



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115279642 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 20

(21) 申请号 202080098515.3

(22) 申请日 2020.12.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115279642 A

(43) 申请公布日 2022.11.01

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.09.14

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/046051 2020.12.10

(87) PCT国际申请的公布数据
W02022/123727 JA 2022.06.16

(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 山边智晃 加藤大智 广泽望

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

专利代理师 刘文海

(51) Int.Cl.
B60W 60/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 109891474 A, 2019.06.14
JP 2020153781 A, 2020.09.24

审查员 徐趁肖

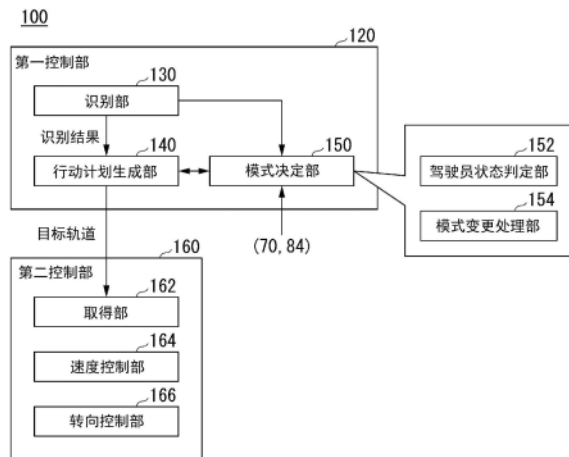
权利要求书5页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

车辆控制装置、车辆控制方法及存储介质

(57) 摘要

车辆控制装置具备:识别部,其识别车辆的周边状况;驾驶控制部,其不依赖于车辆的驾驶员的操作而控制车辆的转向及加减速;以及模式决定部,其将车辆的驾驶模式决定为包括第一驾驶模式和第二驾驶模式在内的多个驾驶模式中的任一种驾驶模式,识别在车辆的行进方向侧存在起因于道路构造而应该结束第二驾驶模式的结束地点这一情况,在与结束地点之间的距离成为基准距离以下时将车辆的驾驶模式从第二驾驶模式变更为第一驾驶模式。



1. 一种车辆控制装置,其中,

所述车辆控制装置具备:

识别部,其识别车辆的周边状况;

驾驶控制部,其不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速;

以及

模式决定部,其将所述车辆的驾驶模式决定为包括第一驾驶模式和第二驾驶模式在内的多个驾驶模式中的任一种驾驶模式,所述第二驾驶模式是对所述驾驶员布置的任务与所述第一驾驶模式相比轻度的驾驶模式,所述多个驾驶模式中的至少包括所述第二驾驶模式在内的一部分驾驶模式由所述驾驶控制部控制,在所述决定的驾驶模式所涉及的任务未被驾驶员执行的情况下,将所述车辆的驾驶模式变更为任务更重度的驾驶模式,

所述识别部识别在所述车辆的行进方向侧存在起因于道路构造而应该结束所述第二驾驶模式的结束地点这一情况,

所述结束地点是作为至少禁止所述第二驾驶模式的区间而设定的禁止区间的一端,

所述结束地点是所述车辆从干道进入分支路的地点,在所述结束地点处应该到达的车道是距所述分支路最近的车道,

所述识别部在由所述车辆控制装置决定的推荐车道设定于所述禁止区间的情况下,识别出所述车辆通过所述禁止区间这一情况,

在由所述识别部识别出所述车辆通过所述禁止区间、且所述车辆在与距所述分支车道最近的车道不同的车道上行驶着的情况下,所述驾驶控制部在所述车辆的位置与所述结束地点之间的距离成为第一距离时,开始进行以使所述车辆在所述结束地点之前移动到距所述分支车道最近的车道的方式控制所述车辆的处理,从而使所述车辆在所述结束地点之前移动到距所述分支车道最近的车道,

所述模式决定部在所述车辆与所述结束地点之间的距离成为比所述第一距离短的基准距离以下时,将所述车辆的驾驶模式从所述第二驾驶模式变更为所述第一驾驶模式,并基于从所述车辆所在的车道移动到在所述结束地点处应该到达的车道为止所需的车道变更的次数来变更所述基准距离,在由所述识别部判定为在所述车辆的行进方向侧的规定距离以内的范围存在所述结束地点的情况下,所述模式决定部导出所述基准距离。

2. 一种车辆控制装置,其中,

所述车辆控制装置具备:

识别部,其识别车辆的周边状况;

驾驶控制部,其不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速;

以及

模式决定部,其将所述车辆的驾驶模式决定为包括第一驾驶模式和第二驾驶模式在内的多个驾驶模式中的任一种驾驶模式,所述第二驾驶模式是对所述驾驶员布置的任务与所述第一驾驶模式相比轻度的驾驶模式,所述多个驾驶模式中的至少包括所述第二驾驶模式在内的一部分驾驶模式由所述驾驶控制部控制,在所述决定的驾驶模式所涉及的任务未被驾驶员执行的情况下,将所述车辆的驾驶模式变更为任务更重度的驾驶模式,

所述识别部识别在所述车辆的行进方向侧存在起因于道路构造而应该结束所述第二驾驶模式的结束地点这一情况,

所述结束地点是作为至少禁止所述第二驾驶模式的区间而设定的禁止区间的一端，

所述结束地点是所述车辆从干道进入分支路的地点，在所述结束地点处应该到达的车道是距所述分支路最近的车道，

所述识别部在由所述车辆控制装置决定的推荐车道设定于所述禁止区间的情况下，识别出所述车辆通过所述禁止区间这一情况，

在由所述识别部识别出所述车辆通过所述禁止区间、且所述车辆在与距所述分支车道最近的车道不同的车道上行驶着的情况下，所述驾驶控制部在所述车辆的位置与所述结束地点之间的距离成为第一距离时，开始进行以使所述车辆在所述结束地点之前移动到距所述分支车道最近的车道的方式控制所述车辆的处理，从而使所述车辆在所述结束地点之前移动到距所述分支车道最近的车道，

所述模式决定部在所述车辆与所述结束地点之间的距离成为比所述第一距离短的基准距离以下时，将所述车辆的驾驶模式从所述第二驾驶模式变更为所述第一驾驶模式，并基于所述车辆的速度、以及从所述车辆所在的车道移动到在所述结束地点处应该到达的车道为止所需的车道变更的次数来变更所述基准距离，在由所述识别部判定为在所述车辆的行进方向侧的规定距离以内的范围存在所述结束地点的情况下，所述模式决定部导出所述基准距离。

3. 根据权利要求1或2所述的车辆控制装置，其中，

所述第二驾驶模式是不对所述驾驶员布置对接受转向操作的操作件进行把持的任务的驾驶模式，

所述第一驾驶模式是关于所述车辆的转向及加减速中的至少一方而需要由所述驾驶员进行驾驶操作的驾驶模式。

4. 根据权利要求1或2所述的车辆控制装置，其中，

所述第二驾驶模式是不对所述驾驶员布置对接受转向操作的操作件进行把持的任务的驾驶模式，

所述第一驾驶模式是对所述驾驶员至少布置对接受由所述驾驶员进行的转向操作的所述操作件进行把持的任务的驾驶模式。

5. 根据权利要求1或2所述的车辆控制装置，其中，

所述结束地点是所述车辆为了沿着系统上设定的到目的地为止的路径行驶而从干道进入分支路的地点。

6. 根据权利要求1或2所述的车辆控制装置，其中，

所述模式决定部在将所述车辆的驾驶模式从所述第二驾驶模式变更为所述第一驾驶模式后，以所述车辆通过了所述禁止区间为条件，将所述车辆的驾驶模式变更为所述第二驾驶模式。

7. 根据权利要求6所述的车辆控制装置，其中，

所述模式决定部在将所述车辆的驾驶模式从所述第二驾驶模式变更为所述第一驾驶模式后，从所述车辆通过所述禁止区间起行驶规定距离或经过规定时间后，将所述车辆的驾驶模式变更为所述第二驾驶模式。

8. 一种车辆控制方法，其中，

所述车辆控制方法使搭载于车辆的计算机进行如下处理：

识别车辆的周边状况；

不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速；

将所述车辆的驾驶模式决定为包括第一驾驶模式和第二驾驶模式在内的多个驾驶模式中的任一种驾驶模式,所述第二驾驶模式是对所述驾驶员布置的任务与所述第一驾驶模式相比轻度的驾驶模式,所述多个驾驶模式中的至少包括所述第二驾驶模式在内的一部分驾驶模式通过不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速来进行；

在所述决定的驾驶模式所涉及的任务未被驾驶员执行的情况下,将所述车辆的驾驶模式变更为任务更重度的驾驶模式；

在进行所述识别时,识别在所述车辆的行进方向侧存在起因于道路构造而应该结束所述第二驾驶模式的结束地点这一情况,所述结束地点是作为至少禁止所述第二驾驶模式的区间而设定的禁止区间的一端,所述结束地点是所述车辆从干道进入分支路的地点,在所述结束地点处应该到达的车道是距所述分支路最近的车道；

在由所述计算机决定的推荐车道设定于所述禁止区间的情况下,识别出所述车辆通过所述禁止区间这一情况；

在识别出所述车辆通过所述禁止区间、且所述车辆在与距所述分支车道最近的车道不同的车道上行驶着的情况下,在所述车辆的位置与所述结束地点之间的距离成为第一距离时,开始进行以使所述车辆在所述结束地点之前移动到距所述分支车道最近的车道的方式控制所述车辆的处理,从而使所述车辆在所述结束地点之前移动到距所述分支车道最近的车道；

在所述车辆与所述结束地点之间的距离成为比所述第一距离短的基准距离以下时,将所述车辆的驾驶模式从所述第二驾驶模式变更为所述第一驾驶模式；

基于从所述车辆所在的车道移动到所述结束地点处应该到达的车道为止所需的车道变更的次数来变更所述基准距离,在判定为在所述车辆的行进方向侧的规定距离以内的范围存在所述结束地点的情况下,导出所述基准距离。

9. 一种车辆控制方法,其中,

所述车辆控制方法使搭载于车辆的计算机进行如下处理：

识别车辆的周边状况；

不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速；

将所述车辆的驾驶模式决定为包括第一驾驶模式和第二驾驶模式在内的多个驾驶模式中的任一种驾驶模式,所述第二驾驶模式是对所述驾驶员布置的任务与所述第一驾驶模式相比轻度的驾驶模式,所述多个驾驶模式中的至少包括所述第二驾驶模式在内的一部分驾驶模式通过不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速来进行；

在所述决定的驾驶模式所涉及的任务未被驾驶员执行的情况下,将所述车辆的驾驶模式变更为任务更重度的驾驶模式；

在进行所述识别时,识别在所述车辆的行进方向侧存在起因于道路构造而应该结束所述第二驾驶模式的结束地点这一情况,所述结束地点是作为至少禁止所述第二驾驶模式的区间而设定的禁止区间的一端,所述结束地点是所述车辆从干道进入分支路的地点,在所述结束地点处应该到达的车道是距所述分支路最近的车道；

在由所述计算机决定的推荐车道设定于所述禁止区间的情况下,识别出所述车辆通过

所述禁止区间这一情况；

在识别出所述车辆通过所述禁止区间、且所述车辆在与距所述分支车道最近的车道不同的车道上行驶着的情况下，在所述车辆的位置与所述结束地点之间的距离成为第一距离时，开始进行以使所述车辆在所述结束地点之前移动到距所述分支车道最近的车道的方式控制所述车辆的处理，从而使所述车辆在所述结束地点之前移动到距所述分支车道最近的车道；

在所述车辆与所述结束地点之间的距离成为比所述第一距离短的基准距离以下时，将所述车辆的驾驶模式从所述第二驾驶模式变更为所述第一驾驶模式；

基于所述车辆的速度、以及从所述车辆所在的车道移动到所述结束地点处应该到达的车道为止所需的车道变更的次数来变更所述基准距离，在判定为在所述车辆的行进方向侧的规定距离以内的范围存在所述结束地点的情况下，导出所述基准距离。

10. 一种存储介质，其存储有程序，其中，

所述程序使搭载于车辆的计算机进行如下处理：

识别车辆的周边状况；

不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速；

将所述车辆的驾驶模式决定为包括第一驾驶模式和第二驾驶模式在内的多个驾驶模式中的任一种驾驶模式，所述第二驾驶模式是对所述驾驶员布置的任务与所述第一驾驶模式相比轻度的驾驶模式，所述多个驾驶模式中的至少包括所述第二驾驶模式在内的一部分驾驶模式通过不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速来进行；

在所述决定的驾驶模式所涉及的任务未被驾驶员执行的情况下，将所述车辆的驾驶模式变更为任务更重度的驾驶模式；

在进行所述识别时，识别在所述车辆的行进方向侧存在起因于道路构造而应该结束所述第二驾驶模式的结束地点这一情况，所述结束地点是作为至少禁止所述第二驾驶模式的区间而设定的禁止区间的一端，所述结束地点是所述车辆从干道进入分支路的地点，在所述结束地点处应该到达的车道是距所述分支路最近的车道；

在由所述计算机决定的推荐车道设定于所述禁止区间的情况下，识别出所述车辆通过所述禁止区间这一情况；

在识别出所述车辆通过所述禁止区间、且所述车辆在与距所述分支车道最近的车道不同的车道上行驶着的情况下，在所述车辆的位置与所述结束地点之间的距离成为第一距离时，开始进行以使所述车辆在所述结束地点之前移动到距所述分支车道最近的车道的方式控制所述车辆的处理，从而使所述车辆在所述结束地点之前移动到距所述分支车道最近的车道；

在所述车辆与所述结束地点之间的距离成为比所述第一距离短的基准距离以下时，将所述车辆的驾驶模式从所述第二驾驶模式变更为所述第一驾驶模式；

基于从所述车辆所在的车道移动到所述结束地点处应该到达的车道为止所需的车道变更的次数来变更所述基准距离，在判定为在所述车辆的行进方向侧的规定距离以内的范围存在所述结束地点的情况下，导出所述基准距离。

11. 一种存储介质，其存储有程序，其中，

所述程序使搭载于车辆的计算机进行如下处理：

识别车辆的周边状况；

不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速；

将所述车辆的驾驶模式决定为包括第一驾驶模式和第二驾驶模式在内的多个驾驶模式中的任一种驾驶模式,所述第二驾驶模式是对所述驾驶员布置的任务与所述第一驾驶模式相比轻度的驾驶模式,所述多个驾驶模式中的至少包括所述第二驾驶模式在内的一部分驾驶模式通过不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速来进行;

在所述决定的驾驶模式所涉及的任务未被驾驶员执行的情况下,将所述车辆的驾驶模式变更为任务更重度的驾驶模式;

在进行所述识别时,识别在所述车辆的行进方向侧存在起因于道路构造而应该结束所述第二驾驶模式的结束地点这一情况,所述结束地点是作为至少禁止所述第二驾驶模式的区间而设定的禁止区间的一端,所述结束地点是所述车辆从干道进入分支路的地点,在所述结束地点处应该到达的车道是距所述分支路最近的车道;

在由所述计算机决定的推荐车道设定于所述禁止区间的情况下,识别出所述车辆通过所述禁止区间这一情况;

在识别出所述车辆通过所述禁止区间、且所述车辆在与距所述分支车道最近的车道不同的车道上行驶着的情况下,在所述车辆的位置与所述结束地点之间的距离成为第一距离时,开始进行以使所述车辆在所述结束地点之前移动到距所述分支车道最近的车道的方式控制所述车辆的处理,从而使所述车辆在所述结束地点之前移动到距所述分支车道最近的车道;

在所述车辆与所述结束地点之间的距离成为比所述第一距离短的基准距离以下时,将所述车辆的驾驶模式从所述第二驾驶模式变更为所述第一驾驶模式;

基于所述车辆的速度、以及从所述车辆所在的车道移动到在所述结束地点处应该到达的车道为止所需的车道变更的次数来变更所述基准距离,在判定为在所述车辆的行进方向侧的规定距离以内的范围存在所述结束地点的情况下,导出所述基准距离。

车辆控制装置、车辆控制方法及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆控制装置、车辆控制方法及程序。

背景技术

[0002] 以往公开了一种车载系统的发明,该车载系统具备:保存判定处理部,其关于本车通过了的道路反复判定高精度地图信息的有无;保存信息取得处理部,其取得表示反复判定的结果的信息;以及自动驾驶可否通知部,其通知由保存信息取得处理部取得的信息(专利文献1)。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2018-189594号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 在以往的技术中,以保存于地图的信息来机械地通知可否自动驾驶,但有时实际的交通局面更复杂,不能进行与道路构造相应的恰当的控制。

[0008] 本发明是考虑这样的情况而完成的,其目的之一在于提供能够进行与道路构造相应的恰当的控制的车辆控制装置、车辆控制方法及程序。

[0009] 用于解决课题的方案

[0010] 本发明的车辆控制装置采用了以下的结构。

[0011] (1):本发明的一方案的车辆控制装置具备:识别部,其识别车辆的周边状况;驾驶控制部,其不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速;以及模式决定部,其将所述车辆的驾驶模式决定为包括第一驾驶模式和第二驾驶模式在内的多个驾驶模式中的任一种驾驶模式,所述第二驾驶模式是对所述驾驶员布置的任务与所述第一驾驶模式相比轻度的驾驶模式,所述多个驾驶模式中的至少包括所述第二驾驶模式在内的一部分驾驶模式由所述驾驶控制部控制,在所述决定的驾驶模式所涉及的任务未被驾驶员执行的情况下,将所述车辆的驾驶模式变更为任务更重度的驾驶模式,所述识别部识别在所述车辆的行进方向侧存在起因于道路构造而应该结束所述第二驾驶模式的结束地点这一情况,所述模式决定部在所述车辆与所述结束地点之间的距离成为基准距离以下时将所述车辆的驾驶模式从所述第二驾驶模式变更为所述第一驾驶模式。

[0012] (2):在上述(1)的方案的基础上,所述第二驾驶模式是不对所述驾驶员布置对接受转向操作的操作件进行把持的任务的驾驶模式,所述第一驾驶模式是关于所述车辆的转向及加减速中的至少一方而需要由所述驾驶员进行的驾驶操作的驾驶模式。

[0013] (3):在上述(1)的方案的基础上,所述第二驾驶模式是不对所述驾驶员布置对接受转向操作的操作件进行把持的任务的驾驶模式,所述第一驾驶模式是对所述驾驶员至少布置对接受由所述驾驶员进行的转向操作的所述操作件进行把持的任务的驾驶模式。

[0014] (4):在上述(1)的方案的基础上,所述模式决定部基于所述车辆的速度来变更所述基准距离。

[0015] (5):在上述(1)的方案的基础上,所述结束地点是所述车辆从干道进入分支路的地点,所述模式决定部基于所述车辆到达距所述分支路最近的车道为止所需的车道变更的次数来变更所述基准距离。

[0016] (6):在上述(1)的方案的基础上,所述结束地点是所述车辆从干道进入分支路的地点,所述模式决定部基于所述车辆的速度、以及所述车辆到达距所述分支路最近的车道为止所需的车道变更的次数来变更所述基准距离。

[0017] (7):在上述(1)的方案的基础上,所述结束地点是所述车辆为了沿着系统上设定的到目的地为止的路径行驶而从干道进入分支路的地点。

[0018] (8):在上述(1)的方案的基础上,所述结束地点是作为至少禁止所述第二驾驶模式的区间而设定的禁止区间的一端,所述模式决定部在将所述车辆的驾驶模式从所述第二驾驶模式变更为所述第一驾驶模式后,以所述车辆通过了禁止区间为条件,将所述车辆的驾驶模式变更为所述第二驾驶模式。

[0019] (9):在上述(8)的方案的基础上,所述模式决定部在将所述车辆的驾驶模式从所述第二驾驶模式变更为所述第一驾驶模式后,从所述车辆通过了所述禁止区间起行驶了规定距离或经过了规定时间后,将所述车辆的驾驶模式变更为所述第二驾驶模式。

[0020] (10):本发明的另一方案的车辆控制方法使搭载于车辆的计算机进行如下处理:识别车辆的周边状况;不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速;将所述车辆的驾驶模式决定为包括第一驾驶模式和第二驾驶模式在内的多个驾驶模式中的任一种驾驶模式,所述第二驾驶模式是对所述驾驶员布置的任务与所述第一驾驶模式相比轻度的驾驶模式,所述多个驾驶模式中的至少包括所述第二驾驶模式在内的一部分驾驶模式通过不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速来进行;在所述决定的驾驶模式所涉及的任务未被驾驶员执行的情况下,将所述车辆的驾驶模式变更为任务更重度的驾驶模式;在进行所述识别时,识别在所述车辆的行进方向侧存在起因于道路构造而应该结束所述第二驾驶模式的结束地点这一情况;在所述车辆与所述结束地点之间的距离成为基准距离以下时,将所述车辆的驾驶模式从所述第二驾驶模式变更为所述第一驾驶模式。

[0021] (11):本发明的又一方案的程序使搭载于车辆的计算机进行如下处理:识别车辆的周边状况;不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速;将所述车辆的驾驶模式决定为包括第一驾驶模式和第二驾驶模式在内的多个驾驶模式中的任一种驾驶模式,所述第二驾驶模式是对所述驾驶员布置的任务与所述第一驾驶模式相比轻度的驾驶模式,所述多个驾驶模式中的至少包括所述第二驾驶模式在内的一部分驾驶模式通过不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速来进行;在所述决定的驾驶模式所涉及的任务未被驾驶员执行的情况下,将所述车辆的驾驶模式变更为任务更重度的驾驶模式;在进行所述识别时,识别在所述车辆的行进方向侧存在起因于道路构造而应该结束所述第二驾驶模式的结束地点;在所述车辆与所述结束地点之间的距离成为基准距离以下时,将所述车辆的驾驶模式从所述第二驾驶模式变更为所述第一驾驶模式。

[0022] 发明效果

[0023] 根据上述(1)~(11)的方案,能够进行与道路构造相应的恰当的控制。

附图说明

[0024] 图1是利用了实施方式的车辆控制装置的车辆系统的结构图。

[0025] 图2是第一控制部及第二控制部的功能结构图。

[0026] 图3是表示驾驶模式与本车辆的控制状态及任务的对应关系的一例的图。

[0027] 图4是用于说明通过禁止区间时的控制的图。

[0028] 图5是表示模式决定部决定基准距离时的速度与次数之间的关系的一例的图。

[0029] 图6是表示驾驶模式被变更的另一场景的一例的图。

[0030] 图7是表示由识别部及模式决定部执行的处理的流程的一例的流程图。

具体实施方式

[0031] 以下,参照附图来说明本发明的车辆控制装置、车辆控制方法及程序的实施方式。

[0032] [整体结构]

[0033] 图1是利用了实施方式的车辆控制装置的车辆系统1的结构图。搭载车辆系统1的车辆例如是二轮、三轮、四轮等的车辆,其驱动源是柴油发动机、汽油发动机等内燃机、电动机、或者它们的组合。电动机使用由与内燃机连结的发电机发出的发电电力、或者二次电池、燃料电池的放电电力来进行动作。

[0034] 车辆系统1例如具备相机10、雷达装置12、LIDAR(Light Detection and Ranging)14、物体识别装置16、通信装置20、HMI(Human Machine Interface)30、车辆传感器40、导航装置50、MPU(Map Positioning Unit)60、驾驶操作件80、自动驾驶控制装置100、行驶驱动力输出装置200、制动装置210及转向装置220。这些装置、设备由CAN(Controller Area Network)通信线等多路通信线、串行通信线、无线通信网等互相连接。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,也可以还追加别的结构。

[0035] 相机10例如是利用了CCD(Charge Coupled Device)、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)等固体摄像元件的数码相机。相机10安装于搭载车辆系统1的车辆(以下称作本车辆M)的任意部位。在对前方进行拍摄的情况下,相机10安装于前风窗玻璃上部、车室内后视镜背面等。相机10例如周期性地反复拍摄本车辆M的周边。相机10也可以是立体相机。

[0036] 雷达装置12向本车辆M的周边放射毫米波等电波,并且检测由物体反射到的电波(反射波)来至少检测物体的位置(距离及方位)。雷达装置12安装于本车辆M的任意部位。雷达装置12也可以通过FM-CW(Frequency Modulated Continuous Wave)方式来检测物体的位置及速度。

[0037] LIDAR14向本车辆M的周边照射光(或者与光接近的波长的电磁波),并测定散射光。LIDAR14基于从发光到受光的时间,来对到对象的距离进行检测。照射的光例如是脉冲状的激光。LIDAR14安装于本车辆M的任意部位。

[0038] 物体识别装置16对由相机10、雷达装置12及LIDAR14中的一部分或全部检测的检测结果进行传感器融合处理,来识别物体的位置、种类、速度等。物体识别装置16将识别结果向自动驾驶控制装置100输出。物体识别装置16可以将相机10、雷达装置12及LIDAR14的

检测结果直接向自动驾驶控制装置100输出。也可以从车辆系统1省略物体识别装置16。

[0039] 通信装置20例如利用蜂窝网、Wi-Fi网、Bluetooth(注册商标)、DSRC(Dedicated Short Range Communication)等,来与存在于本车辆M的周边的其他车辆通信,或者经由无线基站与各种服务器装置通信。

[0040] HMI30对本车辆M的乘员提示各种信息,并且接受由乘员进行的输入操作。HMI30包括各种显示装置、扬声器、蜂鸣器、触摸面板、开关、按键等。

[0041] 车辆传感器40包括检测本车辆M的速度的车速传感器、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、检测本车辆M的朝向的方位传感器等。

[0042] 导航装置50例如具备GNSS(Global Navigation Satellite System)接收机51、导航HMI52及路径决定部53。导航装置50将第一地图信息54保持于HDD(Hard Disk Drive)、闪存器等存储装置。GNSS接收机51基于从GNSS卫星接收到的信号,来确定本车辆M的位置。本车辆M的位置也可以由利用了车辆传感器40的输出的INS(Inertial Navigation System)确定或补充。导航HMI52包括显示装置、扬声器、触摸面板、按键等。导航HMI52也可以一部或全部与前述的HMI30共用化。路径决定部53例如参照第一地图信息54,来决定从由GNSS接收机51确定的本车辆M的位置(或输入的任意的的位置)到由乘员使用导航HMI52而输入的目的地的路径(以下称作地图上路径)。第一地图信息54例如是通过表示道路的线路和由线路连接的节点来表现道路形状的信息。第一地图信息54也可以包括道路的曲率、POI(Point Of Interest)信息等。地图上路径向MPU60输出。导航装置50也可以基于地图上路径,来进行使用了导航HMI52的路径引导。导航装置50例如也可以通过乘员持有的智能手机、平板终端等终端装置的功能来实现。导航装置50也可以经由通信装置20而向导航服务器发送当前位置和目的地,并从导航服务器取得与地图上路径同等的路径。

[0043] MPU60例如包括推荐车道决定部61,将第二地图信息62保持于HDD、闪存器等存储装置。推荐车道决定部61将从导航装置50提供的地图上路径分割为多个区块(例如在车辆行进方向上按每100[m]进行分割),并参照第二地图信息62而按每个区块决定推荐车道。推荐车道决定部61进行在从左数第几个车道上行驶这样的决定。推荐车道决定部61在地图上路径存在分支部位的情况下,决定推荐车道,以使本车辆M能够在用于向分支目的地行进的合理的路径上行驶。

[0044] 第二地图信息62是比第一地图信息54高精度的地图信息。第二地图信息62例如包括车道的中央的信息或车道的边界的信息等。另外,在第二地图信息62中,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、后述的模式A或模式B被禁止的禁止区间的信息等。第二地图信息62可以通过通信装置20与其他装置通信而随时被更新。

[0045] 驾驶员监视相机70例如是利用了CCD、CMOS等固体摄像元件的数码相机。驾驶员监视相机70以能够从正面(对面部进行拍摄的朝向)对就座于本车辆M的驾驶员座的乘员(以下称作驾驶员)的头部进行拍摄的位置及朝向,安装于本车辆M中的任意部位。例如,驾驶员监视相机70安装于在本车辆M的仪表板的中央部设置的显示器装置的上部。

[0046] 驾驶操作件80例如除了包括转向盘82以外,还包括油门踏板、制动踏板、换挡杆、其他操作件。在驾驶操作件80安装有检测操作量或操作的有无的传感器,其检测结果向自动驾驶控制装置100、或者行驶驱动力输出装置200、制动装置210及转向装置220中的一部

分或全部输出。转向盘82是“接受由驾驶员进行的转向操作的操作件”的一例。操作件无需一定为环状,也可以是异形转向器、操纵杆、按钮等形态。在转向盘82安装有转向盘把持传感器84。转向盘把持传感器84由静电容量传感器等实现,将能够检知驾驶员是否把持着(是指以施加力的状态接触着)转向盘82的信号向自动驾驶控制装置100输出。

[0047] 自动驾驶控制装置100例如具备第一控制部120和第二控制部160。第一控制部120和第二控制部160分别例如通过CPU(Central Processing Unit)等硬件处理器执行程序(软件)来实现。另外,这些构成要素中的一部分或全部可以由LSI(Large Scale Integration)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、FPGA(Field-Programmable Gate Array)、GPU(Graphics Processing Unit)等硬件(包括电路部:circuitry)实现,也可以通过软件与硬件的协同配合来实现。程序可以预先保存于自动驾驶控制装置100的HDD、闪存器等存储装置(具备非暂时性的存储介质的存储装置),也可以保存于DVD、CD-ROM等能够装卸的存储介质,并通过存储介质(非暂时性的存储介质)装配于驱动装置而安装于自动驾驶控制装置100的HDD、闪存器。自动驾驶控制装置100为“车辆控制装置”的一例,将行动计划生成部140与第二控制部160合起来是“驾驶控制部”的一例。

[0048] 图2是第一控制部120及第二控制部160的功能结构图。第一控制部120例如具备识别部130、行动计划生成部140及模式决定部150。第一控制部120例如并行实现基于AI(Artificial Intelligence;人工智能)的功能、以及基于预先给出的模型的功能。例如,“识别交叉路口”的功能可以通过“并行执行基于深度学习等的交叉路口的识别、以及基于预先给出的条件(存在能够进行图案匹配的信号、道路标示等)的识别,并对双方进行评分而综合性地评价”来实现。由此,确保自动驾驶的可靠性。

[0049] 识别部130基于从相机10、雷达装置12及LIDAR14经由物体识别装置16而输入的信息,来识别处于本车辆M的周边的物体的位置、及速度、加速度等状态。物体的位置例如被识别为以本车辆M的代表点(重心、驱动轴中心等)为原点的绝对坐标上的位置,并用于控制。物体的位置可以由该物体的重心、角部等代表点表示,也可以由区域表示。物体的“状态”也可以包括物体的加速度、加加速度、或者“行动状态”(例如是否进行着车道变更或要进行车道变更)。

[0050] 另外,识别部130例如识别本车辆M行驶着的车道(行驶车道)。例如,识别部130通过将第二地图信息62得到的道路划分线的图案(例如实线与虚线的排列)与根据由相机10拍摄到的图像而识别出的本车辆M的周边的道路划分线的图案进行比较,由此识别行驶车道。需要说明的是,识别部130不限于识别道路划分线,也可以识别道路划分线、包括路肩、缘石、中央隔离带、护栏等在内的行驶路边界(道路边界),由此识别行驶车道。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。另外,识别部130识别暂时停止线、障碍物、红灯、收费站、其他道路现象。

[0051] 识别部130在识别行驶车道时,识别本车辆M相对于行驶车道的位置、姿势。识别部130例如也可以识别本车辆M的基准点从车道中央的偏离、以及本车辆M的行进方向相对于将车道中央相连的线所成的角度,来作为本车辆M相对于行驶车道的相对位置及姿势。代替于此,识别部130也可以识别本车辆M的基准点相对于行驶车道的任意侧端部(道路划分线或道路边界)的位置等,来作为本车辆M相对于行驶车道的相对位置。

[0052] 行动计划生成部140以原则上在由推荐车道决定部61决定的推荐车道上行驶、而

且能够应对本车辆M的周边状况的方式,生成本车辆M自动地(不依赖于驾驶员的操作)地将来行驶的目标轨道。目标轨道例如包含速度要素。例如,目标轨道表现为将本车辆M应该到达的地点(轨道点)依次排列而成的轨道。轨道点是按沿途距离计每隔规定的行驶距离(例如几[m]程度)的本车辆M应该到达的地点,有别于此,每隔规定的采样时间(例如零点几[sec]程度)的目标速度及目标加速度作为目标轨道的一部分而生成。另外,轨道点也可以是每隔规定的采样时间的、在该采样时刻本车辆M应该到达的位置。在该情况下,目标速度、目标加速度的信息由轨道点的间隔表现。

[0053] 行动计划生成部140在生成目标轨道时,可以设定自动驾驶的事件。在自动驾驶的事件中,存在定速行驶事件、低速追随后行驶事件、车道变更事件、分支事件、汇合事件、接管事件等。行动计划生成部140生成与起动了的事件相应的目标轨道。

[0054] 模式决定部150将本车辆M的驾驶模式决定为对驾驶员布置的任务不同的多个驾驶模式中的任一种驾驶模式。模式决定部150例如具备驾驶员状态判定部152和模式变更处理部154。关于它们单独的功能见后述。

[0055] 图3是表示驾驶模式与本车辆M的控制状态及任务的对应关系的一例的图。在本车辆M的驾驶模式中,例如存在模式A至模式E这5个模式。关于控制状态即本车辆M的驾驶控制的自动化程度,模式A最高,接下来按模式B、模式C、模式D的顺序依次降低,模式E最低。相反,关于对驾驶员布置的任务,模式A最轻度,接下来按模式B、模式C、模式D的顺序依次成为重度模式E最重度。需要说明的是,在模式D及E中成为不是自动驾驶的控制状态,因此作为自动驾驶控制装置100在结束自动驾驶所涉及的控制并转移至驾驶支援或手动驾驶之前发挥职责。以下,关于各驾驶模式的内容而进行例示。需要说明的是,模式A和/或模式B是“第一驾驶模式”的一例,模式D和/或模式E是“第二驾驶模式”的一例。

[0056] 在模式A中,成为自动驾驶的状态,对驾驶员不布置前方监视、转向盘82的把持(图中为转向盘把持)中的任一个。但是,即便是模式A,也要求驾驶员是能够根据来自以自动驾驶控制装置100为中心的系统的要求而迅速地转移到手动驾驶的身体姿势。需要说明的是,在此所说的自动驾驶是指转向、加减速均不依赖于驾驶员的操作而被控制。前方是指隔着前风窗玻璃而视觉确认的本车辆M的行进方向的空间。模式A例如是在高速道路等机动车专用道路上本车辆M以规定速度(例如50[km/h]左右)以下的速度行驶着、存在追随对象的前行车辆等条件满足的情况下能够执行的驾驶模式,也有时称作TJP(Traffic Jam Pilot)。在不再满足该条件的情况下,模式决定部150将本车辆M的驾驶模式变更为模式B。

[0057] 在模式B中,成为驾驶支援的状态,对驾驶员布置对本车辆M的前方进行监视的任务(以下称作前方监视),但不布置把持转向盘82的任务。在模式C中,成为驾驶支援的状态,对驾驶员布置前方监视的任务和把持转向盘82的任务。模式D是关于本车辆M的转向和加减速中的至少一方而需要某程度的由驾驶员进行的驾驶操作的驾驶模式。例如,在模式D中,进行ACC(Adaptive Cruise Control)、LKAS(Lane Keeping Assist System)这样的驾驶支援。在模式E中,成为转向、加减速均需要由驾驶员进行的驾驶操作的手动驾驶的状态。模式D、模式E均理所当然地对驾驶员布置对本车辆M的前方进行监视的任务。

[0058] 自动驾驶控制装置100(及驾驶支援装置(未图示))执行与驾驶模式相应的自动车道变更。在自动车道变更中,存在基于系统要求的自动车道变更(1)、以及基于驾驶员要求的自动车道变更(2)。在自动车道变更(1)中,存在在前行车辆的速度比本车辆的速度小基

准以上的情况下进行的用于赶超的自动车道变更、以及用于朝向目的地行进的自动车道变更(由于推荐车道被变更了而引起的自动车道变更)。自动车道变更(2)是指,在速度、与周边车辆之间的位置关系等所相关的条件满足了的情况下,在由驾驶员操作了方向指示器时,使本车辆M朝向操作方向进行车道变更。

[0059] 自动驾驶控制装置100在模式A中不执行自动车道变更(1)及(2)中的任一个。自动驾驶控制装置100在模式B及C中,执行自动车道变更(1)及(2)中的任意自动车道变更。驾驶支援装置(未图示)在模式D中不执行自动车道变更(1)而执行自动车道变更(2)。在模式E中,不执行自动车道变更(1)及(2)中的任一方。

[0060] 模式决定部150在所决定的驾驶模式(以下称作当前驾驶模式)所涉及的任务未由驾驶员执行的情况下,将本车辆M的驾驶模式变更为任务更重度的驾驶模式。

[0061] 例如,在模式A中驾驶员是不能根据来自系统的要求而转移到手动驾驶的身体姿势的情况(例如继续向容许区域外东张西望的情况、检测到驾驶会困难的预兆的情况)下,模式决定部150使用HMI30催促向手动驾驶转移,若驾驶员不回应则进行使本车辆M靠近路肩并逐渐停止、使自动驾驶停止这样的控制。在使自动驾驶停止之后,本车辆成为模式D或E的状态,能够通过驾驶员的手动操作来使本车辆M起步。以下,关于“使自动驾驶停止”也是同样的。在模式B中驾驶员未监视前方的情况下,模式决定部150使用HMI30而催促驾驶员进行前方监视,若驾驶员不回应则进行使本车辆M靠近路肩并逐渐停止、使自动驾驶停止这样的控制。在模式C中驾驶员未监视前方的情况、或者未把持转向盘82的情况下,模式决定部150使用HMI30催促驾驶员进行前方监视和/或把持转向盘82,若驾驶员不回应则进行使本车辆M靠近路肩而逐渐停止、使自动驾驶停止这样的控制。

[0062] 驾驶员状态判定部152为了上述的模式变更而监视驾驶员的状态,判定驾驶员的状态是否为与任务相应的状态。例如,驾驶员状态判定部152对驾驶员监视相机70所拍摄到的图像进行解析而进行姿势推定处理,判定驾驶员是否为不能根据来自系统的要求而转移到手动驾驶的身体姿势。另外,驾驶员状态判定部152对驾驶员监视相机70所拍摄到的图像进行解析而进行视线推定处理,判定驾驶员是否监视着前方。

[0063] 模式变更处理部154进行用于模式变更的各种处理。例如,模式变更处理部154指示行动计划生成部140生成用于路肩停止的目标轨道、或者对驾驶支援装置(未图示)进行工作指示、或者为了催促驾驶员进行行动而进行HMI30的控制。

[0064] 第二控制部160控制行驶驱动力输出装置200、制动装置210及转向装置220,以使本车辆M按照预定的时刻通过由行动计划生成部140生成的目标轨道。

[0065] 返回图2,第二控制部160例如具备取得部162、速度控制部164及转向控制部166。取得部162取得由行动计划生成部140生成的目标轨道(轨道点)的信息,并使存储器(未图示)存储该信息。速度控制部164基于存储于存储器的目标轨道所附带的速度要素,来控制行驶驱动力输出装置200或制动装置210。转向控制部166根据存储于存储器的目标轨道的弯曲状况,来控制转向装置220。速度控制部164及转向控制部166的处理例如通过前馈控制与反馈控制的组合来实现。作为一例,转向控制部166将与本车辆M的前方的道路的曲率相应的前馈控制和基于从目标轨道发生的偏离进行的反馈控制组合而执行。

[0066] 行驶驱动力输出装置200将用于车辆行驶的行驶驱动力(转矩)向驱动轮输出。行驶驱动力输出装置200例如具备内燃机、电动机及变速器等的组合、以及控制它们的ECU

(Electronic Control Unit)。ECU按照从第二控制部160输入的信息、或者从驾驶操作件80输入的信息,来控制上述的结构。

[0067] 制动装置210例如具备制动钳、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ECU。制动ECU按照从第二控制部160输入的信息、或者从驾驶操作件80输入的信息来控制电动马达,使得与制动操作相应的制动转矩向各车轮输出。制动装置210可以具备将通过驾驶操作件80所包含的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作为备用。需要说明的是,制动装置210不限于上述说明的结构,也可以是按照从第二控制部160输入的信息来控制致动器,从而将主液压缸的液压向液压缸传递的电子控制式液压制动装置。

[0068] 转向装置220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按照从第二控制部160输入的信息、或者从驾驶操作件80输入的信息,来驱动电动马达,使转向轮的朝向变更。

[0069] [与禁止区间、结束地点相应的控制]

[0070] 以下,说明与禁止区间、结束地点相应的模式A或B的结束所相关的控制的内容。识别部130识别在本车辆的行进方向侧存在起因于道路构造而应该结束模式A或B的结束地点这一情况。结束地点例如是在本车辆M通过模式A或B的执行被禁止的禁止区间的情况下本车辆M最先通过的禁止区间的端部。识别部130例如在由MPU60决定的推荐车道设定于禁止区间的情况下,识别出本车辆M通过禁止区间这一情况。

[0071] 图4是用于说明通过禁止区间时的控制的图。在本图的场景中,本车辆M在干道ML上行驶着,决定为了到达目的地而经分支路SL向别的干道行进的地图上路径。MPU60基于地图上路径而设定推荐车道。在图中,箭头RL表示将推荐车道相连得到的引导路径。EP是结束地点,BS是禁止区间,RP是可再次开始地点。MPU60在生成推荐车道时,从第二地图信息62取得存在于引导路径RL上的禁止区间BS,将该禁止区间BS的两端分别确定为结束地点EP、可再次开始地点RP,并将确定禁止区间BS、结束地点EP及可再次开始地点RP的位置或区域的信息向识别部130输出。识别部130基于从MPU60取得的信息来识别这些地点、区间的信息。

[0072] 识别部130基于从MPU60取得的推荐路径,首先识别出本车辆M应该进入分支路这一情况。进而,识别部130在基于本车辆M的位置与结束地点EP的位置而识别到本车辆M与结束地点EP之间的距离成为事件开始距离D1以下这一情况时,将该意旨向行动计划生成部140通知。事件开始距离D1是例如几[km]程度的距离。行动计划生成部140根据来自识别部130的通知,起动分支事件。行动计划生成部140以在结束地点EP之前预先完成向距分支路SL最近的车道进行的车道变更的方式生成目标轨道。

[0073] 识别部130在基于本车辆M的位置与结束地点EP的位置而识别到本车辆M与结束地点EP之间的距离成为基准距离D2以下这一情况时,将该意旨向模式决定部150通知。模式决定部150根据来自识别部130的通知,在该时间点的驾驶模式为模式A或B的情况下,将驾驶模式变更为模式D或E。由此,驾驶员能够在本车辆M到达结束地点EP之前的期间,进行以模式D的驾驶支援的状态或手动驾驶进入分支路SL(向分支路SL进行车道变更)的准备,与在结束地点EP突然模式A或B结束的情况相比,能够留有富余地开始驾驶操作。在将驾驶模式从模式A或B向模式D或E变更的期间,也可以插入模式C。在该情况下,在是模式C的期间驾驶员未把持转向盘82的情况下,行动计划生成部140也可以使本车辆暂且在路肩等停止,并在

之后将驾驶模式变更为模式D或E。另外,也可以代替将驾驶模式从模式A或B变更为模式D或E,而将驾驶模式从模式A或B变更为模式C。

[0074] [关于基准距离]

[0075] 基准距离D2既可以是固定值,也可以是,模式决定部150基于本车辆M的速度 V_M 、以及到结束地点EP之前需要的车道变更的次数 N_c 中的一方或双方来动态地决定基准距离D2。需要说明的是,也可以由识别部130具备决定基准距离的功能。

[0076] 图5是表示模式决定部150决定基准距离D2时的速度 V_M 与次数 N_c 之间的关系的一例的图。在图中,(0)例示了在结束地点EP之前需要的车道变更的次数 N_c 为零次的情况下的关系,(1)例示了在次数 N_c 为1次的情况下的关系,(2)例示了次数 N_c 为2次的情况下的关系,(3)例示了次数 N_c 为3次以上的情况下的关系。速度 V_M 越大,则模式决定部150越增大基准距离D2。另外,次数 N_c 越大,则模式决定部150越增大基准距离D2。模式决定部150也可以仅基于速度 V_M 和次数 N_c 中的任一方来决定基准距离D2。如前述那样,行动计划生成部140以在结束地点EP之前预先完成向距分支路SL最近的车道进行的车道变更的方式生成目标轨道,因此通常不易发生次数 N_c 为1次以上这样的状况,但可能发生如下状况:因拥堵等交通情况而由行动计划生成部140进行的车道变更进行得不顺畅,尽管接近了结束地点EP也需要进行车道变更。在这样的情况下,采用通过手动驾驶在分支路SL侧之前进行车道变更则大多是顺畅的,因此通过增大基准距离D2而早期结束自动驾驶。

[0077] [模式A或B的再次开始]

[0078] 模式决定部150也可以在由于本车辆M与结束地点EP之间的距离成为了基准距离D2以下从而将驾驶模式从模式A或B变更为模式D或E之后,以本车辆M通过了禁止区间这一情况为条件,将驾驶模式变更为模式A或B。由此,能够使便利性提高。模式决定部150也可以作为用于将驾驶模式变更为模式A或B的条件而要求驾驶员对HMI30的操作。更具体而言,模式决定部150也可以在本车辆通过禁止区间BS后行驶规定距离或经过规定时间之后,将驾驶模式变更为模式A或B。如此一来,在交通局面变得稳定后变更驾驶模式,因此能够抑制产生由于驾驶模式的切换带来的控制的紊乱。

[0079] [关于其他场景]

[0080] 模式决定部150可以不仅是上述说明的“为了行进到目的地而从干道进入分支路的场景”,在其他场景下也同样地进行基于结束地点EP来变更驾驶模式的控制。例如,结束地点EP也可以是设置于高速公路的终端的收费站的跟前处的道路划分线(白线)消失的地点。图6是表示驾驶模式被变更的另一场景的一例的图。在图示的例子中,本车辆M正去往设置有多个闸机(gate)的收费站,闸机的数量比车道数多,因此在作为扩宽区间的起点的结束地点EP处不再存在道路划分线。在第二地图信息62保存有该结束地点EP的信息,MPU60将处于本车辆M的行进方向侧的结束地点EP的存在向识别部130通知。需要说明的是,该场景中的禁止区间BS趋向收费站的对面侧而扩宽,也可以不进行与模式A或B的再次开始相关的控制。识别部130识别出存在结束地点EP这一情况,并在本车辆M与结束地点EP之间的距离成为基准距离D2以下时,将该意向模式决定部150通知。之后的处理与图4中例示的场景同样。

[0081] [处理流程]

[0082] 图7是表示由识别部130及模式决定部150执行的处理的流程的一例的流程图。本

流程图的处理例如在开始自动驾驶时开始。

[0083] 首先,模式决定部150判定当前的本车辆M的驾驶模式是否为模式A或B(步骤S100)。在当前的本车辆M的驾驶模式不是模式A或B的情况下,模式决定部150反复进行步骤S100的判定。

[0084] 在判定为当前的本车辆M的驾驶模式为模式A或B的情况下,识别部130判定是否在本车辆M的行进方向侧的距离D3以内的范围存在结束地点EP(步骤S102)。距离D3例如是与事件开始距离D1相同的距离或者比事件开始距离D1长的距离。在判定为在本车辆M的行进方向侧的距离D3以内的范围不存在结束地点EP的情况下,返回步骤S100进行处理。

[0085] 在判定为在本车辆M的行进方向侧的距离D3以内的范围存在结束地点EP的情况下,模式决定部150通过前述的方法导出基准距离D2(步骤S104)。然后,识别部130判定从本车辆M到结束地点的距离是否为基准距离D2以下(步骤S106)。在判定为从本车辆M到结束地点的距离超过基准距离D2的情况下,识别部130反复进行步骤S106的判定。在判定为从本车辆M到结束地点的距离为基准距离D2以下的情况下,模式决定部150将本车辆M的驾驶模式变更为模式D或E(步骤S108)。

[0086] 接着,识别部130判定与本次要通过的结束地点EP对应的禁止区间BS是否为暂时的禁止区间BS(步骤S110)。暂时的禁止区间BS是指,在几分钟程度以内能够通过区间,且在其前方连接有能够自动驾驶的道路。在判定为不是暂时的禁止区间BS的情况下,本流程图的处理结束。

[0087] 在判定为是暂时的禁止区间BS的情况下,模式判定部150判定本车辆M是否通过了禁止区间BS(步骤S112)。在判定为通过了禁止区间BS的情况下,判定是否从通过地点起行驶了规定距离或从通过时刻起经过了规定时间(步骤S114)。在步骤S112和S114这双方均进行了肯定的判定的情况下,模式判定部150将本车辆M的驾驶模式变更为模式A或B(步骤S116),并返回步骤S102进行处理。

[0088] 通过以上说明的处理,驾驶员能够在本车辆M到达结束地点EP之前的期间进行向手动驾驶移行的准备,与在结束地点EP突然模式A或B结束的情况相比,能够留有富余地开始驾驶操作。因此,能够进行与道路构造相应的恰当的控制。

[0089] 上述说明的实施方式能够如以下这样表现。

[0090] 一种车辆控制装置,其构成为具备:

[0091] 存储装置,其存储有程序;以及

[0092] 硬件处理器

[0093] 通过所述硬件处理器执行所述程序来进行如下处理:

[0094] 识别车辆的周边状况;

[0095] 不依赖于所述车辆的驾驶员的操作而控制所述车辆的转向及加减速;

[0096] 将所述车辆的驾驶模式决定为包括第一驾驶模式和第二驾驶模式在内的多个驾驶模式中的任一种驾驶模式,所述第二驾驶模式是对所述驾驶员布置的任务与所述第一驾驶模式相比轻度的驾驶模式,所述多个驾驶模式中的至少包括所述第二驾驶模式在内的一部分驾驶模式由所述驾驶控制部控制;

[0097] 在所述决定的驾驶模式所涉及的任务未被驾驶员执行的情况下,将所述车辆的驾驶模式变更为任务更重度的驾驶模式;

[0098] 在进行所述识别时,识别在所述车辆的行进方向侧存在起因于道路构造而应该结束所述第二驾驶模式的结束地点这一情况;

[0099] 在所述车辆与所述结束地点之间的距离成为基准距离以下时,将所述车辆的驾驶模式从所述第二驾驶模式变更为所述第一驾驶模式。

[0100] 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。

[0101] 附图标记说明:

[0102] 10 相机

[0103] 12 雷达装置

[0104] 14 LIDAR

[0105] 16 物体识别装置

[0106] 70 驾驶员监视相机

[0107] 82 转向盘

[0108] 84 转向盘把持传感器

[0109] 100 自动驾驶控制装置

[0110] 130 识别部

[0111] 140 行动计划生成部

[0112] 150 模式决定部

[0113] 152 驾驶员状态判定部

[0114] 154 模式变更处理部。

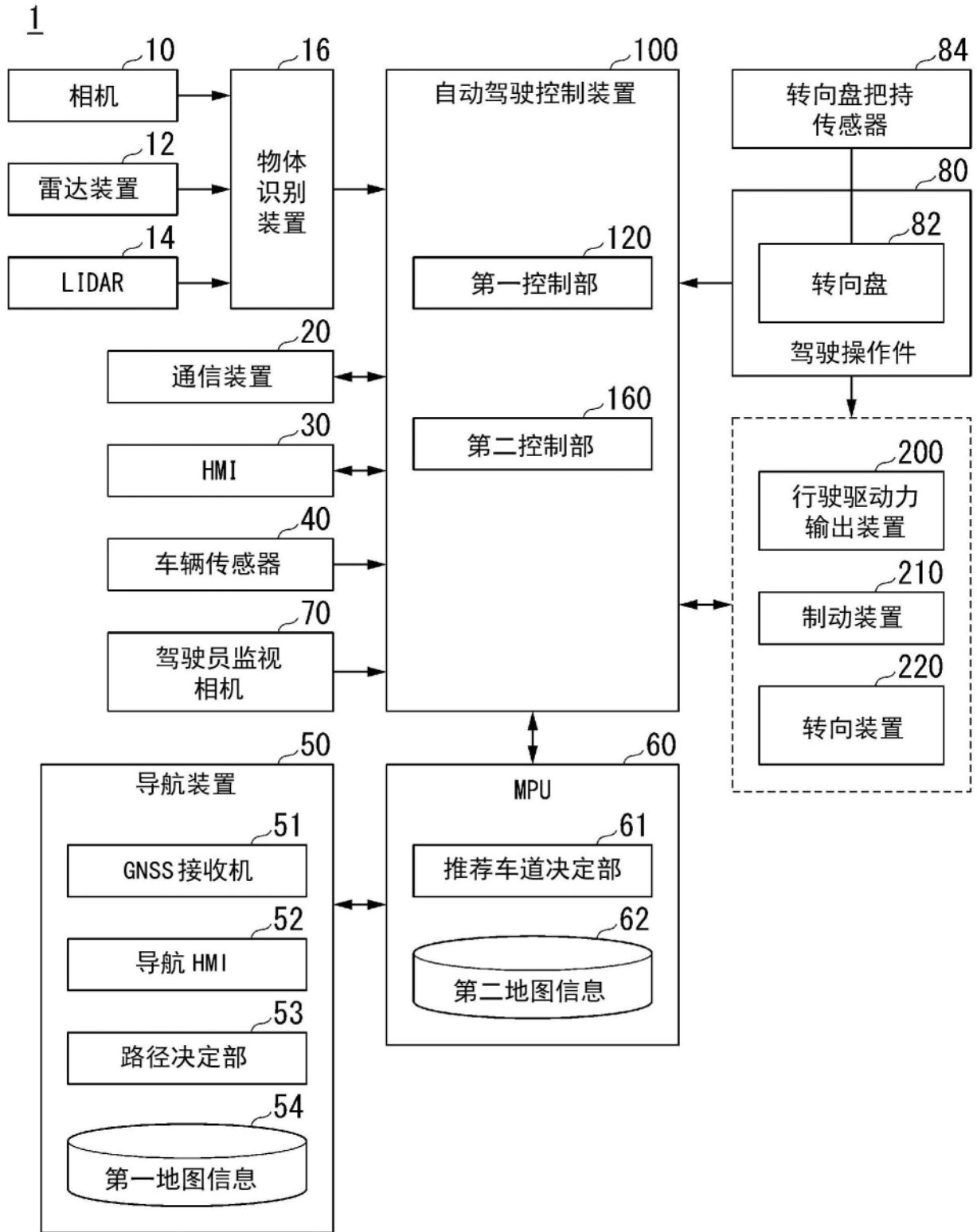


图1

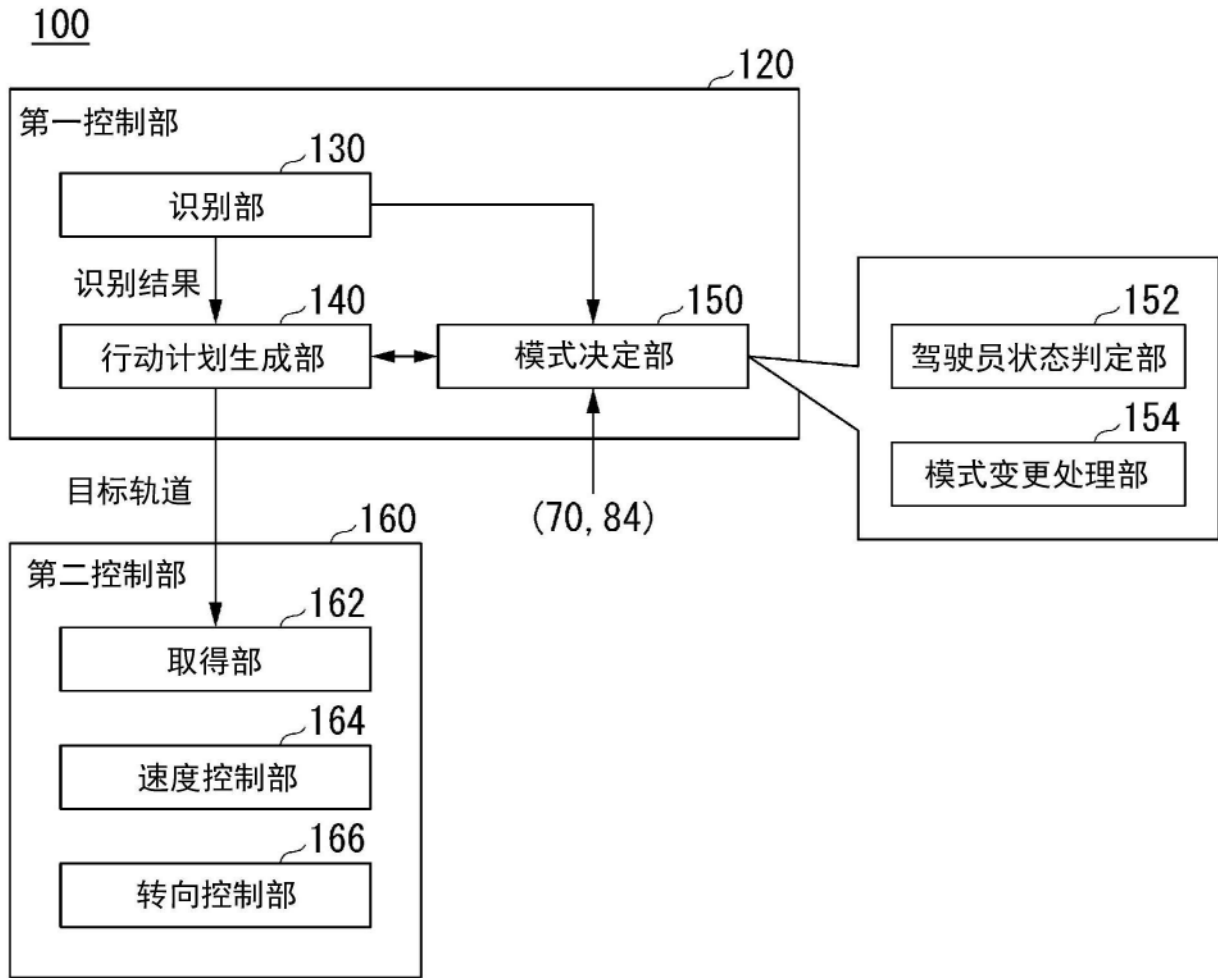


图2

驾驶模式	控制状态	任务
模式A	自动驾驶	前方监视：不需要 转向盘把持：不需要
模式B	驾驶支援	前方监视：需要 转向盘把持：不需要
模式C	驾驶支援	前方监视：需要 转向盘把持：需要
模式D	驾驶支援	前方监视：需要 至少需要某种程度的驾驶操作
模式E	手动驾驶	前方监视：需要 转向、加减速均需要驾驶操作

任务：轻度

任务：重度

图3

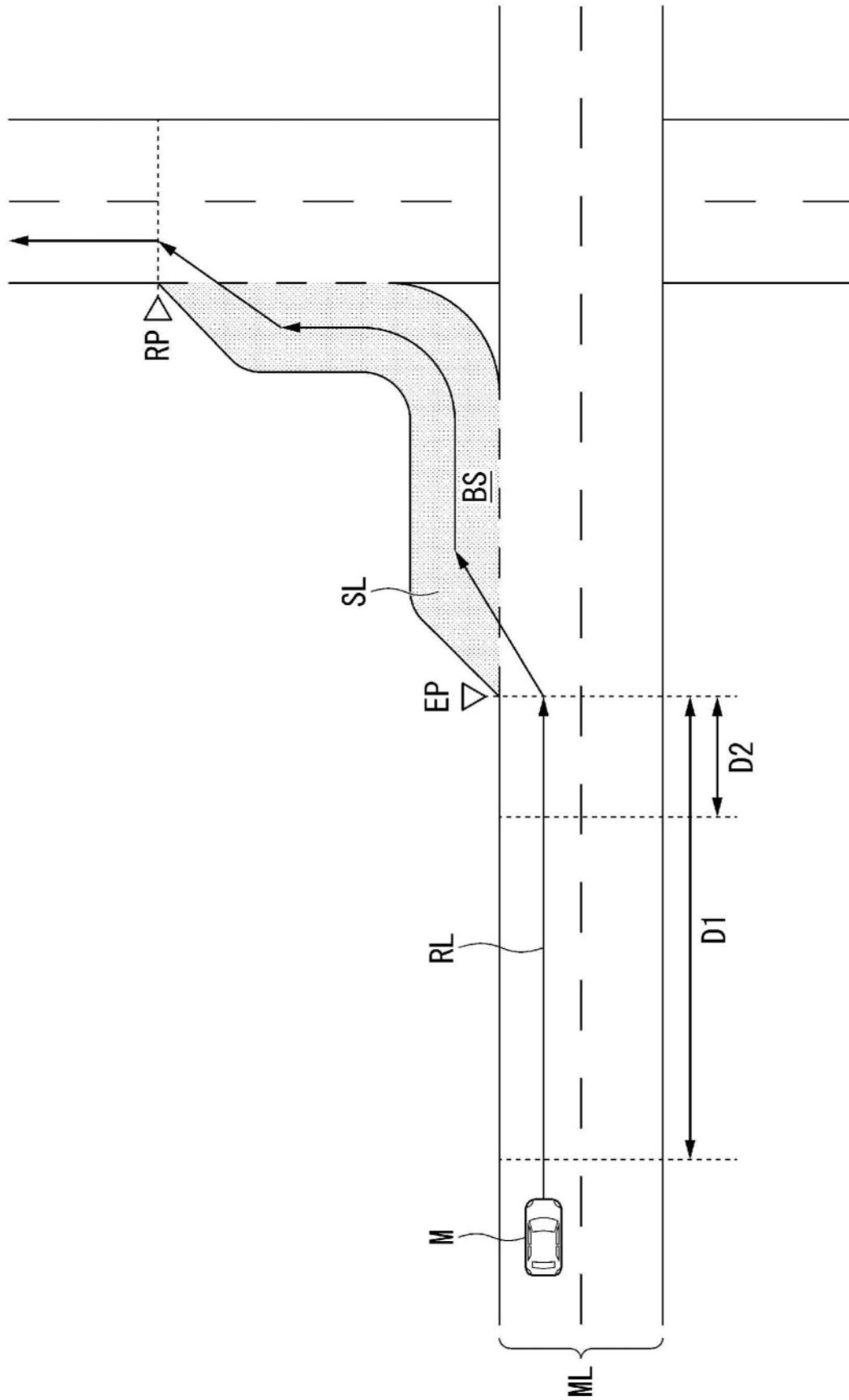


图4

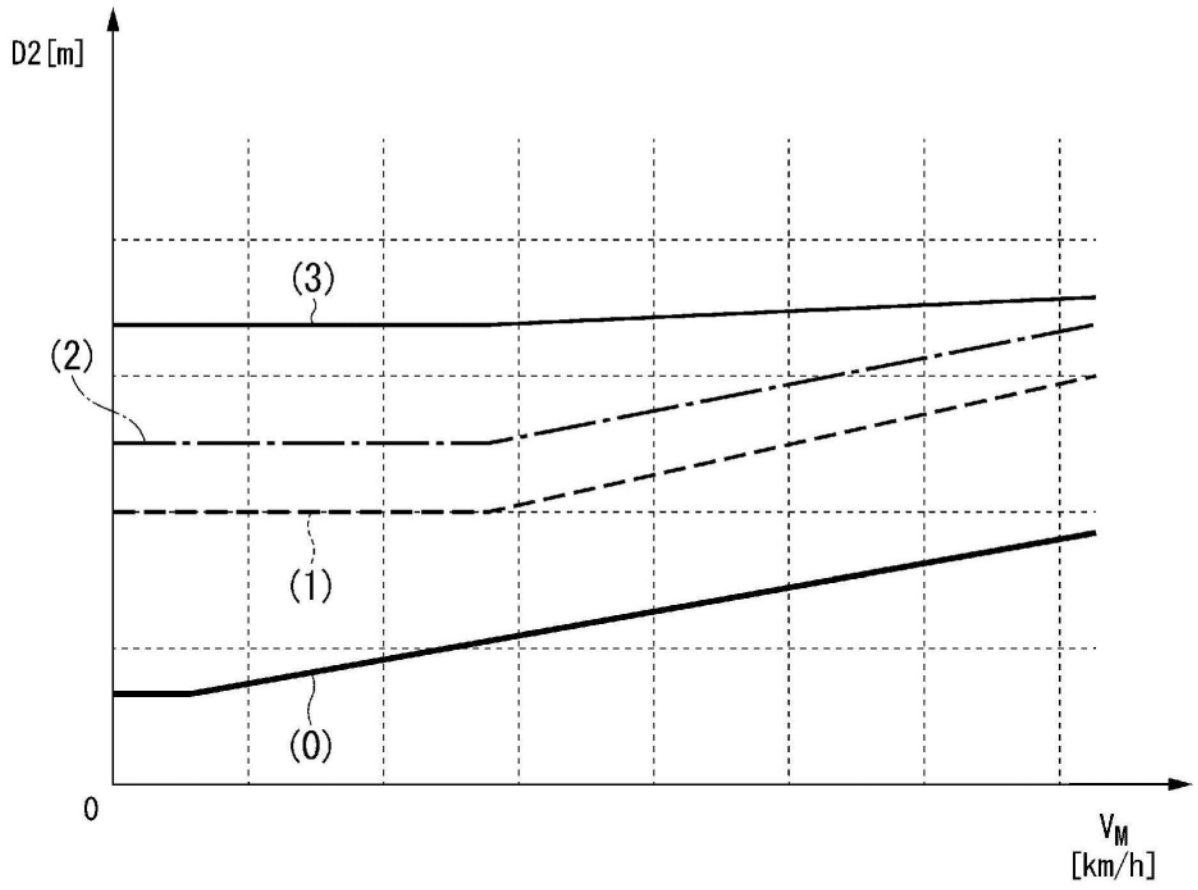


图5

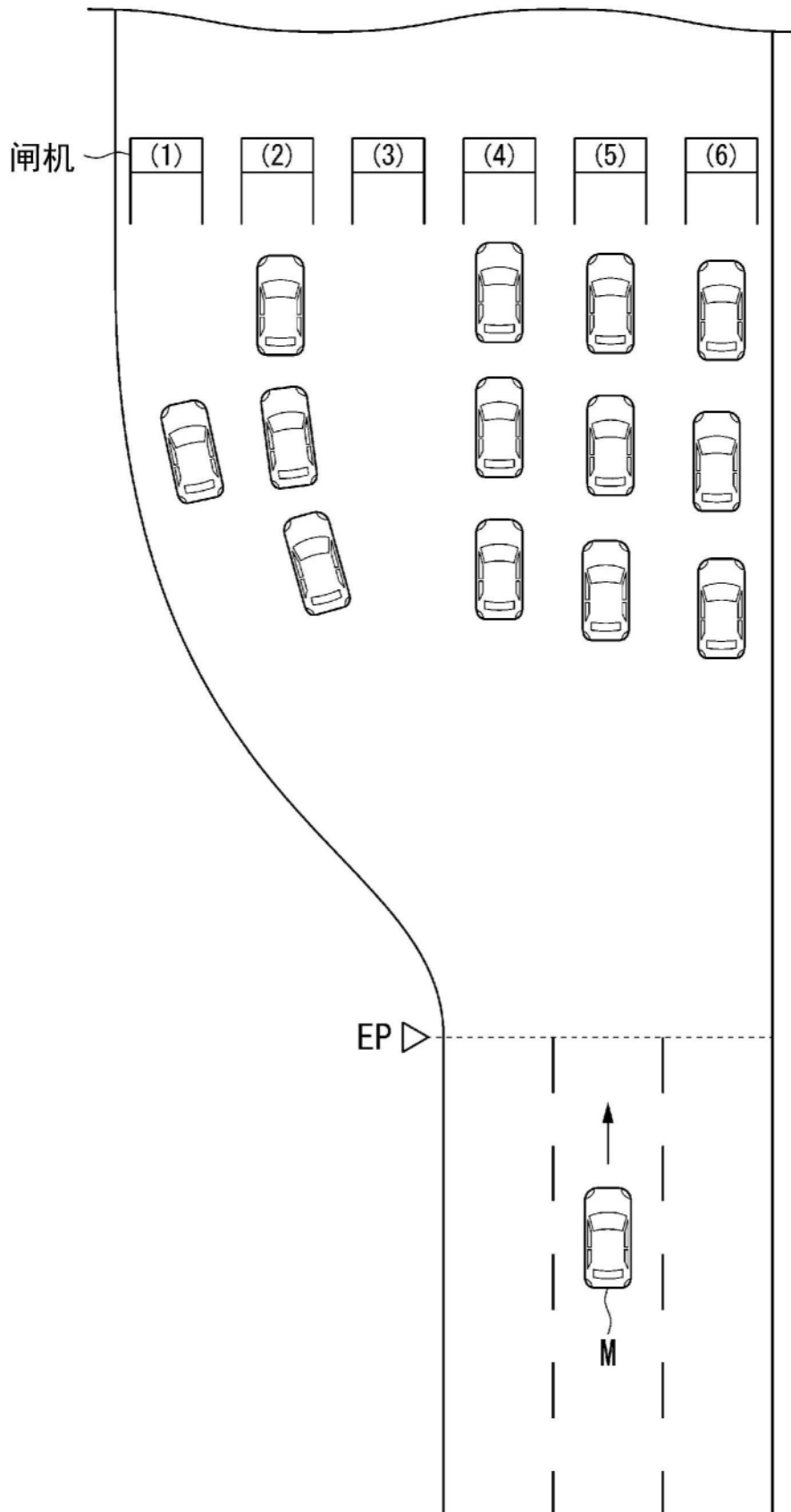


图6

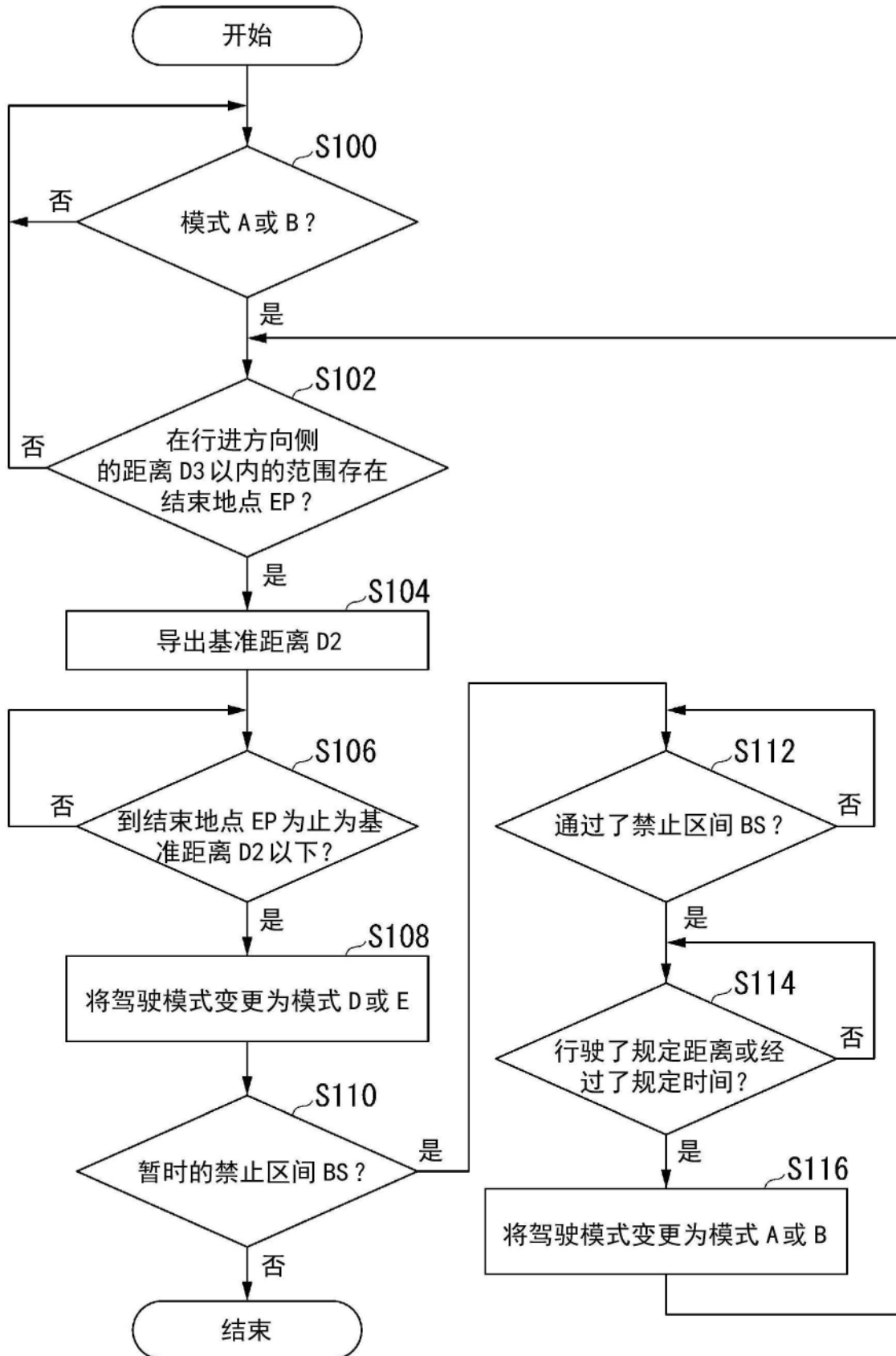


图7