(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117320939 A
(43)申请公布日 2023.12.29

(21)申请号 202280035612.7

(22)申请日 2022.04.26

(30)优先权数据
2021-089343 2021.05.27 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.11.16

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/018822 2022.04.26

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/249834 JA 2022.12.01

(71)申请人 日立安斯泰莫株式会社
地址 日本茨城县

(72)发明人 奈须真吾 上野健太郎 山崎胜

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
专利代理师 龙淳 何中文

(51)Int.Cl.
B60W 30/00(2006.01)

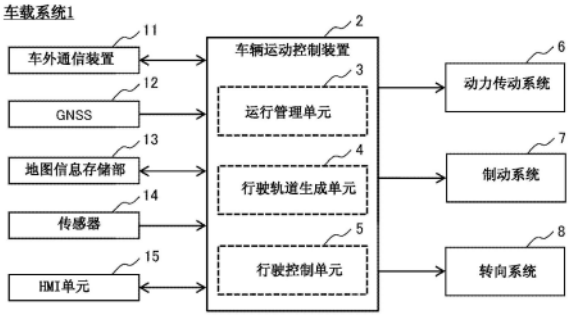
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

车辆运动控制装置和车辆运动控制方法

(57)摘要

本发明提供一种车辆运动控制装置,通过不仅考虑本车辆的近处信息还考虑远处信息地设定本车辆的速度,能够抑制行驶中的本车辆产生的突然的车辆举动的发生。车辆运动控制装置包括:获取车辆的近处信息的近处信息获取部;获取所述车辆的远处信息的远处信息获取部;和基于所述近处信息和所述远处信息,生成成为所述车辆的行驶目标的速度指令值的速度规划部。



CN 117320939 A

1.一种车辆运动控制装置,其特征在于,包括:

获取车辆的近处信息的近处信息获取部;

获取所述车辆的远处信息的远处信息获取部;和

基于所述近处信息和所述远处信息,生成成为所述车辆的行驶目标的速度指令值的速度规划部。

2.如权利要求1所述的车辆运动控制装置,其特征在于:

还包括路径规划部,其基于所述近处信息来生成成为所述车辆的行驶目标的路径指令值,

所述速度规划部基于所述路径指令值来生成所述车辆的速度指令值。

3.如权利要求2所述的车辆运动控制装置,其特征在于:

还包括远处路径生成部,其基于所述远处信息,生成作为至比所述路径指令值远的地方的路径的远处路径。

4.如权利要求3所述的车辆运动控制装置,其特征在于:

所述速度规划部生成使关于按所述路径指令值和所述远处路径行驶时产生的车辆举动的物理量为规定值以内的速度指令值。

5.如权利要求3所述的车辆运动控制装置,其特征在于:

所述速度规划部选择基于所述路径指令值的速度指令值和基于所述远处路径的速度指令值中的低速的速度指令值并将其输出。

6.如权利要求3~5中任一项所述的车辆运动控制装置,其特征在于:

所述速度规划部基于运算负荷的大小或所述远处信息的精度,进行用于生成所述速度指令值的信息的优先级的改变、或用于生成所述速度指令值的信息的选择。

7.如权利要求1~5中任一项所述的车辆运动控制装置,其特征在于:

所述近处信息是从检测所述车辆的周边环境的传感器获取到的车辆周边的信息,

所述远处信息是从记录了地图信息的地图信息存储部获取到的车辆周边的信息。

8.一种车辆运动控制方法,其特征在于,包括:

获取车辆的近处信息的步骤;

获取所述车辆的远处信息的步骤;和

基于所述近处信息和所述远处信息,生成成为所述车辆的行驶目标的速度指令值的步骤。

车辆运动控制装置和车辆运动控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及控制车辆的运动的车辆运动控制装置和车辆运动控制方法。

背景技术

[0002] 作为以驾驶辅助、自动驾驶为代表的车辆运动控制技术的一种,已知有生成由成为车辆的行驶目标的行驶路径、行驶速度这样的信息构成的行驶轨道(也称为行驶轨迹),并控制动力传动系、制动器、转向等以使车辆沿着该行驶轨道行驶的技术。作为最简单的行驶路径控制,例如有将车道中央设定为行驶路径的车道维持控制。

[0003] 另外,作为更高级的行驶路径控制技术,存在专利文献1所公开的技术。例如,在专利文献1的权利要求1中记载了“具有:速度分布设定部,其设定规定了在由上述周边车辆检测部检测出的周边车辆的周围能够允许的相对速度的上限值的限制速度分布;和控制部,其控制本车辆的速度和/或转向操纵以满足由该速度分布设定部设定的限制速度分布,上述速度分布设定部设定在能够通过上述车辆信息接收部获取关于周边车辆的行驶状态的信息的情况和不能获取关于周边车辆的行驶状态的信息的情况下不同的限制速度分布”的车辆控制装置,另外,在权利要求2中记载了“在不能获取关于周边车辆的行驶状态的信息的情况下,使上述限制速度分布中的限制速度降低”的车辆控制装置。

[0004] 这样,在专利文献1中公开了如下的车辆控制装置:将基于本车辆与行驶在其周边的周边车辆之间的相对速度的限制值设定的车辆运动控制为对象,根据可否获取关于周边车辆的行驶状态的信息来改变其设定,在不能获取关于周边车辆的行驶状态的信息的情况下降低限制速度,由此抑制由于周边车辆的举动而在本车辆进行突然的减速、转向,给驾驶员带来不安感。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2019-142303号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的技术问题

[0009] 但是,专利文献1的车辆控制装置并没有在考虑了本车传感器无法检测的远处(远方)的弯道等的基础上设定本车速度来改善乘员的乘坐舒适感、舒适性。因此,如果利用该文献的车辆控制装置,则在仅考虑本车传感器检测到的本车辆的周边(近处)的信息来设定本车速度之后,在前进了规定距离的位置检测到前方的弯道的情况下等,需要使本车速度比设定速度大幅降低,有时车辆的举动变得不稳定。

[0010] 因此,本发明的目的在于提供一种车辆运动控制装置和车辆运动控制方法,通过不仅考虑本车辆的近处(附近)的信息还考虑远处的信息地设定本车辆的速度,来抑制车辆的不稳定举动的产生。

[0011] 用于解决技术问题的技术手段

[0012] 为了解决上述技术问题,本发明的车辆运动控制装置包括:获取车辆的近处信息的近处信息获取部;获取所述车辆的远处信息的远处信息获取部;和基于所述近处信息和所述远处信息,生成成为所述车辆的行驶目标的速度指令值的速度规划部。

[0013] 发明的效果

[0014] 根据本发明的车辆运动控制装置或车辆运动控制方法,通过考虑本车辆的近处的信息和远处的信息两者地生成速度指令值,能够抑制紧急制动等车辆产生的不稳定举动。另外,关于上述以外的技术问题、结构和效果,通过下述的实施例的说明而变得清楚。

附图说明

[0015] 图1是实施例1的车载系统的功能框图。

[0016] 图2是实施例1的行驶轨道生成单元的功能框图。

[0017] 图3是实施例1的速度规划部的功能框图。

[0018] 图4是表示实施例1的行驶速度生成部的处理概要的流程图。

[0019] 图5是行驶路径A的俯视图。

[0020] 图6A是在行驶路径A的行驶时使用现有的控制的情况下的路径指令值图。

[0021] 图6B是在行驶路径A的行驶时使用现有的控制的情况下的速度指令值图。

[0022] 图6C是在行驶路径A的行驶时使用实施例1的控制的情况下的远处路径图。

[0023] 图6D是在行驶路径A的行驶时使用实施例1的控制的情况下的速度指令值图。

[0024] 图7是实施例2的速度规划部的功能框图。

具体实施方式

[0025] 以下,使用附图对本发明的车辆运动控制装置的实施例进行说明。另外,对实质上相同或类似的结构标注相同的附图标记,在说明重复的情况下,有时省略其说明。另外,对于公知技术,有时也省略其说明。

[0026] (实施例1)

[0027] 首先,使用图1至图6D说明本发明的实施例1的车辆运动控制装置2。

[0028] ＜车载系统1＞

[0029] 图1是具有本实施例的车辆运动控制装置2的车载系统1的功能框图。车载系统1装载于本车辆,是用于执行驾驶辅助、自动驾驶等车辆运动控制的系统,如图所示,具有车外通信装置11、GNSS(Global Navigation Satellite System:全球导航卫星系统)12、地图信息存储部13、传感器14、HMI(human machine interface:人机界面)单元15、车辆运动控制装置2、动力传动系统6、制动系统7和转向系统8。以下,依次进行说明。

[0030] ＜车辆运动控制装置2的信息源组＞

[0031] 车外通信装置11通过无线通信执行本车辆与其他车辆之间的车车间通信、或者本车辆与路侧机之间的路车间通信,收发车辆、周边环境等的信息。

[0032] GNSS12接收从准天顶卫星、GPS(Global Positioning System:全球定位系统)卫星等人造卫星发射的无线电波,获取本车辆的位置等信息。

[0033] 地图信息存储部13存储在导航系统等中使用的一般的道路信息、具有道路的宽度、道路的曲率等关于弯道的信息的道路信息、路面状况、交通状况等信息、作为其他车辆

的行驶状态的信息的车辆、周边环境等的信息。其中,车辆、周边环境等的信息,利用经由车外通信装置11通过车车间通信、路车间通信获取的信息依次更新。

[0034] 传感器14是对图像传感器、毫米波雷达、激光雷达等车辆、周边环境等的信息进行检测的外界识别传感器、对驾驶员的操作、车辆的速度、加速度、加加速度、角速度、车轮的转向角等信息进行检测的传感器。由外界识别传感器检测的车辆、周边环境等的信息,例如是存在于本车辆的周边的障碍物、标识、车道边界线、车道外侧线、建筑物、行人、其他车辆等各种物体的信息。另外,传感器14例如基于图像传感器拍摄的图像数据的白线与路面的亮度之差,识别车道边界线、车道外侧线等。

[0035] HMI单元15根据行驶模式的选择、目的地的设定等通过用户的输入操作而受理的信息、通过车外通信装置11、GNSS12、传感器14获取的信息、记录于地图信息存储部13的信息,将用户需要的信息显示于显示器,从扬声器进行声音引导。另外,HMI单元15产生提醒用户注意的警报。

[0036] 在此,行驶模式例如有舒适模式、经济模式、运动模式等,行驶模式由用户任意设定,或者由用户预先设定,或者基于行驶状况信息由后述的运行管理单元3设定,设定车辆的速度、加速度、加加速度等。即,车辆的举动(行为)的上限值根据行驶模式而变化。另外,行驶模式有使移动时间最短的最短时间模式、使移动距离最短的最短距离模式等。

[0037] <车辆运动控制装置2>

[0038] 如图1所示,车辆运动控制装置2具有运行管理单元3、行驶轨道生成单元4和行驶控制单元5。具体而言,该车辆运动控制装置2具有CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)等运算装置、半导体存储器等主存储装置、辅助存储装置和通信装置等硬件,是综合控制车辆的ECU(Electronic Control Unit:电子控制单元),通过由运算装置执行加载(load,安装)于主存储装置的程序来实现运行管理单元3等的各种功能。此外,在本实施例中,为了便于说明,运行管理单元3、行驶轨道生成单元4、行驶控制单元5具有分离的结构,但不一定需要具有分离的结构,在将这些单元用于实际的车辆的情况下,也可以通过上级(上位)的控制器来实现这些单元的各种功能。

[0039] 运行管理单元3基于由车外通信装置11、GNSS12、传感器14获取的信息、记录于地图信息存储部13的地图信息,生成本车辆的位置的信息、存在于本车辆的周边的各种物体的信息(车辆、周边环境等信息)、横向加速度、横摆角速度(yaw rate)、横向加加速度这样的关于车辆的举动的信息。另外,运行管理单元3将这些本车辆的位置的信息、各种物体的信息、关于车辆的举动的信息经由车外通信装置11定期地发送至其他车辆、路侧机,并且也将其发送至地图信息存储部13,依次更新存储于地图信息存储部13的地图信息。而且,运行管理单元3基于这些本车辆的位置的信息、各种物体的信息、关于车辆的举动的信息、由HMI单元15接受的信息(例如,行驶模式、目的地),设定从车辆的当前位置到目的地的路径的信息。此外,以下,有时将由运行管理单元3生成的信息、设定的信息称为“行驶状况信息”。

[0040] 如图2所示,行驶轨道生成单元4具有信息获取部41、路径规划部42、速度规划部43、信息输出部44。行驶轨道生成单元4基于从运行管理单元3发送并由信息获取部41获取到的行驶状况信息,在路径规划部42中生成成为车辆在道路上行驶时的行驶目标的路径(以下称为“路径指令值P”)。在此,路径指令值P例如是基于由传感器14等获取到的本车辆的近处的信息、或者将记录于地图信息存储部13等中的远处的地图信息与前述的近处的信

息合成而得到的信息中的任一个而生成的指令值,但路径指令值P的生成方法没有限定。而且,在速度规划部43中,基于路径指令值P和行驶路径信息生成成为车辆在道路上行驶时的行驶目标的速度(以下称为“速度指令值”),在信息输出部44中输出由路径指令值P和速度指令值这样的信息构成的行驶轨道。另外,速度规划部43的详细情况后述。

[0041] 行驶控制单元5设定目标驱动力、目标制动力、目标转向角等,控制动力传动系统6、制动系统7、转向系统8,以使车辆追随从行驶轨道生成单元4输出的行驶轨道而行驶。

[0042] ＜车辆运动控制装置2的控制对象组＞

[0043] 动力传动系统6基于驾驶员的操作、从行驶控制单元5输出的目标驱动力,控制由内燃机、电动机等产生的驱动力。

[0044] 制动系统7基于驾驶员的操作、从行驶控制单元5输出的目标制动力,控制由制动钳等产生的制动力。

[0045] 转向系统8基于驾驶员的操作、从行驶控制单元5输出的目标转向角来控制车轮的转向角。

[0046] ＜速度规划部43＞

[0047] 接着,使用图3说明速度规划部43的详细情况。图3是速度规划部43的功能框图。速度规划部43基于车辆的位置、速度、举动的上限值、路径指令值P等,生成车辆的速度指令值,具有信息获取部43a、远处路径生成部43b、远处速度生成部43c、行驶速度生成部43d、信息输出部43e。以下,依次进行说明。

[0048] 信息获取部43a从运行管理单元3获取行驶状况信息,并且从路径规划部42获取路径指令值P,将它们输出到速度规划部43内的各部。

[0049] 远处路径生成部43b基于从信息获取部43a获取到的行驶状况信息所包含的周边地图,生成至传感器14不能检测到的远处(例如,本车辆的前方200m)的路径(以下称为“远处路径F”)。此外,在由路径规划部42生成路径指令值P时,需要考虑避免本车辆与周边车辆的碰撞等,因此运算负荷大,不能生成与长距离对应的路径指令值P,所以在本实施例中,通过由远处路径生成部43b生成运算负荷小的远处路径F,来补充在路径指令值P的情况下不能应对的远处的路径信息。在此,由远处路径生成部43b生成的远处路径F,可以是起点与路径指令值P相同的路径、或起点与路径指令值P的终点相同的路径,不限定远处路径F的定义。

[0050] 远处速度生成部43c基于来自信息获取部43a的行驶状况信息和来自远处路径生成部43b的远处路径F,生成关于本车辆在远处路径F上行驶时产生的车辆举动的物理量为规定值以内的速度(以下称为“远处速度”)。在此,规定值可以是考虑乘坐舒适性等而预先决定的规定值、或基于由传感器14等获取到的路面摩擦系数的车辆限度的值,规定值的定义没有限定。此外,关于车辆举动的物理量为规定值以内的速度可以为,对横向加速度的规定值除以行驶路径的曲率得到的值求取平方根而得到的设想了稳定转圈的速度、或对前后加速度的规定值进行积分而求得的速度、或一般的道路上的法定最高速度或任意决定的限制速度,求取关于车辆举动的物理量为规定值以内的速度的方法并未被限定。

[0051] 行驶速度生成部43d基于来自信息获取部43a的行驶状况信息和路径指令值P、来自远处速度生成部43c的远处速度,生成本车辆按路径指令值P行驶时的速度指令值。在此,行驶速度生成部43d在路径指令值P的距离的长度相比于远处路径F的距离的长度大致相同

的情况下,也可以仅根据路径指令值P生成速度指令值,行驶速度生成部43d生成速度指令值用的输入值的种类没有限定。另外,行驶速度生成部43d也可以构成为,在车辆运动控制装置2的运算负荷非常高的情况、远处路径F的精度非常低的情况下,降低使用远处路径F的优先级,或者不使用远处路径F地生成速度指令值,行驶速度生成部43d为了生成速度指令值而使用的输入值的选定方法没有限定。

[0052] 信息输出部43e将来自行驶速度生成部43d的速度指令值向信息输出部44输出。

[0053] <行驶速度生成部43d的处理>

[0054] 接着,使用图4的流程图,说明行驶速度生成部43d的处理概要。

[0055] 首先,在步骤S1中,行驶速度生成部43d从信息获取部43a获取行驶状况信息和路径指令值P,从远处速度生成部43c获取远处速度。

[0056] 接着,在步骤S2中,行驶速度生成部43d基于在步骤S1中获取到的行驶状况信息和路径指令值P,生成关于仅按路径指令值P行驶时产生的车辆举动的物理量为规定值以内的速度(以下称为“近处速度”)。

[0057] 在步骤S31中,行驶速度生成部43d基于在步骤S1中获取的远处速度和在步骤S2中生成的近处速度,判断在路径指令值P与远处路径F的重复范围内近处速度是否比远处速度大。在近处速度大于远处速度的情况下(步骤S31,是),进入步骤S32,在近处速度为远处速度以下的情况下(步骤S31,否),进入步骤S33。在此,比较近处速度与远处速度的大小的范围,可以是路径指令值P与远处路径F重复的全部范围、或仅路径指令值P的终点,比较近处速度与远处速度的大小的范围的定义没有限定。

[0058] 在步骤S32中,行驶速度生成部43d选择相对低速的远处速度,另一方面,在步骤S33中,行驶速度生成部43d选择相对低速的近处速度。

[0059] 在步骤S4中,基于所选择的远处速度或近处速度,生成关于本车辆在路径指令值P及其前方的远处路径F行驶时产生的车辆举动的物理量为规定值以内的速度亦即速度指令值。

[0060] 在步骤S5中,将在步骤S4中生成的速度指令值输出到信息输出部43e。

[0061] <行驶路径A>

[0062] 接着,使用图6A至图6D对本车辆V按图5的行驶路径A行驶的状况下每时每刻生成的路径指令值P、速度指令值进行说明。

[0063] 图5是本车辆V行驶的行驶路径A的俯视图,例示了在某时间T_n设定于本车辆V的可行驶区域R的范围内的路径指令值P和远处路径F。在该可行驶区域R中,在右转弯的起点存在拐点I,将到拐点I为止的区间定义为直线道路S,将拐点I以后的区间定义为弯道C。在图5所示的时间T_n,本车辆V的传感器14只能检测可行驶区域R中的直线道路S的区域,所以本车辆V的路径规划部42所生成的路径指令值P如图中的箭头所例示那样为直线状,但当本车辆V前进而接近拐点I时,传感器14检测到弯道C,因此路径指令值P呈曲线状变化。

[0064] 图6A是在图5的本车辆V使用现有控制的情况下的路径指令值P的曲率的图,图6B是基于图6A的路径指令值P生成的速度指令值的一例。

[0065] 另外,图6C是在图5的本车辆V使用本实施例的控制的情况下的远处路径F的曲率的图,图6D是在图5的本车辆V使用本实施例的控制的情况下的速度指令值。此外,各图例示了在从时间T_n到时间T_{n+4}的期间生成的路径指令值等,在各图中,虚线表示时间T_n的值,点线

表示时间T_{n+1}的值,单点划线表示时间T_{n+2}的值,长虚线表示时间T_{n+3}的值,长双点划线表示时间T_{n+4}的值。

[0066] 如图6A所示,车辆V位于图5的位置的时间T_n的路径指令值P的曲率为0(直线)。在该时间T_n,在仅基于路径指令值P生成速度指令值的现有控制中,因为基于前后加速度等主要关于本车辆V的前后运动的规定值生成速度指令值,所以在相对于规定值有余裕的情况下,如图6B的时间T_n的速度指令值(虚线)所示,生成增速的速度指令值。

[0067] 当本车辆V前进而接近弯道C时,如图6A的时间T_{n+2}至时间T_{n+4}的路径指令值P所示,生成与弯道C的曲率对应的路径指令值P,根据路径指令值P的曲率,生成基于包含横向加速度等本车辆V的横向运动的规定值的急减速的速度指令值(参照图6B)。

[0068] 这样,在图6A、图6B所例示的现有控制中,因为在传感器14检测到弯道C的时间的前后,速度指令值的变化变大,所以进行前后加速度的规定值内的减速时,有时不能追随速度指令值指定的急减速,产生损害乘员的乘坐舒适感、舒适性的急剧的速度变化。

[0069] 另一方面,在本实施例的速度控制中,如利用图4的流程图说明了的那样,从时间T_n的时刻起生成除了考虑图6A所例示的路径指令值P的曲率之外还考虑了包含图6C所例示的弯道C的远处路径F的曲率的速度指令值。其结果是,如图6D所例示的那样,因为在一个时间生成的速度指令值与在下一时间生成的速度指令值总是大致一致,所以与现有控制相比,不仅速度变化变缓,还能够使关于车辆举动的物理量处于不损害乘员的乘坐舒适感、舒适性的规定值以内。

[0070] 因此,根据本实施例可知,不仅能够使速度的变化平缓,还能够使关于车辆举动的物理量收敛于规定值。即,采用本实施例的速度控制,与现有方法相比,能够抑制由紧急制动等引起的本车辆的不稳定举动的产生,所以乘员的乘坐舒适性提高。

[0071] (实施例2)

[0072] 接着,使用图7说明本发明的实施例2的车辆运动控制装置2。另外,与实施例1的共同之处,省略重复说明。

[0073] 图7是实施例2的速度规划部43的功能框图。这里所示的本实施例的速度规划部43,对于图3所示的实施例1的速度规划部43,将行驶速度生成部43d改变为行驶速度候选生成部43f,并追加了行驶速度选择部43g。

[0074] 行驶速度候选生成部43f基于来自信息获取部43a的行驶状况信息和路径指令值P、以及来自远处速度生成部43c的远处速度,生成关于在路径指令值P和远处路径F的任一者或两者行驶时产生的车辆举动的物理量为规定值以内的多个速度指令值,并将其输出至行驶速度选择部43g。

[0075] 行驶速度选择部43g基于来自信息获取部43a的行驶状况信息所表示的当前的行驶模式(最短时间模式、经济模式等)、和来自行驶速度候选生成部43f的多个速度指令值候选,选择一个作为速度指令值,信息输出部43e将其向行驶控制单元5输出。例如,在行驶状况信息表示最短时间模式的情况下,从行驶速度候选生成部43f生成了的多个速度指令值候选中选择移动时间最短的速度指令值候选,在行驶状况信息表示经济模式的情况下,从多个速度指令值候选中选择消耗能量最小的速度指令值候选。即,在行驶速度选择部43g中,从多个速度指令值候选中选择移动时间最短的速度指令值,或者从多个速度指令值候选中选择消耗能量最小的速度指令值。

[0076] 这样,根据实施例2的车辆运动控制装置,不仅能够得到与实施例1同样的效果,还能够根据行驶模式的选择来控制车辆运动。

[0077] 另外,本发明不限定于上述实施例,包括各种变形例。

[0078] 例如,上述的实施例是为了容易理解地说明本发明而具体地进行了说明的例子,并不限定于具有所说明了的全部结构。另外,还能够将一个实施例的结构的一部分置换为其他实施例的结构的一部分。另外,还能够在一个实施例的结构中追加其他实施例的结构。另外,关于各实施例的结构的一部分,也能够将其删除,追加其他结构的一部分,与其他结构的一部分置换。

[0079] 附图标记的说明

[0080] 1…车载系统;11…车外通信装置;12…GNSS;13…地图信息存储部;14…传感器;15…HMI单元;2…车辆运动控制装置;3…运行管理单元;4…行驶轨道生成单元;41…信息获取部;42…路径规划部;43…速度规划部;43a…信息获取部;43b…远处路径生成部;43c…远处速度生成部;43d…行驶速度生成部;43e…信息输出部;43f…行驶速度候选生成部;43g…行驶速度选择部;44…信息输出部;5…行驶控制单元;6…动力传动系统;7…制动系统;8…转向系统;C…弯道;I…拐点;P…路径指令值;F…远处路径;R…可行驶区域;S…直线道路;V…本车辆。

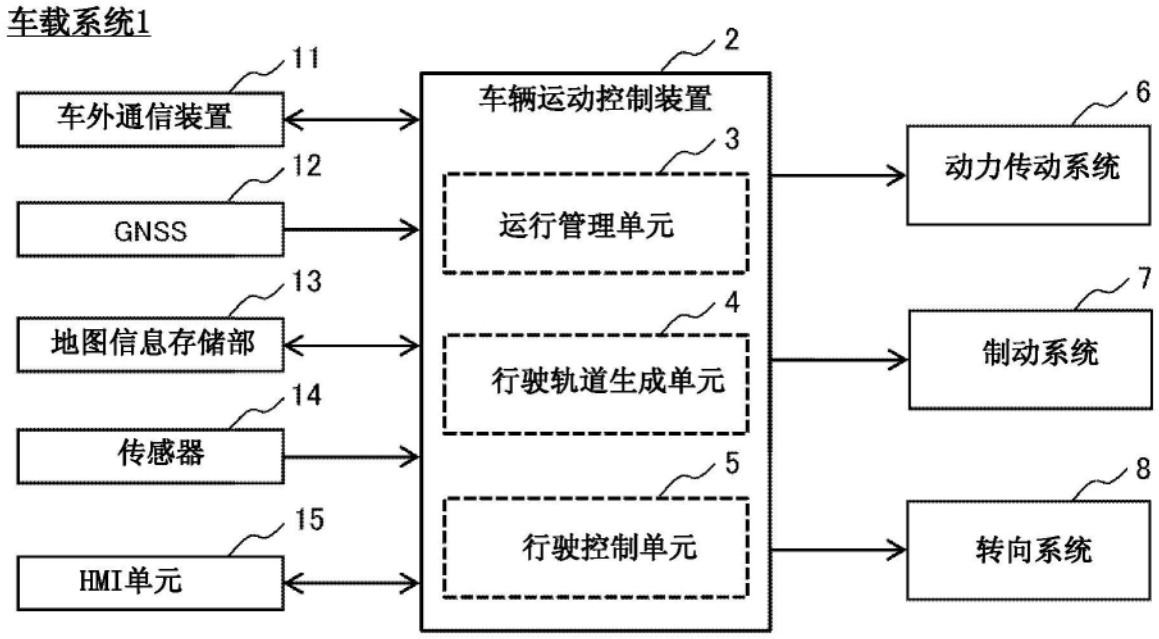

车载系统1
11
车外通信装置
12
GNSS
13
地图信息存储部
14
传感器
15
HMI单元
2
车辆运动控制装置
3
运行管理单元
4
行驶轨道生成单元
5
行驶控制单元
6
动力传动系统
7
制动系统
8
转向系统

图1

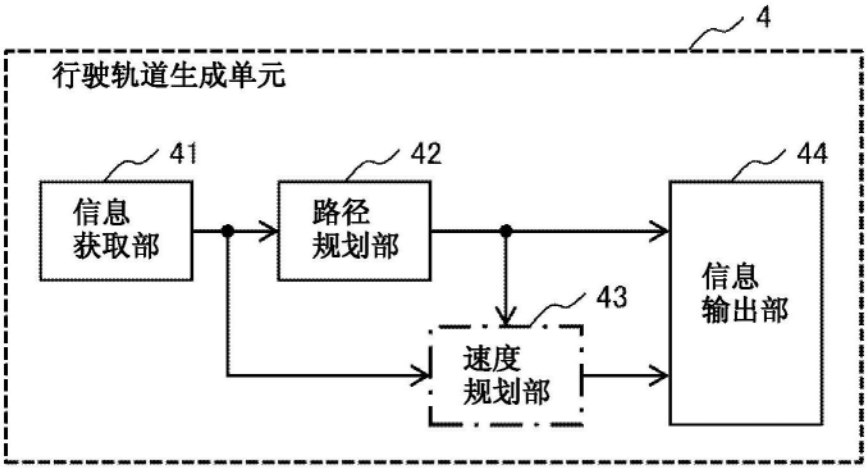

4
行驶轨道生成单元
41
信息
获取部
42
路径
规划部
43
速度
规划部
44
信息
输出部

图2

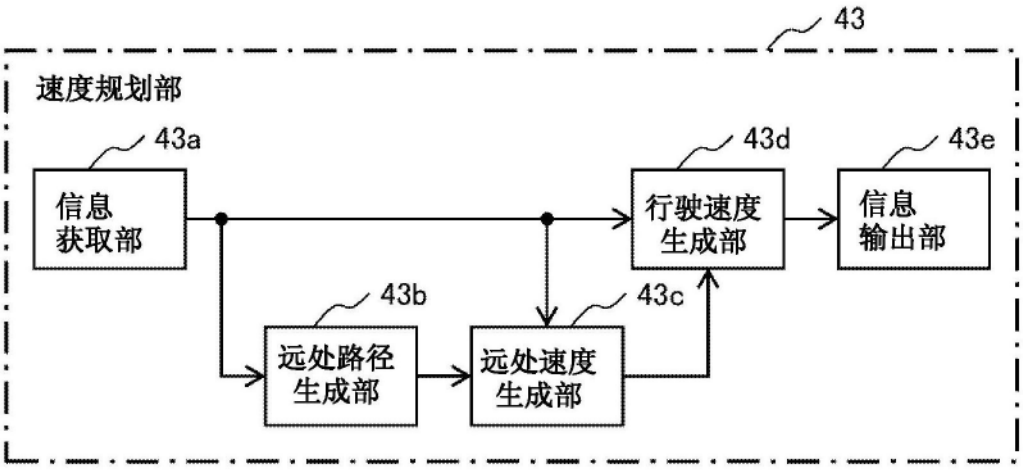

43
速度规划部
43a
信息
获取部
43d
行驶速度
生成部
43e
信息
输出部
43b
远处路径
生成部
43c
远处速度
生成部

图3

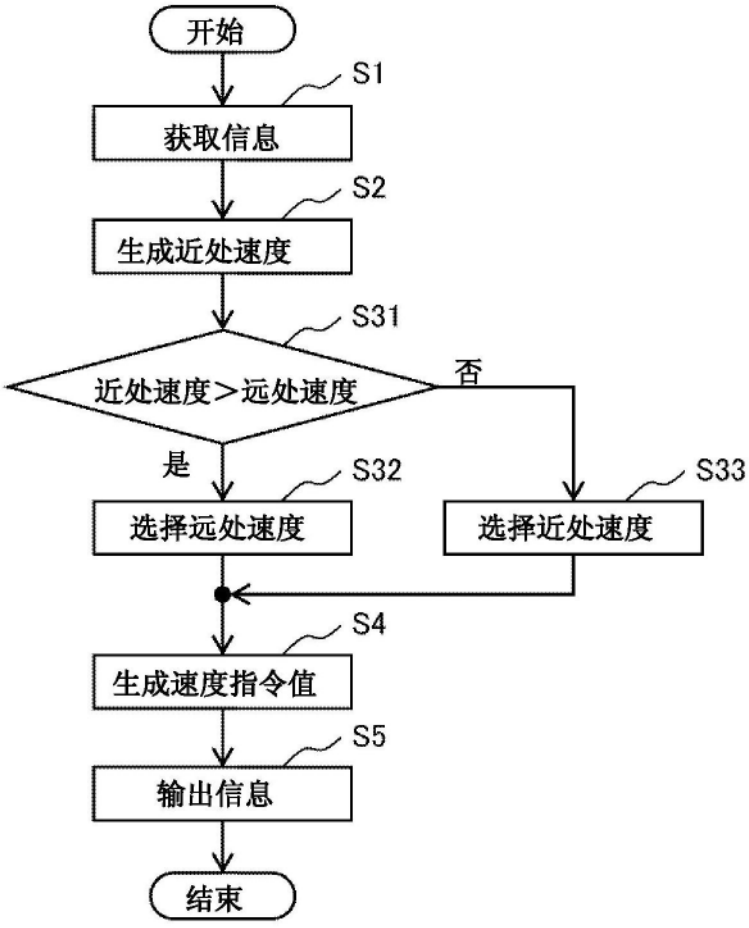

开始
S1
获取信息
S2
生成近处速度
S31
近处速度＞远处速度
否
是
S32
选择远处速度
S33
选择近处速度
S4
生成速度指令值
S5
输出信息
结束

图4

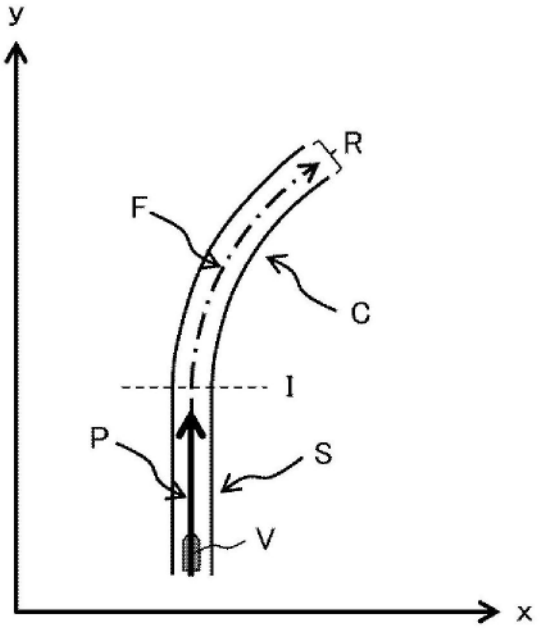

y
R
F
C
I
P
S
V
x

图5

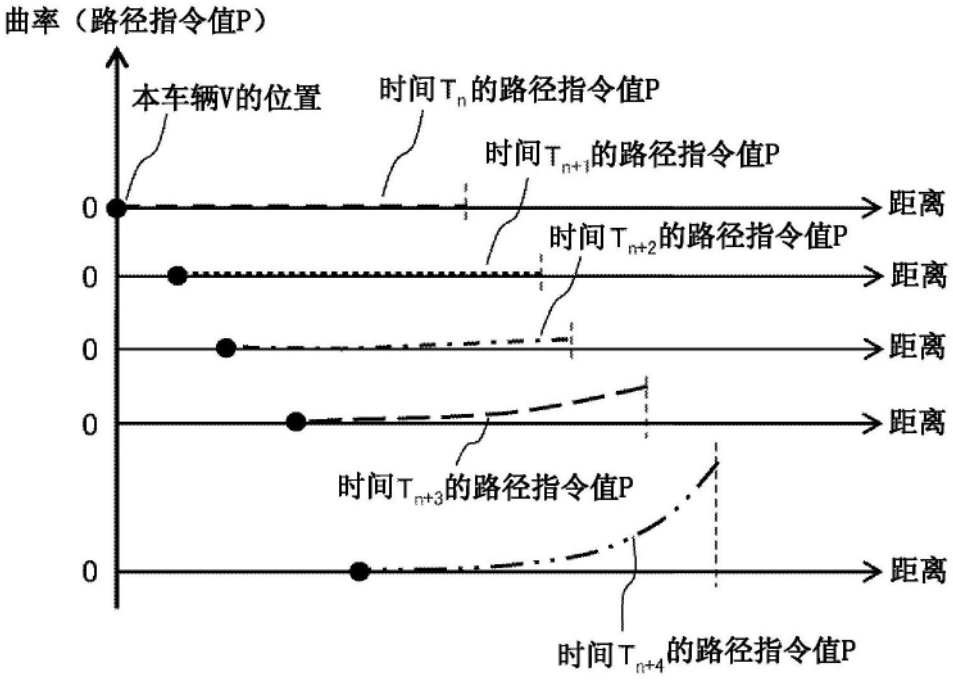

曲率（路径指令值P）
本车辆V的位置
时间T_n的路径指令值P
时间T_{n+1}的路径指令值P
时间T_{n+2}的路径指令值P
时间T_{n+3}的路径指令值P
时间T_{n+4}的路径指令值P
0
距离

图6A

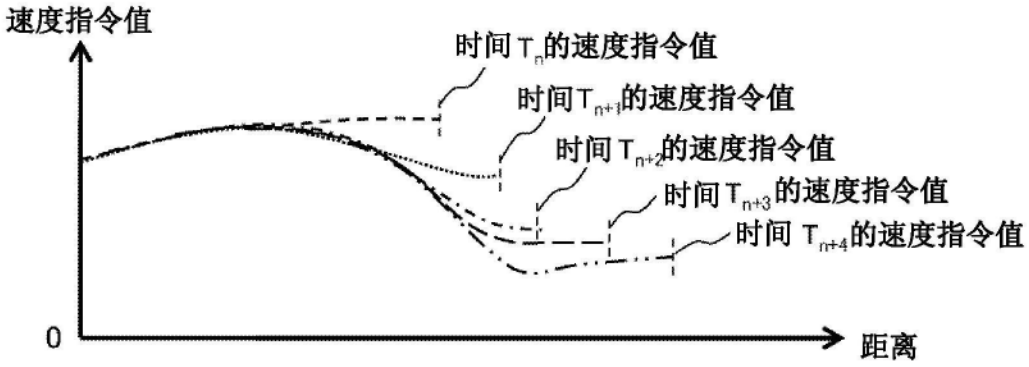

速度指令值
时间 T_n的速度指令值
时间T_{n+1}的速度指令值
时间 T_{n+2}的速度指令值
时间 T_{n+3}的速度指令值
时间 T_{n+4}的速度指令值
0
距离

图6B

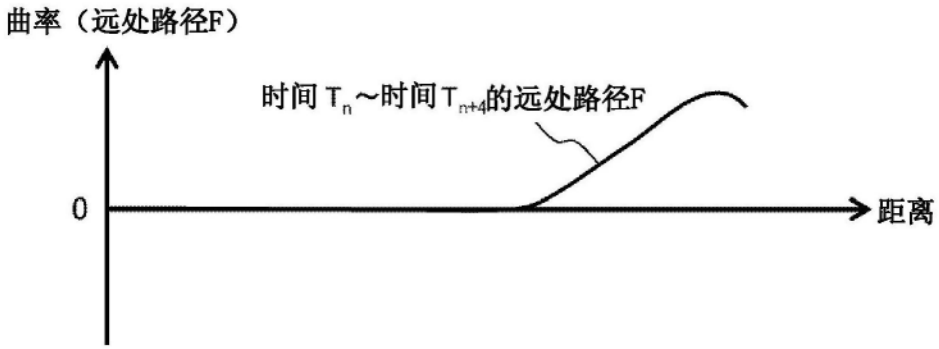

曲率（远处路径F）
时间 T_n～时间 T_{n+4}的远处路径F
0
距离

图6C

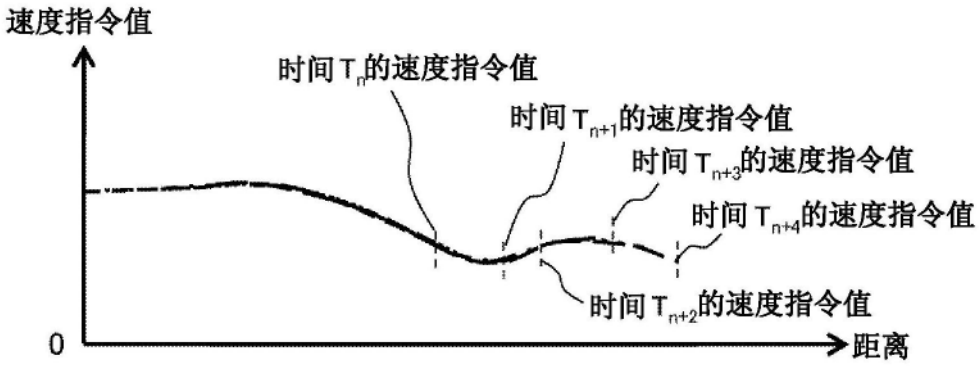

速度指令值
时间 T_n的速度指令值
时间 T_{n+1}的速度指令值
时间 T_{n+3}的速度指令值
时间 T_{n+4}的速度指令值
时间 T_{n+2}的速度指令值
0
距离

图6D

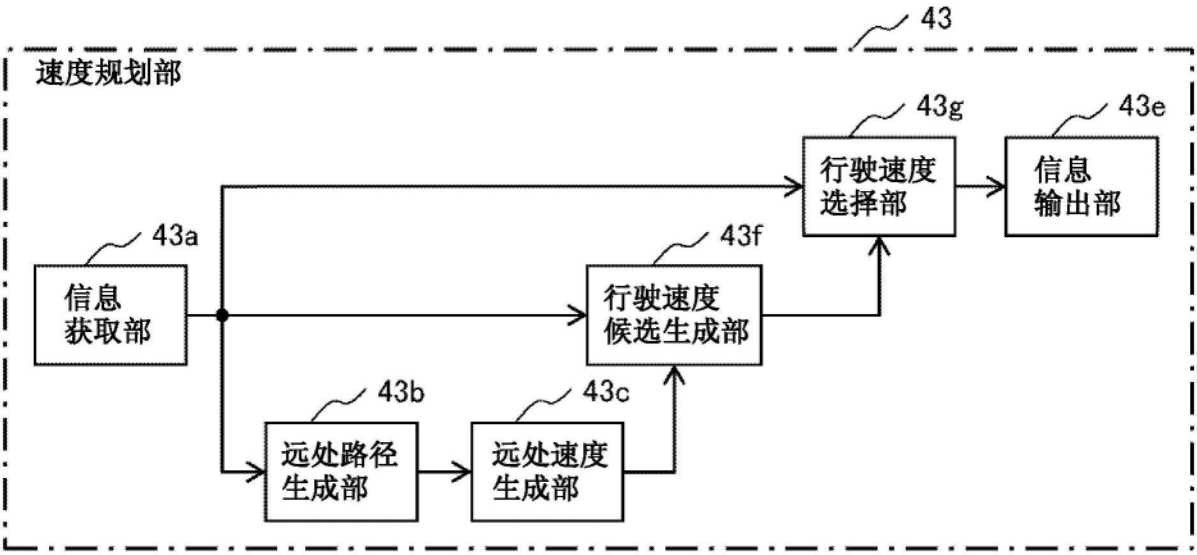

43
速度规划部
43g
行驶速度
选择部
43e
信息
输出部
43a
信息
获取部
43f
行驶速度
候选生成部
43b
远处路径
生成部
43c
远处速度
生成部

图7