



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108885828 B

(45) 授权公告日 2021.08.17

(21) 申请号 201680084444.5

(22) 申请日 2016.04.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108885828 A

(43) 申请公布日 2018.11.23

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.10.09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/062162 2016.04.15

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/179209 JA 2017.10.19

(73) 专利权人 本田技研工业株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 波多野邦道 朝仓正彦 千尚人
阿部正明

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 刘建

(51) Int.Cl.

G08G 1/09 (2006.01)

B60W 30/00 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 2016052507 A1, 2016.04.07

WO 2016052507 A1, 2016.04.07

JP 2015141051 A, 2015.08.03

WO 2014013985 A1, 2014.01.23

CN 105015547 A, 2015.11.04

CN 105015545 A, 2015.11.04

CN 103847735 A, 2014.06.11

CN 104837705 A, 2015.08.12

CN 104670228 A, 2015.06.03

CN 101542553 A, 2009.09.23

CN 101389521 A, 2009.03.18

CN 102667888 A, 2012.09.12

EP 2617617 A2, 2013.07.24

审查员 何娟娟

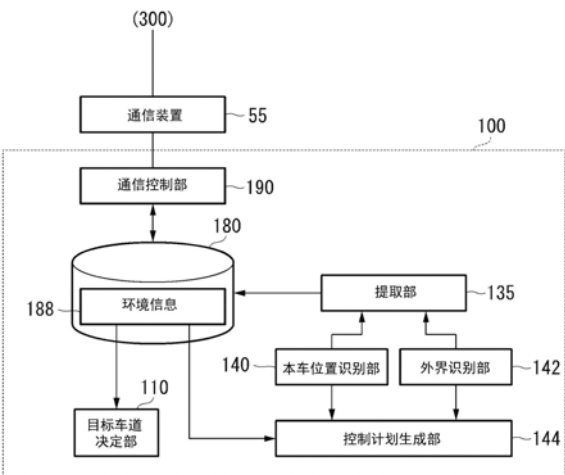
权利要求书3页 说明书18页 附图14页

(54) 发明名称

车辆控制系统、车辆控制方法及存储介质

(57) 摘要

本车辆具备：通信装置，其与外部装置进行通信；检测部，其检测本车辆的周边状态；驾驶支援控制部，其基于由检测部检测出的所述本车辆的周边状态，来执行在本车辆的速度控制或转向控制中自动地进行至少一部分的驾驶支援；提取部，其提取由检测部检测出的本车辆的周边状态的信息中的对驾驶支援的控制赋予变化的环境信息；以及通信控制部，其使用通信部将由提取部提取出的环境信息向外部装置发送。



1. 一种车辆控制系统,其中,

所述车辆控制系统具备:

通信部,其与外部装置进行通信;

检测部,其检测本车辆的周边状态;

驾驶支援控制部,其基于由所述检测部检测出的所述本车辆的周边状态,来执行在所述本车辆的速度控制或转向控制中自动地进行至少一部分的驾驶支援;

提取部,其提取由所述检测部检测出的所述本车辆的周边状态的信息中的对所述驾驶支援中的控制的持续赋予变化的环境信息;以及

通信控制部,其使用所述通信部将由所述提取部提取出的所述环境信息向外部装置发送,并且,在所述本车辆在执行所述驾驶支援的区间行驶的情况下,从所述外部装置取得所述环境信息,

所述驾驶支援控制部在从所述外部装置取得的所述环境信息的检测时刻起的经过时间小于阈值的情况下,所述驾驶支援控制部基于所述环境信息来执行所述驾驶支援,在从所述环境信息的检测时刻起的经过时间为阈值以上的情况下,所述驾驶支援控制部不使用所述环境信息而基于所述本车辆的周边信息来执行所述驾驶支援。

2. 根据权利要求1所述的车辆控制系统,其中,

所述通信控制部使用所述通信部向所述外部装置要求与所述本车辆行驶的道路相关联的所述环境信息,

所述驾驶支援控制部基于针对所述要求而通过所述通信部回复且由所述通信部接收到的环境信息,来变更所述驾驶支援的控制计划。

3. 根据权利要求2所述的车辆控制系统,其中,

所述通信部从所述外部装置接收所述环境信息及所述环境信息的检测时刻,

在从由所述通信部接收到的环境信息的检测时刻起的经过时间小于阈值的情况下,所述驾驶支援控制部基于所述环境信息来执行所述驾驶支援,在从由所述通信部接收到的环境信息的检测时刻起的经过时间为阈值以上的情况下,所述驾驶支援控制部不使用所述环境信息而基于所述本车辆的周边信息来执行所述驾驶支援。

4. 根据权利要求1所述的车辆控制系统,其中,

所述车辆控制系统还具备检测所述检测部的故障的故障检测部,

在由所述故障检测部检测出所述检测部的故障的情况下,所述提取部将由被检测出故障的所述检测部检测出的信息从所述环境信息中排除。

5. 根据权利要求1所述的车辆控制系统,其中,

所述提取部对所述环境信息的提取次数进行计数,

在由所述提取部计数得到的所述环境信息的提取次数为阈值以上的情况下,所述驾驶支援控制部基于所述环境信息来执行所述驾驶支援,在由所述提取部计数得到的环境信息的提取次数小于阈值的情况下,所述驾驶支援控制部不使用所述环境信息而基于所述本车辆的周边信息来执行所述驾驶支援。

6. 根据权利要求1所述的车辆控制系统,其中,

所述外部装置搭载于其他车辆,

所述通信控制部向后续于所述本车辆而行驶的后续车辆发送所述环境信息。

7. 根据权利要求1所述的车辆控制系统,其中,
所述通信控制部从比所述本车辆先行行驶的先行车辆接收环境信息,
所述驾驶支援控制部基于从所述先行车辆接收到的环境信息来执行所述驾驶支援。
8. 根据权利要求1所述的车辆控制系统,其中,
所述检测部包括对本车辆周边的道路进行拍摄的摄像部,
所述驾驶支援控制部根据基于由所述摄像部拍摄到的图像得到的道路划分线的有无,
来进行所述驾驶支援,
所述提取部基于由所述摄像部拍摄到的图像来判定道路划分线的状态,并提取所述道路划分线的状态作为所述环境信息。
9. 根据权利要求1所述的车辆控制系统,其中,
所述检测部检测自所述本车辆的外部射入的光的亮度,
所述驾驶支援控制部基于由所述检测部检测出的所述光的亮度,来执行所述驾驶支援,
所述提取部提取所述光的亮度的信息作为所述环境信息。
10. 根据权利要求1所述的车辆控制系统,其中,
所述驾驶支援控制部将从与所述本车辆行驶的道路相关联的所述环境信息的检测时刻起的经过时间的第一阈值设定得大于从与自所述本车辆的外部射入的光的亮度相关联的所述环境信息的检测时刻起的经过时间的第二阈值。
11. 一种车辆控制系统,其中,
所述车辆控制系统具备:
通信部,其与外部装置进行通信;
检测部,其检测本车辆的周边状态;
驾驶支援控制部,其基于由所述检测部检测出的所述本车辆的周边状态,来执行在所述本车辆的速度控制或转向控制中自动地进行至少一部分的驾驶支援;
提取部,其提取由所述检测部检测出的所述本车辆的周边状态的信息中的对所述驾驶支援中的控制的持续赋予变化的环境信息;以及
通信控制部,其使用所述通信部将由所述提取部提取出的所述环境信息向外部装置发送,
所述外部装置从多个车辆接收所述环境信息,
所述通信部从所述外部装置接收所述环境信息及所述环境信息的更新次数,
在由所述通信部接收到的所述环境信息的更新次数为阈值以上的情况下,所述驾驶支援控制部基于所述环境信息来执行所述驾驶支援,在由所述通信部接收到的所述环境信息的更新次数小于阈值的情况下,所述驾驶支援控制部不使用所述环境信息而基于所述本车辆的周边信息来执行所述驾驶支援。
12. 一种车辆控制方法,其中,
所述车辆控制方法使车载计算机进行如下处理:
基于由对本车辆的周边状态进行检测的检测部检测出的所述本车辆的周边状态,来执行在所述本车辆的速度控制或转向控制中自动地进行至少一部分的驾驶支援;
提取由所述检测部检测出的所述本车辆的周边状态的信息中的对所述驾驶支援中的

控制的持续赋予变化的环境信息;以及

将提取出的所述环境信息向外部装置发送,并且,在所述本车辆在执行所述驾驶支援的区间行驶的情况下,从所述外部装置取得所述环境信息,

并且,在从所述外部装置取得的所述环境信息的检测时刻起的经过时间小于阈值的情况下,基于所述环境信息来执行所述驾驶支援,在从所述环境信息的检测时刻起的经过时间为阈值以上的情况下,不使用所述环境信息而基于所述本车辆的周边信息来执行所述驾驶支援。

13.一种存储介质,其存储有程序,其中,

所述程序使车载计算机进行如下处理:

基于由对本车辆的周边状态进行检测的检测部检测出的所述本车辆的周边状态,来执行在所述本车辆的速度控制或转向控制中自动地进行至少一部分的驾驶支援;

提取由所述检测部检测出的所述本车辆的周边状态的信息中的对所述驾驶支援中的控制的持续赋予变化的环境信息;以及

将提取出的所述环境信息向外部装置发送,并且,在所述本车辆在执行所述驾驶支援的区间行驶的情况下,从所述外部装置取得所述环境信息,

并且,在从所述外部装置取得的所述环境信息的检测时刻起的经过时间小于阈值的情况下,基于所述环境信息来执行所述驾驶支援,在从所述环境信息的检测时刻起的经过时间为阈值以上的情况下,不使用所述环境信息而基于所述本车辆的周边信息来执行所述驾驶支援。

车辆控制系统、车辆控制方法及存储介质

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及车辆控制系统、车辆控制方法及车辆控制程序。

背景技术

[0002] 近年来,关于自动地控制本车辆的加减速和转向中的至少一方以使本车辆沿着直至目的地的路径行驶的技术的研究不断进展。(例如,参照专利文献1)。与此相关联,以往已知有如下技术:通过对从拍摄行驶路的车载相机得到的图像进行图像处理,由此检测道路上的白线等行驶划分线,来使车辆沿着行驶划分线行驶(例如,参照专利文献2)。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平9-161196号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2001-10519公报

[0007] 发明的概要

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 然而,例如,在本车辆行驶的行驶划分线污损而无法识别等、从周边无法取得驾驶支援所需的信息的情况下,需要进行使驾驶支援结束或者降低驾驶支援、自动驾驶的程度等的应对。

发明内容

[0010] 本发明考虑到这样的情况而提出,其目的之一在于提供一种能够执行与行驶环境的变化对应的驾驶支援的车辆控制系统、车辆控制方法及车辆控制程序。

[0011] 用于解决课题的方案

[0012] 技术方案1所记载的发明为车辆控制系统(100),其具备:通信部(55),其与外部装置进行通信;检测部(DD),其检测本车辆的周边状态;驾驶支援控制部(120),其基于由所述检测部检测出的所述本车辆的周边状态,来执行在所述本车辆的速度控制或转向控制中自动地进行至少一部分的驾驶支援;提取部(135),其提取由所述检测部检测出的所述本车辆的周边状态的信息中的对所述驾驶支援中的控制赋予变化的环境信息;以及通信控制部(190),其使用所述通信部将由所述提取部提取出的所述环境信息向外部装置发送。

[0013] 技术方案2所记载的发明在技术方案1所记载的车辆控制系统的基础上,其中,所述通信控制部使用所述通信部向所述外部装置要求与所述本车辆行驶的道路相关联的所述环境信息,所述驾驶支援控制部基于针对所述要求而通过所述通信部回复且由所述通信部接收到的环境信息,来变更所述驾驶支援的控制计划。

[0014] 技术方案3所记载的发明在技术方案2所记载的车辆控制系统的基础,其中,所述外部装置从多个车辆接收所述环境信息,所述通信部从所述外部装置接收所述环境信息及所述环境信息的更新次数,在由所述通信部接收到的所述环境信息的更新次数为阈值以上的情况下,所述驾驶支援控制部基于所述环境信息来执行所述驾驶支援,在由所述通信部

接收到的所述环境信息的更新次数小于阈值的情况下,所述驾驶支援控制部不使用所述环境信息而基于所述本车辆的周边信息来执行所述驾驶支援。

[0015] 技术方案4所记载的发明在技术方案2所记载的车辆控制系统的基础,其中,所述通信部从所述外部装置接收所述环境信息及所述环境信息的检测时刻,在从由所述通信部接收到的环境信息的检测时刻起的经过时间小于阈值的情况下,所述驾驶支援控制部基于所述环境信息来执行所述驾驶支援,在从由所述通信部接收到的环境信息的检测时刻起的经过时间为阈值以上的情况下,所述驾驶支援控制部不使用所述环境信息而基于所述本车辆的周边信息来执行所述驾驶支援。

[0016] 技术方案5所记载的发明在技术方案1所记载的车辆控制系统的基础,其中,所述车辆控制系统还具备检测所述检测部的故障的故障检测部,在由所述故障检测部检测出所述检测部的故障的情况下,所述提取部将由被检测出故障的所述检测部检测出的信息从所述环境信息中排除。

[0017] 技术方案6所记载的发明在技术方案1所记载的车辆控制系统的基础,其中,所述提取部对所述环境信息的提取次数进行计数,在由所述提取部计数得到的所述环境信息的提取次数为阈值以上的情况下,所述驾驶支援控制部基于所述环境信息来执行所述驾驶支援,在由所述提取部计数得到的环境信息的提取次数小于阈值的情况下,所述驾驶支援控制部不使用所述环境信息而基于所述本车辆的周边信息来执行所述驾驶支援。

[0018] 技术方案7所记载的发明在技术方案1所记载的车辆控制系统的基础,其中,在从所述环境信息的检测时刻起的经过时间小于阈值的情况下,所述驾驶支援控制部基于所述环境信息来执行所述驾驶支援,在从所述环境信息的检测时刻起的经过时间为阈值以上的情况下,所述驾驶支援控制部不使用所述环境信息而基于所述本车辆的周边信息来执行所述驾驶支援。

[0019] 技术方案8所记载的发明在技术方案1所记载的车辆控制系统的基础,其中,所述外部装置搭载于其他车辆,所述通信控制部向所述其他车辆中的后续于所述本车辆而在所述本车辆行驶的道路上行驶的后续车辆发送所述环境信息。

[0020] 技术方案9所记载的发明在技术方案1所记载的车辆控制系统的基础,其中,所述通信控制部从比所述本车辆先行行驶的先行车辆接收环境信息,所述驾驶支援控制部基于从所述先行车辆接收到的环境信息来执行所述驾驶支援。

[0021] 技术方案10所记载的发明在技术方案1所记载的车辆控制系统的基础,其中,所述检测部包括对本车辆周边的道路进行拍摄的摄像部,所述驾驶支援控制部根据基于由所述摄像部拍摄到的图像得到的道路划分线的有无,来进行驾驶支援,所述提取部基于由所述摄像部拍摄到的图像来判定道路划分线的状态,并提取所述道路划分线的状态作为所述环境信息。

[0022] 技术方案11所记载的发明在技术方案1所记载的车辆控制系统的基础,其中,所述检测部检测从自所述本车辆的外部射入的光的亮度,所述驾驶支援控制部基于由所述检测部检测出的所述光的亮度,来执行所述驾驶支援,所述提取部提取所述光的亮度的信息作为所述环境信息。

[0023] 技术方案12所记载的发明在技术方案7所记载的车辆控制系统的基础,其中,所述驾驶支援控制部将从与所述本车辆行驶的道路相关联的所述环境信息的检测时刻起的经

过时间的第一阈值设定得大于从与自所述本车辆的外部射入的光的亮度相关联的所述环境信息的检测时刻起的经过时间的第二阈值。

[0024] 技术方案13所记载的发明为车辆控制方法,其使车载计算机进行如下处理:基于由对本车辆的周边状态进行检测的检测部检测出的所述本车辆的周边状态,来执行在所述本车辆的速度控制或转向控制中自动地进行至少一部分的驾驶支援;提取由所述检测部检测出的所述本车辆的周边状态的信息中的对所述驾驶支援中的控制赋予变化的环境信息;以及将提取出的所述环境信息向外部装置发送。

[0025] 技术方案14所记载的发明为程序,其使车载计算机进行如下处理:基于由对本车辆的周边状态进行检测的检测部检测出的所述本车辆的周边状态,来执行在所述本车辆的速度控制或转向控制中自动地进行至少一部分的驾驶支援;提取由所述检测部检测出的所述本车辆的周边状态的信息中的对所述驾驶支援中的控制赋予变化的环境信息;以及将提取出的所述环境信息向外部装置发送。

[0026] 发明效果

[0027] 根据技术方案1、13及14所记载的发明,提取本车辆的周边状态的信息中的对驾驶支援中的控制赋予变化的环境信息,并将环境信息向外部装置发送,因此能够执行与行驶环境的变化对应的驾驶支援。

[0028] 根据技术方案2所记载的发明,向外部装置要求环境信息,并基于针对要求而回复的环境信息来变更驾驶支援的控制计划,因此能够执行与行驶环境的变化对应的自动驾驶。

[0029] 根据技术方案3、4、6、7及12所记载的发明,能够选择驾驶支援的执行中使用的环境信息,因此能够使用可靠性高的环境信息来执行驾驶支援。

[0030] 根据技术方案5所记载的发明,将由被检测出故障的检测部检测出的信息从环境信息中排除,因此能够将与环境相关联的信息向外部装置发送,且能够抑制将与环境的变化无关的信息向外部装置发送的情况。

[0031] 根据技术方案8、9所记载的发明,向后续于本车辆而行驶的后续车辆发送环境信息,因此能够使后续车辆执行与行驶环境的变化对应的驾驶支援。

[0032] 根据技术方案10所记载的发明,由于提取道路划分线的状态作为环境信息,因此能够执行与道路划分线的变化对应的驾驶支援。

[0033] 根据技术方案11所记载的发明,由于提取光的亮度的变化作为环境信息,因此能够执行与向本车辆射入的光的亮度的变化对应的驾驶支援。

附图说明

[0034] 图1是表示本车辆M的构成要素的图。

[0035] 图2是表示第一实施方式中的服务器装置300与本车辆M的关系的一例的图。

[0036] 图3是表示第一实施方式中的环境信息332的一例的图。

[0037] 图4是以车辆控制系统100为中心的功能结构图。是本车辆M的功能结构图。

[0038] 图5是HMI70的结构图。

[0039] 图6是表示由本车位置识别部140识别出本车辆M相对于行驶车道 L1的相对位置的情形的图。

- [0040] 图7是表示针对某区间生成的自动驾驶中的行动计划的一例的图。
- [0041] 图8是表示轨道生成部146的结构的一例的图。
- [0042] 图9是表示由轨道候补生成部146B生成的轨道的候补的一例的图。
- [0043] 图10是通过轨道点K来表现由轨道候补生成部146B生成的轨道的候补的图。
- [0044] 图11是表示车道变更目标位置TA的图。
- [0045] 图12是表示将三台周边车辆的速度假定为恒定的情况的速度生成模型的图。
- [0046] 图13是表示在第一实施方式中以提取部135为中心的结构的一例的图。
- [0047] 图14是表示在第一实施方式中将环境信息188向服务器装置300发送的流程的一例的流程图。
- [0048] 图15是表示在本车辆M行驶的道路的白线WL1~WL4中本车辆M 行驶的车道的左侧的白线WL1消失的情形的图。
- [0049] 图16是表示在第一实施方式中基于从服务器装置300接收到的环境信息来变更本车辆M的行动的流程的一例的流程图。
- [0050] 图17是表示第二实施方式的车辆控制系统100的处理的流程的一例的流程图。
- [0051] 图18是表示在第三实施方式中从先行车辆m1向后续车辆m2发送环境信息EI的情形的图。
- [0052] 图19是表示先行车辆m1的车辆控制系统100中的处理的流程的一例的流程图。
- [0053] 图20是表示后续车辆m2的车辆控制系统100中的处理的流程的一例的流程图。

具体实施方式

[0054] 以下,参照附图来说明本发明的车辆控制系统、车辆控制方法及车辆控制程序的实施方式。

[0055] <共用结构>

[0056] 图1是表示搭载有各实施方式的车辆控制系统100的车辆(以下称作本车辆M)的构成要素的图。搭载有车辆控制系统100的车辆例如为二轮、三轮、四轮等的机动车,包括以柴油发动机、汽油发动机等内燃机为动力源的机动车、以电动机为动力源的电动机动车、兼具备内燃机及电动机的混合动力机动车等。电动机动车例如通过使用由二次电池、氢燃料电池、金属燃料电池、醇类燃料电池等电池放出的电力来驱动。

[0057] 如图1所示,在本车辆M中搭载有探测器20-1~20-7、雷达30-1~30-6、相机40等传感器、导航装置50、以及车辆控制系统100。

[0058] 探测器20-1~20-7例如是测定相对于照射光的散射光来测定直至对象的距离的LIDAR(Light Detection and Ranging、或者Laser Imaging Detection and Ranging)。例如,探测器20-1安装于前格栅等,探测器20-2 及探测器20-3安装于车身的侧面、车门上后视镜、前照灯内部、侧灯附近等。探测器20-4安装于行李箱盖等,探测器20-5及探测器20-6安装于车身的侧面、尾灯内部等。上述的探测器20-1~20-6例如在水平方向上具有150度左右的检测区域。另外,探测器20-7安装于车顶等。探测器20-7 例如在水平方向上具有360度的检测区域。

[0059] 雷达30-1及雷达30-4例如为进深方向的检测区域比其他雷达宽的长距离毫米波雷达。另外,雷达30-2、30-3、30-5、30-6为与雷达30-1及雷达30-4相比进深方向的检测区域

窄的中距离毫米波雷达。

[0060] 以下,在不对探测器20-1~20-7进行特别区分的情况下,仅记载为“探测器20”,在不对雷达30-1~30-6进行特别区分的情况下,仅记载为“雷达30”。雷达30例如通过FM-CW (Frequency Modulated Continuous Wave) 方式来检测物体。

[0061] 相机40例如为利用了CCD (Charge Coupled Device)、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等固体摄像元件的数码相机。相机40安装于前风窗玻璃上部、车室内后视镜背面等。相机40例如周期性地反复对本车辆M的前方进行拍摄。相机40也可以是包括多个相机的立体摄影机。

[0062] 需要说明的是,图1所示的结构只是一例,可以省略结构的一部分,也可以进一步追加其他的结构。

[0063] <第一实施方式>

[0064] 图2是表示第一实施方式中的服务器装置300与本车辆M的关系的一例的图。服务器装置300是相对于车辆控制系统100的外部装置的一例。服务器装置300与多个本车辆M的车辆控制系统100经由网络NW来进行环境信息的收发。网络NW例如包括无线基站、通信线路及互联网等。环境信息包括表示由本车辆M的探测器20、雷达30或相机40等检测器件检测出的本车辆M的周边的状态的信息。

[0065] 服务器装置300例如包括服务器控制部310、服务器通信部320及服务器存储部330。

[0066] 服务器控制部310通过CPU (Central Processing Unit) 等处理器执行程序来实现。服务器控制部310从在多个本车辆M上分别搭载的车辆控制系统100接收到环境信息IE (T) 的情况下,使服务器存储部330存储接收到的环境信息。另外,服务器控制部310从车辆控制系统100接收到环境信息的要求的情况下,根据要求而读出环境信息332,并将读出的环境信息EI (R) 向车辆控制系统100回复。

[0067] 服务器通信部320是执行通信处理的通信接口电路。服务器通信部 320在接收到从车辆控制系统100发送的环境信息EI (T) 的情况下,将环境信息向服务器控制部310供给。另外,服务器通信部320在从车辆控制系统100接收到环境信息的要求的情况下,将要求向服务器控制部310 供给。服务器通信部320在由服务器控制部310供给用于对要求进行回复的环境信息332的情况下,将环境信息332作为环境信息EI (R) 而向车辆控制系统100发送。

[0068] 服务器存储部330通过ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、HDD (Hard Disk Drive)、闪存等实现。服务器存储部330存储环境信息332。处理器执行的程序可以预先保存于服务器存储部330。图3是表示第一实施方式中的环境信息332的一例的图。环境信息332将地点、检测日期时间及接收次数与各本车辆M的周边状态建立对应关系。需要说明的是,环境信息332虽然可以将地点、检测日期时间及接收次数与本车辆M的周边状态建立对应关系,但是没有限定于此,也可以仅将地点与本车辆M的周边状态建立对应关系,还可以仅将检测日期时间及接收次数中的一方与本车辆M的周边状态及地点建立对应关系。

[0069] 图4是以第一实施方式的车辆控制系统100为中心的功能结构图。在本车辆M上搭载有包括探测器20、雷达30及相机40等在内的检测器件 DD、导航装置50、通信装置55、车辆传感器60、HMI (Human Machine Interface) 70、车辆控制系统100、行驶驱动力输出装置

200、转向装置 210、以及制动装置220。这些装置、设备通过CAN (Controller Area Network) 通信线等多路通信线、串行通信线、无线通信网等而彼此连接。需要说明的是,技术方案中的车辆控制系统并非仅指“车辆控制系统 100”,还可以包括车辆控制系统100以外的结构(检测部DD、HMI70 等)。

[0070] 导航装置50具有GNSS (Global Navigation Satellite System) 接收机、地图信息(导航地图)、作为用户接口发挥功能的触摸面板式显示装置、扬声器、话筒等。导航装置50通过GNSS接收机来确定本车辆M的位置,并导出从该位置到由用户指定的目的地为止的路径。由导航装置50导出的路径向车辆控制系统100的目标车道决定部110提供。本车辆M的位置也可以通过利用了车辆传感器60的输出的INS (Inertial Navigation System) 来确定或补充。另外,在车辆控制系统100执行手动驾驶模式时,导航装置50通过声音、导航显示对直至目的地的路径进行引导。需要说明的是,用于确定本车辆M的位置的结构也可以与导航装置50独立地设置。另外,导航装置50例如也可以通过用户持有的智能手机、平板终端等终端装置的功能来实现。在该情况下,在终端装置与车辆控制系统100 之间通过基于无线或有线的通信来进行信息的收发。

[0071] 通信装置55是经由网络NW与服务器装置300进行通信的通信接口电路。另外,通信装置55例如可以进行利用了蜂窝网、Wi-Fi网、Bluetooth (注册商标)、DSRC (Dedicated Short Range Communication) 等的无线通信。

[0072] 车辆传感器60包括检测车速的车速传感器、检测加速度的加速度传感器、检测绕铅垂轴的角速度的横摆角速度传感器、以及检测本车辆M 的朝向的方位传感器等。

[0073] 图5是HMI70的结构图。HMI70例如具备驾驶操作系统的结构和非驾驶操作系统的结构。它们的分界不是明确的分界,驾驶操作系统的结构有时也可以具备非驾驶操作系统的功能(或者相反)。

[0074] HMI70作为驾驶操作系统的结构而例如包括:油门踏板71、油门开度传感器72及油门踏板反作用力输出装置73;制动踏板74及制动踩踏量传感器(或者主压传感器等)75;变速杆76及档位传感器77;转向盘 78、转向盘转向角传感器79及转向转矩传感器80;以及其他驾驶操作器件81。

[0075] 油门踏板71是用于接受由车辆乘客进行的加速指示(或者通过返回操作进行的减速指示)的操作件。油门开度传感器72检测油门踏板71 的踩踏量,并将表示踩踏量的油门开度信号向车辆控制系统100输出。需要说明的是,有时也可以代替向车辆控制系统100输出而向行驶驱动力输出装置200、转向装置210或制动装置220直接输出。以下说明的其他的驾驶操作系统的结构也同样。油门踏板反作用力输出装置73例如根据来自车辆控制系统100的指示而对油门踏板71输出与操作方向相反方向的力(操作反作用力)。

[0076] 制动踏板74是用于接受由车辆乘客进行的减速指示的操作件。制动踩踏量传感器75检测制动踏板74的踩踏量(或者踩踏力),并将表示检测结果的制动信号向车辆控制系统100输出。

[0077] 变速杆76是用于接受由车辆乘客进行的档级的变更指示的操作件。档位传感器77检测由车辆乘客指示的档级,并将表示检测结果的档位信号向车辆控制系统100输出。

[0078] 转向盘78是用于接受由车辆乘客进行的转弯指示的操作件。转向盘转向角传感器79检测转向盘78的操作角,并将表示检测结果的转向盘转向角信号向车辆控制系统100输

出。转向转矩传感器80检测施加于转向盘78的转矩,并将表示检测结果的转向转矩信号向车辆控制系统100输出。

[0079] 其他驾驶操作器件81例如为操纵杆、按钮、拨码开关、GUI (Graphical User Interface) 开关等。其他驾驶操作器件81接受加速指示、减速指示、转弯指示等并将其向车辆控制系统100输出。

[0080] HMI70作为非驾驶操作系统的结构而例如包括:显示装置82、扬声器83、接触操作检测装置84及内容播放装置85;各种操作开关86;座椅88及座椅驱动装置89;车窗玻璃90及车窗驱动装置91;以及车室内相机92。

[0081] 显示装置82例如是安装于仪表板的各部分、与副驾驶座、后部座位对置的任意部位等的LCD (Liquid Crystal Display)、有机EL (Electroluminescence) 显示装置等。另外,显示装置82也可以为向前风窗玻璃、其他车窗投射图像的HUD (Head Up Display)。扬声器83输出声音。接触操作检测装置84在显示装置82是触摸面板的情况下,检测显示装置82的显示画面中的接触位置(触摸位置)并将其向车辆控制系统 100输出。需要说明的是,在显示装置82不是触摸面板的情况下,可以省略接触操作检测装置84。

[0082] 内容播放装置85例如包括DVD (Digital Versatile Disc) 播放装置、CD (Compact Disc) 播放装置、电视接收机、各种引导图像的生成装置等。显示装置82、扬声器83、接触操作检测装置84及内容播放装置85 也可以是一部分或全部与导航装置50共用的结构。

[0083] 各种操作开关86配置于车室内的任意部位。各种操作开关86中包括指示驾驶支援的开始(或者将来的开始)及停止的驾驶支援切换开关87。驾驶支援切换开关87可以是GUI (Graphical User Interface) 开关、机械式开关中的任一种。另外,各种操作开关86也可以包括用于驱动座椅驱动装置89、车窗驱动装置91的开关。

[0084] 座椅88为供车辆乘客就座的座椅。座椅驱动装置89对座椅88的躺倒角、前后方向位置、横摆角等进行自如地驱动。车窗玻璃90例如设置于各车门。车窗驱动装置91对车窗玻璃90进行开闭驱动。

[0085] 车室内相机92是利用了CCD或CMOS等固体拍摄元件的数码相机。车室内相机92安装于后视镜、转向盘轮毂部、仪表板等能够拍摄进行驾驶操作的车辆乘客的至少头部的位置。车室内相机92例如周期性地反复对车辆乘客进行拍摄。

[0086] 在车辆控制系统100的说明之前,说明行驶驱动力输出装置200、转向装置210及制动装置220。

[0087] 行驶驱动力输出装置200将用于使车辆行驶的行驶驱动力(转矩)向驱动轮输出。例如在本车辆M为以内燃机为动力源的机动车的情况下,行驶驱动力输出装置200具备发动机、变速器及对发动机进行控制的发动机ECU (Electronic Control Unit),在本车辆M为以电动机为动力源的电动机动车的情况下,行驶驱动力输出装置200具备行驶用马达及对行驶用马达进行控制的马达ECU,在本车辆M为混合动力机动车的情况下,行驶驱动力输出装置200具备发动机、变速器及发动机ECU和行驶用马达及马达ECU。在行驶驱动力输出装置200仅包括发动机的情况下,发动机ECU按照从后述的行驶控制部160输入的信息,来调整发动机的节气门开度、档级等。在行驶驱动力输出装置200仅包括行驶用马达的情况下,马达ECU按照从行驶控制部160输入的信息来调整向行驶用马达施加的 PWM信号的占空比。在行驶驱动力输出装置200包括发动机及行驶用马达的情况下,发动机ECU及马达ECU按照从行

驶控制部160输入的信息而彼此协调地控制行驶驱动力。

[0088] 转向装置210例如具备转向ECU和电动马达。电动马达例如使力作用于齿条-小齿轮机构来变更转向轮的朝向。转向ECU按照从车辆控制系统100输入的信息、或者输入的转向盘转向角或转向转矩的信息来驱动电动马达,变更转向轮的朝向。

[0089] 制动装置220例如为电动伺服制动装置,其具备制动钳、向制动钳传递液压的液压缸、使液压缸产生液压的电动马达、以及制动控制部。电动伺服制动装置的制动控制部按照从行驶控制部160输入的信息来控制电动马达,将与制动操作对应的制动转矩向各车轮输出。电动伺服制动装置也可以具备将通过制动踏板的操作而产生的液压经由主液压缸向液压缸传递的机构来作为备用。需要说明的是,制动装置220不限于上述说明的电动伺服制动装置,也可以是电子控制式液压制动装置。电子控制式液压制动装置按照从行驶控制部160输入的信息来控制致动器,将主液压缸的液压向液压缸传递。另外,制动装置220也可以包括由能够包含于行驶驱动力输出装置200的行驶用马达实现的再生制动器。

[0090] [车辆控制系统]

[0091] 以下,说明车辆控制系统100。车辆控制系统100例如通过一个以上的处理器或具有同等的功能的硬件来实现。车辆控制系统100可以是CPU 等处理器、存储装置及通信接口由内部总线连接的ECU(Electronic Control Unit)、或者MPU(Micro-Processing Unit)等组合而成的结构。

[0092] 返回图4,以下,以驾驶支援为自动驾驶的情况进行说明。车辆控制系统100例如具备目标车道决定部110、驾驶支援控制部120、行驶控制部160及存储部180。驾驶支援控制部120例如具备驾驶支援模式控制部 130、本车位置识别部140、外界识别部142、控制计划生成部144、轨道生成部146及切换控制部150。目标车道决定部110、驾驶支援控制部120 的各部分、以及行驶控制部160中的一部分或全部通过处理器执行程序(软件)来实现。另外,它们中的一部分或全部也可以通过LSI(Large Scale Integration)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)等硬件来实现,还可以通过软件与硬件的组合来实现。

[0093] 在存储部180中例如保存有高精度地图信息182、目标车道信息184、控制计划信息186、环境信息188等信息。存储部180通过ROM、RAM、HDD、闪存等来实现。处理器执行的程序可以预先保存于存储部180,也可经由车载互联网设备等从外部装置下载。另外,程序也可以通过将保存有该程序的可移动型存储介质装配于未图示的驱动装置而安装于存储部180。另外,车辆控制系统100也可以是由多个计算机装置分散化的系统。

[0094] 目标车道决定部110例如通过MPU来实现。目标车道决定部110将从导航装置50提供的路径分割为多个区段(例如在车辆行进方向上按100[m]分割),并参照高精度地图信息182而按区段来决定目标车道。目标车道决定部110例如进行在从左侧起的第几个车道上行驶这样的决定。目标车道决定部110例如在路径中存在分支部位、汇合部位等的情况下,决定目标车道,以使本车辆M能够在用于向分支目的地行进的合理的行驶路径上行驶。由目标车道决定部110决定的目标车道作为目标车道信息 184而存储于存储部180。

[0095] 高精度地图信息182是比导航装置50具有的导航地图精度高的地图信息。高精度地图信息182例如包括车道的中央的信息或车道的边界的信息等。另外,在高精度地图信息182中还可以包括道路信息、交通限制信息、住所信息(住所、邮政编码)、设施信息、电话号码信息等。道路信息中包括高速道路、收费道路、国道、都道府县道这样的表示道路的类别

的信息、道路的车道数、各车道的宽度、道路的坡度、道路的位置(包括经度、纬度、高度的三维坐标)、车道的转弯的曲率、车道的汇合及分支点的位置、设置于道路的标识等信息。在交通限制信息中包括因施工、交通事故、拥堵等而车道被封锁这样的信息。

[0096] 环境信息188包括本车辆M的周边状态的信息中的对驾驶支援中的控制赋予变化的信息。在本车辆M行驶的道路上描绘出的白线、向本车辆M射入的光的亮度是对驾驶支援中的控制赋予变化的信息的一例。环境信息188包括由通信装置55接收到的信息和由车辆控制系统100检测出的信息。

[0097] 驾驶支援模式控制部130决定驾驶支援控制部120作为驾驶支援之一而实施的自动驾驶的模式。本实施方式的自动驾驶的模式中包括以下的模式。需要说明的是,以下只不过是一例,自动驾驶的模式数可以任意决定。

[0098] [模式A]

[0099] 模式A是自动驾驶的程度最高的模式。模式A也可以称为驾驶支援的程度最高的模式。在实施模式A的情况下,自动地进行复杂的汇合控制等全部的车辆控制,因此车辆乘客不需要监视本车辆M的周边、状态。

[0100] [模式B]

[0101] 模式B为次于模式A的自动驾驶的程度较高的模式。模式B也可以称为次于模式A的驾驶支援的程度较高的模式。在实施模式B的情况下,原则上自动地进行全部的车辆控制,但根据场景而将本车辆M的驾驶操作委托给车辆乘客。因此,车辆乘客需要监视本车辆M的周边、状态。

[0102] [模式C]

[0103] 模式C为次于模式B的自动驾驶的程度较高的模式。模式C也可以称为次于模式B的驾驶支援的程度较高的模式。在实施模式C的情况下,车辆乘客需要对HMI70进行与场景对应的确认操作。在模式C下,例如在向车辆乘客通知车道变更的时机,且车辆乘客对HMI70进行了指示车道变更的操作的情况下,进行自动的车道变更。因此,车辆乘客需要监视本车辆M的周边、状态。

[0104] 驾驶支援模式控制部130基于车辆乘客对HMI70的操作、由控制计划生成部144决定的事件、由轨道生成部146决定的行驶形态等,来决定自动驾驶的模式。自动驾驶的模式向HMI控制部170通知。另外,在自动驾驶的模式中也可以设定与本车辆M的检测器件DD的性能等对应的界限。例如,在检测器件DD的性能低的情况下,可以不实施模式A。在任一模式下,均能够通过HMI70中的驾驶操作系统的结构的操作而切换为手动驾驶模式(超控)。

[0105] 驾驶支援控制部120的本车位置识别部140基于保存于存储部180 的高精度地图信息182、从探测器20、雷达30、相机40、导航装置50 或车辆传感器60输入的信息,来识别本车辆M正行驶的车道(行驶车道) 及本车辆M相对于行驶车道的相对位置。

[0106] 本车位置识别部140例如通过对从高精度地图信息182识别的道路划分线的图案(例如实线与虚线的排列)和从由相机40拍摄到的图像识别的本车辆M的周边的道路划分线的图案进行比较,来识别行驶车道。在该识别中,也可以加进从导航装置50取得的本车辆M的位置、由INS 处理的处理结果。

[0107] 图6是表示由本车位置识别部140识别出本车辆M相对于行驶车道 L1的相对位置的情形的图。本车位置识别部140例如识别本车辆M的基准点(例如重心)从行驶车道中央CL

的偏离OS、以及本车辆M的行进方向相对于将行驶车道中央CL相连的线所成的角度 θ ,来作为本车辆M相对于行驶车道L1的相对位置。需要说明的是,也可以代替于此,本车位置识别部140识别本车辆M的基准点相对于本车道L1的任一侧端部的位置等,来作为本车辆M相对于行驶车道的相对位置。由本车位置识别部140识别的本车辆M的相对位置向目标车道决定部110提供。

[0108] 外界识别部142基于从探测器20、雷达30、相机40等输入的信息,来识别周边车辆的位置及速度、加速度等状态。周边车辆例如是在本车辆M的周边行驶且向与本车辆M相同的方向行驶的车辆。周边车辆的位置可以通过其他车辆的重心、角部等代表点来表示,也可以通过由其他车辆的轮廓表现出的区域来表示。周边车辆的“状态”可以包括基于上述各种设备的信息而掌握的周边车辆的加速度、是否正进行车道变更(或者是否要进行车道变更)。另外,外界识别部142除了识别周边车辆以外,还可以识别护栏、电线杆、驻车车辆、行人及其他的物体的位置。

[0109] 控制计划生成部144生成驾驶支援控制部120中的控制计划。驾驶支援控制部120中的控制计划例如包括自动驾驶中的行动计划、驾驶支援中的控制条件、该控制条件成立的情况下的本车辆M的目标轨道等。

[0110] 控制计划生成部144作为自动驾驶中的行动计划而设定自动驾驶的出发地点及/或自动驾驶的目的地。自动驾驶的出发地点可以是本车辆M的当前位置,也可以是进行了指示自动驾驶的操作的地点。控制计划生成部144在该出发地点与自动驾驶的目的地之间的区间,生成自动驾驶中的行动计划。需要说明的是,并不局限于此,控制计划生成部144也可以针对任意的区间生成行动计划。

[0111] 自动驾驶中的行动计划例如由顺次执行的多个事件构成。事件中例如包括使本车辆M减速的减速事件、使本车辆M加速的加速事件、使本车辆M以不脱离行驶车道的方式行驶的行车道保持事件、变更行驶车道的车道变更事件、使本车辆M赶超前行车辆的赶超事件、使本车辆M在分支点变更为所期望的车道或以不脱离当前的行驶车道的方式行驶的分支事件、在用于向主线汇合的汇合车道上使本车辆M加减速来变更行驶车道的汇合事件、以及在自动驾驶的开始地点从手动驾驶模式向自动驾驶模式转变或在自动驾驶的预定结束地点从自动驾驶模式向手动驾驶模式转变的交接事件等。控制计划生成部144在由目标车道决定部110决定的目标车道切换的部位设定车道变更事件、分支事件或汇合事件。表示由控制计划生成部144生成的行动计划的信息作为控制计划信息186而保存于存储部180。

[0112] 图7是表示针对某区间生成的行动计划的一例的图。如图所示,控制计划生成部144生成为了使本车辆M在目标车道信息184所示的目标车道上行驶所需的行动计划。需要说明的是,控制计划生成部144也可以根据本车辆M的状况变化而不论目标车道信息184如何都动态地变更行动计划。例如,控制计划生成部144在车辆行驶中由外界识别部142识别出的周边车辆的速度超过阈值、或者在与本车道相邻的车道上行驶的周边车辆的移动方向朝向了本车道方向的情况下,变更本车辆M在预定行驶的驾驶区间中设定的事件。例如,在将事件设定为在行车道保持事件之后执行车道变更事件的情况下,在根据外界识别部142的识别结果而判明了在该行车道保持事件中有车辆从车道变更目的地的车道后方以阈值以上的速度行进过来的情况下,控制计划生成部144可以将行车道保持事件的接下来的事件从车道变更事件变更为减速事件、行车道保持事件等。其结果是,车辆控制系统100即便

在外界的状态产生了变化的情况下,也能够使本车辆M安全地自动行驶。

[0113] 图8中,轨道生成部146例如具备行驶形态决定部146A、轨道候补生成部146B、评价-选择部146C。

[0114] 行驶形态决定部146A例如在实施行车道保持事件时,决定定速行驶、追随行驶、低速追随行驶、减速行驶、转弯行驶、障碍物躲避行驶等中的任一行驶形态。在该情况下,行驶形态决定部146A在本车辆M的前方不存在其他车辆的情况下,将行驶形态决定为定速行驶。另外,行驶形态决定部146A在相对于前行车辆进行追随行驶那样的情况下,将行驶形态决定为追随行驶。另外,行驶形态决定部146A在拥堵场景等中将行驶形态决定为低速追随行驶。另外,行驶形态决定部146A在由外界识别部142 识别出前行车辆的减速的情况、实施停车、驻车等事件的情况下,将行驶形态决定为减速行驶。另外,行驶形态决定部146A在由外界识别部142 识别出本车辆M来到弯路的情况下,将行驶形态决定为转弯行驶。另外,行驶形态决定部146A在由外界识别部142在本车辆M的前方识别出障碍物的情况下,将行驶形态决定为障碍物躲避行驶。另外,行驶形态决定部146A在实施车道变更事件、赶超事件、分支事件、汇合事件、交接事件等的情况下,决定与各个事件对应的行驶形态。

[0115] 轨道候补生成部146B基于由行驶形态决定部146A决定的行驶形态来生成轨道的候补。图9是表示由轨道候补生成部146B生成的轨道的候补的一例的图。图9示出在本车辆M从车道L1向车道L2进行车道变更的情况下生成的轨道的候补。

[0116] 轨道生成部146B将图9所示那样的轨道例如决定为在将来的每规定时间本车辆M的基准位置(例如重心、后轮轴中心)应到达的目标位置(轨道点K)的集合。图10是通过轨道点K来表现由轨道候补生成部146B 生成的轨道的候补的图。轨道点K的间隔越宽,本车辆M的速度越快,轨道点K的间隔越窄,本车辆M的速度越慢。因此,轨道候补生成部146B 在想要加速的情况下逐渐加宽轨道点K的间隔,在想要减速的情况下逐渐缩窄轨道点的间隔。

[0117] 这样,由于轨道点K包含速度成分,因此轨道候补生成部146B需要对轨道点K分别赋予目标速度。目标速度根据由行驶形态决定部146A决定的行驶形态来决定。

[0118] 在此,说明进行车道变更(包括分支)的情况的目标速度的决定方法。轨道候补生成部146B首先设定车道变更目标位置(或者汇合目标位置)。车道变更目标位置设定为与周边车辆的相对位置,是决定“向哪个周边车辆之间进行车道变更”的位置。轨道候补生成部146B以车道变更目标位置为基准而着眼于三台周边车辆地决定进行车道变更的情况的目标速度。图11是表示车道变更目标位置TA的图。在图中,L1表示本车道,L2 表示相邻车道。在此,将在与本车辆M相同的车道上且在本车辆M的紧前方行驶的周边车辆定义为前行车辆mA,将在车道变更目标位置TA的紧前方行驶的周边车辆定义为前方基准车辆mB,并将在车道变更目标位置TA的紧后方行驶的周边车辆定义为后方基准车辆mC。本车辆M为了移动到车道变更目标位置TA的侧方而需要进行加减速,但此时必须避免追上前行车辆mA。因此,轨道候补生成部146B预测三台周边车辆的将来的状态,以不与各周边车辆干涉的方式决定目标速度。

[0119] 图12是表示将三台周边车辆的速度假定为恒定的情况的速度生成模型的图。在图中,从mA、mB及mC延伸出的直线表示各个周边车辆假定为进行定速行驶的情况的行进方向上的位移。本车辆M在车道变更完成的点CP处于前方基准车辆mB与后方基准车辆mC之间,且在此之前必须处于比前行车辆mA靠后的位置。在这样的制约下,轨道候补生成部 146B导出

多个直至车道变更完成为止的目标速度的时间序列图案。然后,将目标速度的时间序列图案适用于样条曲线等模型来导出多个图9所示那样的轨道的候补。需要说明的是,三台周边车辆的运动图案不限于图 12所示那样的定速度,也可以以定加速度、定加加速度(跃度)为前提来进行预测。

[0120] 评价-选择部146C例如以计划性和安全性这两个观点对由轨道候补生成部146B生成的轨道的候补进行评价,来选择向行驶控制部160输出的轨道。从计划性的观点出发,例如在对已经生成的计划(例如行动计划)的追随性高且轨道的全长短的情况下将轨道评价得高。例如,在希望向右方向进行车道变更的情况下,暂时向左方向进行车道变更并返回这样的轨道成为低的评价。从安全性的观点出发,例如,在各个轨道点处本车辆M与物体(周边车辆等)的距离越远且加减速度、转向角的变化量等越小,则评价越高。

[0121] 切换控制部150基于从自动驾驶切换开关87输入的信号来将自动驾驶模式与手动驾驶模式相互切换。另外,切换控制部150基于对HMI70中的驾驶操作系统的结构指示加速、减速或转向的操作,来从自动驾驶模式向手动驾驶模式切换。例如,切换控制部150在从HMI70中的驾驶操作系统的结构输入的信号所示的操作量超过阈值的状态持续了基准时间以上的情况下,从自动驾驶模式向手动驾驶模式切换(超控)。另外,切换控制部150也可以在通过超控向手动驾驶模式切换之后,在规定时间的期间内未检测出对HMI70中的驾驶操作系统的结构进行的操作的情况下,恢复为自动驾驶模式。

[0122] 行驶控制部160控制行驶驱动力输出装置200、转向装置210及制动装置220,以使本车辆M按预定的时刻通过由轨道生成部146生成的轨道。

[0123] 以上是自动驾驶的说明,但驾驶支援也可以是自动驾驶以外的其他的形态。例如,驾驶支援模式控制部130可以决定自动驾驶以外的驾驶支援中的控制。自动驾驶以外的驾驶支援中的控制可以包括对维持本车辆M行驶的车道的驾驶操作进行支援的控制。在该情况下,驾驶支援模式控制部130控制驾驶支援的开始及结束的切换,可以不使用目标车道决定部110、切换控制部150、高精度地图信息182及目标车道信息184。

[0124] 自动驾驶以外的驾驶支援中的控制也可以包括抑制本车辆M从行驶的道路脱离的情况的控制、一边维持与在本车辆M的前方行驶的车辆的车间距离一边控制行驶速度的控制。在该情况下,驾驶支援模式控制部130控制驾驶支援的开始及结束的切换,可以不使用目标车道决定部110、本车位置识别部140、切换控制部150、高精度地图信息182及目标车道信息184。

[0125] 当由驾驶支援控制部120通知自动驾驶的模式的模式的信息时,HMI控制部170根据自动驾驶的模式的类别来控制HMI70。

[0126] 以下,说明在第一实施方式中基于环境信息来变更本车辆M的动的情况。图13是表示在第一实施方式中以提取部135为中心的结构的一例的图。车辆控制系统100除了具备上述的各部分之外,还具备提取部135及通信控制部190。

[0127] 提取部135通过CPU等处理器执行程序来实现。提取部135被从本车位置识别部140及外界识别部142分别供给识别结果。

[0128] 本车位置识别部140在识别本车辆M的相对位置的状态下,对道路划分线的状态进行跟踪。提取部135判定由本车位置识别部140识别的道路划分线的状态发生变化的情况。作为道路划分线的状态的变化,提取部135例如判定道路划分线的有无、道路划分线的污

损状况、道路划分线的种类等的状态从持续被检测出的状态变化为其他的状态的情况。

[0129] 外界识别部142除了监视周边车辆之外,还监视本车辆M的周边状态。提取部135例如判定护栏或电线杆、向本车辆M射入的阳光或从在夜间的施工现场等设置的点那样的大小的照明器具放射的光、道路上的落下物等障碍物、驻车车辆的有无等的状态从持续被检测出的状态变化为其他的状态的情况。另外,提取部135可以通过识别从相机40接收到的图像信息的亮度的变化来识别向本车辆M射入的光的亮度。

[0130] 此外,本车位置识别部140及外界识别部142监视从检测器件DD供给的信号的变化,来判定信号的变化是否超过规定的异常值。异常值按探测器20、雷达30及相机40来设定。本车位置识别部140及外界识别部 142在信号的变化超过规定的异常值的情况下,识别为输出了该信号的检测器件DD发生故障。

[0131] 提取部135提取由本车位置识别部140及外界识别部142识别出的信息中的与环境的变化相关的环境信息。与环境的变化相关的环境信息是表示本车辆M的周边状态从持续被检测出的状态变化为其他的状态的情况的信息。提取部135例如在本车辆M行驶的情况下,在持续被检测出的道路划分线消失时,判定为从持续被检测出的状态变化为其他的状态。

[0132] 提取部135将提取出的环境信息188存储于存储部180。提取部135 以成为将地点及检测日期时间与本车辆M的周边状态建立了对应关系的环境信息188的方式将该环境信息188存储于存储装置180。需要说明的是,提取部135可以将地点及检测日期时间与本车辆M的周边状态建立对应关系,但没有限定于此,也可以仅将地点与本车辆M的周边状态建立对应关系。

[0133] 提取部135例如提取从道路划分线被检测出的状态变化为道路划分线不被检测出的状态这样的信息来作为环境信息188。另外,提取部135 也可以提取从道路划分线为实线的状态变化为道路划分线为虚线的状态这样的信息来作为环境信息188。此外,提取部135还可以提取向本车辆 M射入的光的亮度逐步上升或逐步下降这样的信息来作为环境信息188。

[0134] 提取部135在由本车位置识别部140及外界识别部142识别出的本车辆M的周边状态的信息中,将与环境无关的信息的变化从环境信息188 中排除。提取部135在检测出检测器件DD的故障的情况下,将由被检测出故障的检测器件DD检测出的信息作为与环境无关的信息从环境信息 188中排除。另外,提取部135例如将相机40中因使光入射的透镜污染而变化的图像信息作为与环境无关的信息从环境信息188中排除。

[0135] 通信控制部190通过CPU等处理器执行程序来实现。通信控制部190 使用通信装置55将由提取部135提取出的环境信息188向服务器装置300 发送。另外,通信控制部190使用通信装置55来对服务器装置300要求与本车辆M行驶的道路相关联的环境信息。通信控制部190使存储部180 存储针对要求而从服务器装置300回复且由通信装置55接收到的环境信息。

[0136] 车辆控制系统100基于通信装置55接收并存储于存储部180的环境信息188,来判定是否变更本车辆M的行动。车辆控制系统100例如作为本车辆M的行动而变更由目标车道决定部110决定的目标车道。另外,车辆控制系统100作为本车辆M的行动而变更由控制计划生成部144生成的行动计划。在变更目标车道的情况下,目标车道决定部110对存储于存储

部180的目标车道信息184进行改写。在变更行动计划的情况下,控制计划生成部144对存储于存储部180的控制计划信息186进行改写。

[0137] 图14是表示在第一实施方式中将环境信息188向服务器装置300发送的流程的一例的流程图。首先,提取部135取得由本车位置识别部140及外界识别部142识别出的本车辆M的周边状态的信息(步骤S100)。提取部135判定取得的本车辆M的周边状态是否发生了变化(步骤S102)。提取部135在本车辆M的周边状态未发生变化的情况下,使处理返回步骤S100。

[0138] 提取部135在本车辆M的周边状态发生了变化的情况下,通过本车位置识别部140及外界识别部142来判定是否存在检测器件DD的故障(步骤S104)。提取部135判定检测到如下信号的检测器件DD是否发生了故障,该信号是成为对变化的本车辆M的周边状态进行识别的基础的信号。提取部135例如在道路划分线的状态发生了变化的情况下,判定相机40是否发生了故障。

[0139] 提取部135在检测器件DD发生故障的情况下,使处理返回步骤S100。即,提取部135因本车辆M的周边状态的变化不是基于环境的变化引起的,因此从环境信息188中排除。

[0140] 提取部135在检测器件DD未发生故障的情况下,将本车辆M的周边状态作为环境信息188而存储于存储部180(步骤S106)。图15是表示在本车辆M行驶的道路的白线WL1~WL4中本车辆M行驶的车道的左侧的白线WL1消失的情形的图。在存在白线WL1消失的区间(WL1#)的情况下,本车位置识别部140无法识别道路划分线。在该情况下,提取部135将表示道路划分线消失的情况的信息、地点及检测日期时间的信息作为环境信息188而存储于存储部180。

[0141] 通信控制部190判定存储于存储部180的信息中的由提取部135存储的环境信息188的发送时机是否到来(步骤S108)。通信控制部190例如将新的环境信息188存储于存储部180的时机判定为环境信息188的发送时机。另外,通信控制部190也可以将车辆控制系统100的处理负荷低的时机判定为环境信息188的发送时机。通信控制部190在环境信息188的发送时机未到来的情况下,使处理返回步骤S100。

[0142] 通信控制部190在判定为环境信息188的发送时机到来的情况下,使用通信装置55将未发送的环境信息188向服务器装置300发送(步骤S110)。

[0143] 如以上说明的那样,根据第一实施方式的车辆控制系统100,提取由检测器件DD检测出的本车辆M的周边状态的信息中的与环境的变化相关的环境信息,并将提取出的环境信息向服务器装置300发送。根据该车辆控制系统100,通过从服务器装置300向其他的本车辆M发送环境信息188,从而能够执行与行驶环境的变化对应的自动驾驶。

[0144] 另外,根据车辆控制系统100,在由本车位置识别部140及外界识别部142检测出检测器件DD的故障的情况下,将由被检测出故障的检测器件DD检测出的信息从环境信息188中排除。由此,根据车辆控制系统100,能够抑制将与本车辆M的周边状态的变化无关的信息作为环境信息188向服务器装置300发送的情况。

[0145] 以下,说明向服务器装置300要求环境信息,并基于针对要求而回复的环境信息来变更自动驾驶的计划的情况。图16是表示在第一实施方式中基于从服务器装置300接收到的环境信息来变更本车辆M的行动的流程的一例的流程图。

[0146] 首先,车辆控制系统100基于由导航装置50探索出的路径来决定本车辆M的行动

(步骤S200)。车辆控制系统100作为本车辆M的行动而通过控制计划生成部144生成控制计划,并通过目标车道决定部110 决定本车辆M的目标车道。控制计划生成部144设定自动驾驶的出发地点及/或自动驾驶的目的地。另外,目标车道决定部110按照由导航装置 50探索出的路径上的每规定的区间来决定目标车道。

[0147] 接下来,车辆控制系统100判定是否由控制计划生成部144设定了执行自动驾驶的区间(步骤S202)。在未设定执行自动驾驶的区间的情况下,通信控制部190不向服务器装置300发送环境信息的要求而结束处理。

[0148] 在设定了执行自动驾驶的区间的情况下,通信控制部190使用通信装置55向服务器装置300发送环境信息的要求(步骤S204)。通信控制部190例如将表示执行自动驾驶的区间的位置信息向要求附加。服务器装置 300将向要求附加的位置信息与环境信息332所包含的地点进行比较。服务器装置300提取与向要求附加的位置信息所包含的地点对应的环境信息,并向车辆控制系统100回复。

[0149] 通信控制部190判定是否接收到针对要求回复的环境信息(步骤 S206)。通信控制部190在未能接收到环境信息的情况下,结束处理。通信控制部190在接收到环境信息的情况下,判定接收到的环境信息是否满足规定条件(步骤S208)。通信控制部190例如在服务器装置300中的环境信息332的更新次数为阈值以上的情况下,判定为接收到的环境信息满足规定条件。另外,通信控制部190例如也可以在从服务器装置300 中的环境信息332的检测时刻起的经过时间小于阈值的情况下,判定为接收到的环境信息满足规定条件。通信控制部190基于接收到的向环境信息附加的更新次数或检测日期时间而判定为接收到的环境信息满足规定条件。通信控制部190在接收到的环境信息不满足规定条件的情况下,结束处理。

[0150] 通信控制部190在判定为接收到的环境信息满足规定条件的情况下,将接收到的环境信息与存储于存储部180的环境信息188进行对照(步骤 S210)。通信控制部190判定与接收到的环境信息对应的环境信息188 是否存储于存储部180(步骤S212)。通信控制部190例如在接收到的环境信息与存储的环境信息188这双方是在规定期间内(例如几小时以内)在相同地点表示道路划分线的消失的环境信息的情况下,判定为与接收到的环境信息对应的环境信息188存储于存储部180。

[0151] 通信控制部190在判定为与接收到的环境信息对应的环境信息188 存储于存储部180的情况下,基于存储的环境信息188来变更本车辆M 的行动(步骤S214)。通信控制部190在判定为与接收到的环境信息对应的环境信息188未存储于存储部180的情况下,基于接收到的环境信息 188来变更本车辆M的行动(步骤S216)。

[0152] 车辆控制系统100例如通过进行以下的处理来变更本车辆M的行动。控制计划生成部144例如在道路划分线消失的情况下,与道路划分线的消失无关地继续进行自动驾驶。在该情况下,控制计划生成部144禁止动态地变更控制计划的动作。另外,目标车道决定部110在道路划分线消失的情况下,将道路划分线消失的车道以外的车道变更为目标车道。在该情况下,目标车道决定部110将目标车道信息184改写为变更后的目标车道。另外,控制计划生成部144例如在朝向光射入的方向行驶的情况下,继续进行驾驶支援,以免降低驾驶支援的程度。

[0153] 如以上说明的那样,根据第一实施方式的车辆控制系统100,能够基于从服务器装

置300接收到的环境信息来变更本车辆M的行动。由此,根据车辆控制系统100,能够执行与行驶环境的变化对应的驾驶支援。

[0154] 另外,根据该车辆控制系统100,在接收到的环境信息满足规定条件的情况下,基于接收到的环境信息来执行驾驶支援,因此能够基于多次检测出的可靠性高的环境信息来执行驾驶支援。由此,根据车辆控制系统 100,能够执行与已经变更的可能性高的环境对应的驾驶支援。例如,在白线污损而由车辆控制系统100无法识别的情况下,由多个本车辆M检测出白线的污损而在服务器装置300中多次更新环境信息的可能性高。与此相对,车辆控制系统100基于更新次数超过阈值的环境信息来变更本车辆M的行动,因此能够抑制基于未变更的环境来变更本车辆M的控制计划的情况。

[0155] 另外,根据车辆控制系统100,使用与环境信息的检测时刻相距规定期间内的环境信息来变更本车辆M的行动,由此能够执行与在几小时或几天等的短期间内进行变更的环境对应的驾驶支援,能够使用新鲜度高且可靠性高的信息来执行驾驶支援。

[0156] 此外,根据车辆控制系统100,在从服务器装置300接收到的环境信息被存储于在存储部180存储的环境信息的情况下,以存储于存储部180 的环境信息优先来变更本车辆M的行动。由此,根据车辆控制系统100,能够使用在本车辆M中提取出的信息来变更本车辆M的控制计划。其结果是,车辆控制系统100能够基于对本车辆M的驾驶支援带来影响的可能性高的信息来变更本车辆M的行动。

[0157] (第二实施方式)

[0158] 以下,说明第二实施方式的车辆控制系统100。第二实施方式的车辆控制系统100与第一实施方式不同点在于,在存储于存储部180的环境信息188满足规定条件的情况下,变更本车辆M的控制计划。图17是表示第二实施方式的车辆控制系统100的处理的流程的一例的流程图。

[0159] 首先,车辆控制系统100基于由导航装置50探索出的路径来决定本车辆M的行动(步骤S300)。驾驶支援控制部120通过控制计划生成部 144生成控制计划来作为本车辆M的控制计划。另外,目标车道决定部 110决定本车辆M的目标车道。

[0160] 接下来,驾驶支援控制部120判定是否由控制计划生成部144设定了执行自动驾驶的区间(步骤S302)。在未设定执行驾驶支援的区间的情况下,驾驶支援控制部120结束处理。

[0161] 在设定了执行驾驶支援的区间的情况下,驾驶支援控制部120检索存储于存储部180的环境信息188中的、驾驶支援的区间所包含的地点的环境信息188(步骤S304)。驾驶支援控制部120根据检索的结果,来判定是否存在驾驶支援的区间所包含的地点的环境信息188(步骤S306)。驾驶支援控制部120在不存在驾驶支援的区间所包含的地点的环境信息188的情况下,结束处理。

[0162] 驾驶支援控制部120在存在驾驶支援的区间所包含的地点的环境信息188的情况下,判定环境信息188是否满足规定条件(步骤S308)。驾驶支援控制部120例如在环境信息188的提取次数为阈值以上的情况下,判定为检索到的环境信息188满足规定条件。另外,驾驶支援控制部 120例如也可以在从环境信息188的检测时刻起的经过时间小于阈值的情况下,判定为检索到的环境信息188满足规定条件。驾驶支援控制部120 在检索到的环境信息188不满足规定条件的情况下,结束处理。

[0163] 此外,驾驶支援控制部120可以将从与本车辆M行驶的道路相关联的环境信息188的检测时刻起的经过时间的第一阈值设定得大于从与本车辆M的外部射入的光的亮度相关联的环境信息188的检测时刻起的经过时间的第二阈值。具体而言,通信控制部190将第一阈值设定为一周,将第二阈值设定为6小时。由此,驾驶支援控制部120在表示道路划分线的污损的环境信息188的检测时刻为一周以内的情况下,判定为接收到的表示道路划分线的污损的信息满足规定条件。另外,驾驶支援控制部120在与光的亮度相关联的环境信息188的检测时刻为12小时前的情况下,判定为不满足规定条件。

[0164] 驾驶支援控制部120在判定为检索到的环境信息188满足规定条件的情况下,基于检索到的环境信息188来变更本车辆M的控制计划(步骤 S310)。驾驶支援控制部120基于检索到的环境信息188,来执行控制计划的变更或目标车道的变更。

[0165] 如以上说明的那样,根据第二实施方式的车辆控制系统100,能够基于存储于存储部180的环境信息188来变更本车辆M的控制计划。由此,根据车辆控制系统100,能够执行与行驶环境的变化对应的驾驶支援。

[0166] 另外,根据该车辆控制系统100,在接收到的环境信息满足规定条件的情况下,基于接收到的环境信息来执行驾驶支援,因此能够执行与已经变更的可能性高的环境对应的驾驶支援。另外,根据车辆控制系统100,能够执行与在几小时或几天等的短期间内变更的环境对应的驾驶支援,能够使用新鲜度高的信息来执行驾驶支援。具体而言,根据车辆控制系统100,能够将从与道路相关联的环境信息的检测时刻起的经过时间的第一阈值设定得大于从与光的亮度相关联的环境信息的检测时刻起的经过时间的第二阈值。

[0167] (第三实施方式)

[0168] 以下,说明第三实施方式的车辆控制系统100。第三实施方式的车辆控制系统100与上述的实施方式的不同点在于,通过与他车辆进行车车间通信来进行环境信息的通信。

[0169] 图18是表示在第三实施方式中从先行车辆m1向后续车辆m2发送环境信息EI的情形的图。图19是表示先行车辆m1的车辆控制系统100中的处理的流程的一例的流程图。图20是表示后续车辆m2的车辆控制系统100中的处理的流程的一例的流程图。

[0170] 在先行车辆m1及后续车辆m2上分别搭载有第一实施方式的车辆控制系统100。在第三实施方式中,车辆控制系统100可以并行地实施图19的处理及图20的处理,但是没有限定于此,也可以实施图19的处理或图20的处理中的任一方。

[0171] 先行车辆m1的提取部135取得由本车位置识别部140及外界识别部142识别出的先行车辆m1的周边状态的信息(步骤S400)。提取部135判定取得的先行车辆m1的周边状态是否发生了变化(步骤S402)。例如,如图18所示,在左侧的白线WL11的一部分的区间(WL11#)消失的情况下,提取部135判定为先行车辆m1的周边状态发生了变化。提取部135在先行车辆m1的周边状态未发生变化的情况下,使处理返回步骤S400。

[0172] 提取部135在先行车辆m1的周边状态发生了变化的情况下,通过本车位置识别部140及外界识别部142来判定是否存在检测器件DD的故障(步骤S404)。提取部135判定检测到如下信号的检测器件DD是否发生了故障,该信号是成为对变化的先行车辆m1的周边状态进行识别的基础的信号。提取部135例如在道路划分线的状态发生了变化的情况下,判定相机40是否发生了故障。

[0173] 提取部135在检测器件DD发生故障的情况下,使处理返回步骤S400。即,提取部

135因先行车辆m1的周边状态的变化不是基于环境的变化引起的,因此不发送环境信息。提取部135在检测器件DD未发生故障的情况下,使用通信装置55将环境信息向后续车辆m2发送(步骤 S406)。

[0174] 另一方面,如图20所示,后续车辆m2的车辆控制系统100判定是否从先行车辆m1接收到环境信息(步骤S500)。后续车辆m2的车辆控制系统100在从先行车辆m1接收到环境信息的情况下,基于接收到的环境信息,来变更本车辆M的控制计划(步骤S502)。

[0175] 如以上说明的那样,根据第三实施方式的车辆控制系统100,能够基于从先行车辆m1接收到的环境信息来变更后续车辆m2的控制计划。由此,根据第三实施方式,能够执行与行驶环境的变化对应的驾驶支援。

[0176] 以上,使用实施方式说明了本发明的具体实施方式,但本发明丝毫不被这样的实施方式限定,在不脱离本发明的主旨的范围内能够施加各种变形及替换。

[0177] 符号说明:

[0178] 20…探测器,30…雷达,40…相机,50…导航装置,55…通信装置,100…车辆控制系统,110…目标车道决定部,120…驾驶支援控制部,130…驾驶支援模式控制部,135…提取部,140…本车位置识别部,142…外界识别部,144…控制计划生成部,150…切换控制部,160…行驶控制部,180…存储部,182…高精度地图信息,184…目标车道信息,186…控制计划信息,188…环境信息,190…通信控制部,300…服务器装置,310…服务器控制部,320…服务器通信部,330…服务器存储部,332…环境信息。

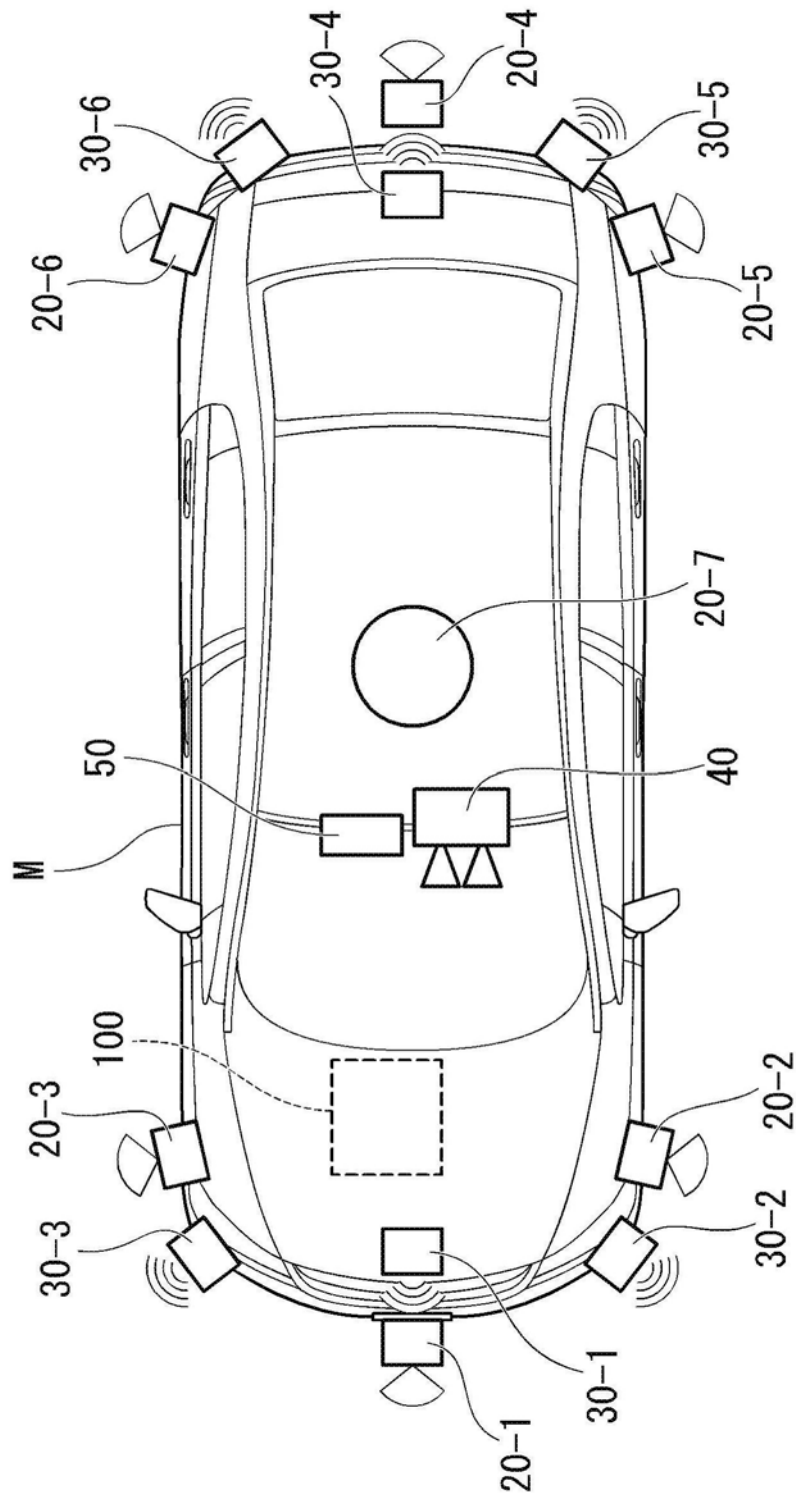


图1

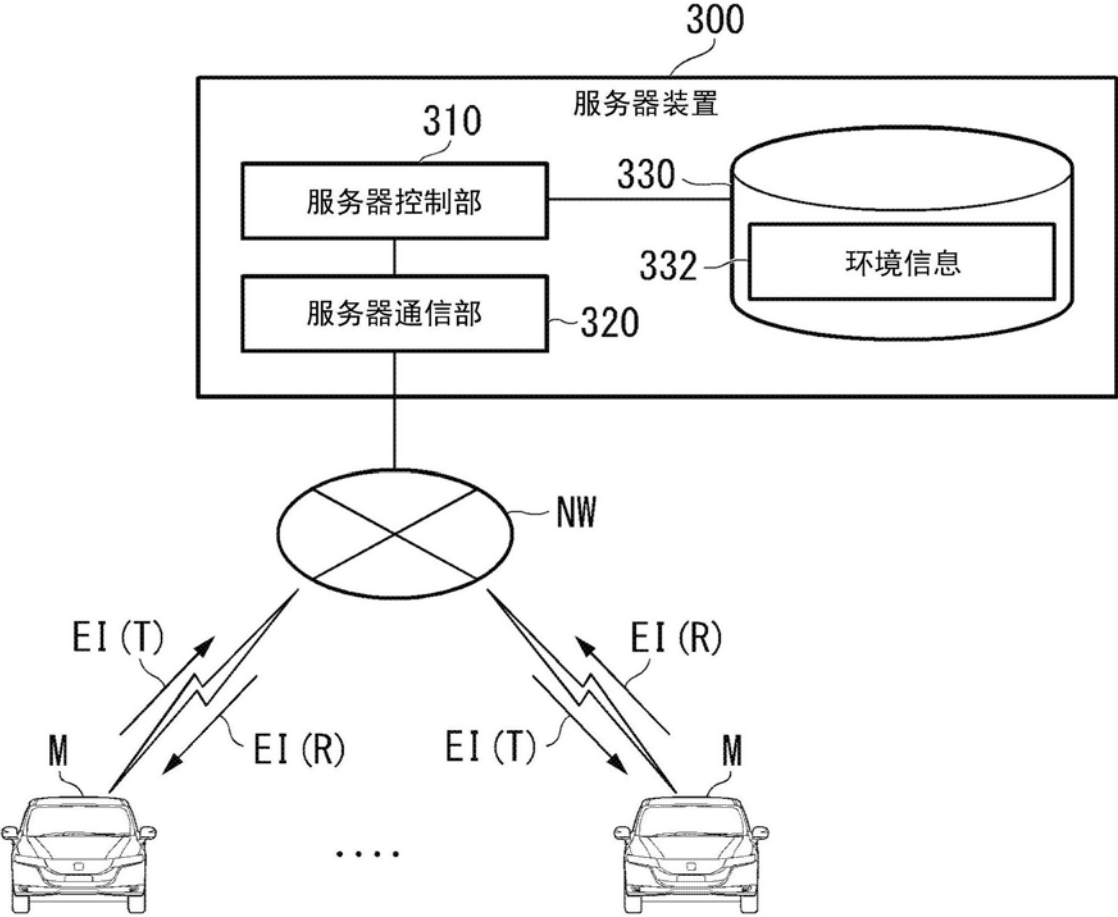


图2

332

状态	地点	检测日期时间	接收次数
EI-1	(X1,Y1)	y1/m1/d1 h1:mi1	N
EI-2	(X2,Y2)	y2/m2/d2 h2:mi2	K

图3

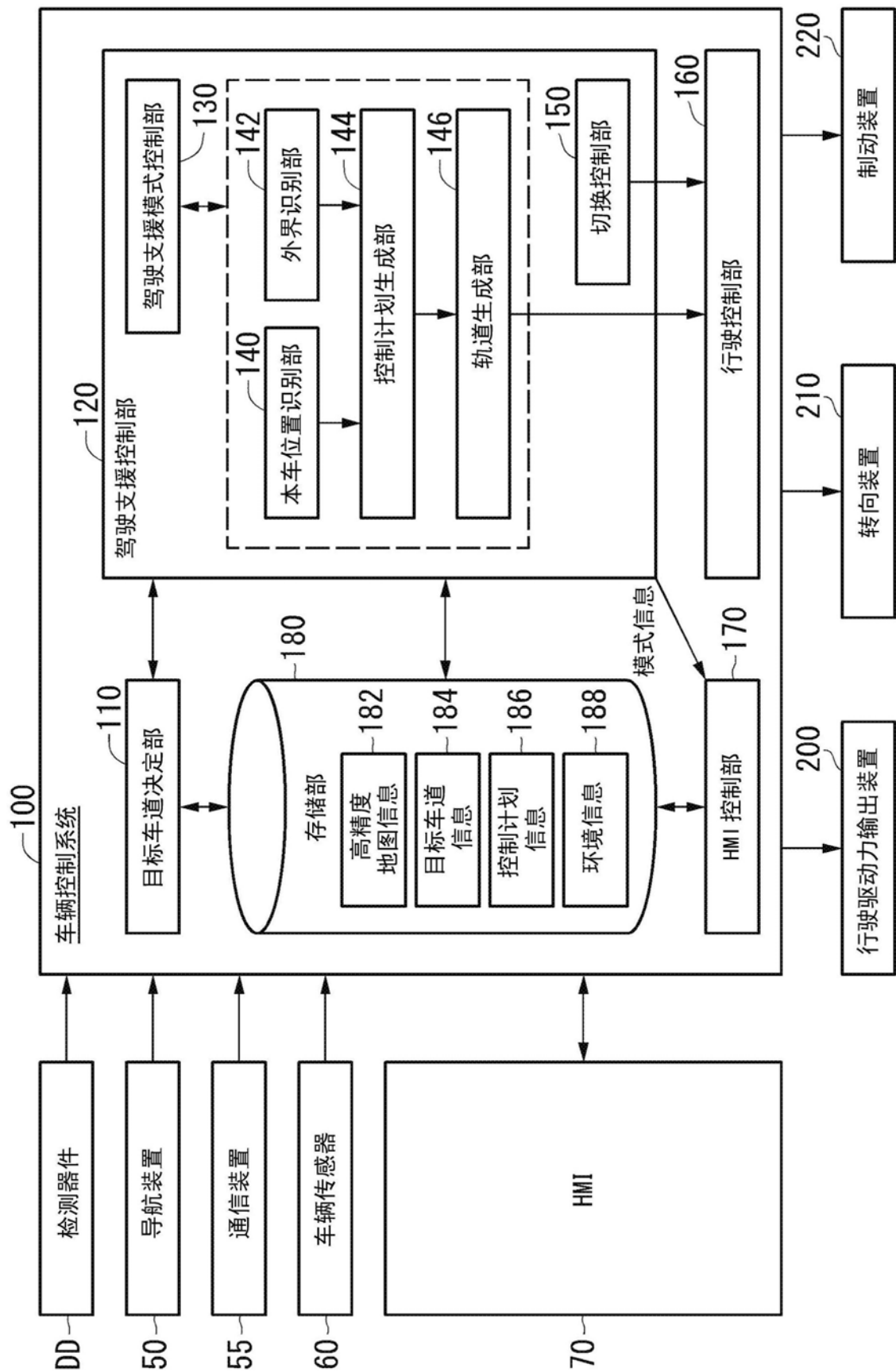


图4

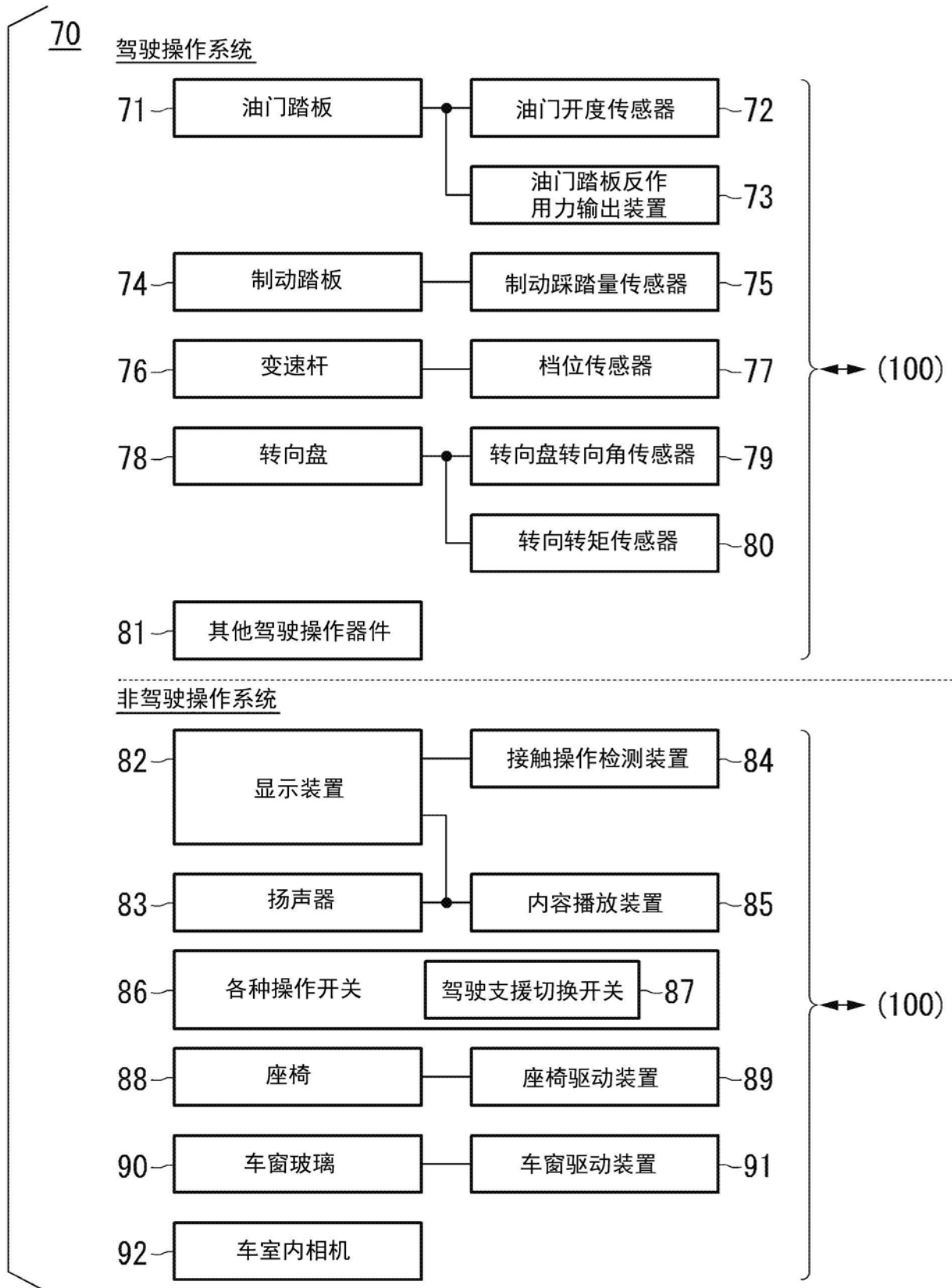


图5

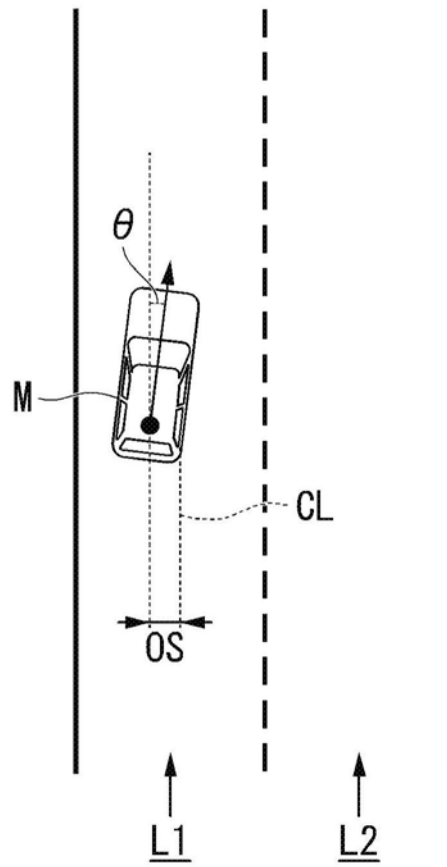


图6

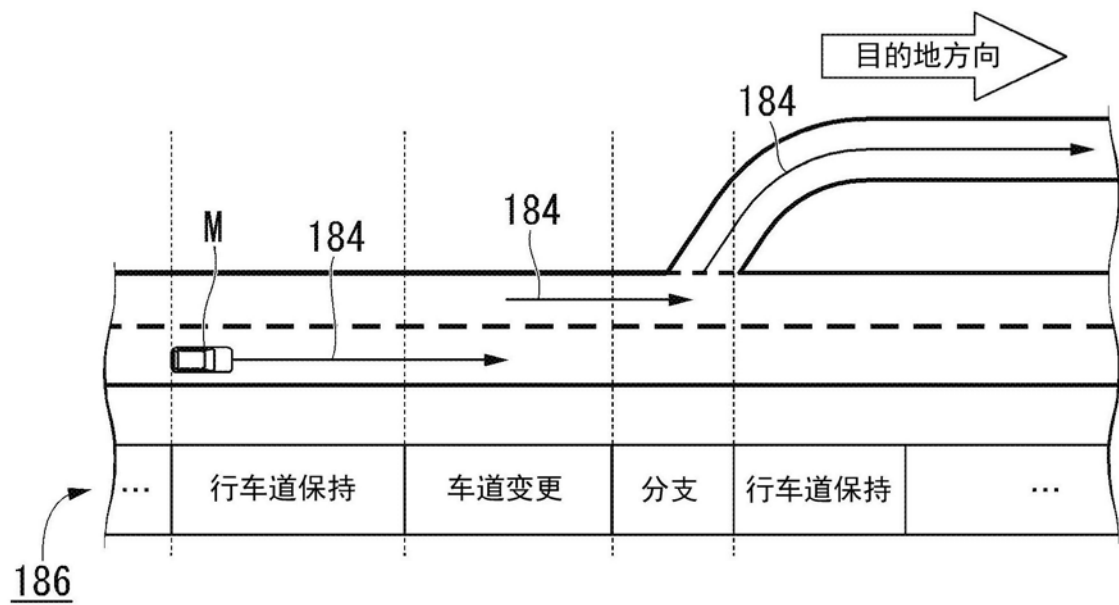


图7

146

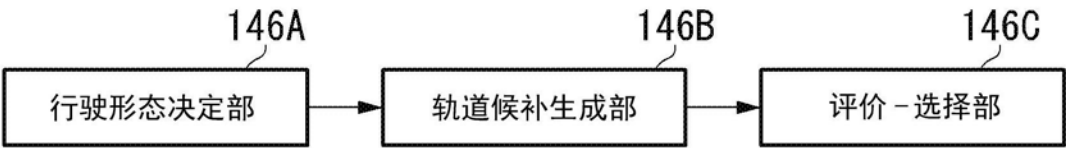


图8

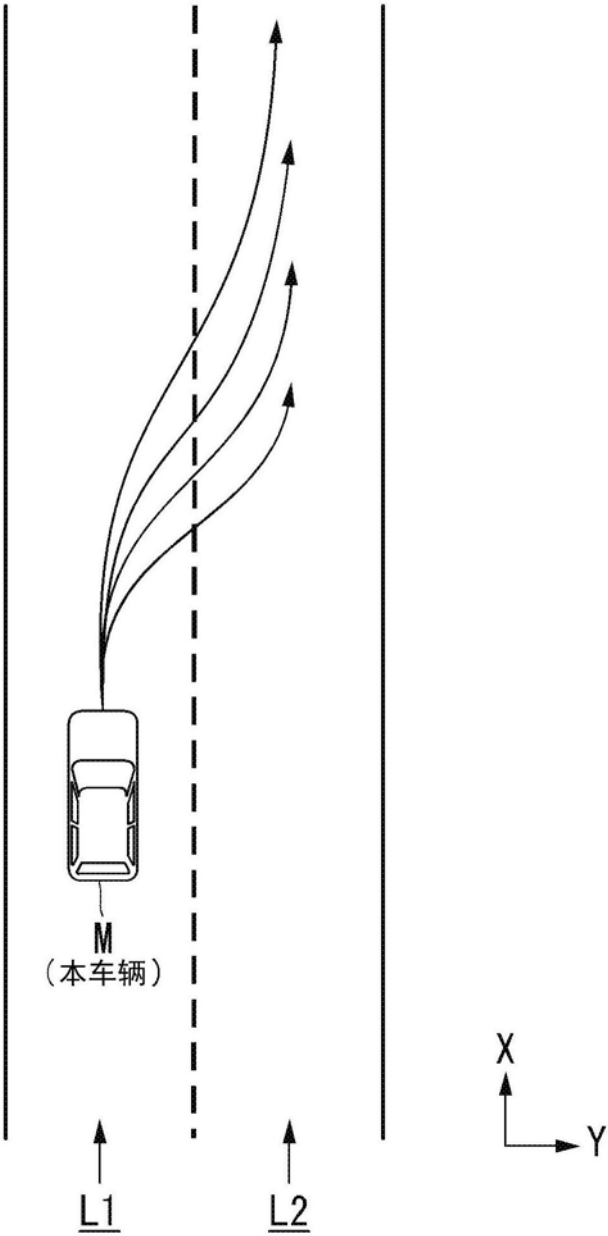


图9

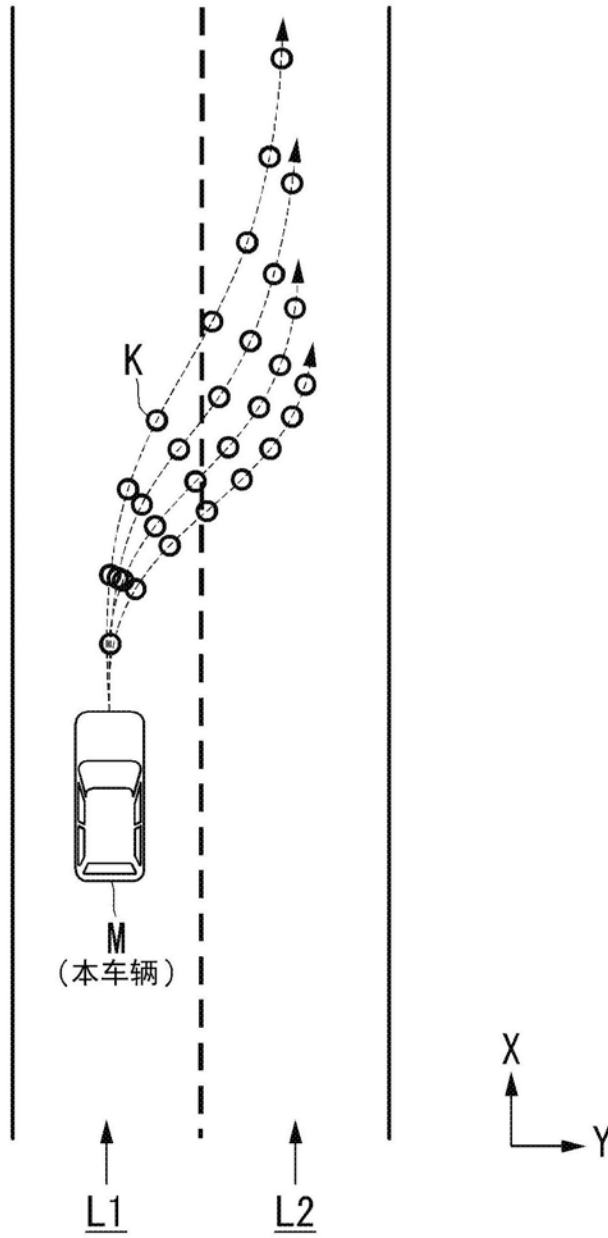


图10

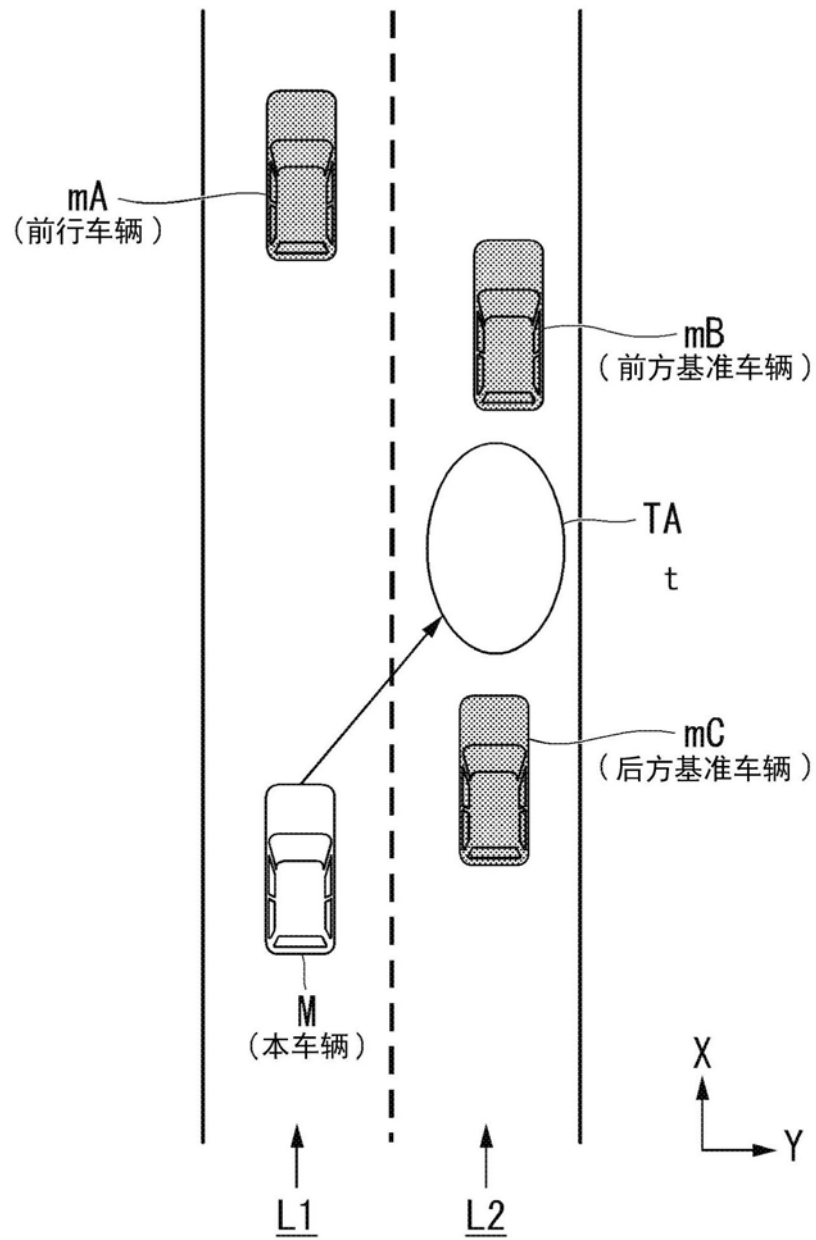


图11

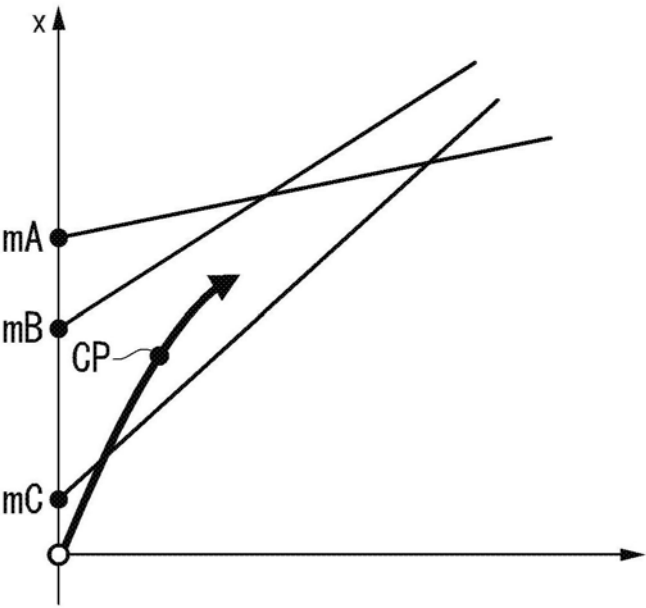


图12

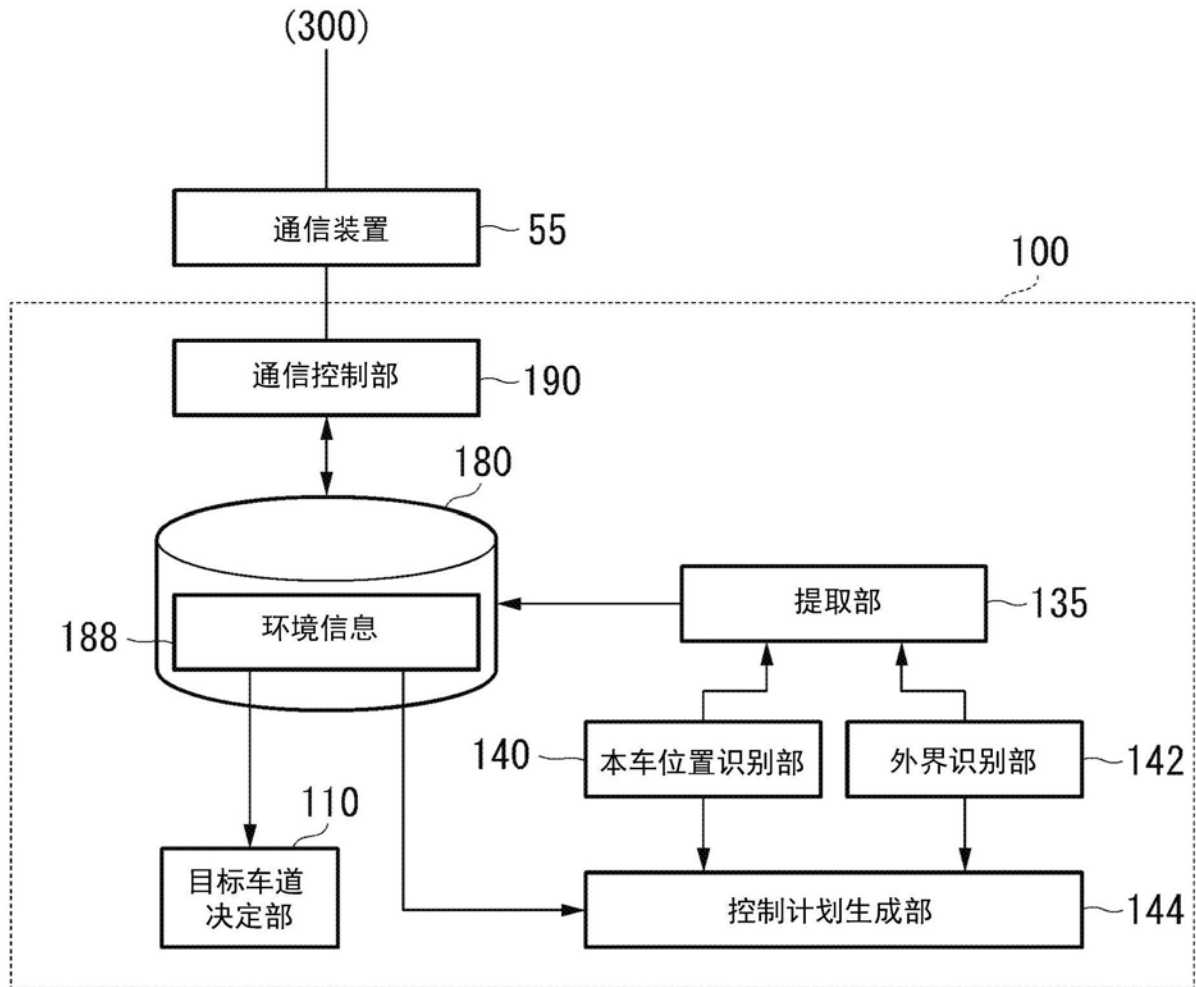


图13

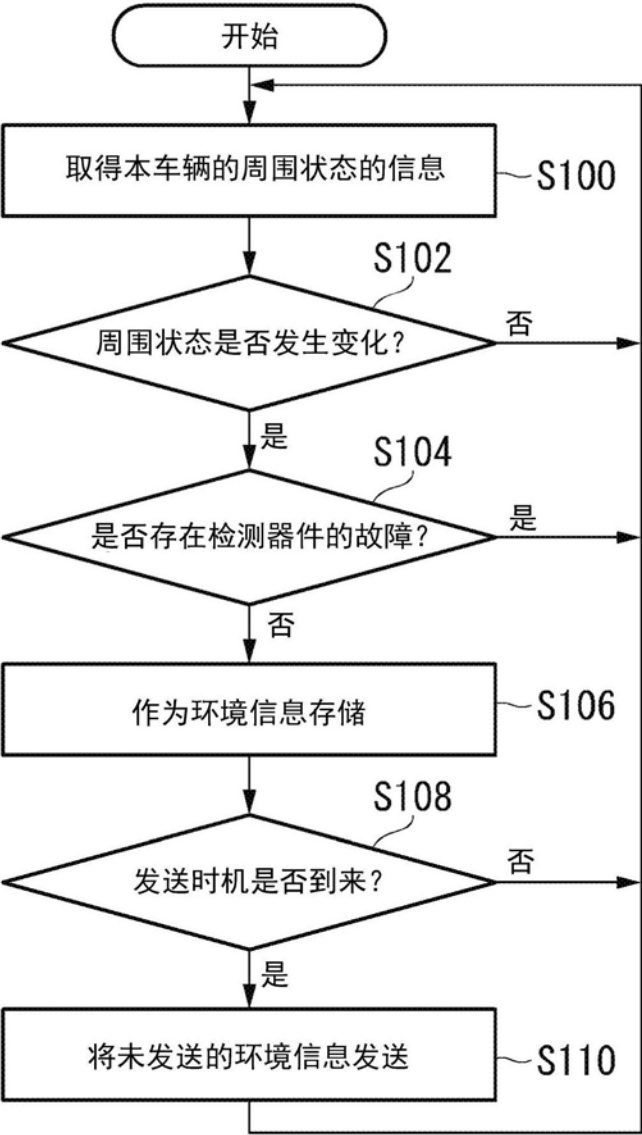


图14

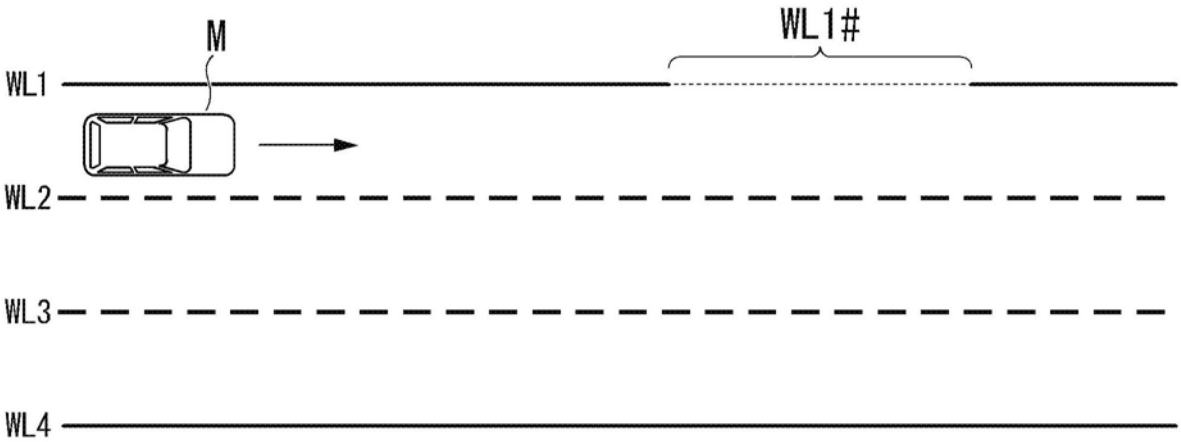


图15

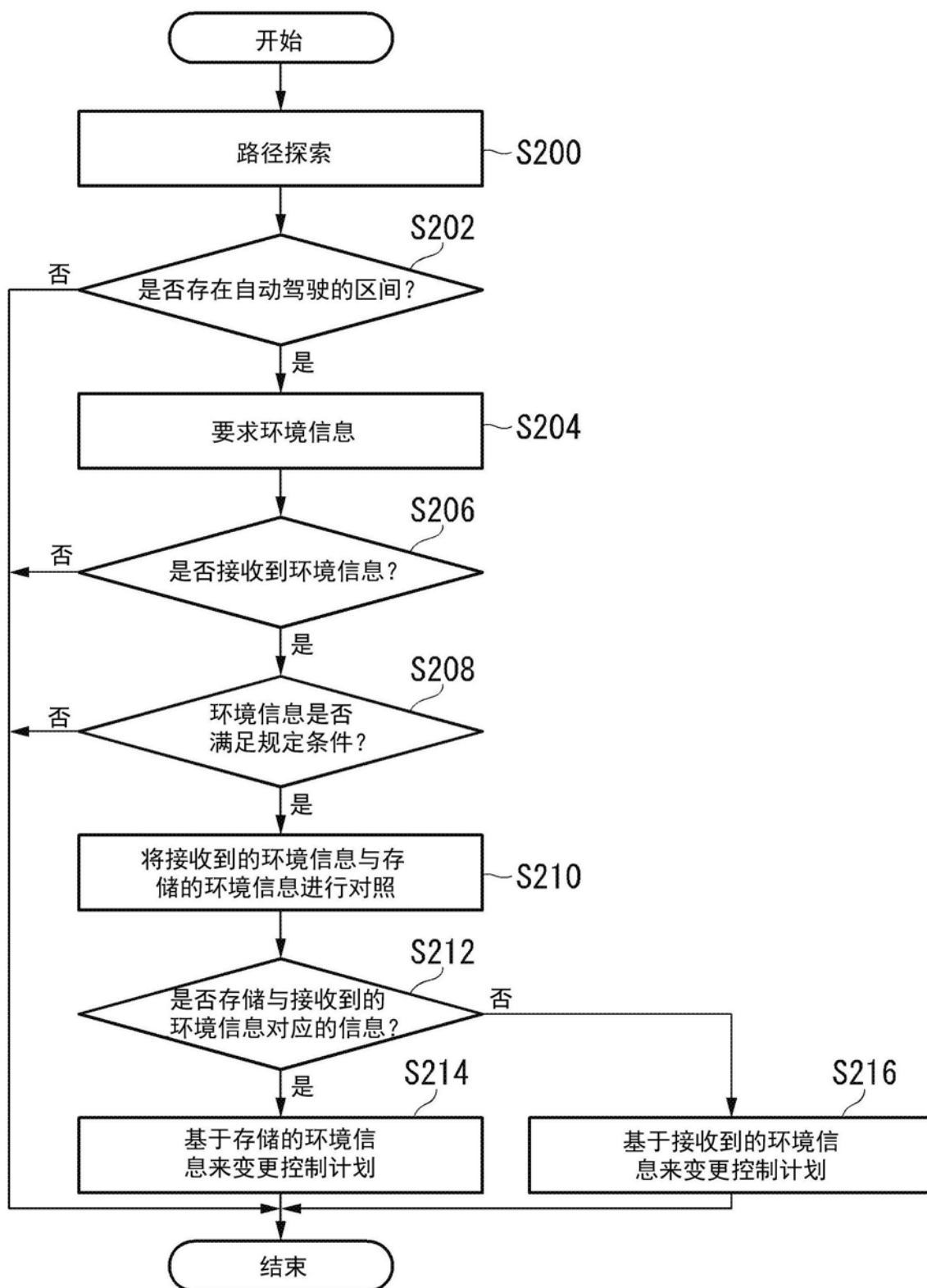


图16

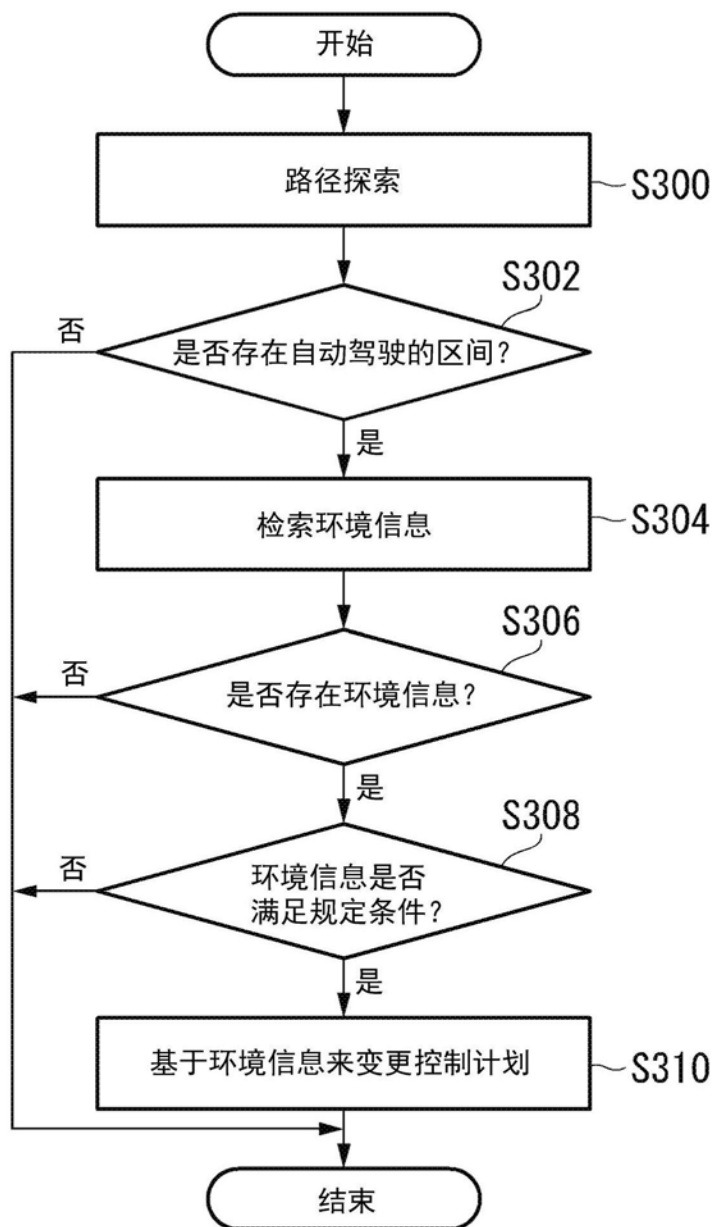


图17

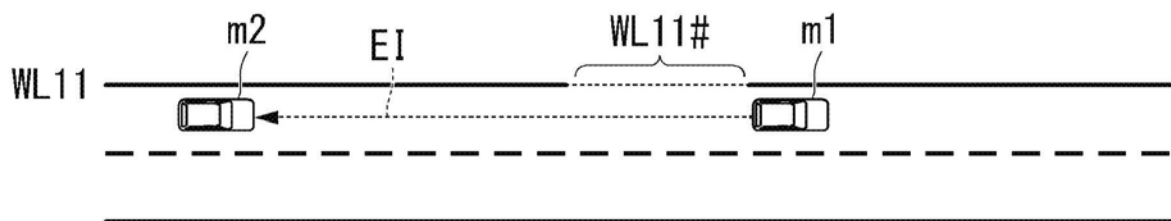


图18

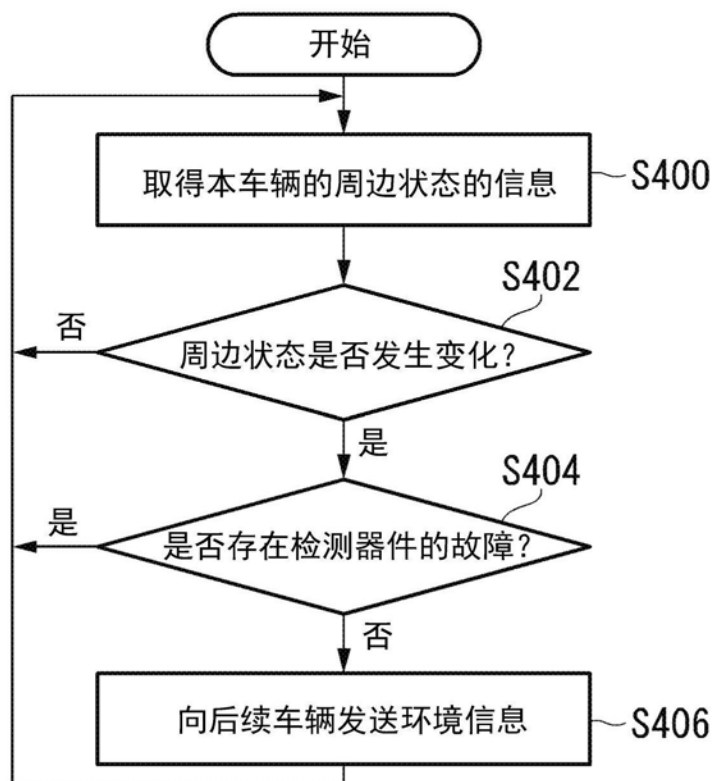


图19

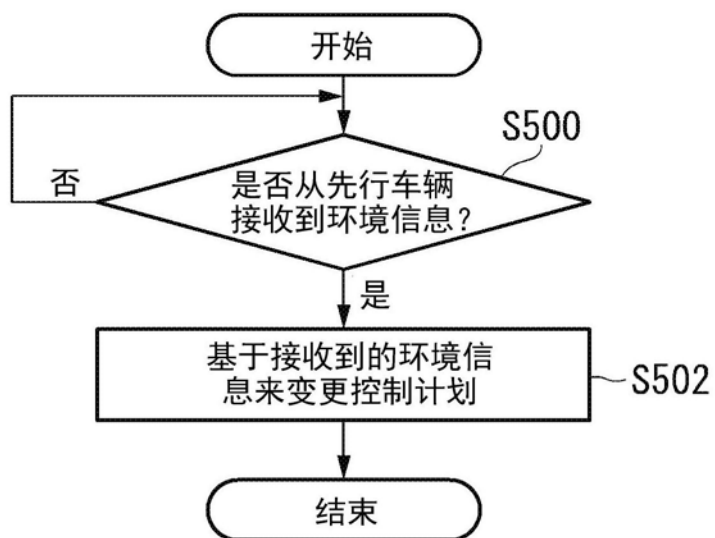


图20