



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109982909 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 10

(21) 申请号 201780072594.9

(22) 申请日 2017.11.16

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109982909 A

(43) 申请公布日 2019.07.05

(30) 优先权数据
2016-229229 2016.11.25 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.05.23

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/041262 2017.11.16

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/097026 JA 2018.05.31

(73) 专利权人 株式会社电装
地址 日本爱知县
专利权人 丰田自动车株式会社

(72) 发明人 土佐隆敏 增井洋平 前田贵史

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 舒艳君 王玮

(51) Int.Cl.
B60W 30/10 (2006.01)
B62D 6/00 (2006.01)
G08G 1/09 (2006.01)
G08G 1/16 (2006.01)
B62D 113/00 (2006.01)
B62D 137/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 105774805 A, 2016.07.20
CN 103909927 A, 2014.07.09
CN 103786723 A, 2014.05.14
WO 2016088462 A1, 2016.06.09
CN 105015547 A, 2015.11.04
JP 2016132414 A, 2016.07.25
WO 2016084479 A1, 2016.06.02

审查员 陈婕

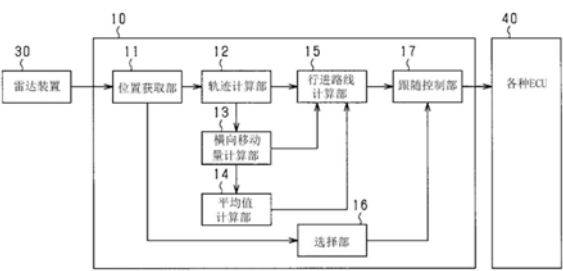
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

车辆控制装置

(57) 摘要

车辆控制装置(10)获取存在于本车辆的行进方向前方的其它车辆的位置,并根据获取到的其它车辆的位置,来计算其它车辆的过去的行进路线亦即移动轨迹。而且,车辆控制装置(10)在本车辆的行进方向上的规定范围内,计算与移动轨迹的行进方向交叉的方向亦即横向的位置的变化量亦即横向移动量,并计算多个横向移动量的平均值。车辆控制装置(10)在除去多个移动轨迹中横向移动量与平均值之差大于规定值的移动轨迹之后,基于剩余的移动轨迹来计算预测行进路线。



1. 一种车辆控制装置, 是基于本车辆的将来的行驶行进路线亦即预测行进路线, 来控制上述本车辆的行驶的车辆控制装置, 具备:

位置获取部, 获取存在于上述本车辆的行进方向前方的其它车辆的位置;

轨迹计算部, 根据由上述位置获取部获取到的上述其它车辆的位置, 来计算上述其它车辆的过去的行进路线亦即移动轨迹;

横向移动量计算部, 在上述本车辆的行进方向上的规定范围内, 计算上述移动轨迹的有关与上述行进方向交叉的方向亦即横向的位置的变化量亦即横向移动量;

平均值计算部, 计算多个上述横向移动量的平均值; 以及

行进路线计算部, 在除去多个上述移动轨迹中上述横向移动量与上述平均值之差大于规定值的上述移动轨迹之后, 基于剩余的移动轨迹来计算上述预测行进路线。

2. 根据权利要求1所述的车辆控制装置, 其中,

上述行进路线计算部除去上述横向移动量大于上述平均值的上述移动轨迹。

3. 根据权利要求1或2所述的车辆控制装置, 其中,

还具备道路形状检测部, 该道路形状检测部基于上述本车辆的横摆率以及转向操纵角的至少一方, 来检测本车辆的行进路线的曲率以及曲率半径的至少一方,

上述行进路线计算部基于上述曲率以及曲率半径的至少一方来计算距离上述本车辆规定距离以内的上述预测行进路线。

4. 根据权利要求1或2所述的车辆控制装置, 其中,

还具备选择部, 该选择部从多个上述其它车辆中选择跟随对象,

上述平均值计算部在计算上述平均值时进行加权, 对于被选择为上述跟随对象的上述其它车辆的移动轨迹, 增大上述权重。

5. 根据权利要求1或2所述的车辆控制装置, 其中,

还具备道路形状检测部, 该道路形状检测部基于在道路上描绘的行驶区划线、以及设置于道路旁的构造物的至少一方的检测结果, 来检测上述本车辆所行驶的道路的形状,

上述平均值计算部在求上述平均值时进行加权, 上述移动轨迹的形状越接近上述道路的形状, 越增大上述权重。

6. 根据权利要求1或2所述的车辆控制装置, 其中,

还具备道路形状检测部, 该道路形状检测部基于在道路上描绘的行驶区划线、以及设置于道路旁的构造物的至少一方的检测结果, 来检测上述本车辆所行驶的道路的形状,

上述行进路线计算部在检测出上述道路形状的情况下, 基于该道路形状来计算上述预测行进路线。

7. 根据权利要求1或2所述的车辆控制装置, 其中,

上述行进路线计算部从上述剩余的移动轨迹中选择用于上述预测行进路线的计算的移动轨迹。

8. 根据权利要求7所述的车辆控制装置, 其中,

还具备选择部, 该选择部从上述其它车辆中选择跟随对象,

上述行进路线计算部使被选择为上述跟随对象的上述其它车辆的上述移动轨迹容易被选择为用于上述预测行进路线的计算的移动轨迹。

9. 根据权利要求7所述的车辆控制装置, 其中,

上述行进路线计算部使与本车辆的行进方向正交的方向的位置亦即横向位置最接近本车辆的上述其它车辆的移动轨迹容易被选择为用于上述预测行进路线的计算的移动轨迹。

10. 根据权利要求7所述的车辆控制装置, 其中,

上述行进路线计算部使与本车辆的相对速度小于规定值的其它车辆的移动轨迹容易被选择为用于上述预测行进路线的计算的移动轨迹。

11. 根据权利要求7所述的车辆控制装置, 其中,

上述行进路线计算部使由上述位置获取部获取的位置的获取数多于规定量的上述移动轨迹容易被选择为用于上述预测行进路线的计算的移动轨迹。

12. 根据权利要求1或2所述的车辆控制装置, 其中,

还具备举动获取部, 该举动获取部作为举动获取上述其它车辆的车道变更动作,

上述行进路线计算部在检测出上述其它车辆的车道变更的情况下, 除去该其它车辆的移动轨迹。

13. 根据权利要求1或2所述的车辆控制装置, 其中,

还具备举动获取部, 该举动获取部作为举动获取上述其它车辆的减速动作,

上述行进路线计算部在上述其它车辆的减速度大于规定值的情况下, 除去该其它车辆的移动轨迹。

14. 根据权利要求12所述的车辆控制装置, 其中,

上述本车辆安装有通信装置, 该通信装置通过通信从上述其它车辆获取上述其它车辆的举动,

上述举动获取部从上述通信装置获取上述举动。

车辆控制装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于在2016年11月25日申请的日本申请编号2016-229229号,在此引用其记载内容。

技术领域

[0003] 本公开涉及基于本车辆的预测行进路线来控制本车辆的行驶的车辆控制装置。

背景技术

[0004] 以往,求出本车辆的将来的行进路线亦即预测行进路线并进行控制,以使本车辆沿着该预测行进路线行驶。在进行该控制时,在本车辆的行进方向前方存在其它车辆的情况下,检测其它车辆的位置并求出移动轨迹,并基于该移动轨迹来求出本车辆的预测行进路线。

[0005] 作为像这样,基于其它车辆的移动轨迹来求出本车辆的预测行进路线的方式,有专利文献1所记载的车辆控制装置。在专利文献1所记载的车辆控制装置中,基于在道路上描绘的行驶区划线或者设置于道路旁的侧壁等构造物来求道路的形状,并根据沿着该道路的形状的移动轨迹来计算本车的预测行进路线。

[0006] 专利文献1:日本特开2016-101889号公报

[0007] 在专利文献1所记载的车辆控制装置中,在无法进行行驶区划线、构造物等的检测的情况下,例如,在道路上未描绘有行驶区划线、或在道路旁未设置有侧壁等构造物的情况下,无法基于它们来求出道路形状。另外,在道路上描绘的行驶区划线产生摩擦的情况下、恶劣天气的情况下等,由于行驶区划线的检测很困难,所以很难求出道路形状。即,可能发生无法判定其它车辆的移动轨迹有效还是无效的情况。

发明内容

[0008] 本公开是为了解决上述课题而完成的,其主要目的在于提供一种即使在道路形状的检测很困难的情况下,也能够适当地求出本车辆的预测行进路线的行驶辅助装置。

[0009] 本公开是基于本车辆的将来的行驶行进路线亦即预测行进路线,来控制上述本车辆的行驶的车辆控制装置,具备:位置获取部,获取存在于上述本车辆的行进方向前方的其它车辆的位置;轨迹计算部,根据由上述位置获取部获取到的上述其它车辆的位置,来计算上述其它车辆的过去的行进路线亦即移动轨迹;横向移动量计算部,在上述本车辆的行进方向上的规定范围内,计算上述移动轨迹的有关与上述行进方向交叉的方向亦即横向的位置的变化量亦即横向移动量;平均值计算部,计算多个上述横向移动量的平均值;以及行进路线计算部,在除去多个上述移动轨迹中上述横向移动量与上述平均值之差大于规定值的上述移动轨迹之后,基于剩余的移动轨迹来计算上述预测行进路线。

[0010] 在多个其它车辆沿着道路形状行驶的情况下,虽然其它车辆的移动轨迹的横向移动量相互大体相等,但有存在进行车道变更的车辆的情况下,该车辆的横向位置的变化量

偏离平均值。在上述结构中,在根据其它车辆的移动轨迹计算本车辆的预测行进路线时,能够适当地除去进行不符合道路形状的运动的其他车辆的移动轨迹。因此,即使在行驶区划线的检测很困难的情况下,也能够基于适当的移动轨迹求出本车辆的移动轨迹。

附图说明

[0011] 通过参照附图进行下述的详细描述,本公开的上述目的以及其他的目的、特征、优点会变得更加明确。

[0012] 图1是表示车辆控制装置的结构图。

[0013] 图2是表示移动轨迹、横向移动量、以及平均值的关系图。

[0014] 图3是表示第一实施方式的处理流程图。

[0015] 图4是表示第二实施方式的车辆控制装置的结构图。

[0016] 图5是对第二实施方式的处理进行说明的图。

[0017] 图6是表示第四实施方式的车辆控制装置的结构图。

[0018] 图7是表示第六实施方式的车辆控制装置的结构图。

[0019] 图8是表示第七实施方式的车辆控制装置的结构图。

具体实施方式

[0020] 以下,基于附图对各实施方式进行说明。此外,在以下的各实施方式彼此中,对于相互相同或等同的部分,在图中标注相同附图标记,对于相同附图标记的部分引用其说明。

[0021] <第一实施方式>

[0022] 本实施方式的车辆控制系统安装于车辆(本车辆),若具备车辆控制装置10和雷达装置30,则具备各种ECU40。车辆控制装置10是具备CPU、ROM、RAM、I/O等的计算机,CPU通过执行安装于ROM的程序来实现这些各功能。各种ECU包含控制发动机的发动机ECU、控制制动装置的制动ECU、控制转向操纵装置的转向操纵ECU。

[0023] 在本车辆中,安装有检测存在于车辆周围的物体的物体检测装置,车辆控制装置10输入来自物体检测装置的物体的检测信息,并且基于该输入信息执行各种控制。作为物体检测装置,具体而言,设置有雷达装置30。

[0024] 雷达装置30通过作为发送波发送电波,并接收其反射波来检测物体。在本实施方式中,具体而言,采用作为电波发送毫米波的毫米波雷达。雷达装置30安装于本车辆的前部,对以中心轴为中心朝向车辆前方扩散规定角度的范围的区域进行扫描。而且,基于从朝向车辆前方发送电波到接收反射波的时间来创建测距数据,并将该创建出的测距数据依次输出至车辆控制装置10。测距数据中,包含有与物体所存在的方位、到物体的距离以及相对速度相关的信息。此外,该测距数据中,也可以包含反射波的强度。

[0025] 位置获取部11从雷达装置30获取测距数据,即,表示本车辆与其它车辆的相对位置的数据。而且,以规定周期计算表示其它车辆的通过点的坐标亦即其它车辆位置。具体而言,使用本车辆的速度和横摆率,来更新其它车辆的相对位置。而且,按照时间序列存储该计算出的其它车辆位置。

[0026] 轨迹计算部12基于从位置获取部11获取到的其它车辆位置的时间序列数据来计算前行车辆的移动轨迹。具体而言,求出按照时间序列顺序通过其它车辆位置的近似曲线,

并将该近似曲线设为其它车辆的移动轨迹。

[0027] 若像这样计算其它车辆的移动轨迹,则基于该移动轨迹来求出本车辆的预测行进路线,并进行转向操纵控制、加减速控制,以使本车辆沿着预测行进路线行驶。然而,在求本车辆的预测行进路线时所使用的移动轨迹未沿着道路形状的情况下,存在本车辆的预测行进路线不沿着道路形状的可能。因此,在本实施方式中,对于其它车辆的移动轨迹中,未沿着道路形状的可能性较高的移动轨迹,进行从本车辆的预测行进路线的计算中除去的处理。

[0028] 参照图2对该除去移动轨迹的处理进行说明。在图2中,示出在本车辆50的行进方向前方存在3台其它车辆的例子。在图2中,将与行进方向正交的方向亦即横向的位置最近的其它车辆设为第一车辆51,将在第一车辆51的左侧方行驶的其它车辆设为第二车辆53,将在第一车辆的右侧方行驶的其它车辆设为第三车辆55。另外,第一车辆51以及第二车辆53为前进的车辆,第三车辆55为从在本车辆50与第一车辆51之间行驶的状态,进行车道变更,而向第一车辆51的右侧方移动的车辆。

[0029] 在该情况下,若取第一车辆51的移动轨迹52、第二车辆53的移动轨迹54、以及第三车辆55的移动轨迹56的平均,则成为平均轨迹60。

[0030] 以上的移动轨迹52、54、56中适合本车辆50的预测行进路线的计算的移动轨迹为沿着道路形状移动的第一车辆51、第二车辆53的移动轨迹52、54。另一方面,由于进行车道变更的第三车辆55的移动轨迹56不是沿着道路形状的移动轨迹,所以在计算本车辆50的预测行进路线时,应除去。

[0031] 因此,横向移动量计算部13在第一车辆51的移动轨迹52、第二车辆53的移动轨迹54、以及第三车辆55的移动轨迹56的每一个中,计算横向的移动量亦即横向移动量 ΔY 。而且,若求出各移动轨迹52、54、56横向移动量 ΔY ,则平均值计算部14计算其平均值 ΔY_{ave} ,并求出各个横向移动量 ΔY 与平均值 ΔY_{ave} 的偏差。这是因为在本车辆50的行进方向前方,存在沿着道路形状行驶的多个其它车辆的情况下,那些横向移动量 ΔY 大体相等,进行未沿着道路形状的行驶的其它车辆的横向移动量 ΔY 偏离平均值 ΔY_{ave} 。

[0032] 像这样,在横向移动量计算部13求横向移动量 ΔY 时,在与横向正交的方向亦即纵向,即行进方向的位置亦即纵向位置相等的范围内,求出横向移动量 ΔY 。即,在图2中,求出纵向位置 X_a 与纵向位置 X_b 之间的横向移动量 ΔY 、纵向位置 X_b 与纵向位置 X_c 之间的横向移动量 ΔY 、纵向位置 X_a 与纵向位置 X_c 之间的横向移动量 ΔY 的任意一个。更具体而言,求出纵向位置 X_a 与纵向位置 X_c 之间的横向移动量 ΔY 。此外,纵向位置 X_a 、 X_b 、 X_c 的间隔为在多次检测其它车辆的位置时充分的间隔。这是因为即使在位置的检测时检测出因检测错误等而成为噪声的位置,通过使用多个检测点,也能够抑制该噪声的影响。

[0033] 第一车辆51的横向移动量 ΔY 通过从横向位置52c减去横向位置52a来求出,第二车辆53的横向移动量 ΔY 通过从横向位置54c减去横向位置54a来求出,第三车辆55的横向移动量 ΔY 通过从横向位置56c减去横向位置56a来求出。此外,在图2中,第一车辆51和第二车辆53为前进的车辆,由于横向移动量 ΔY 大体为0,所以省略横向移动量 ΔY 的图示。

[0034] 像这样,若求出横向移动量 ΔY ,则求出其平均值 ΔY_{ave} 。该平均值 ΔY_{ave} 如图示那样,与移动轨迹52、54、56的平均亦即平均轨迹60中的横向位置60a与横向位置60c之差相等。

[0035] 若如以上那样求出横向移动量 ΔY 和平均值 ΔY_{ave} , 则将该横向移动量 ΔY 和平均值 ΔY_{ave} 输入至行进路线计算部15。行进路线计算部15取横向移动量 ΔY 与平均值 ΔY_{ave} 之差, 而且, 在该差的绝对值大于规定值的情况下, 视为移动轨迹的横向移动量 ΔY 偏离平均值 ΔY_{ave} , 从用于预测行进路线的计算的移动轨迹中除去。此外, 作为与差的绝对值的比较所使用的规定值, 例如规定为, 在多个车辆前进, 并且, 1台车辆进行了车道变更的情况下, 能够判定该车道变更。该规定值也可以根据移动轨迹的数量、车道的宽度可变地设定。

[0036] 行进路线计算部15从进行以上的除去处理之后剩余的移动轨迹中, 选择用于本车辆的预测行进路线的计算的移动轨迹。具体而言, 从未被除去移动轨迹的其它车辆中, 选择与本车辆横向位置最近的其它车辆, 并将该其它车辆的移动轨迹设为本车辆的预测行进路线。具体而言, 维持本车辆的横向位置与移动轨迹的横向位置之差, 并且作为沿着该移动轨迹的行进路线, 计算预测行进路线。

[0037] 另一方面, 其它车辆的检测结果也被输入至选择部16。选择部16从存在于本车辆的行进方向前方的车辆中, 选择作为跟随对象的其它车辆。在该选择部16中的处理中, 例如, 将与本车辆横向位置最近的车辆选择为跟随对象。而且, 其选择结果被输入至跟随控制部17。

[0038] 在跟随控制部17中, 对各种ECU40所包含的发动机ECU、制动ECU发送指示, 以维持与被选择为跟随对象的其它车辆的距离。另外, 对各种ECU40所包含的转向操纵ECU发送指示, 以使得本车辆的横向的位置不脱离由行进路线计算部15计算出的预测行进路线。

[0039] 此外, 为了像这样进行跟随控制, 也可以在计算预测行进路线时, 优先选择被选择为跟随对象的其它车辆的移动轨迹。即, 若被选择为跟随对象的其它车辆的移动轨迹未被除去, 则也可以使用被选择为跟随对象的其它车辆的移动轨迹来计算预测行进路线。

[0040] 参照图3的流程图对由如以上那样构成的车辆控制装置10执行的一系列的处理进行说明。图3的流程图以规定的控制周期反复执行。

[0041] 首先, 在步骤S101中获取其它车辆的位置, 在接下来的步骤S102中, 计算其它车辆的移动轨迹。在该步骤S102的处理中, 对存在于本车辆的行进方向前方的各其它车辆的每一个, 进行移动轨迹的计算。接着, 进入步骤S103, 使用在步骤S102中计算出的移动轨迹来计算横向移动量 ΔY 。在该步骤S103的处理中, 对各移动轨迹的每一个, 计算横向移动量 ΔY 。

[0042] 若计算出各移动轨迹的每一个的横向移动量 ΔY , 则进入步骤S104, 计算横向移动量 ΔY 的平均值 ΔY_{ave} 。具体而言, 通过计算在步骤S103中计算出的横向移动量 ΔY 的合计值, 并将该合计值除以移动轨迹的数量来计算平均值 ΔY_{ave} 。

[0043] 接着, 进入步骤S105, 求出任意一个移动轨迹的横向移动量 ΔY 与平均值 ΔY_{ave} 之差的绝对值, 并判定该值是否大于规定值。

[0044] 在步骤S105中进行了肯定判定的情况下, 即, 横向移动量 ΔY 与平均值 ΔY_{ave} 之差的绝对值大于规定值的情况下, 进入步骤S106, 将该移动轨迹从选择对象中除去。然后, 进入步骤S107。另一方面, 在步骤S105中进行了否定判定的情况下, 保持原样进入步骤S107。

[0045] 在步骤S107中, 判定是否对全部的移动轨迹结束了步骤S105的判定。在步骤S107中进行了否定判定的情况下, 即, 存在步骤S105的判定未结束的移动轨迹的情况下, 返回至步骤S105。另一方面, 在步骤S107中进行了肯定判定的情况下, 即, 对全部的移动轨迹结束

了步骤S105的判定的情况下,进入步骤S108。

[0046] 在步骤S108中,从通过步骤S106的处理未被除去的移动轨迹中,选择成为预测行进路线的计算对象的移动轨迹。在该步骤S108的处理中,如上述那样,在选择了作为跟随对象的其它车辆的情况下,也可以优先选择该其它车辆的移动轨迹。另外,在未选择成为跟随对象的其它车辆的情况下,也可以选择横向位置相对于本车辆最近的其它车辆的移动轨迹。

[0047] 若在步骤S108中选择移动轨迹,则进入步骤S109,使用选择出的移动轨迹来计算本车辆的预测行进路线。然后,结束一系列的处理。

[0048] 此外,以上说明的求横向移动量 ΔY 以及平均值 ΔY_{ave} 、其差的处理,可以在各周期中,对移动轨迹的整个区间进行,也可以对于在以前的周期中已经计算出的区间不进行。在后者的情况下,横向移动量 ΔY 与平均值 ΔY_{ave} 之差的绝对值大于规定值,且成为除去对象的移动轨迹继续作为除去对象的判定。而且,在本车辆通过横向移动量 ΔY 与平均值 ΔY_{ave} 之差的绝对值变得大于规定值的区间的情况下,也可以解除作为所外对象的判定。

[0049] 然而,在行进方向前方行驶的其它车辆的数量较少的情况下,即使存在进行了车道变更的其它车辆,也存在该其它车辆的横向移动量 ΔY 与平均值 ΔY_{ave} 之差变小的趋势。即,很难进行是否除去进行了车道变更的车辆的移动轨迹的判定。特别是,在行进方向前方行驶的其它车辆的数量为2台的情况下,即使求出与横向移动量的平均的偏差,沿着道路形状行驶的其它车辆的横向移动量 ΔY 与平均值 ΔY_{ave} 之差、以及进行车道变更的其它车辆的横向移动量 ΔY 与平均值 ΔY_{ave} 之差也相等。

[0050] 对于这一点,若除去在道路的弯道区间进行车道变更、行进路线变更的情况,则在进行车道变更的车辆的横向移动量 ΔY 变得大于平均值 ΔY_{ave} 的情况是通常情况。因此,也可以将平均值 ΔY_{ave} 与横向移动量 ΔY 之差的绝对值大于规定值的移动历史中,横向移动量 ΔY 大于平均值 ΔY_{ave} 的移动历史作为除去对象。这样,即使在行进方向前方行驶的其它车辆较少的情况下,也能够适当地除去未沿着道路形状的可能性较高的移动历史。

[0051] 根据上述结构,本实施方式的车辆控制装置10起到以下的效果。

[0052] 在多个其它车辆沿着道路行驶的情况下,虽然其它车辆的移动轨迹的横向移动量 ΔY 大体相等,但在存在进行车道变更等的车辆的情况下,该车辆的横向移动量 ΔY 偏离平均值 ΔY_{ave} 。在本实施方式中,在根据其它车辆的移动轨迹来计算本车辆的预测行进路线时,能够适当地除去进行未沿着道路形状的运动的其它车辆的移动轨迹。因此,即使在行驶区划线的检测很困难的情况下,也能够基于适当的移动轨迹求出本车辆的移动轨迹。

[0053] • 在使用多个移动轨迹来计算本车辆的预测行进路线的情况下,存在运算复杂化的情况。对于这一点,在本实施方式中,由于选择用于预测行进路线的计算的移动轨迹,所以能够降低计算预测行进路线时的运算负荷。

[0054] • 在本车辆跟随被选择为跟随对象的其它车辆行驶的情况下,在多个车辆行驶于邻接车道,并且,该邻接车道的行进路线与本车辆所行驶的车道的行进路线不同的情况下,不应基于在邻接车道上行驶的车辆的移动轨迹来计算预测行进路线。对于这一点,由于将被选择为跟随对象的其它车辆的移动轨迹选择为用于预测行进路线的计算的移动轨迹,所以能够使用采取与本车辆相同的行进路线的可能性较高的其它车辆的移动轨迹来计算预测行进路线。

[0055] <第二实施方式>

[0056] 在本实施方式中,车辆控制装置10的结构的一部分与第一实施方式不同。图4是表示本实施方式的车辆控制装置10的结构的图。在本实施方式的车辆中,在转向操纵装置的旋转轴上,设置有作为转向操纵角检测其旋转角的转向操纵角传感器31,由该转向操纵角传感器31检测出的转向操纵角被输入至车辆控制装置10。

[0057] 车辆控制装置10所具备的曲率计算部18基于从转向操纵角传感器31输入的转向操纵角,来计算本车辆的行进路线的曲率。然后,本车辆沿着该曲率的圆弧行驶。

[0058] 在图5中,检测其它车辆70的移动轨迹71,该其它车辆70沿着实际的道路形状行驶。其它车辆70的移动轨迹71仅检测到与本车辆50分离规定距离的地点71a。在该情况下,在使用其它车辆的移动轨迹71来计算本车辆的预测行进路线时,存在无法计算从本车辆50的当前位置到到达地点71a的预测行进路线的可能性。

[0059] 因此,在本实施方式中,直到与本车辆50分离规定距离的位置为止,将基于由曲率计算部18计算出的曲率的圆弧80作为本车辆的预测行进路线来使用。即,将通过图5所示的地点80a以及地点80b的圆弧80设为预测行进路线。在该情况下,如图5所示,存在圆弧80上的地点80c以及地点80d偏离其它车辆的移动轨迹71上的地点71b、71c的情况。即,在根据圆弧80求本车辆50的预测行进路线的情况下,存在求出与实际的道路形状偏离的预测行进路线的可能性。

[0060] 因此,在某一地点,即,直到图5中的地点71a、地点80b为止,通过圆弧80求出预测行进路线,对于在此之前的预测行进路线,基于其它车辆70的移动轨迹,来求出预测行进路线。在该情况下,可以将从本车辆到预先决定出的距离设为基于由曲率计算部18计算出的曲率的预测行进路线,并将比该距离更远设为根据其它车辆70的移动轨迹来计算预测行进路线,若圆弧80到达其它车辆70的移动轨迹71,则也可以根据移动轨迹71求出的预测行进路线。

[0061] 此外,也可以代替曲率使用曲率半径来求出本车辆的预测行进路线。

[0062] • 在使用根据本车辆的横摆率以及转向操纵角的至少一方求出的曲率或者曲率半径来计算预测行进路线的情况下,距离本车辆越远,沿着实际的道路形状的可能性越低。另一方面,由本车辆的驾驶员进行的转向操纵操作是以本车辆的行进路线沿着道路形状来进行的,距离本车辆规定距离以内的曲率以及曲率半径与实际的道路形状的曲率以及曲率半径的一致度升高。在本实施方式中,由于根据曲率或者曲率半径来求出距离本车辆规定距离以内的预测行进路线,所以能够提高本车辆的附近的预测行进路线的精度。

[0063] • 在本车辆追随其它车辆行驶的情况下,存在其它车辆的移动轨迹未到达本车辆,无法计算本车辆的附近的预测行进路线的情况。对于这一点,在本实施方式中,由于本车辆的附近的预测行进路线是根据曲率或者曲率半径求出的,所以能够更早期地进行使用预测行进路线的控制。

[0064] <第三实施方式>

[0065] 本实施方式的车辆控制装置10的整体结构与在第一实施方式中在图1中示出的结构共用,由行进路线计算部15执行的处理的一部分与第一实施方式不同。具体而言,在计算横向移动量 ΔY 的平均值 ΔY_{ave} 时,对各横向移动量 ΔY 进行加权,并且预测行进路线的计算使用平均值 ΔY_{ave} 。

[0066] 车辆控制装置10的平均值计算部14除了从横向移动量计算部13获取横向移动量 ΔY 以外,还从选择部16获取识别作为跟随控制的对象选择出的其它车辆的信息。而且,对于作为跟随控制的对象选择出的其它车辆的移动轨迹,在与其它移动轨迹相比增大了与横向移动量 ΔY 相乘的系数之后,计算平均值 ΔY_{ave} 。

[0067] 若暂时求出平均值 ΔY_{ave} ,则行进路线计算部15与第一实施方式相同,进行除去处理。接着,平均值计算部14获取除去处理的结果,并使用通过除去处理未被除去的移动轨迹的横向移动量 ΔY ,来求出平均值 ΔY_{ave} 。而且,行进路线计算部15计算预测行进路线,以使得本车辆的纵向的各区间中的横向位置的变化量成为平均值 ΔY_{ave} 。

[0068] 根据上述结构,本实施方式的车辆控制装置10除了第一实施方式的车辆控制装置10起到的效果以外,还起到以下的效果。

[0069] • 在本车辆跟随被选择为跟随对象的其它车辆行驶的情况下,在多个车辆在邻接车道行驶,并且,该邻接车道的行进路线与本车辆所行驶的车道的行进路线不同的情况下,存在被选择为跟随对象的其它车辆的移动轨迹在计算预测行进路线时被除去的可能性。对于这一点,由于对被选择为跟随对象的其它车辆的移动轨迹增大权重,所以能够很难将被选择为跟随对象的其它车辆的移动轨迹从预测行进路线的计算中除去。

[0070] <第四实施方式>

[0071] 本实施方式的车辆控制装置10的结构的一部分与第一实施方式不同。具体而言,如图6所示,在具备车辆控制装置10的车辆,安装有拍摄装置32。

[0072] 拍摄装置32是CCD照相机、CMOS图像传感器、近红外线照相机等。拍摄装置32对包含本车的行驶道路在内的周边环境进行拍摄,并生成表示该拍摄到的图像的图像数据并依次输出至车辆控制装置10。拍摄装置32安装于车辆的车宽度方向中央的规定高度,从俯瞰视点拍摄朝向车辆前方以规定的拍摄角度范围扩散的区域。

[0073] 车辆控制装置10的区划线识别部19识别白线等道路的区划线。具体而言,区划线识别部19从拍摄装置32输入图像数据,并基于图像的水平方向上的亮度变化率等,从图像数据中提取作为区划线的候补的边缘点。而且,对该提取出的边缘点进行霍夫变换,并通过连接特征点来识别区划线的形状,并将其作为区划线信息来存储。

[0074] 由区划线识别部19求出的区划线信息被输入至道路形状检测部20。在道路形状检测部20中,基于区划线信息,来计算道路形状。具体而言,基于识别出的区划线信息,来求表示区划线的形状的近似式,并用近似式来表示道路形状。

[0075] 平均值计算部14在使用由横向移动量计算部13计算出的横向移动量 ΔY 来计算平均值 ΔY_{ave} 时,也使用由道路形状检测部20检测出的道路形状。具体而言,计算由道路形状检测部20检测出的道路形状与各个其它车辆的移动轨迹的一致率,若一致率较高,则较大地设定在加权时所使用的系数。即,对于沿着实际的道路形状行驶的其它车辆的移动轨迹的横向移动量 ΔY 而言,较大地设定加权时所使用的系数。换言之,对于进行了车道变更、行进路线变更的车辆的移动轨迹的横向移动量 ΔY 而言,乘以较小的系数。

[0076] 根据上述结构,本实施方式的车辆控制装置10起到以下的效果。

[0077] • 根据行驶区划线求出的道路形状与根据其它车辆的轨迹求出的道路形状相比,相对于实际的道路形状的误差变小。在本实施方式中,在求横向移动量的平均值时,由于增大接近道路形状的形状的移动轨迹的权重,所以能够抑制接近道路形状的形状的移动轨迹

被除去。

[0078] <第五实施方式>

[0079] 本实施方式的车辆控制装置10与第四实施方式相同,由区划线识别部19以及道路形状检测部20对从拍摄装置32获取到的图像数据进行处理。

[0080] 由道路形状检测部20检测出的道路形状被输入至行进路线计算部15。然后,在行进路线计算部15中,在道路形状检测部20检测道路形状的情况下,作为本车辆的预测行进路线代替其它车辆的移动轨迹,使用道路形状。即,计算预测行进路线,以使得本车辆能够沿着由道路形状检测部20检测出的道路形状行驶。另一方面,在道路形状检测部20无法检测道路形状的情况下,与第一实施方式相同,使用其它车辆的移动轨迹来计算本车辆的预测行进路线。

[0081] 道路形状检测部20是否检测出道路形状的判定可以基于检测出的行驶区划线的长度来判定。在这种情况下,若检测出的行驶区划线的长度比预先决定出的第一阈值长,则可以说根据该行驶区划线求出的道路形状的信賴度较高,所以不使用其它车辆的移动轨迹,而使用道路形状来计算预测行进路线。另一方面,若检测出的行驶区划线的长度比第一阈值短,则视为未检测出行驶区划线,可以使用其它车辆的移动轨迹来计算预测行进路线。

[0082] 或者,若检测出的行驶区划线的长度比第一阈值短,并且,比作为小于第一阈值的值的第二阈值长,则可以说根据行驶区划线求出的道路形状的信賴度较低,所以也可以使用根据行驶区划线求出的道路形状、和其它车辆的移动轨迹来计算预测行进路线。而且,若检测出的行驶区划线的长度比第二阈值短,则视为未检测出行驶区划线,可以使用其它车辆的移动轨迹来计算预测行进路线。

[0083] 根据上述结构,本实施方式的车辆控制装置10起到以下的效果。

[0084] • 由于存在其它车辆采取不沿着道路形状的举动,所以在根据其它车辆的移动轨迹计算本车辆的预测行进路线的情况下,与根据行驶区划线来计算预测行进路线的情况相比,预测行进路线的精度降低。对于这一点,在检测出行驶区划线的情况下使用该行驶区划线来计算预测行进路线,从而能够提高预测行进路线的精度。

[0085] <第六实施方式>

[0086] 在本实施方式中,车辆控制装置10的结构的一部分与第一实施方式不同,伴随于此,处理的一部分也不同。如图7所示,本实施方式的车辆控制装置10具备获取其它车辆的举动的举动获取部21。

[0087] 该举动获取部21使用从雷达装置30获取到的其它车辆的位置、以及从拍摄装置32获取到的其它车辆的图像,来检测与其它车辆的车道变更或者行进路线变更相关的举动。而且,若其它车辆的举动是与车道变更或者行进路线变更相关的举动,则将识别该其它车辆的信息输入至行进路线计算部15。

[0088] 在行进路线计算部15中,将采取与车道变更或者行进路线变更相关的举动的其它车辆的移动历史,从用于计算本车辆的预测行进路线的移动历史中除去。由于除去后的处理与第一实施方式等同,所以省略具体的说明。

[0089] 在获取以上说明的与车道变更或者行进路线变更相关的举动的情况下,也可以检测行驶区划线被其它车辆遮挡。或者,由于在其它车辆进行车道变更、行进路线变更的情况下,会对其它车辆的侧面进行拍摄,所以在拍摄装置32对其它车辆的侧面进行了拍摄的情

况下,也可以判定为获取到了与车道变更或者行进路线变更相关的举动。另外,由于在车辆进行行进路线变更的情况下进行减速动作的情况较多,所以在通过雷达装置30检测出其它车辆的减速动作的情况下,也可以获取与行进路线变更相关的举动。

[0090] 然而,在其它车辆进行车道变更、行进路线变更的情况下,通常,进行使信号灯闪烁的操作。因此,也可以通过拍摄装置32检测其它车辆的信号灯的闪烁,并在信号灯闪烁的情况下,视为其它车辆想要进行车道变更、行进路线变更,而预先除去该其它车辆的移动轨迹。

[0091] 根据上述结构,本实施方式的车辆控制装置10除了起到第一实施方式的车辆控制装置10所起到的效果以外,还起到以下的效果。

[0092] • 在其它车辆进行车道变更动作的情况下,由于该其它车辆的移动轨迹暂时不沿着道路形状,所以最好不将该移动轨迹设为预测行进路线。对于这一点,在本实施方式中,由于检测其它车辆的车道变更,并将进行了车道变更的车辆的移动轨迹从预测行进路线的候补除去,所以能够抑制将进行未沿着道路形状的行驶的其它车辆的移动轨迹作为预测行进路线来使用的情况。

[0093] • 在其它车辆中信号灯闪烁的情况下,该其它车辆想要进行车道变更、或想要变更行进路线的可能性较高。即,其它车辆的移动轨迹不适合作为预测行进路线的可能性较高。对于这一点,在本实施方式中,由于能够预先除去不适合作为预测行进路线的可能性较高的移动轨迹,所以能够抑制将想要采取与本车辆不同的行进路线的其它车辆的移动轨迹作为预测行进路线来使用的情况。

[0094] • 在其它车辆减速的情况下,其它车辆计划在十字路口等处的左转或右转、或想要进入高速道路的匝道的情况较多。即,将行进路线从本车辆所行驶的道路变化到其它的道路的可能性较高。对于这一点,在本实施方式中,由于在其它车辆减速的情况下,将该其它车辆的起动轨迹从预测行进路线的候补中除去,所以能够抑制将想要采取与本车辆不同的行进路线的其它车辆的移动轨迹作为预测行进路线来使用的情况。

[0095] <第七实施方式>

[0096] 本实施方式的车辆控制装置10的结构的一部分与第六实施方式不同。具体而言,图8所示,在车辆上安装有与其它车辆进行通信的通信装置33,举动获取部21从该通信装置33获取与其它车辆的举动相关的信息。

[0097] 举动获取部21从通信装置33获取的信息是在第六实施方式中说明的与车道变更或者行进路线变更相关的举动。具体而言,在其它车辆的驾驶员进行了信号灯的操作的情况下,从其它车辆发送表示进行了该操作的信息,并由本车辆的通信装置33获取。另外,若其它车辆的驾驶员进行转向操纵操作、或进行减速操作,则从其它车辆发送表示进行了该操作的信息,并由本车辆的通信装置33获取。

[0098] 若举动获取部21获取上述的信号,则进行与第六实施方式等同的处理,所以省略具体的说明。

[0099] 根据上述结构,本实施方式的车辆控制装置10除了起到第六实施方式的车辆控制装置10所起到的效果以外,还起到以下的效果。

[0100] • 在检测其它车辆的举动的情况下,存在从其它车辆的驾驶员进行车辆的操作到在本车辆中检测基于该操作的举动需要时间的情况。对于这一点,如本实施方式那样,通过

通信获取其它车辆中的驾驶员的操作,从而能够更早期地获取其它车辆的举动。因此,能够更早期地将进行未沿着道路形状的行驶的可能性较高的其它车辆的移动轨迹从预测行进路线的候补中除去。

[0101] <变形例>

[0102] • 在实施方式中,在通过横向移动量计算部13求出各移动轨迹的横向移动量 ΔY 之后,计算其横向移动量 ΔY 的平均值 ΔY_{ave} 。对于这一点,也可以在求出各移动轨迹的横向位置的平均值之后,计算该平均值的横向移动量。即使在这样的情况下,也能够获得与第一实施方式等同的效果。

[0103] • 也可以在对本车辆的预测行进路线的计算时,将与本车辆的相对速度小于规定值的其它车辆的移动轨迹,优先选择为用于预测行进路线的计算的移动轨迹。与本车辆的相对速度之差较小的其它车辆在本车辆的行进方向前方在与本车辆相同方向较长地行驶的可能性较高,该移动轨迹适合预测行进路线的计算。另外,由于与本车辆的相对速度之差越小,位置的检测精度越高,所以该移动轨迹适合预测行进路线的计算。因此,通过根据与本车辆的相对速度小于规定值的其它车辆的移动轨迹来计算预测行进路线,从而能够更高精度地计算预测行进路线。

[0104] • 也可以在对本车辆的预测行进路线的计算时,将位置获取部11的位置的检测数为规定以上的移动轨迹,优先选择为用于预测行进路线的计算的移动轨迹。由于其它车辆的位置的检测数越少,该其它车辆的移动轨迹的精度降低,所以通过将位置的检测数为规定以上的移动轨迹用于预测行进路线的计算,从而能够提高预测行进路线的精度。

[0105] • 在第六、第七实施方式中,表示其它车辆的车道变更以及行进路线变更的至少一方的举动并不限于在实施方式中示出的例子,也可以基于其它举动来检测车道变更以及行进路线变更的一方。

[0106] 本公开以实施例为基准进行了描述,但应理解为本公开并不限于该实施例、构造。本公开也包含各种变形例、等同范围内的变形。其中,各种组合、方式,进一步仅包含它们中一个要素、一个以上或一个以下的其它组合、方式也纳入到本公开的范畴、思想范围。

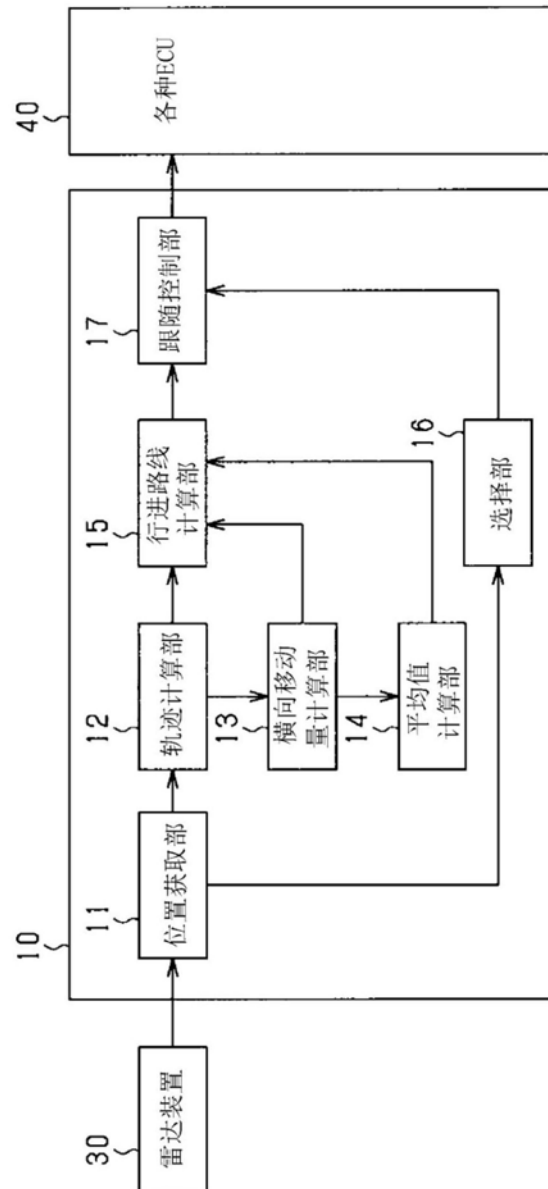


图1

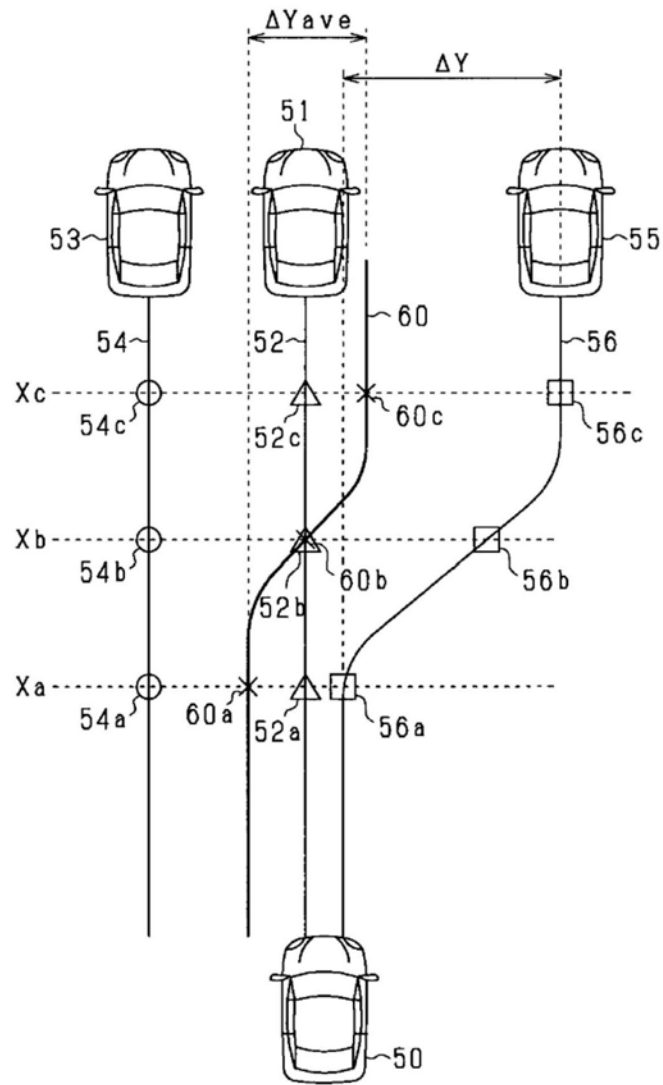


图2

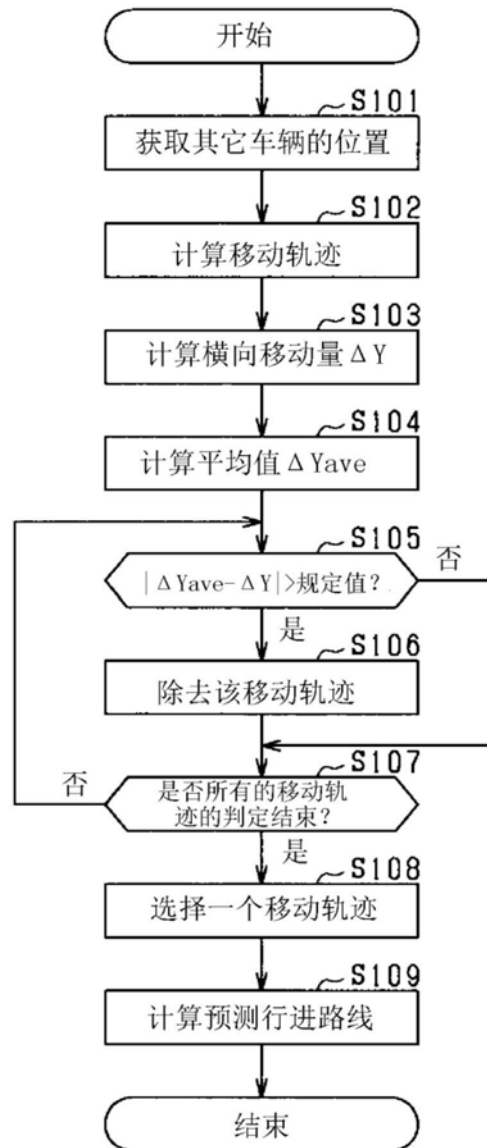


图3

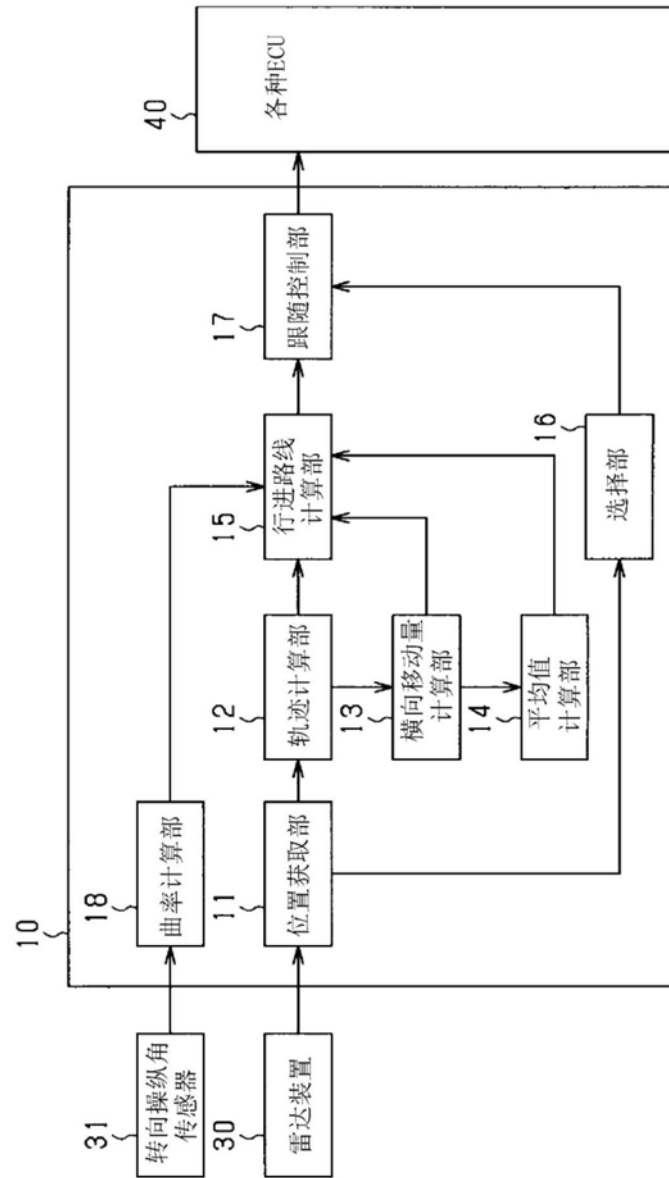


图4

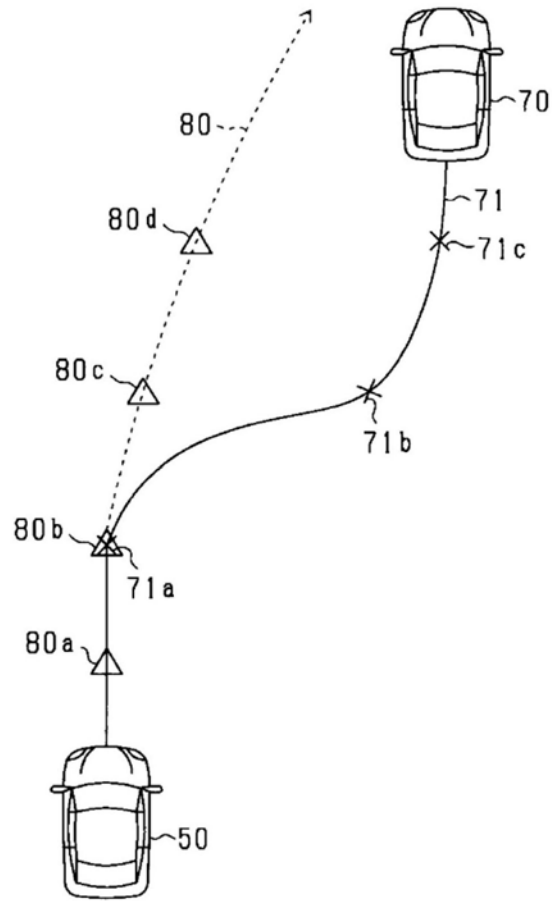


图5

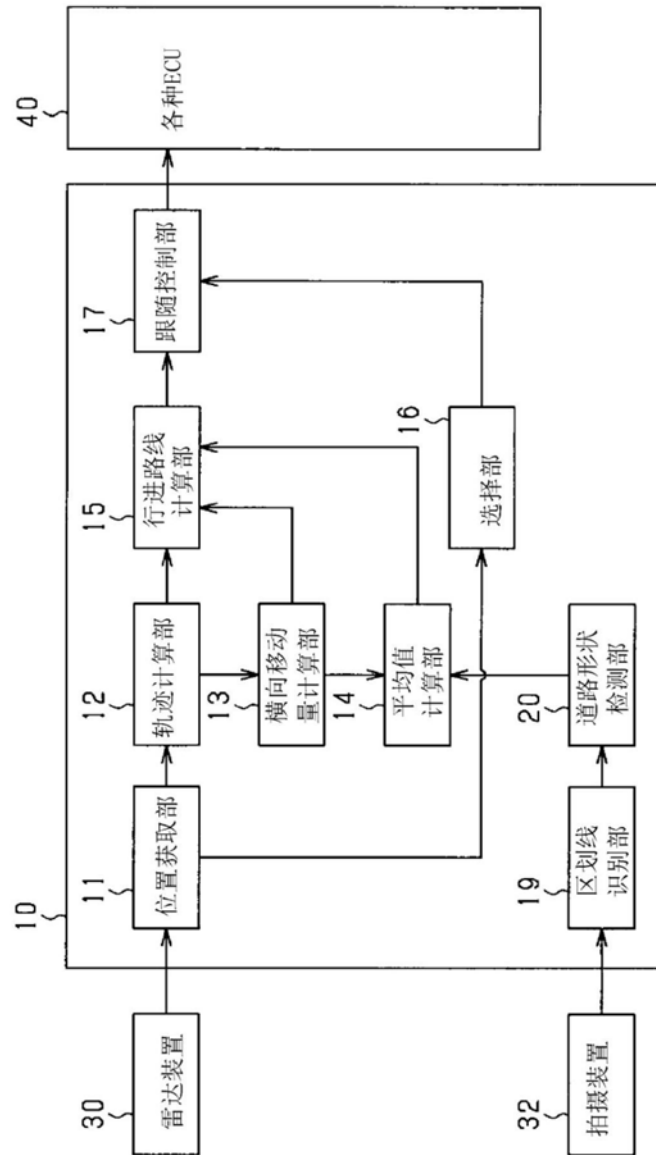


图6

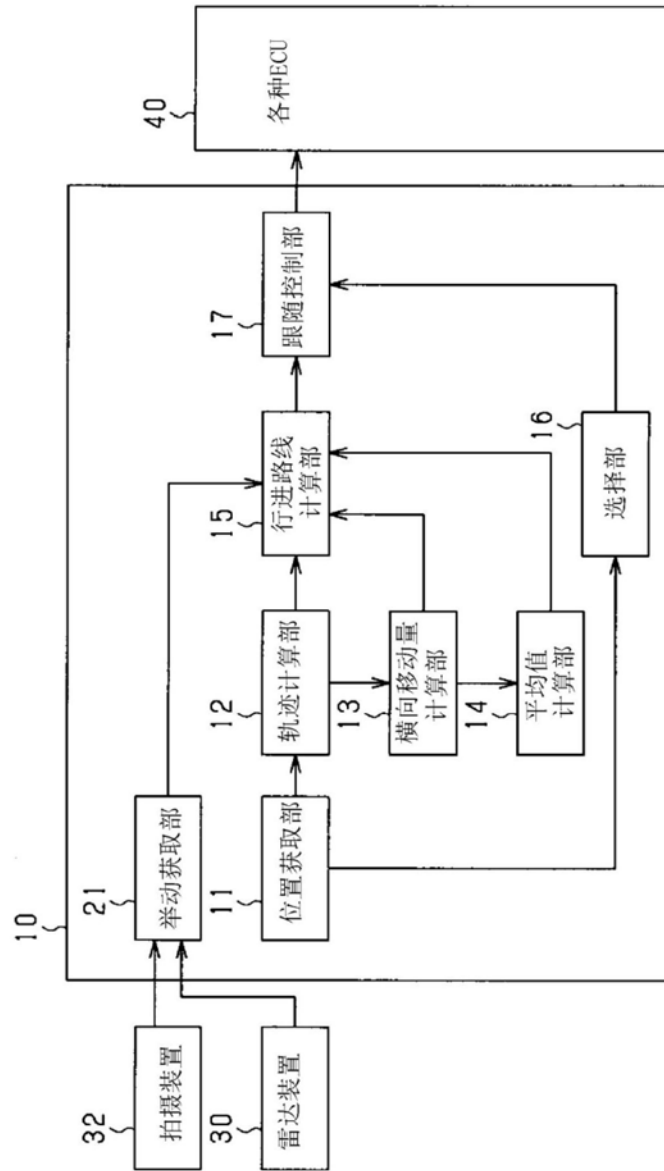


图7

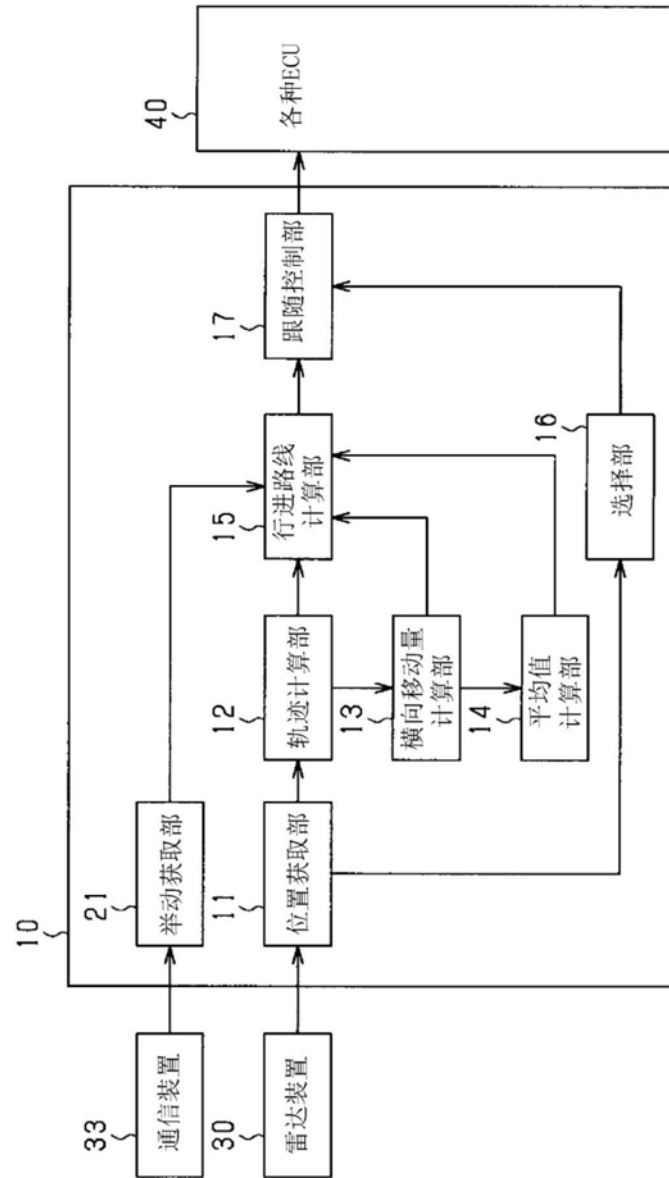


图8