:采集自车的状态信息,所述自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的障碍物信息和其他车辆的状态信息和所述自车的方向盘的手力矩值。

[0041] S11:根据自车的状态信息判断自车的行驶速度是否小于第四阈值,若是,执行S12,若否,执行S16。第四阈值可以为当前道路的限速值。

[0042] S12:根据自车的状态信息、自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的障碍物信息判断自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内是否有障碍物,若是,执行S10,若否,执行S13。在自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内存在障碍物时则重新采集信息。

[0043] S13:根据自车的状态信息、自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的其他车辆的状态判断自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内是否存在其他车辆,若是执行S10,若否,执行S20。

[0044] S16:根据手力矩值判断驾驶员双手是否脱离方向盘,当判定驾驶员双手未脱离方向盘时,执行S12,当判定驾驶员双手脱离方向盘时,执行S10。

[0045] S20:在判定同时满足自车的行驶速度小于第四阈值、自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的不存在障碍物和其他车辆或者同时满足自车的行驶速度大于第四阈值、方向盘手力矩值大于第三阈值、自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的不存在障碍物和其他车辆时,控制自车自动变道超车。

[0046] 当驾驶员双手放置在方向盘上即处于接管车辆状态且满足上述主动变道超车要求时,可以采用前雷达的自适应巡航系统进行纵向运动控制。因此无论设定车速是否超过当前路段最高限速,都可以执行主动变道超车功能。

[0047] 当驾驶员双手脱离方向盘,则主动变道超车功能完全由自动变道超车系统进行判断,则应考虑当前路段最高限速,以免超速给驾驶员带来的危险隐患和超速行驶。当前路段最高限速可以通过SLIF功能(限速标识牌识别)功能实现。

[0048] 可选地,自车的状态信息和其他车辆的状态信息包括行驶速度信息、方向信息和位置信息。

[0049] 可选地,S10还包括采集高精度地图定位信息、自车前方第六阈值范围内的车道线信息和交通标识信息。

[0050] 在一个优选地实施例中,在S13后还包括:根据车道线信息判断自车左侧是否存在车道及自车左侧车道线是否为虚线,若是,执行S20,若否,执行S10。只有在自车左侧车道线为虚线时才可执行变道超车,否则重新采集信息。

[0051] 在一个优选地实施例中,在S13后还包括:根据车道线信息和交通标识信息判断自车前方剩余道路长度是否能完成变道超车,若是,执行S20,若否,执行S10。仅在前方剩余道路长度能完成变道超车时能执行变道超车。

[0052] 优选地,在一个实施例中,在判定自车前后方第一阈值内和左右侧第二阈值范围内不存在其他车辆之前,还包括:

[0053] 根据自车的状态信息、自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的其他车辆状态信息估算自车的超车时刻,并判断在超车时刻自车前后方第一阈值内和左右侧第二阈值范围内是否存在其他车辆。

[0054] 图2是根据本发明的另一个实施例的用于车辆的自动变道超车控制方法的流程框图。如图2所示,控制自车自动变道超车之前,还包括:

[0055] S14:根据车道线信息判断车道线是否满足开启自车的车道保持辅助系统的条件,当判定满足开启车道保持辅助系统的条件时开启车道保持辅助系统。

[0056] S15:在判定自车的行驶速度小于第五阈值时开启自车的自适应巡航系统。

[0057] 由于自动变道超车是基于雷达、摄像头等探测器硬件的横纵向控制实现的。系统只在横纵向可控制下才能进行工作,因此首先需对横纵向功能激活状态进行确认。横纵向功能可以通过现有的自适应巡航系统和车道保持辅助系统来实现,因此需要探测自车行驶速度是否小于第五阈值(也就是可以执行自适应巡航系统的行驶速度值)并根据自车行驶速度判断是否可以开启自适应巡航系统,且需要探测车道线信息并根据车道线信息判断是否可以开启车道保持辅助系统。

[0058] 优选地,在进行自动变道超车时,车道保持辅助系统通过FCS前摄像头发送力矩请求给EPS电子助力系统,EPS执行输入力矩进行转向。

[0059] 优选地,在一个实施例中,在控制自车自动变道超车之后,还包括:

[0060] 在自车左侧障碍物、自车左侧车道线模糊或获取到退出自动变道超车操作时控制自车退出自动变道超车。

[0061] 优选地,满足以下任一项条件即表示获取到退出自动变道超车操作:1. 驾驶员对方向盘的手力矩值超过一预设值,意为驾驶员主动控制转向,需取消主动变道超车功能。2. 驾驶员踩下刹车踏板。3. 驾驶员主动关闭车道保持辅助系统或自适应巡航系统。

[0062] 在一个自动变道超车过程完成后,继续返回S10进行信息采集,自动变道超车完成后及退出自动变道超车时均可通过声音或者文字报警提醒驾驶员。

[0063] 图3是根据本发明的一个实施例的用于车辆的自动变道超车控制系统的示意图。如图3所示,本发明还提供一种用于车辆的自动变道超车控制系统,包括采集单元1、判断单元2和控制单元3。

[0064] 采集单元1用于采集自车的状态信息,自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的障碍物信息和其他车辆的状态信息,以及自车的方向盘的手力矩值。

[0065] 判断单元2用于根据自车的状态信息判断自车的行驶速度是否小于第四阈值,根据自车的状态信息、自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的障碍物信息和其他车辆的状态信息判断自车前后方第一阈值内和左右侧第二阈值范围内是否存在障碍物和其他车辆;根据手力矩值判断手力矩值是否大于第三阈值。

[0066] 控制单元3用于在判定同时满足自车的行驶速度小于第四阈值、自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的不存在障碍物和其他车辆或者同时满足自车的行驶速度大于第四阈值、方向盘手力矩值大于第三阈值、自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的不存在障碍物和其他车辆时,控制自车自动变道超车。

[0067] 当驾驶员双手放置在方向盘上即处于接管车辆状态且满足上述主动变道超车要求时,可以采用前雷达的自适应巡航系统进行纵向运动控制。因此无论设定车速是否超过当前路段最高限速,都可以执行主动变道超车功能。

[0068] 当驾驶员双手脱离方向盘,则主动变道超车功能完全由自动变道超车系统进行判断,则应考虑当前路段最高限速,以免超速给驾驶员带来的危险隐患和超速行驶。当前路段最高限速可以通过SLIF功能(限速标识牌识别)功能实现。

[0069] 图4是根据本发明的另一个实施例的用于车辆的自动变道超车控制系统的示意图,如图4所示,采集单元还包括雷达11、摄像头12和力矩传感器13。在一个优选地实施例中,雷达11为包括前雷达、后角雷达和前后超声波雷达的多个雷达组成的探测单元,雷达11用于采集自车的速度信息和行驶方向信息,自车前方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的障碍物信息,自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的其他车辆的速度信息和行驶方向信息。摄像头12设置在自车的前方,用于采集自车前方第六阈值范围内的车道线信息和交通标识信息。力矩传感器13设置在自车的方向盘上,用于采集自车的方向盘的手力矩值。优选地,采集单元还包括高精度地图定位,用于采集自车和其他车辆的位置信息,当自车离前方路口较近则不执行变道超车。

[0070] 优选地,判断单元还用于:

[0071] 根据自车的状态信息、自车前后方第一阈值范围内和左右侧第二阈值范围内的其他车辆状态信息估算自车的超车时刻,并判断在超车时刻自车前后方第一阈值内和左右侧第二阈值范围内是否存在其他车辆。

[0072] 优选地,在一个实施例中,判断单元还用于根据车道线信息判断车道线是否满足开启自车的车道保持辅助系统的条件。

[0073] 控制单元还用于:

[0074] 当判定满足开启车道保持辅助系统的条件时控制车道保持辅助系统开启;当判定自车的行驶速度小于第五阈值时控制自车的自适应巡航系统开启。

[0075] 优选地,在一个实施例中,判断单元还用于根据自车左侧是否存在障碍物、自车左侧车道线是否清晰及是否获取到退出自动变道超车操作判断自车是否满足退出控制系统的条件。

[0076] 控制单元还用于在自车左侧存在路肩或障碍物、自车左侧车道线模糊或是否获取到退出自动变道超车操作时退出控制系统。

[0077] 优选地,是否获取到退出自动变道超车操作可以通过驾驶员施加在方向盘上的手力矩或者刹车踏板信号进行判断。

[0078] 优选地,控制单元还用于控制车道保持辅助系统和自适应巡航系统的开启,以控制自车自动变道超车。

[0079] 优选地,满足以下任一项条件即表示获取到退出自动变道超车操作:1. 驾驶员对方向盘的手力矩值超过一预设值,意为驾驶员主动控制转向,需取消主动变道超车功能。2. 驾驶员踩下刹车踏板。3. 驾驶员主动关闭车道保持辅助系统或自适应巡航系统。

[0080] 在一个自动变道超车过程完成后,继续返回进行信息采集,自动变道超车完成后及退出自动变道超车时均可通过声音或者文字报警提醒驾驶员。

[0081] 根据本实施例提供的方案,基于智能驾驶2.0阶段硬件条件和功能的基础上,可以集成在智能驾驶3.0阶段TJP、HWA等功能中,是对更高级别智能驾驶阶段产品的功能上延伸。在保证车辆行驶安全的基础上提升用户对智能驾驶的产品体验,预计在未来产品上有较好的应用前景。

[0082] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

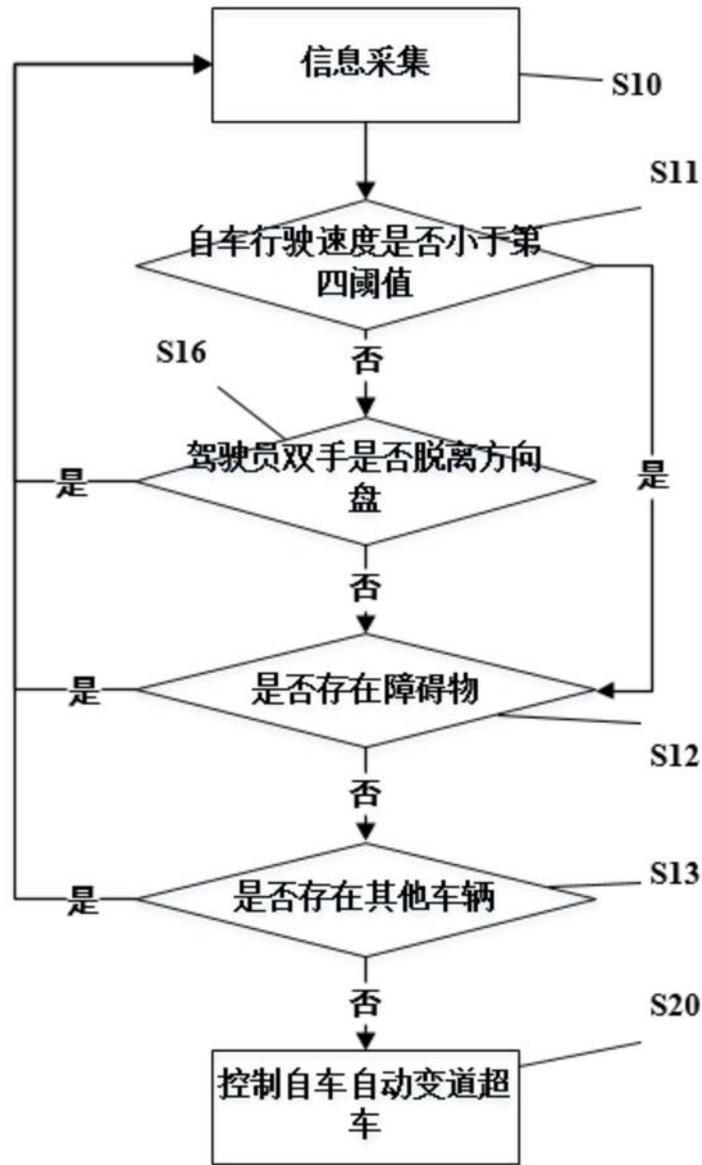


图1

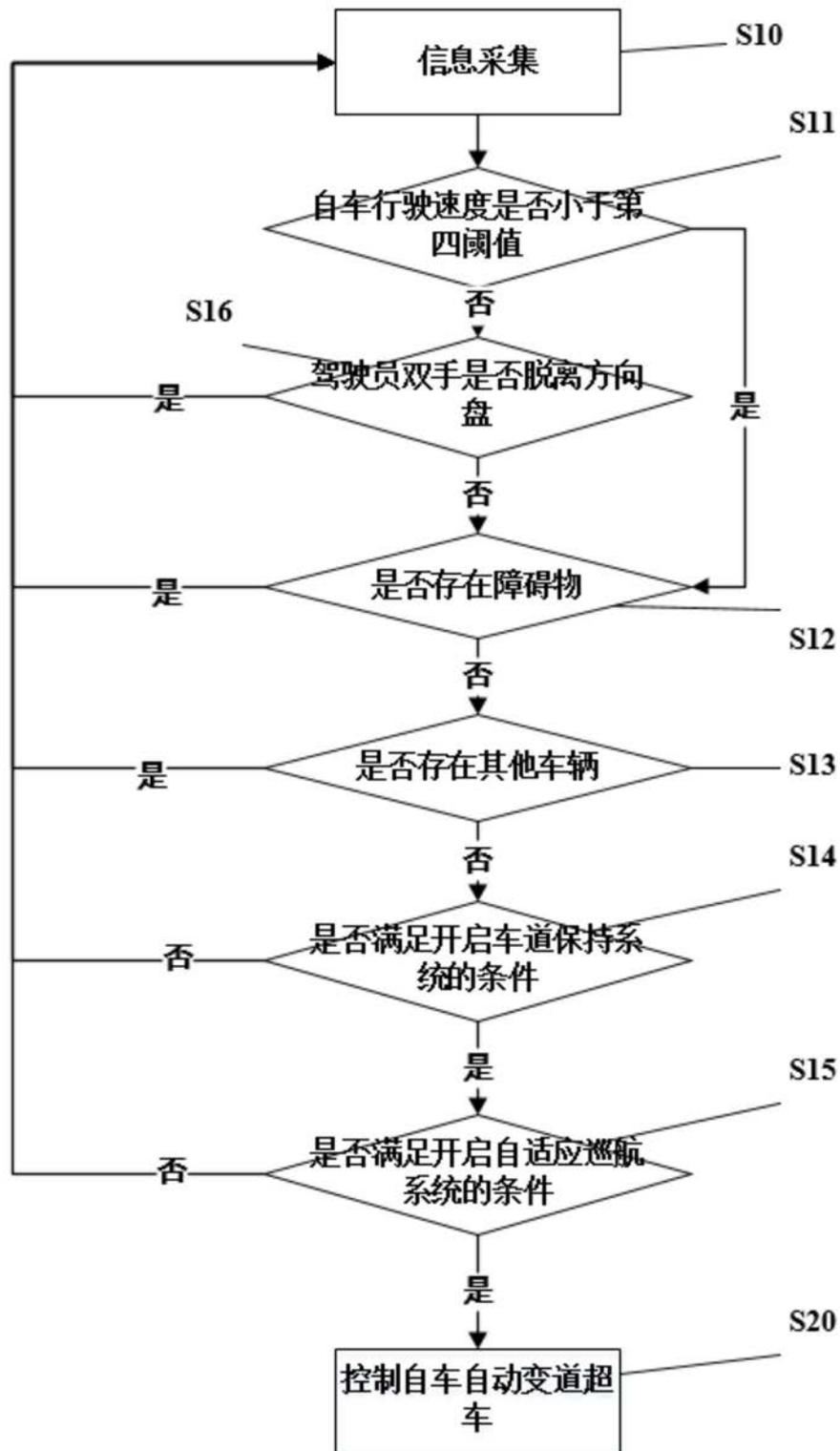


图2

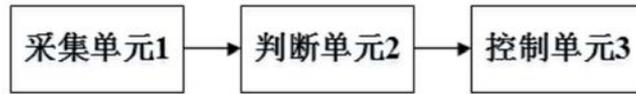


图3



图4