



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115195731 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 18

(21) 申请号 202210250308.6

(22) 申请日 2022.03.15

(30) 优先权数据

2021-053546 2021.03.26 JP

(71) 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 桥本龙太 濑田刚广 河野阳大

原田晃汰 森友挥

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

有限公司 11038

专利代理师 李今子

(51) Int. Cl.

B60W 30/18 (2012.01)

B60W 40/02 (2006.01)

B60W 60/00 (2020.01)

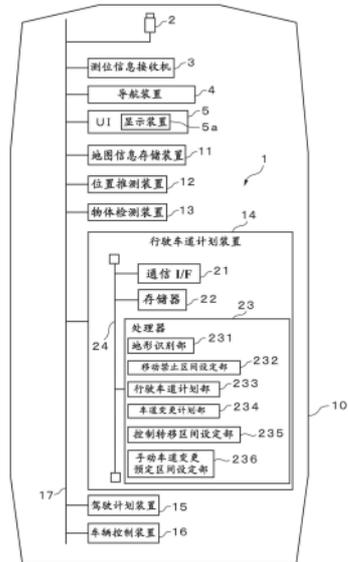
权利要求书3页 说明书21页 附图9页

(54) 发明名称

车辆控制装置、存储介质以及车辆控制方法

(57) 摘要

本公开提供车辆控制装置、存储介质以及车辆控制方法。提供即使在识别到预定的地形的情况下,也能够确保自动控制下的车辆的驾驶安全的车辆控制装置。车辆控制装置具有:地形识别部,根据地图信息将预定的地形识别为车道合流地形;移动禁止区间设定部,在导航路线的预定的驾驶区间内由地形识别部识别到车道合流地形的情况下将划区线消失位置与从划区线消失位置朝向车辆的行进方向第1距离与第2距离之和为第1基准距离的位置之间设定为禁止通过自动控制进行车辆的的车道之间的移动的移动禁止区间;以及行驶车道计划部,根据车辆的当前位置、导航路线及地图信息生成表示在导航路线的预定的驾驶区间中车辆行驶的行驶车道的行驶车道计划,并且以在移动禁止区间中不使车辆在车道之间移动的方式选择行驶车道。



1. 一种车辆控制装置,具有:

地形识别部,根据地图信息,将如下地形识别为车道合流地形,该地形具有通过共用车道划区线和第1车道划区线划区的第1车道、通过所述共用车道划区线和第2车道划区线划区的第2车道、通过所述第2车道划区线与所述第2车道之间被划区的第3车道、及从所述共用车道划区线消失的划区线消失位置起所述第1车道和所述第2车道汇合而朝向车辆的行进方向延伸且通过所述第1车道划区线和所述第2车道划区线划区的第4车道,在该地形中,使所述共用车道划区线从所述划区线消失位置假想地向所述车辆的行进方向延长而成的延长划区线与所述第1车道划区线之间的第1距离及所述延长划区线与所述第2车道划区线之间的第2距离朝向所述车辆的行进方向减少;

移动禁止区间设定部,在导航路线的预定的驾驶区间内由所述地形识别部识别到所述车道合流地形的情况下,将所述划区线消失位置、与从所述划区线消失位置朝向所述车辆的行进方向所述第1距离与所述第2距离之和为第1基准距离的位置之间设定为禁止通过自动控制进行所述车辆的车道之间的移动的移动禁止区间;以及

行驶车道计划部,根据所述车辆的当前位置、所述导航路线、及所述地图信息,生成表示在所述导航路线的预定的驾驶区间中所述车辆行驶的行驶车道的行驶车道计划,并且以在所述移动禁止区间中不使所述车辆在车道之间移动的方式选择行驶车道。

2. 根据权利要求1所述的车辆控制装置,其中,具有:

车道变更计划部,根据周边环境信息,计划所述车辆的车道之间的移动;以及

控制转移区间设定部,在由所述车道变更计划部已计划所述移动禁止区间中的所述车辆的车道之间的移动的情况下,将所述划区线消失位置、与从所述划区线消失位置朝向所述车辆的行进方向所述第1距离与所述第2距离之和为所述第1基准距离以下的第2基准距离的位置之间设定为请求驾驶员将所述车辆的驾驶从自动控制转移到手动控制的控制转移请求区间。

3. 根据权利要求1所述的车辆控制装置,其中,具有:

车道变更计划部,根据周边环境信息,计划所述车辆的车道之间的移动;以及

手动车道变更预定区间设定部,在由所述车道变更计划部已计划所述移动禁止区间中的所述车辆的车道之间的移动的情况下,将所述划区线消失位置与从所述划区线消失位置起提前第3距离的位置之间设定为请求驾驶员通过手动控制进行车道之间的移动的手动车道变更预定区间。

4. 根据权利要求1~3中的任意一项所述的车辆控制装置,其中,

所述地形识别部将识别到的所述车道合流地形的长度通知给所述移动禁止区间设定部,所述移动禁止区间设定部在识别到的所述车道合流地形的长度是比所述第1基准距离长的距离阈值以上的情况下,不设定所述移动禁止区间。

5. 一种车辆控制装置,具有:

地形识别部,根据地图信息,将如下地形识别为车道分支地形,该地形具有通过共用车道划区线划区的第1车道及第2车道,在该地形中,具有与所述第1车道连接的所述第3车道和与所述第3车道邻接的所述第4车道的分支道路从所述共用车道划区线的分支开始位置起延伸且所述第4车道和所述第2车道通过超过所述分支开始位置地向车辆的行进方向延伸的所述共用车道划区线划区;

移动禁止区间设定部,在导航路线的预定的驾驶区间内由所述地形识别部识别到所述车道分支地形的情况下,将所述分支开始位置、与从所述分支开始位置朝向所述车辆的行进方向第1距离的位置之间设定为禁止通过自动控制进行所述车辆的车道之间的移动的移动禁止区间;以及

行驶车道计划部,根据所述车辆的当前位置、所述导航路线、及所述地图信息,生成表示在所述导航路线的预定的驾驶区间中所述车辆行驶的行驶车道的行驶车道计划,并且以在所述移动禁止区间中不使所述车辆进行车道之间的移动的方式选择行驶车道。

6. 根据权利要求5所述的车辆控制装置,其中,具有:

车道变更计划部,根据周边环境信息,计划所述车辆的车道之间的移动;以及

控制转移区间设定部,在由所述车道变更计划部已计划所述移动禁止区间中的所述车辆的车道之间的移动的情况下,将所述分支开始位置、与从所述分支开始位置朝向所述车辆的行进方向为所述第1距离以上的第2距离的位置之间设定为请求驾驶员将所述车辆的驾驶从自动控制转移到手动控制的控制转移请求区间。

7. 根据权利要求5所述的车辆控制装置,其中,具有:

车道变更计划部,根据周边环境信息,计划所述车辆的车道之间的移动;以及

手动车道变更预定区间设定部,在由所述车道变更计划部已计划所述移动禁止区间中的所述车辆的车道之间的移动的情况下,将所述分支开始位置、与从所述分支开始位置起提前第3距离的位置之间设定为请求驾驶员通过手动控制进行车道之间的移动的手动车道变更预定区间。

8. 根据权利要求5~7中的任意一项所述的车辆控制装置,其中,

所述地形识别部将识别到的所述车道分支地形的长度通知给所述移动禁止区间设定部,所述移动禁止区间设定部在识别到的所述车道分支地形的长度是比所述第1距离长的距离阈值以上的情况下,不设定所述移动禁止区间。

9. 一种车辆控制装置,具有:

地形识别部,根据地图信息,将具有第1车道、与所述第1车道邻接的第2车道、及与所述第2车道邻接的第3车道,所述第2车道的宽度开始减少的第1位置、与从所述第2车道消失并且所述第1车道和所述第3车道开始邻接的第2位置之间识别为车道合流地形;

移动禁止区间设定部,在导航路线的预定的驾驶区间内由所述地形识别部识别到所述车道合流地形的情况下,将所述第1位置、与从所述第2位置起提前第1距离的位置之间设定为禁止通过自动控制进行车辆的车道之间的移动的移动禁止区间;以及

行驶车道计划部,根据所述车辆的当前位置、所述导航路线、及所述地图信息,生成表示在所述导航路线的预定的驾驶区间中所述车辆行驶的行驶车道的行驶车道计划,并且以在所述移动禁止区间中不使所述车辆进行车道之间的移动的方式选择行驶车道。

10. 根据权利要求9所述的车辆控制装置,其中,具有:

车道变更计划部,根据周边环境信息,计划所述车辆的车道之间的移动;以及

控制转移区间设定部,在由所述车道变更计划部已计划所述移动禁止区间中的所述车辆的车道之间的移动的情况下,将所述第1位置、与从所述第2位置起提前作为所述第1距离以下的第2距离的位置之间设定为请求驾驶员将所述车辆的驾驶从自动控制转移到手动控制的控制转移请求区间。

11. 根据权利要求9所述的车辆控制装置,其中,具有:

车道变更计划部,根据周边环境信息,计划所述车辆的车道之间的移动;以及

手动车道变更预定区间设定部,在由所述车道变更计划部已计划所述移动禁止区间中的所述车辆的车道之间的移动的情况下,将所述第1位置、与从所述第1位置起提前第3距离的位置之间设定为请求驾驶员通过手动控制进行车道之间的移动的手动车道变更预定区间。

12. 根据权利要求9~11中的任意一项所述的车辆控制装置,其中,

所述地形识别部将识别到的所述车道合流地形的长度通知给所述移动禁止区间设定部,所述移动禁止区间设定部在识别到的所述车道合流地形的长度是比所述第1距离长的距离阈值以上的情况下,不设定所述移动禁止区间。

## 车辆控制装置、存储介质以及车辆控制方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及车辆控制装置、存储车辆控制用计算机程序的存储介质以及车辆控制方法。

### 背景技术

[0002] 搭载于车辆的自动控制系统根据车辆的当前位置、车辆的目的地、以及导航用地图,生成车辆的导航路线。自动控制系统使用地图信息推测车辆的当前位置,以使车辆沿着导航路线行驶的方式控制。

[0003] 自动控制系统根据导航路线或者周边的状况,控制车辆在车道之间移动。自动控制系统当在车道之间的移动的情况下,以在车辆与其他车辆之间维持预定的距离以上的间隔的方式驾驶车辆。

[0004] 例如,提出了车道变更支援装置,该车道变更支援装置针对在道路上存在的每个车道,预先将车道变更的限制的理由不同的多个限制等级与车道对应起来,参照车辆的导航路线中的车道变更的限制等级,控制车辆的车道变更(参照专利文献1)。该车道变更支援装置以在与其他道路合流的地形中不推荐车道变更的方式控制车辆的车道变更。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2018-197758号公报

### 发明内容

[0008] 道路的车道的数量有时减少或者增加。例如,与车辆行驶的行驶车道的单侧邻接的多个车道的数量有时减少。另外,在具有多个车道的分支道路从行驶道路分支的情况下,相对行驶车道与分支道路侧邻接的邻接车道的数量有时增加。

[0009] 在如与行驶车道邻接的邻接车道的数量减少或者增加那样的地形中,自动控制系统使车辆向邻接车道移动的情况下,在其他车辆与本车辆之间无法维持预定的距离以上的间隔,存在无法确保车辆的安全的可能性。

[0010] 因此,本公开的目的在于提供即使在识别到在通过自动控制进行车道之间的移动时存在在其他车辆与车辆之间无法维持预定的距离以上的间隔的可能性的地形的情况下,也能够确保自动控制下的车辆的驾驶安全的车辆控制装置。

[0011] 根据一个实施方式,提供车辆控制装置。该车辆控制装置具有:地形识别部,根据地图信息,将如下地形识别为车道合流地形,该地形具有通过共用车道划区线和第1车道划区线划区的第1车道、通过共用车道划区线和第2车道划区线划区的第2车道、通过第2车道划区线与第2车道之间被划区的第3车道、及从共用车道划区线消失的划区线消失位置起第1车道和第2车道汇合而朝向车辆的行进方向延伸且通过第1车道划区线和第2车道划区线划区的第4车道,在该地形中,使共用车道划区线从划区线消失位置假想地向车辆的行进方向延长而成的延长划区线与第1车道划区线之间的第1距离及延长划区线与第2车

道划区线之间的第2距离朝向车辆的行进方向减少;移动禁止区间设定部,在导航路线的预定的驾驶区间内由地形识别部识别到车道合流地形的情况下,将划区线消失位置、与从划区线消失位置朝向车辆的行进方向第1距离与第2距离之和为第1基准距离的位置之间设定为禁止通过自动控制进行车辆的车道之间的移动的移动禁止区间;以及行驶车道计划部,根据车辆的当前位置、导航路线、及地图信息,生成表示在导航路线的预定的驾驶区间中车辆行驶的行驶车道的行驶车道计划,并且以在移动禁止区间中不使车辆在车道之间移动的方式选择行驶车道。

[0012] 另外,在该车辆控制装置中,优选具有:车道变更计划部,根据周边环境信息,计划车辆的车道之间的移动;以及控制转移区间设定部,在由车道变更计划部已计划移动禁止区间中的车辆的车道之间的移动的情况下,将划区线消失位置、与从划区线消失位置朝向车辆的行进方向第1距离与第2距离之和为第1基准距离以下的第2基准距离的位置之间设定为请求驾驶员将车辆的驾驶从自动控制转移到手动控制的控制转移请求区间。

[0013] 另外,在该车辆控制装置中,优选具有:车道变更计划部,根据周边环境信息,计划车辆的车道之间的移动;以及手动车道变更预定区间设定部,在由车道变更计划部已计划移动禁止区间中的车辆的车道之间的移动的情况下,将划区线消失位置与从划区线消失位置起提前第3距离的位置之间设定为请求驾驶员通过手动控制进行车道之间的移动的手动车道变更预定区间。

[0014] 进而,在该车辆控制装置中,优选地形识别部将识别到的车道合流地形的长度通知给移动禁止区间设定部,移动禁止区间设定部在识别到的车道合流地形的长度是比第1基准距离长的距离阈值以上的情况下,不设定移动禁止区间。

[0015] 根据其他实施方式,提供车辆控制装置。该车辆控制装置,具有:地形识别部,根据地图信息,将如下地形识别为车道分支地形,该地形具有通过共用车道划区线划区的第1车道及第2车道,在该地形中,具有与第1车道连接的第3车道和与第3车道邻接的第4车道的分支道路从共用车道划区线的分支开始位置起延伸且第4车道和第2车道通过超过分支开始位置地向车辆的行进方向延伸的共用车道划区线划区;移动禁止区间设定部,在导航路线的预定的驾驶区间内由地形识别部识别到车道分支地形的情况下,将分支开始位置、与从分支开始位置朝向车辆的行进方向第1距离的位置之间设定为禁止通过自动控制进行车辆的车道之间的移动的移动禁止区间;以及行驶车道计划部,根据车辆的当前位置、导航路线、及地图信息,生成表示在导航路线的预定的驾驶区间中车辆行驶的行驶车道的行驶车道计划,并且以在移动禁止区间中不使车辆进行车道之间的移动的方式选择行驶车道。

[0016] 另外,在该车辆控制装置中,优选具有:车道变更计划部,根据周边环境信息,计划车辆的车道之间的移动;以及控制转移区间设定部,在由车道变更计划部已计划移动禁止区间中的车辆的车道之间的移动的情况下,将分支开始位置、与从分支开始位置朝向车辆的行进方向为第1距离以上的第2距离的位置之间设定为请求驾驶员将车辆的驾驶从自动控制转移到手动控制的控制转移请求区间。

[0017] 另外,在该车辆控制装置中,优选具有:车道变更计划部,根据周边环境信息,计划车辆的车道之间的移动;以及手动车道变更预定区间设定部,在由车道变更计划部已计划移动禁止区间中的车辆的车道之间的移动的情况下,将分支开始位置、与从分支开始位

置起提前第3距离的位置之间设定为请求驾驶员通过手动控制进行车道之间的移动的自动车道变更预定区间。

[0018] 进而,在该车辆控制装置中,优选地形识别部将识别到的车道分支地形的长度通知给移动禁止区间设定部,移动禁止区间设定部在识别到的车道分支地形的长度是比第1距离长的距离阈值以上的情况下,不设定移动禁止区间。

[0019] 另外,根据其他实施方式,提供车辆控制装置。该车辆控制装置具有:地形识别部,根据地图信息,将具有第1车道、与第1车道邻接的第2车道、及与第2车道邻接的第3车道,第2车道的宽度开始减少的第1位置、与第2车道消失并且第1车道和第3车道开始邻接的第2位置之间识别为车道合流地形;移动禁止区间设定部,在导航路线的预定的驾驶区间内由地形识别部识别到车道合流地形的情况下,将第1位置、与从第2位置起提前第1距离的位置之间设定为禁止通过自动控制进行车辆的车道之间的移动的移动禁止区间;以及行驶车道计划部,根据车辆的当前位置、导航路线、及地图信息,生成表示在导航路线的预定的驾驶区间中车辆行驶的行驶车道的行驶车道计划,并且以在移动禁止区间中不使车辆进行车道之间的移动的方式选择行驶车道。

[0020] 另外,在该车辆控制装置中,优选具有:车道变更计划部,根据周边环境信息,计划车辆的车道之间的移动;以及控制转移区间设定部,在由车道变更计划部已计划移动禁止区间中的车辆的车道之间的移动的情况下,将第1位置、与从第2位置起提前作为第1距离以下的第2距离的位置之间设定为请求驾驶员将车辆的驾驶从自动控制转移到手动控制的控制转移请求区间。

[0021] 另外,在该车辆控制装置中,优选具有:车道变更计划部,根据周边环境信息,计划车辆的车道之间的移动;以及手动车道变更预定区间设定部,在由车道变更计划部已计划移动禁止区间中的车辆的车道之间的移动的情况下,将第1位置、与从第1位置起提前第3距离的位置之间设定为请求驾驶员通过手动控制进行车道之间的移动的自动车道变更预定区间。

[0022] 进而,在该车辆控制装置中,优选地形识别部将识别到的车道合流地形的长度通知给移动禁止区间设定部,移动禁止区间设定部在识别到的车道合流地形的长度是比第1距离长的距离阈值以上的情况下,不设定移动禁止区间。

[0023] 进而,根据其他实施方式,提供存储车辆控制用计算机程序的非临时性存储介质。该车辆控制用计算机程序使处理器执行:根据地图信息,将如下地形识别为车道合流地形,该地形具有通过共用车道划区线和第1车道划区线划区的第1车道、通过共用车道划区线和第2车道划区线划区的第2车道、通过第2车道划区线与第2车道之间被划区的第3车道、及从共用车道划区线消失的划区线消失位置起第1车道和第2车道汇合而朝向车辆的行进方向延伸且通过第1车道划区线和第2车道划区线划区的第4车道,在该地形中,使共用车道划区线从划区线消失位置假想地向车辆的行进方向延长而成的延长划区线与第1车道划区线之间的第1距离及延长划区线与第2车道划区线之间的第2距离朝向车辆的行进方向减少,在导航路线的预定的驾驶区间内识别到车道合流地形的情况下,将划区线消失位置、与从划区线消失位置朝向车辆的行进方向第1距离与第2距离之和为第1基准距离的位置之间设定为禁止通过自动控制进行车辆的车道之间的移动的移动禁止区间,根据车辆的当前位置、导航路线、及地图信息,生成表示在导航路线的预定的驾驶区间中

车辆行驶的行驶车道的行驶车道计划,以在移动禁止区间中不使车辆在车道之间移动的方式选择行驶车道。

[0024] 进而,根据其他实施方式,提供存储车辆控制用计算机程序的非临时性存储介质。该车辆控制用计算机程序使处理器执行:根据地图信息,将如下地形识别为车道分支地形,该地形具有通过共用车道划区线划区的第1车道及第2车道,在该地形中,具有与第1车道连接的第3车道和与第3车道邻接的第4车道的分支道路从共用车道划区线的分支开始位置起延伸且第4车道和第2车道通过超过分支开始位置地向车辆的行进方向延伸的共用车道划区线划区,在导航路线的预定的驾驶区间内识别到车道分支地形的情况下,将分支开始位置、与从分支开始位置朝向车辆的行进方向第1距离的位置之间设定为禁止通过自动控制进行车辆的车道之间的移动的移动禁止区间,根据车辆的当前位置、导航路线、及地图信息,生成表示在导航路线的预定的驾驶区间中车辆行驶的行驶车道的行驶车道计划,以在移动禁止区间中不使车辆在车道之间移动的方式选择行驶车道。

[0025] 进而,根据其他实施方式,提供存储车辆控制用计算机程序的非临时性存储介质。该车辆控制用计算机程序使处理器执行:根据地图信息,将具有第1车道、与第1车道邻接的第2车道、及与第2车道邻接的第3车道,第2车道的宽度开始减少的第1位置、与第2车道消失并且第1车道和第3车道开始邻接的第2位置之间识别为车道合流地形,在导航路线的预定的驾驶区间内识别到车道合流地形的情况下,将第1位置、与从第2位置起提前第1距离的位置之间设定为禁止通过自动控制进行车辆的车道之间的移动的移动禁止区间,根据车辆的当前位置、导航路线、及地图信息,生成表示在导航路线的预定的驾驶区间中车辆行驶的行驶车道的行驶车道计划,以在移动禁止区间中不使车辆在车道之间移动的方式选择行驶车道。

[0026] 进而,根据其他实施方式,提供车辆控制方法。在该车辆控制方法中,车辆控制装置执行:根据地图信息,将如下地形识别为车道合流地形,该地形具有通过共用车道划区线和第1车道划区线划区的第1车道、通过共用车道划区线和第2车道划区线划区的第2车道、通过第2车道划区线与第2车道之间被划区的第3车道、及从共用车道划区线消失的划区线消失位置起第1车道和第2车道汇合而朝向车辆的行进方向延伸且通过第1车道划区线和第2车道划区线划区的第4车道,在该地形中,使共用车道划区线从划区线消失位置假想地向车辆的行进方向延长而成的延长划区线与第1车道划区线之间的第1距离及延长划区线与第2车道划区线之间的第2距离朝向车辆的行进方向减少,在导航路线的预定的驾驶区间内识别到车道合流地形的情况下,将划区线消失位置、与从划区线消失位置朝向车辆的行进方向第1距离与第2距离之和为第1基准距离的位置之间设定为禁止通过自动控制进行车辆的车道之间的移动的移动禁止区间,根据车辆的当前位置、导航路线、及地图信息,生成表示在导航路线的预定的驾驶区间中车辆行驶的行驶车道的行驶车道计划,以在移动禁止区间中不使车辆在车道之间移动的方式选择行驶车道。

[0027] 进而,根据其他实施方式,提供车辆控制方法。在该车辆控制方法中,车辆控制装置执行:根据地图信息,将如下地形识别为车道分支地形,该地形具有通过共用车道划区线划区的第1车道及第2车道,在该地形中,具有与第1车道连接的第3车道和与第3车道邻接的第4车道的分支道路从共用车道划区线的分支开始位置起延伸且第4车道和第2车道通过超过分支开始位置地向车辆的行进方向延伸的共用车道划区线划区,在导航路线的

预定的驾驶区间内识别到车道分支地形的情况下,将分支开始位置、与从分支开始位置朝向车辆的行进方向第1距离的位置之间设定为禁止通过自动控制进行车辆的移动的移动禁止区间,根据车辆的当前位置、导航路线、及地图信息,生成表示在导航路线的预定的驾驶区间中车辆行驶的行驶车道的行驶车道计划,以在移动禁止区间中不使车辆在车道之间移动的方式选择行驶车道。

[0028] 进而,根据其他实施方式,提供车辆控制方法。在该车辆控制方法中,车辆控制装置执行:根据地图信息,将具有第1车道、与第1车道邻接的第2车道、及与第2车道邻接的第3车道,第2车道的宽度开始减少的第1位置、与第2车道消失并且第1车道和第3车道开始邻接的第2位置之间识别为车道合流地形,在导航路线的预定的驾驶区间内识别到车道合流地形的情况下,将第1位置、与从第2位置起提前第1距离的位置之间设定为禁止通过自动控制进行车辆的移动的移动禁止区间,根据车辆的当前位置、导航路线、及地图信息,生成表示在导航路线的预定的驾驶区间中车辆行驶的行驶车道的行驶车道计划,以在移动禁止区间中不使车辆在车道之间移动的方式选择行驶车道。

[0029] 本公开所涉及的车辆控制装置在识别到在通过自动控制进行车道之间的移动时存在在其他车辆与车辆之间无法维持预定的距离以上的间隔的可能性的地形的情况下,禁止车辆通过自动控制从行驶车道移动,所以能够确保自动控制下的车辆的驾驶安全。

## 附图说明

[0030] 图1是说明第1实施方式的车辆控制系统的动作的概要的图。

[0031] 图2是安装第1实施方式的车辆控制系统的车辆的概略结构图。

[0032] 图3是第1实施方式的车辆控制系统的与车辆控制处理有关的动作流程图的一个例子。

[0033] 图4是生成移动禁止区间中的车道变更的情况下的与车辆控制处理有关的动作流程图的一个例子。

[0034] 图5是说明第1实施方式的车辆控制系统的车辆控制处理的一个例子的图。

[0035] 图6是说明第2实施方式的车辆控制系统的动作的概要的图。

[0036] 图7是说明第2实施方式的车辆控制系统的车辆控制处理的一个例子的图。

[0037] 图8是说明第3实施方式的车辆控制系统的动作的概要的图。

[0038] 图9是说明第3实施方式的车辆控制系统的车辆控制处理的一个例子的图。

[0039] (符号说明)

[0040] 1:车辆控制系统;2:照相机;3:测位信息接收机;4:导航装置;5:用户接口;5a:显示装置;10:车辆;11:地图信息存储装置;12:位置推测装置;13:物体检测装置;14:行驶车道计划装置;15:驾驶计划装置;16:车辆控制装置;17:车内网络;21:通信接口;22:存储器;23:处理器;231:地形识别部;232:移动禁止区间设定部;233:行驶车道计划部;234:车道变更计划部;235:控制转移区间设定部。

## 具体实施方式

[0041] 图1是说明第1实施方式的车辆控制系统1的动作的概要的图。以下,参照图1,说明本说明书公开的与车辆控制处理有关的动作的概要。

[0042] 车辆10在具有车道51、52、53的道路50的车道53上行驶。车道51通过车道划区线A1和车道划区线A2划区,车道52通过车道划区线A2和车道划区线A3划区,车道53通过车道划区线A3和车道划区线A4划区。由车辆控制系统1生成的导航路线R表示车辆10在道路50上直线前进。

[0043] 车辆控制系统1根据地图信息,在导航路线R的最近的驾驶区间内,识别预定的车道合流地形G1。在车道合流地形G1中,通过作为共用车道划区线的车道划区线A2划区的车道51和车道52从车道划区线A2消失的划区线消失位置55汇合而成为车道54朝向车辆10的行进方向延伸。在车道合流地形G1中,使车道划区线A2从划区线消失位置55假想地向车辆10的行进方向延长而成的延长划区线A5与车道划区线A1之间的距离L1以及延长划区线A5与车道划区线A3之间的距离L2朝向车辆10的行进方向减少。

[0044] 在车道合流地形G1中,车道51以及车道52在划区线消失位置55的前方以相同的方式其宽度减少,所以车道54看不出车道51以及车道52中的哪一方成为主体延伸。因此,认为在车道51或者车道52上行驶来的其他车辆的驾驶员按照如在此前行驶来的车道51以及车道52上原样地直线前进的感觉那样在车道54上行驶。

[0045] 在车道合流地形G1中,在车道51或者车道52上行驶来的其他车辆的驾驶员存在未充分注意从车道53向车道54移动来的车辆10的可能性。特别是,认为在车道51上行驶来的其他车辆的驾驶员这样的可能性强。因此,在车道合流地形G1中,车辆10通过自动控制在与其他车辆之间维持安全的距离并且尝试从车道53向车道54移动的情况下,存在在与其他车辆之间无法确保安全的距离的可能性。

[0046] 因此,车辆控制系统1将划区线消失位置55、与从划区线消失位置55朝向车辆10的行进方向距离L1与距离L2之和为第1基准距离L3的位置R12之间设定为禁止通过自动控制进行车辆10的车道之间的移动的移动禁止区间R1。

[0047] 车辆控制系统1根据车辆10的当前位置P1、导航路线R、以及地图信息,生成表示在导航路线R的最近的驾驶区间中车辆10行驶的行驶车道的行驶车道计划。在此,车辆控制系统1以在车道合流地形G1的移动禁止区间R1中不使车辆10在车道之间移动的方式选择行驶车道。

[0048] 由此,车辆控制系统1在识别到在通过自动控制进行车道之间的移动时存在在其他车辆与车辆10之间无法维持预定的距离以上的间隔的可能性的车道合流地形G1的情况下,禁止车辆10通过自动控制从行驶车道移动,所以能够确保自动控制下的车辆10的驾驶安全。

[0049] 图2是安装车辆控制系统1的车辆10的概略结构图。车辆10具有照相机2、测位信息接收机3、导航装置4、用户接口(UI)5、地图信息存储装置11、位置推测装置12、物体检测装置13、行驶车道计划装置14、驾驶计划装置15、以及车辆控制装置16等。进而,车辆10也可以具有LiDAR传感器这样的、用于测定直至车辆10的周围的物体的距离的测距传感器(未图示)。

[0050] 照相机2、测位信息接收机3、导航装置4、UI5、地图信息存储装置11、位置推测装置12、物体检测装置13、行驶车道计划装置14、驾驶计划装置15、以及车辆控制装置16经由依照控制器局域网这样的标准的车内网络17能够通信地连接。

[0051] 照相机2是设置于车辆10的摄像部的一个例子。照相机2以朝向车辆10的前方的

方式安装于车辆10。照相机2例如以预定的周期，拍摄表示车辆10的前方的预定的区域的环境的照相机图像。在照相机图像中，能够表示包含于车辆10的前方的预定的区域内的道路、和该路面上的车道划区线等道路特征物。照相机2具有由CCD或者C-MOS等对可见光具有灵敏度的光电变换元件的阵列构成的二维检测器、和使成为拍摄对象的区域的像在该二维检测器上成像的摄像光学系统。

[0052] 照相机2每当拍摄照相机图像时，将照相机图像以及拍摄到照相机图像的照相机图像拍摄时刻经由车内网络17输出给位置推测装置12以及物体检测装置13等。照相机图像在位置推测装置12中被用于推测车辆10的位置的处理。另外，照相机图像在物体检测装置13中被用于检测车辆10的周围的其他物体的处理。

[0053] 测位信息接收机3输出表示车辆10的当前位置的测位信息。例如，测位信息接收机3能够设为GNSS接收机。测位信息接收机3每当以预定的接收周期取得测位信息时，将测位信息以及取得测位信息的测位信息取得时刻输出给导航装置4以及地图信息存储装置11等。

[0054] 导航装置4根据导航用地图信息、从UI5输入的车辆10的目的位置、以及从测位信息接收机3输入的表示车辆10的当前位置的测位信息，生成从车辆10的当前位置至目的位置的导航路线R。导航路线R包括与右拐、左拐、合流、分支等的位置有关的信息。导航装置4在新设定目的位置的情况或者车辆10的当前位置脱离导航路线R的情况下，新生成车辆10的导航路线R。导航装置4每当生成导航路线R时，将该导航路线R经由车内网络17输出给位置推测装置12以及行驶车道计划装置14等。

[0055] UI5是通知部的一个例子。UI5由导航装置4以及车辆控制装置16等控制，将车辆10的行驶信息、请求驾驶员将车辆10的驾驶从自动控制转移到手动控制的控制转移请求或者通过手动控制进行车道变更的请求等通知给驾驶员。另外，UI5生成与从驾驶员针对车辆10的操作对应的操作信号。车辆10的行驶信息包括与车辆的当前位置、导航路线等车辆的当前以及将来的路径有关的信息等。UI5为了显示行驶信息等，具有液晶显示器或者触摸面板等显示装置5a。另外，UI5也可以具有用于将行驶信息等通知给驾驶员的声响输出装置(未图示)。另外，在UI5中，作为输入从驾驶员向车辆10的操作信息的输入装置，例如具有触摸面板或者操作按钮。作为操作信息，例如可以举出目的位置、经由地、车辆速度、控制转移请求的同意以及其他车辆10的控制信息等。UI5将输入的操作信息经由车内网络17输出给导航装置4以及车辆控制装置16等。

[0056] 地图信息存储装置11存储包括车辆10的当前位置的相对地广的范围(例如10~30km见方的范围)的广域的地图信息。该地图信息具有路面的三维信息、表示道路上的车道划区线等道路特征物、构造物的种类及位置的信息、以及包括道路的法定速度等的高精度地图信息。行驶车道计划装置1根据该地图信息，能够识别上述车道合流地形G1等地形。另外，地图信息也可以与上述车道合流地形G1等地形的位置关联起来，包括识别地形的识别信息。

[0057] 地图信息存储装置11根据车辆10的当前位置，通过经由搭载于车辆10的无线通信装置(未图示)的无线通信，经由基站从外部的服务器接收广域的地图信息并存储到存储装置。地图信息存储装置11每当从测位信息接收机3输入测位信息时，参照存储的广域的地图信息，将包括通过测位信息表示的当前位置的相对地窄的区域(例如100m~10km

见方的范围)的地图信息经由车内网络17输出给位置推测装置12、物体检测装置13、行驶车道计划装置14、驾驶计划装置15以及车辆控制装置16等。

[0058] 位置推测装置12根据在照相机图像内表示的车辆10的周围的道路特征物,推测照相机图像拍摄时刻下的车辆10的位置。例如,位置推测装置12对比在照相机图像内识别到的车道划区线、和在从地图信息存储装置11输入的地图信息中表示的车道划区线,求出照相机图像拍摄时刻下的车辆10的推测位置以及推测方位角。另外,位置推测装置12根据在地图信息中表示的车道划区线、和车辆10的推测位置以及推测方位角,推测车辆10所处的道路上的行驶车道。位置推测装置12每当求出照相机图像拍摄时刻下的车辆10的推测位置、推测方位角以及行驶车道时,将这些信息输出给物体检测装置13、行驶车道计划装置14、驾驶计划装置15以及车辆控制装置16等。

[0059] 物体检测装置13根据照相机图像等,检测车辆10的周围的其他物体及其种类(例如车辆)。在其他物体中,包括在车辆10的周围行驶的其他车辆。物体检测装置13追踪检测到的其他物体,求出其他物体的轨迹。物体检测装置13根据在地图信息中表示的车道划区线、和其他物体位置,确定其他物体行驶的行驶车道。物体检测装置13将包括表示检测到的其他物体的种类的信息、和表示其位置的信息以及表示行驶车道的信息的物体检测信息输出给行驶车道计划装置14以及驾驶计划装置15等。

[0060] 行驶车道计划装置14在以预定的周期设定的行驶车道计划生成时刻,在从导航路线R选择的最近的驾驶区间(例如10km)中,根据地图信息、导航路线R及周边环境信息、以及车辆10的当前位置,选择车辆10行驶的道路内的车道,生成表示车辆10行驶的预定行驶车道的行驶车道计划。行驶车道计划装置14例如以使车辆10在超车车道以外的车道上行驶的方式生成行驶车道计划。另外,行驶车道计划装置14在车道合流地形G1的移动禁止区间R1中不使车辆10在车道之间移动的方式选择行驶车道。行驶车道计划装置14每当生成行驶车道计划时,将该行驶车道计划输出给驾驶计划装置15。行驶车道计划装置14是车辆控制装置的一个例子。

[0061] 另外,行驶车道计划装置14在从导航路线R选择的最近的驾驶区间中,根据行驶车道计划、地图信息、导航路线R、以及车辆10的当前位置,判定是否需要变更车道,根据判定结果生成车道变更计划。具体而言,行驶车道计划装置14根据导航路线R和车辆10的当前位置,判定为了向朝向车辆10的目的位置的车道移动是否需要变更车道。判定有无从车辆10当前行驶的行驶道路向合流目的地的其他道路进入(合流)、以及车辆10从行驶道路向分支目的地的其他道路退出(分支)。在合流以及分支中,车辆从行驶道路的车道向其他道路的车道移动,所以进行车道变更。行驶车道计划装置14也可以在是否需要变更车道的判定中,还利用周边环境信息或者车辆状态信息。周边环境信息包括在车辆的10的周围行驶的其他车辆的位置以及速度等。车辆状态信息包括车辆10的当前位置、车辆速度、加速度以及行进方向等。进而,行驶车道计划装置14也可以根据基于驾驶员的车道之间的移动请求,生成车道变更计划。行驶车道计划装置14在已生成车道变更计划的情况下,将追加该车道变更计划而成的行驶车道计划输出给驾驶计划装置15。

[0062] 另外,行驶车道计划装置14识别车道合流地形。另外,行驶车道计划装置14针对车道合流地形,将划区线消失位置、与从划区线消失位置朝向车辆10的行进方向距离L1与距离L2之和为第1基准距离L3的位置之间设定为禁止通过自动控制进行车辆10的车道之

间的移动的移动禁止区间。另外,行驶车道计划装置14在根据驾驶员的请求或者周边环境信息等已计划移动禁止区间中的车辆10的车道之间的移动的情况下,将划区线消失位置、与从划区线消失位置朝向车辆10的行进方向距离L1与距离L2之和为第1基准距离L3以下的第2基准距离的位置之间设定为请求驾驶员将车辆10的驾驶从自动控制转移到手动控制的控制转移请求区间。进而,行驶车道计划装置14将划区线消失位置与从划区线消失位置起提前预定的距离的位置之间设定为请求驾驶员通过手动控制进行车道之间的移动的手动车道变更预定区间。为此,行驶车道计划装置14具有通信接口(IF)21、存储器22、以及处理器23。通信接口21、存储器22、以及处理器23经由信号线24连接。通信接口21具有用于将行驶车道计划装置14连接到车内网络17的接口电路。

[0063] 行驶车道计划装置14具有的功能的全部或者一部分例如是通过在处理器23上动作的计算机程序实现的功能模块。处理器23具有地形识别部231、移动禁止区间设定部232、行驶车道计划部233、车道变更计划部234、控制转移区间设定部235、以及手动车道变更预定区间设定部236。或者,处理器23具有的功能模块也可以是设置于处理器23的专用的运算电路。处理器23具有1个或者多个CPU(Central Processing Unit,中央处理单元)及其外围电路。处理器23也可以还具有逻辑运算单元、数值运算单元或者图形处理单元这样的其他运算电路。存储器22是存储部的一个例子,例如具有易失性的半导体存储器以及非易失性的半导体存储器。而且,存储器22存储在由处理器23执行的信息处理中使用的应用的计算机程序以及各种数据。行驶车道计划部233生成上述行驶车道计划,车道变更计划部234生成上述车道变更计划。行驶车道计划装置14中的其他动作的详细情况后述。

[0064] 驾驶计划装置15在以预定的周期设定的驾驶计划生成时刻,执行根据行驶车道计划、地图信息、车辆10的当前位置、周边环境信息、以及车辆状态信息,生成表示预定的时间(例如5秒)以后为止的车辆10的预定行驶轨迹的驾驶计划的驾驶计划处理。驾驶计划被表示为从当前时刻起预定时间以后为止的各时刻下的、车辆10的目标位置以及该目标位置处的目标车辆速度的集合。生成驾驶计划的周期优选比生成行驶车道计划的周期短。驾驶计划装置15以能够在车辆10与其他车辆之间维持预定的距离以上的间隔的方式,生成驾驶计划。驾驶计划装置15在即使行驶车道计划包括在车辆10的车道之间移动的车道变更,车辆10与其他车辆之间无法确保预定的距离以上的间隔的情况下,以使车辆10停车的方式生成驾驶计划。驾驶计划装置15每当生成驾驶计划时,将该驾驶计划输出给车辆控制装置16。

[0065] 车辆控制装置16在通过自动控制驾驶车辆10的情况下,根据车辆10的当前位置、车辆速度及偏航率、以及由驾驶计划装置15生成的驾驶计划,控制车辆10的各部分。例如,车辆控制装置16依照驾驶计划、车辆10的车辆速度以及偏航率,求出车辆10的操舵角、加速度以及角加速度,以成为该操舵角、加速度以及角加速度的方式设定操舵量、加速开度或者制动量。然后,车辆控制装置16将与设定的操舵量对应的控制信号经由车内网络17输出给控制车辆10的操舵轮的致动器(未图示)。另外,车辆控制装置16依照设定的加速开度,求出燃料喷射量,将与该燃料喷射量对应的控制信号经由车内网络17输出给车辆10的引擎等的驱动装置(未图示)。或者,车辆控制装置16将与设定的制动量对应的控制信号经由车内网络17输出给车辆10的制动器(未图示)。此外,车辆控制装置16在通过手动控制驾驶车辆10的情况下,根据基于驾驶员的操作的操舵量、加速开度或者制动量,控制操舵

轮、驱动装置或者制动器。

[0066] 在图2中,说明为地图信息存储装置11、位置推测装置12、物体检测装置13、行驶车道计划装置14、驾驶计划装置15、以及车辆控制装置16成为独立的装置,但这些装置的全部或者一部分也可以构成为一个装置。

[0067] 图3是第1实施方式的车辆控制系统1的与车辆控制处理有关的动作流程图的一个例子。参照图3,以下说明车辆控制系统1的车辆控制处理。行驶车道计划装置14在具有预定的周期的地形识别时刻,依照图3所示的动作流程图,执行地形识别处理。执行地形识别处理的周期优选比生成行驶车道计划的周期短。

[0068] 首先,地形识别部231参照地图信息,判定在导航路线R的最 近的驾驶区间内是否有作为预定的地形的一个例子的车道合流地形 G1(步骤S101)。在无车道合流地形G1的情况下(步骤S101-“否”),地形识别部231在等待直至接下来的地形识别时刻后,执行步骤S101 的处理。另一方面,在有车道合流地形G1的情况下(步骤S101-“是”),地形识别部231判定车道合流地形G1的长度是否为距离阈值以上(步骤S102)。

[0069] 在车道合流地形G1的长度小于距离阈值的情况下(步骤 S102-“否”),移动禁止区间设定部232将划区线消失位置55、与从划区线消失位置55朝向车辆10的行进方向距离L1与距离L2之和为第1基准距离L3的位置R12之间设定为禁止通过自动控制进行车辆 10的车道之间的移动的移动禁止区间R1(步骤S103),结束一连串 的处理。

[0070] 另一方面,在车道合流地形G1的长度是距离阈值以上的情况下(步骤S102-“是”),一连串的处理结束。

[0071] 以下,根据图1的例子,说明图3所示的动作流程图中的行驶车道计划装置14的处理。地形识别部231针对每个地形识别时刻,参照地图信息存储装置11存储的地图信息,判定在导航路线R的最 近的驾驶区间内是否有车道合流地形。

[0072] 地形识别部231参照地图信息,判定是否有具有通过共用车道划区线和第1车道划区线划区的第1车道、通过共用车道划区线和第2 车道划区线划区的第2车道、通过第2车道划区线与第2车道之间被划区的第3车道、以及具有共用车道划区线消失的划区线消失位置并且从划区线消失位置起第1车道和所述第2车道汇合并朝向车辆的行进方向延伸并且通过第1车道划区线和第2车道划区线划区的第4车道,使共用车道划区线从划区线消失位置假想地向车辆的行进方向延长而成的延长划区线与第1车道划区线之间的第1距离以及延长划区 线与第2车道划区线之间的第2距离朝向车辆的行进方向减少的地形。在判定为有这样的地形的情况下,地形识别部231从包含于地图 信息的地形,识别车道合流地形G1。

[0073] 地形识别部231参照地图信息,判定为有车道合流地形G1。车道合流地形G1具有通过作为共用车道划区线的车道划区线A2和车道划区线A1划区的车道51、通过车道划区线A2和车道划区线A3 划区的车道52、通过车道划区线A3与车道52之间被划区的车道53、以及从车道划区线A2消失的划区线消失位置55起车道51和车道52 汇合并朝向车辆10的行进方向延伸并且通过车道划区线A1和车道划区线A3划区的车道54。而且,在车道合流地形G1中,使车道划区 线A2从划区线消失位置55假想地向车辆10的行进方向延长而成的 延长划区线A5与车道划区线A1之间的距离L1以及延长划区线A5 与车道划区线A3之间的距离L2朝向车辆10的行进方向减少。

[0074] 另外,地形识别部231也可以参照地图信息,判定在导航路线R 的最近的驾驶区间内是否有通过预定的识别信息识别的车道合流地形G1。

[0075] 进而,地形识别部231也可以使用以识别车道合流地形G1的方式学习过的识别器,根据地图信息,在导航路线R的最近的驾驶区间内识别车道合流地形G1。

[0076] 在图1所示的例子中,车道合流地形G1的开始位置G11在道路50延伸的方向上,与划区线消失位置55一致。另外,车道合流地形G1的结束位置G12在道路50延伸的方向上,与距离L1与距离L2之和成为恒定的开始位置一致。此外,距离L1与距离L2之和成为恒定包括:距离L1与距离L2之和在预定的值以内变化。地形识别部231参照地图信息,求出车道合流地形G1的长度。车道合流地形G1的长度例如是开始位置G11与结束位置G12之间的沿着道路50的中心线的长度。地形识别部231将识别的车道合流地形G1的长度通知给移动禁止区间设定部232。

[0077] 移动禁止区间设定部232将划区线消失位置55、与从划区线消失位置55朝向车辆10的行驶方向距离L1与距离L2之和为第1基准距离L3的位置R12之间设定为禁止通过自动控制进行车辆10的车道之间的移动的移动禁止区间R1。移动禁止区间R1的开始位置R11在道路50延伸的方向上,与划区线消失位置55一致。移动禁止区间R1是在车道合流地形G1中,开始位置R11与结束位置R12之间的区间。车辆10的行驶方向与道路50延伸的方向一致。

[0078] 第1基准距离L3优选与车道54的宽度减少到一个车道程度的位置对应。认为在车道51或者车道52上行驶来的其他车辆的驾驶员在车道54的宽度减少到一个车道程度时,会充分注意从车道53向车道54移动的车辆10。作为第1基准距离L3,例如能够设为车道51或者车道52的宽度的1.0~1.5倍的范围。

[0079] 此外,移动禁止区间设定部232在车道合流地形G1的长度小于预定的距离的情况下,也可以在车道合流地形G1的整体设定移动禁止区间R1。

[0080] 在移动禁止区间R1中,车辆10被禁止通过自动控制从车道53向车道54移动。另外,在移动禁止区间R1中,车辆10也被禁止通过自动控制向车道54向车道53移动。因此,行驶车道计划部233在移动禁止区间R1中不使车辆10在车道之间移动的方式选择行驶车道,生成行驶车道计划。在图1所示的例子中,行驶车道计划部233在车道合流地形G1中,将车道53选择为车辆10行驶的车道。

[0081] 但是,移动禁止区间设定部232在车道合流地形G1的长度是距离阈值以上的情况下,不针对车道合流地形G1设定移动禁止区间。在车道合流地形G1充分长的情况下,能够确保能够与其他车辆的活 动对应地控制车辆10的动的时间。因此,认为车辆10在通过自动控制在车道之间移动时,能够在车辆10与其他车辆之间维持预定的距离以上的间隔。距离阈值例如根据车辆10的最近的平均速度与预定的时间之积决定。作为预定的时间,例如能够设为5秒~15秒。

[0082] 图4是在第1实施方式的车辆控制系统中,已计划移动禁止区间中的车道变更的情况下的动作流程图的一个例子。车道计划装置14每当生成新的车道变更计划时,依照图4所示的动作流程图,执行车辆控制处理。但是,图4所示的动作流程图在针对车道合流地形未设定移动禁止区间的情况下不执行。

[0083] 首先,控制转移区间设定部235在已生成车道变更计划的情况下,判定是否已计

划移动禁止区间中的车辆10的车道之间的移动(步骤S201)。在移动禁止区间中,未计划基于行驶车道计划的车道变更,但根据周边环境信息或者由驾驶员发出的车道之间的移动请求,可能有时计划车道变更。移动禁止区间中的车辆10的车道之间的移动是指,在车道变更计划中,预定车辆10的车道变更的区间、和移动禁止区间重叠。

[0084] 在已计划移动禁止区间中的车辆10的车道之间的移动的情况下(步骤S201-“是”),控制转移区间设定部235在车道合流地形G1中,将划区线消失位置、与从划区线消失位置朝向车辆10的行进方向距离L1与距离L2之和为第1基准距离L3以下的第2基准距离的位置之间设定为请求驾驶员将车辆10的驾驶从自动控制转移到手动控制的第1控制转移请求区间(步骤S202),一连串的处理结束。

[0085] 另一方面,在未计划移动禁止区间中的车辆的车道之间的移动的情况下(步骤S201-“否”),一连串的处理结束。

[0086] 此外,在图4所示的动作流程图中,也可以代替步骤S202而进行步骤S203的处理。在该情况下,控制转移区间设定部235将划区线消失位置与从划区线消失位置起提前预定的距离的位置之间设定为请求驾驶员将车辆10的驾驶从自动控制转移到手动控制的第2控制转移请求区间(步骤S204),一连串的处理结束。

[0087] 以下,根据图5的例子,说明图4所示的动作流程图中的行驶车道计划装置14的处理。图5是说明第1实施方式的车辆控制系统的车辆控制处理的一个例子的图。控制转移区间设定部235在已计划移动禁止区间R1中的车辆10的车道之间的移动的情况下,将划区线消失位置55、与从划区线消失位置55朝向车辆10的行进方向前进距离L1与距离L2之和为第1基准距离L3以下的第2基准距离L4的位置之间设定为请求驾驶员将车辆10的驾驶从自动控制转移到手动控制的第1控制转移请求区间TD1。作为第2基准距离L4的下限值,例如能够设为车道54的宽度成为恒定时的值。

[0088] 在移动禁止区间R1中,根据确保车辆10的驾驶安全的观点,禁止自动控制下的车道之间的移动。另一方面,有时可能以避免在车辆10的前方行驶的其他车辆和车辆10的接近等为目的,计划移动禁止区间R1中的车辆10的车道之间的移动。

[0089] 因此,针对车道合流地形G1设定第1控制转移请求区间TD1。在车辆10进入到第1控制转移请求区间TD1后,通过车辆控制装置16将控制转移请求经由UI5通知给驾驶员。驾驶员在经由UI5等进行同意控制转移请求的操作后,通过手动控制开始车辆10的驾驶。然后,车辆控制装置16将在车道之间移动经由UI5通知给驾驶员。驾驶员依照通知,在移动禁止区间R1中进行车道之间的移动。在车辆10通过第1控制转移请求区间TD1后,既可以驾驶员原样地通过手动控制继续车辆10的驾驶,或者也可以变更为自动控制下的车辆10的驾驶。

[0090] 关于第2基准距离L4的位置,优选第1控制转移请求区间TD1的长度被决定为被通知控制转移请求的驾驶员能够富余地进行同意控制转移请求的操作,而开始车辆10的驾驶。

[0091] 此外,在车道合流地形G1的长度小于预定的距离的情况下,也可以在车道合流地形G1的整体,设定第1控制转移请求区间TD1。

[0092] 另外,在代替步骤S202而进行步骤S203的情况下,控制转移区间设定部235将划区线消失位置55与从划区线消失位置55起提前距离L5的位置之间设定为请求驾驶员将车

辆10的驾驶从自动控制转移到手动控制的第2控制转移请求区间TD2。

[0093] 关于距离L5,优选第2控制转移请求区间TD2的长度被决定为 被通知控制转移请求的驾驶员能够富余地进行同意控制转移请求的操作,而开始车辆10的驾驶。例如,根据车辆10的最近的平均速度,决定距离L5。

[0094] 在已计划移动禁止区间R1中的车辆10的车道之间的移动的情况下,在车辆10向移动禁止区间R1进入之前,设定请求驾驶员将车辆10的驾驶从自动控制转移到手动控制的第2控制转移请求区间 TD2。由此,驾驶员能够富余地通过手动控制开始车辆10的驾驶,在移动禁止区间R1中进行车道之间的移动。

[0095] 另外,手动车道变更预定区间设定部236也可以代替第1控制转移请求区间TD1或者第2控制转移请求区间TD2,设定请求驾驶员通过手动控制进行车道之间的移动的手动车道变更预定区间。在该情况下,在车辆10进入到手动车道变更预定区间时,通过车辆控制装置16经由UI5请求驾驶员通知通过手动控制进行车道之间的移动。在手动车道变更预定区间中,车辆10的驾驶虽然处于自动控制的状态,但车辆控制装置16根据基于驾驶员的操舵量、加速开度或者制动量,控制操舵轮、驱动装置或者制动器。在手动车道变更预定区间中,驾驶员能够通过手动控制驾驶车辆10,在车道之间移动。

[0096] 如以上说明,该车辆控制装置在识别到在通过自动控制进行车道之间的移动时存在在其他车辆与车辆之间无法维持预定的距离以上的间隔的可能性的车道合流地形的情况下,禁止车辆通过自动控制从行驶车道移动,所以能够确保自动控制下的车辆的驾驶安全。

[0097] 接下来,参照图6~图9,以下说明上述车辆控制装置的其他实施方式。关于在其他实施方式中未说明的结构,适当地应用上述第1实施方式的说明。

[0098] 图6是说明第2实施方式的车辆控制系统的动作的概要的图。车辆10在具有车道61、62的道路60的车道62上行驶。车道61通过车道划区线B1和车道划区线B2划区,车道62通过车道划区线B2和车道划区线B3划区。由车辆控制系统1生成的导航路线R表示车辆10在道路分支位置73从道路60向分支道路70退出。

[0099] 分支道路70具有车道71、72。车道71通过车道划区线B4和车道划区线B5划区,车道72通过车道划区线B5和车道划区线B6划区。道路60和分支道路70在道路分支位置73处,在道路分支开始位置731与道路分支结束位置732之间连接。

[0100] 车辆控制系统1根据地图信息,在导航路线R的最近的驾驶区间内,识别预定的车道分支地形G2。车道分支地形G2通过具有通过作为共用车道划区线的车道划区线B2划区的车道61以及车道62,作为具有与车道61连接的车道71和与车道71邻接的车道72的分支道路的分支道路70从车道划区线B2的分支开始位置63延伸,车道72和车道62通过超过分支开始位置63地向车辆10的行进方向延伸的车道划区线B2划区。

[0101] 车道划区线B5从分支开始位置63延伸。车道划区线B6从道路分支结束位置64延伸。分支道路70的车道72通过车道划区线B5和车道划区线B6划区,从分支开始位置63新产生。

[0102] 在车道61上行驶来的车辆以及在车道62上行驶来的车辆能够在通过分支开始位置63之后,相对该车道72移动。在车道61上行驶来的其他车辆的驾驶员有时在进入到车道71之后向车道72移动车辆。但是,在车道61上行驶来的其他车辆的驾驶员存在未充分注意

从车道62向车道72移动的车辆10的可能性。因此,在车道分支地形G2中,车辆10在通过自动控制与其他车辆之间维持安全的距离并且尝试从车道62向车道72移动的情况下,存在存在与其他车辆之间无法确保安全的距离的可能性。

[0103] 因此,车辆控制系统1将分支开始位置63、与从分支开始位置63朝向车辆10的行进方向距离L6的位置之间设定为禁止通过自动控制进行车辆10的车道之间的移动的移动禁止区间R2。

[0104] 车辆控制系统1根据车辆的当前位置P1、导航路线R、地图信息、以及周边环境信息,生成表示在导航路线R的最近的驾驶区间中车辆10行驶的行驶车道的行驶车道计划。车辆控制系统1以在移动禁止区间R2中不使车辆10进行车道之间的移动的方式选择行驶车道。

[0105] 由此,车辆控制系统1在识别到在通过自动控制进行车道之间的移动时存在存在其他车辆与车辆10之间无法维持预定的距离以上的间隔的可能性的车道分支地形G2的情况下,禁止车辆通过自动控制从行驶车道移动,所以能够确保自动控制下的车辆10的驾驶安全。

[0106] 参照上述图3,以下说明本实施方式的车辆控制系统1的车辆控制处理。行驶车道计划装置14在具有预定的周期的地形识别时刻,依照图3所示的动作流程图,执行地形识别处理。

[0107] 首先,地形识别部231参照地图信息,判定在导航路线R的最近的驾驶区间内是否有作为预定的地形的一个例子的车道分支地形G2(步骤S101)。在无车道分支地形G2的情况下(步骤S101-“否”),地形识别部231在等待直至接下来的地形识别时刻后,执行步骤S101的处理。另一方面,在有车道分支地形G2的情况下(步骤S101-“是”),地形识别部231判定车道分支地形G2的长度是否为距离阈值以上(步骤S102)。

[0108] 在车道分支地形G2的长度小于距离阈值的情况下(步骤S102-“否”),移动禁止区间设定部232将分支开始位置、与从分支开始位置朝向车辆10的行进方向预定的距离的位置之间设定为禁止通过自动控制进行车辆10的车道之间的移动的移动禁止区间R2(步骤S103),结束一连串的处理。

[0109] 另一方面,在车道分支地形G2的长度是距离阈值以上的情况下(步骤S102-“是”),一连串的处理结束。

[0110] 以下,根据图6的例子,说明图3所示的动作流程图中的本实施方式的车辆控制系统的行驶车道计划装置14的处理。地形识别部231针对每个地形识别时刻,参照地图信息存储装置11存储的地图信息,判定在导航路线R的最近的驾驶区间内是否有车道分支地形。

[0111] 地形识别部231参照地图信息,判定是否有具有通过共用车道划区线划区的第1车道以及第2车道,具有与第1车道连接的第3车道和与第3车道邻接的第4车道的分支道路从共用车道划区线的分支开始位置延伸,第4车道和第2车道通过超过分支开始位置地朝向车辆10的行进方向的共用车道划区线划区的地形。在判定为有这样的地形的情况下,地形识别部231从包含于地图信息的地形识别到车道分支地形G2。

[0112] 地形识别部231参照地图信息,判定为有车道分支地形G2。车道分支地形G2具有通过作为共用车道划区线的车道划区线B2划区的车道61以及车道62,作为具有与车道61

连接的车道71和与车道 71邻接的车道72的分支道路的分支道路70从车道划区线B2的分支开始位置63延伸,车道72和车道62通过超过分支开始位置63地向 车辆10的行进方向延伸的车道划区线B2划区。

[0113] 另外,地图信息也可以与上述车道分支地形G2的位置关联起来,包括识别该车道分支地形G2的识别信息。地形识别部231也可以参 照地图信息,判定在导航路线R的最近的驾驶区间内是否有通过预定 的识别信息识别的车道分支地形G2。

[0114] 进而,地形识别部231也可以使用以识别车道分支地形G2的方 式学习过的识别器,根据地图信息,在导航路线R的最近的驾驶区间 内识别车道分支地形G2。

[0115] 在图6所示的例子中,车道分支地形G2的开始位置G21在道路 60延伸的方向上,与分支开始位置63一致。另外,车道分支地形G2 的结束位置G22在道路60延伸的方向上,与车道划区线B6从车道 划区线B2分支的位置64一致。地形识别部231参照地图信息,求出 车道分支地形G2的长度。车道分支地形G2的长度例如是开始位置 G21与结束位置G22之间的沿着道路60的中心线的长度。地形识别 部231将识别到的车道分支地形G2的长度通知给移动禁止区间设定 部232。此外,车道分支地形G2的结束位置G22也可以与道路分支 结束位置732一致。

[0116] 移动禁止区间设定部232将车道划区线B2的分支开始位置63、与从该分支开始位 置63朝向车辆10的行进方向距离L6的位置R22 之间设定为禁止通过自动控制进行车辆10 的车道之间的移动的移动 禁止区间R2。移动禁止区间R2的开始位置R21在道路60延伸的方 向上,与分支开始位置63一致。移动禁止区间R2是在车道分支地形 G2中开始位置R21与结 束位置R22之间的区间。

[0117] 距离L6是如下的距离:如果从分支开始位置63离开距离L6以 上,则即使车辆10通过自动控制进行车道之间的移动,也能够通过 根据周边环境信息控制车辆10的操舵或者 速度等,在其他车辆与车 辆10之间维持安全的距离。距离L6例如根据车辆10的最近的平均 速度决定。此外,在车道分支地形G2的长度是距离L6以下的情况 下,在车道分支地形G2的 整体设定移动禁止区间R2。

[0118] 在移动禁止区间R2中,车辆10被禁止通过自动控制从车道62 向车道72移动。另外,在移动禁止区间R2中,车辆10也被禁止通 过自动控制从车道71向车道72移动。因此,行 驶车道计划部233以 在移动禁止区间R2中不使车辆10在车道之间移动的方式选择行驶车 道,生成行驶车道计划。

[0119] 但是,移动禁止区间设定部232在车道分支地形G2的长度是距 离阈值以上的情况 下,不针对车道分支地形G2设定移动禁止区间。在车道分支地形G2充分长的情况下,能够 确保能够与其他车辆的活 动对应地控制车辆10的动的时间。因此,认为车辆10在通过自 动 控制在车道之间移动时,能够在车辆10与其他车辆之间维持预定的 距离以上的间隔。 距离阈值例如根据车辆10的最近的平均速度与预 定的时间之积决定。作为预定的时间,例 如,能够设为5秒~15秒。

[0120] 接下来,参照上述图4,说明在第2实施方式的车辆控制系统中, 已计划移动禁止 区间中的车道变更的情况下的动作。车道计划装置14 每当生成新的车道变更计划时,依照 图4所示的动作流程图,执行车 辆控制处理。但是,图4所示的动作流程图在针对车道分支 地形未设 定移动禁止区间的情况下不执行。

[0121] 首先,控制转移区间设定部235在已生成车道变更计划的情况下,判定是否已计划移动禁止区间中的车辆的车道之间的移动(步骤S201)。在移动禁止区间中,虽然未计划基于行驶车道计划的车道变更,但可能有时根据周边环境信息或者由驾驶员发出的车道之间的移动请求,计划车道变更。

[0122] 在已计划移动禁止区间中的车辆的车道之间的移动的情况下(步骤S201-“是”),控制转移区间设定部235在车道分支地形G2中,将分支开始位置、与从分支开始位置朝向车辆10的行驶方向为距离L6以上的预定的距离的位置之间设定为请求驾驶员将车辆10的驾驶从自动控制转移到手动控制的第1控制转移请求区间(步骤S202),一连串的处理结束。

[0123] 另一方面,在未计划移动禁止区间中的车辆的车道之间的移动的情况下(步骤S201-“否”),一连串的处理结束。

[0124] 此外,在图4所示的动作流程图中,也可以代替步骤S202而进行步骤S203的处理。在该情况下,控制转移区间设定部235将分支开始位置、与从分支开始位置起提前预定的距离的位置之间设定为请求驾驶员将车辆10的驾驶从自动控制转移到手动控制的第2控制转移请求区间(步骤S203),一连串的处理结束。

[0125] 以下,根据图7的例子,说明图4所示的动作流程图中的行驶车道计划装置14的处理。图7是说明本实施方式的车辆控制系统的车辆控制处理的一个例子的图。控制转移区间设定部235在已计划移动禁止区间R2中的车辆10的车道之间的移动的情况下,将分支开始位置63、与从分支开始位置63朝向车辆10的行驶方向为距离L6以上的距离L7的位置之间设定为请求驾驶员将车辆10的驾驶从自动控制转移到手动控制的第1控制转移请求区间TD3。在图7所示的例子中,距离L7是沿着道路60的中心线的距离,但也可以是沿着道路70的中心线的距离。

[0126] 在移动禁止区间R2中,根据确保车辆10的驾驶安全的观点,禁止自动控制下的车道之间的移动。另一方面,有时可能以避免在车辆10的前方行驶的其他车辆和车辆10的接近等为目的,计划移动禁止区间R2中的车辆10的车道之间的移动。

[0127] 因此,针对车道分支地形G2设定第1控制转移请求区间TD3。在车辆10进入到第1控制转移请求区间TD3时,通过车辆控制装置16,将控制转移请求经由UI5通知给驾驶员。驾驶员在经由UI5等进行同意控制转移请求的操作后,通过手动控制开始车辆10的驾驶。然后,车辆控制装置16将在车道之间移动经由UI5通知给驾驶员。驾驶员依照通知,在移动禁止区间R2中进行车道之间的移动。在车辆10通过第1控制转移请求区间TD3后,既可以驾驶员原样地通过手动控制继续车辆10的驾驶,或者也可以变更为自动控制下的车辆10的驾驶。

[0128] 关于距离L7,优选第1控制转移请求区间TD3的长度被决定为被通知控制转移请求的驾驶员能够富余地进行同意控制转移请求的操作,而开始车辆10的驾驶。

[0129] 此外,在车道分支地形G2的长度是距离L7以下的情况下,也可以在车道分支地形G2的整体,设定第1控制转移请求区间TD3。距离L7例如根据车辆10的最近的平均速度决定。

[0130] 另外,在代替步骤S202而进行步骤S203的情况下,控制转移区间设定部235将分支开始位置63、与从分支开始位置63起提前距离L8的位置之间设定为请求驾驶员将车辆

10的驾驶从自动控制转移到手动控制的第2控制转移请求区间TD4。

[0131] 关于距离L8,优选第2控制转移请求区间TD4的长度被决定为被通知控制转移请求的驾驶员能够富余地进行同意控制转移请求的操作,而开始车辆10的驾驶。距离L8例如根据车辆10的最近的平均速度决定。

[0132] 在已计划移动禁止区间R2中的车辆10的车道之间的移动的情况下,在车辆10进入到移动禁止区间R2之前,设定请求驾驶员将车辆10的驾驶从自动控制转移到手动控制的第2控制转移请求区间TD4。由此,驾驶员能够富余地通过手动控制开始车辆10的驾驶,在移动禁止区间R2中进行车道之间的移动。

[0133] 另外,手动车道变更预定区间设定部236也可以代替第1控制转移请求区间TD3或者第2控制转移请求区间TD4,设定通过车辆控制装置16经由UI5针对驾驶员通知请求通过手动控制进行车道之间的移动的手动车道变更预定区间。在手动车道变更预定区间中,车辆10的驾驶处于自动控制的状态,但车辆控制装置16根据基于驾驶员的操作的操舵量、加速开度或者制动量,控制操舵轮、驱动装置或者制动器。在手动车道变更预定区间中,驾驶员能够通过手动控制驾驶车辆10,在车道之间移动。

[0134] 如以上说明,该车辆控制装置在识别到在通过自动控制进行车道之间的移动时存在在其他车辆与车辆之间无法维持预定的距离以上的间隔的可能性的车道分支地形的情况下,禁止车辆通过自动控制从行驶车道移动,所以能够确保自动控制下的车辆的驾驶安全。

[0135] 图8是说明第3实施方式的车辆控制系统的动作的概要的图。车辆10在具有车道81、82、83的道路80的车道82上行驶。车道81通过车道划区线C1和车道划区线C2划区,车道82通过车道划区线C2和车道划区线C3划区,车道83通过车道划区线C3和车道划区线C4划区。由车辆控制系统1生成的导航路线R表示车辆10在道路80上直线前进。

[0136] 车辆控制系统1根据地图信息,在导航路线R的最近的驾驶区间内识别预定的车道合流地形G3。车道合流地形G3具有车道81、与车道81邻接的车道82、以及与车道82邻接的车道83,具有车道82的宽度开始减少的第1位置G31、和车道82消失并且车道81和车道83开始邻接的第2位置G32。

[0137] 在车道合流地形G3中,车道82消失,但车道81以及车道83的车道的宽度未减少。在车道82上行驶的车辆10在车道合流地形G3中,想要向车道81或者车道83中的任意一方的车道移动,但在车道81或者车道83上行驶来的其他车辆的驾驶员由于自己的车辆行驶的车道的宽度无变化,所以存在不会充分注意想要从车道82进行车道之间的移动的车辆10的可能性。因此,在车道合流地形G3中,车辆10通过自动控制在与其他车辆之间维持安全的距离并且尝试从车道82向车道81或者车道83移动的情况下,存在在与其他车辆之间无法确保安全的距离的可能性。

[0138] 因此,车辆控制系统1将第1位置G31、与从第2位置G32起提前距离L9的位置R32之间设定为禁止通过自动控制进行车辆10的车道之间的移动的移动禁止区间R3。

[0139] 车辆控制系统1根据车辆的当前位置P1、导航路线R、地图信息、以及周边环境信息,生成表示在导航路线R的最近的驾驶区间中车辆10行驶的行驶车道的行驶车道计划。车辆控制系统1以在移动禁止区间R3中不使车辆10进行车道之间的移动的方式选择行驶车道。

[0140] 由此,车辆控制系统1在识别到在通过自动控制进行车道之间的移动时存在在其他车辆与车辆10之间无法维持预定的距离以上的间隔的可能性的车道合流地形G3的情况下,禁止车辆通过自动控制从行驶车道移动,所以能够确保自动控制下的车辆10的驾驶安全。

[0141] 参照上述图3,以下说明本实施方式的车辆控制系统1的车辆控制处理。行驶车道计划装置14在具有预定的周期的地形识别时刻,依照图3所示的动作流程图,执行地形识别处理。

[0142] 首先,地形识别部231参照地图信息,判定在导航路线R的最 近的驾驶区间内是否有作为预定的地形的一个例子的车道合流地形 G3(步骤S101)。在无车道合流地形G3的情况下(步骤S101-“否”),地形识别部231在等待直至接下来的地形识别时刻后,执行步骤S101 的处理。另一方面,在有车道合流地形G3的情况下(步骤S101-“是”),地形识别部231判定车道合流地形G3的长度是否为距离阈值以上(步 骤S102)。

[0143] 在车道合流地形G3的长度小于距离阈值的情况下(步骤 S102-“否”),移动禁止区间设定部232将第1位置G31、与从第2 位置G32起提前预定的距离的位置之间设定为禁止通过自动控制进 行车辆10的车道之间的移动的移动禁止区间R3(步骤S103),结束 一连串的处理。

[0144] 另一方面,在车道合流地形G3的长度是距离阈值以上的情况下 (步骤S102-“是”),一连串的处理结束。

[0145] 以下,根据图8的例子,说明图3所示的动作流程图中的本实施 方式的车辆控制系统的行驶车道计划装置14的处理。地形识别部231 针对每个地形识别时刻,参照地图信息 存储装置11存储的地图信息,判定在导航路线R的最 近的驾驶区间内是否有车道分支地 形。

[0146] 地形识别部231参照地图信息,判定是否有具有第1车道、与第 1车道邻接的第2车 道、以及与第2车道邻接的第3车道,包括第2 车道的宽度开始减少的第1位置、和第2车道消 失并且第1车道和第 3车道开始邻接的第2位置的地形。在判定为有这样的地形的情况下, 地形识别部231从包含于地图信息的地形识别到车道合流地形G3。

[0147] 地形识别部231参照地图信息,判定是否有车道合流地形G3。车道合流地形G3具有车道81、与车道81邻接的车道82、以及与车 道82邻接的车道83,具有车道82的宽度开始 减少的第1位置G31、和车道82消失并且车道81和第3车道83开始邻接的第2位置G32。

[0148] 另外,地图信息也可以与上述车道合流地形G3的位置关联起来,包括识别该车道 合流地形G3的识别信息。地形识别部231也可以参 照地图信息,判定在导航路线R的最 近的驾驶区间内是否有通过预定 的识别信息识别的车道合流地形G3。

[0149] 进而,地形识别部231也可以使用以识别车道合流地形G3的方 式学习过的识别 器,根据地图信息,在导航路线R的最 近的驾驶区间 内识别车道合流地形G3。

[0150] 在图8所示的例子中,第1位置G31以及第2位置G32表示道 路80延伸的方向上的位 置。车道合流地形G3的开始位置在道路80 延伸的方向上,与第1位置G31一致。另外,车道合 流地形G3的结 束位置在道路80延伸的方向上,与第2位置G32一致。地形识别部 231参照地 图信息,求出车道合流地形G3的长度。车道合流地形G3 的长度例如是开始位置G31与结束 位置G32之间的沿着道路80的中 心线的长度。地形识别部231将识别的车道合流地形G3的

长度通知 给移动禁止区间设定部232。

[0151] 移动禁止区间设定部232将开始位置G31、与从结束位置G32 起提前距离L9的位置R32之间设定为禁止通过自动控制进行车辆10 的车道之间的移动的移动禁止区间R3。移动禁止区间R3的开始位置 R31在道路80延伸的方向上,与开始位置G31一致。移动禁止区间R3是在车道合流地形G3中,开始位置R31与结束位置R32之间的 区间。距离L9例如是沿着道路80的中心线的距离。

[0152] 移动禁止区间R3的结束位置R32与车道合流地形G3的结束位 置G32之间的区间Q是容许自动控制下的车辆10的车道之间的移动 的容许区间。决定距离L9被决定为在车辆10在移动禁止区间R3行 驶的期间,车辆控制系统1根据周边环境信息控制车辆10的操舵或 者速度等,从而在容许区间Q中能够使车辆10安全地进行车道之间 的移动。距离L9例如根据车辆10的最近的平均速度决定。

[0153] 此外,移动禁止区间设定部232在车道合流地形G3的长度小于 预定的距离的情况下,也可以在车道合流地形G3的整体设定移动禁 止区间R3。其因为,在车道合流地形G3 的长度未充分长的情况下, 在安全上不优选设置容许区间Q。

[0154] 在移动禁止区间R3中,车辆10被禁止通过自动控制从车道82 向车道81以及车道83移动。另外,在移动禁止区间R3中,车辆10 也被禁止通过自动控制从车道81或者车道83 向车道82移动。因此, 行驶车道计划部233以在移动禁止区间R3中不使车辆10在车道之间 移动的方式选择行驶车道,生成行驶车道计划。

[0155] 此外,车辆10的驾驶计划装置15在容许区间Q中无法通过自 动控制从车道82向车道81以及车道83移动的情况下,也可以以在 车道82上停止的方式控制车辆10。

[0156] 移动禁止区间设定部232在车道合流地形G3的长度是距离阈值 以上的情况下,针对车道合流地形G3不设定移动禁止区间。在车道 合流地形G3充分长的情况下,能够确保能够 与其他车辆的活动对应 地控制车辆10的动的时间。因此,认为车辆10在通过自动控制在 车道之间移动时,能够在车辆10与其他车辆之间维持预定的距离以 上的间隔。距离阈值例如根据车辆10的最近的平均速度与预定的时 间之积决定。作为预定的时间,例如,能够设为5秒~15秒。

[0157] 接下来,参照上述图4,说明在第3实施方式的车辆控制系统中, 已计划移动禁止 区间中的车道变更的情况下的动作。车道计划装置14 每当生成新的车道变更计划时,依照 图4所示的动作流程图,执行车 辆控制处理。但是,图4所示的动作流程图在针对车道合流 地形未设 定移动禁止区间的情况下不执行。

[0158] 首先,控制转移区间设定部235在已生成车道变更计划的况 下,判定是否已计 划移动禁止区间中的车辆的车道之间的移动(步骤 S201)。在移动禁止区间中,未计划基于 行驶车道计划的车道变更, 但可能有时根据周边环境信息或者由驾驶员发出的车道之间的 移动 请求,计划车道变更。

[0159] 在已计划移动禁止区间中的车辆的车道之间的移动的情况下(步 骤S201-“是”), 控制转移区间设定部235在车道合流地形G3中,将 第1位置G31、与从第2位置G32起提前作 为距离L9以下的预定的 距离的位置之间设定为请求驾驶员将车辆10的驾驶从自动控制转 移 到手动控制的第1控制转移请求区间(步骤S202),一连串的处理结 束。

[0160] 另一方面,在未计划移动禁止区间中的车辆的车道之间的移动的 情况下(步骤

S201-“否”),一连串的处理结束。

[0161] 此外,在图4所示的动作流程图中,也可以代替步骤S202而进行步骤S203的处理。在该情况下,控制转移区间设定部235将第1位置G31、与从第1位置G31起提前预定的距离的位置之间设定为请求驾驶员将车辆10的驾驶从自动控制转移到手动控制的第2控制转移请求区间(步骤S203),一连串的处理结束。

[0162] 以下,根据图9的例子,说明图4所示的动作流程图中的行驶车道计划装置14的处理。图9是说明本实施方式的车辆控制系统的车辆控制处理的一个例子的图。控制转移区间设定部235在已计划移动禁止区间R3中的车辆10的车道之间的移动的情况下,将第1位置G31、与从第2位置G32起提前作为距离L9以下的距离L10的位置之间设定为请求驾驶员将车辆10的驾驶从自动控制转移到手动控制的第1控制转移请求区间TD5。距离L10例如是沿着道路80的中心线的距离。

[0163] 在移动禁止区间R3中,根据确保车辆10的驾驶安全的观点,禁止自动控制下的车道之间的移动。另一方面,有时可能以避免在车辆10的前方行驶的其他车辆和车辆10的接近等为目的,计划移动禁止区间R3中的车辆10的车道之间的移动。

[0164] 因此,针对车道合流地形G3设定第1控制转移请求区间TD5。在车辆10进入到第1控制转移请求区间TD5时,通过车辆控制装置16将控制转移请求经由UI5通知给驾驶员。驾驶员在经由UI5等进行同意控制转移请求的操作后,通过手动控制开始车辆10的驾驶。然后,车辆控制装置16将在车道之间移动经由UI5通知给驾驶员。驾驶员依照通知,在移动禁止区间R3中进行车道之间的移动。

[0165] 在车辆10通过第1控制转移请求区间TD5后,既可以驾驶员原样地通过手动控制继续车辆10的驾驶,或者也可以变更为自动控制下的车辆10的驾驶。

[0166] 关于距离L10,优选第1控制转移请求区间TD5的长度被决定为被通知控制转移请求的驾驶员能够富余地进行同意控制转移请求的操作,开始车辆10的驾驶。距离L10例如根据车辆10的最近的平均速度决定。

[0167] 此外,在车道合流地形G3的长度小于预定的距离的情况下,也可以在车道合流地形G3的整体设定第1控制转移请求区间TD5。

[0168] 另外,在代替步骤S202而进行步骤S203的情况下,控制转移区间设定部235将第1位置G31、与从第1位置G31起提前距离L11的位置之间设定为请求驾驶员将车辆10的驾驶从自动控制转移到手动控制的第2控制转移请求区间TD6。

[0169] 关于距离L11,优选第1控制转移请求区间TD6的长度被决定为被通知控制转移请求的驾驶员能够富余地进行同意控制转移请求的操作,而开始车辆10的驾驶的位置。距离L11例如根据车辆10的最近的平均速度决定。

[0170] 在已计划移动禁止区间R3中的车辆10的车道之间的移动的情况下,在车辆10进入到移动禁止区间R3之前,设定请求驾驶员将车辆10的驾驶从自动控制转移到手动控制的第2控制转移请求区间TD6。由此,驾驶员能够富余地通过手动控制开始车辆10的驾驶,在移动禁止区间R3中进行车道之间的移动。

[0171] 另外,手动车道变更预定区间设定部236也可以代替第1控制转移请求区间TD5或者第2控制转移请求区间TD6,而设定通过车辆控制装置16经由UI5通知请求驾驶员通过手动控制进行车道之间的移动的手动车道变更预定区间。在手动车道变更预定区间中,驾驶

员能够通过手动控制驾驶车辆10,在车道之间移动。

[0172] 如以上说明,该车辆控制装置在识别到要通过自动控制进行车道之间的移动时存在在其他车辆与车辆之间无法维持预定的距离以上的间隔的可能性的车道合流地形的情况下,禁止车辆通过自动控制从行驶车道移动,所以能够确保自动控制下的车辆的驾驶安全。

[0173] 在本公开中,上述实施方式的车辆控制装置、存储车辆控制用计算机程序的存储介质以及车辆控制方法只要不脱离本公开的要旨则能够适当地变更。另外,本公开的技术范围不限于这些实施方式,还包括权利要求书记载的发明和其均等物。

[0174] 例如,在上述实施方式中,各个行驶车道计划装置识别的地形不同,但也可以一个行驶车道计划装置识别3个地形,以与该地形对应的方式设定移动禁止区间。



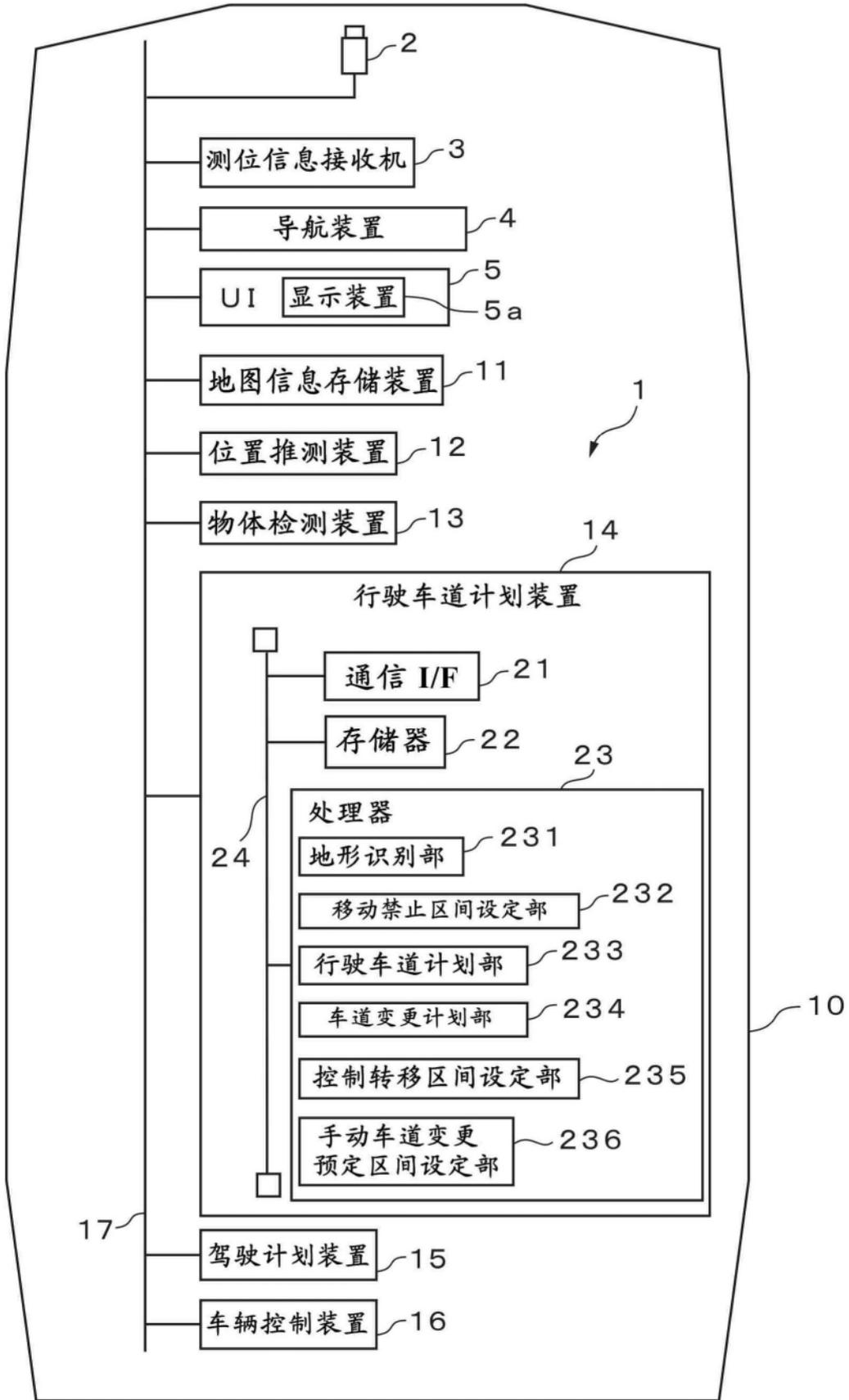


图2

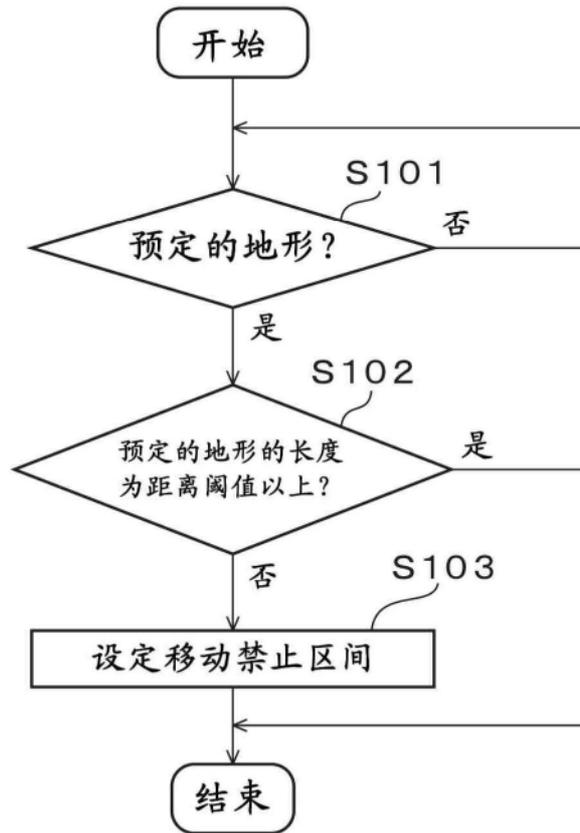


图3

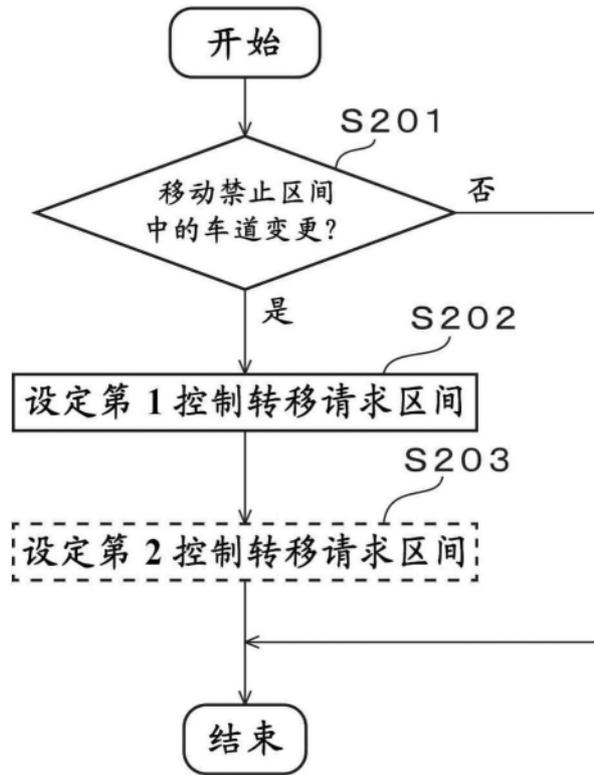


图4





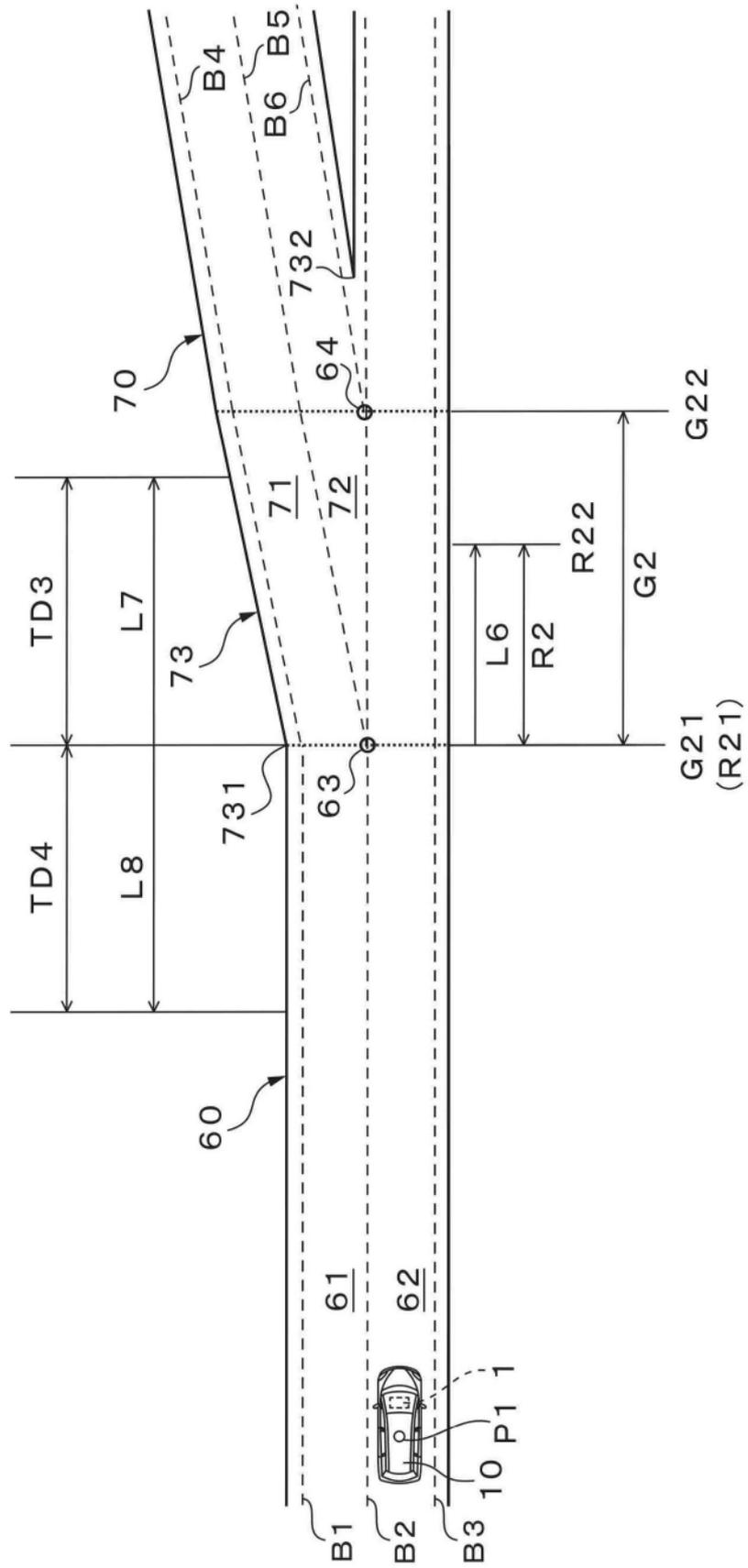


图7



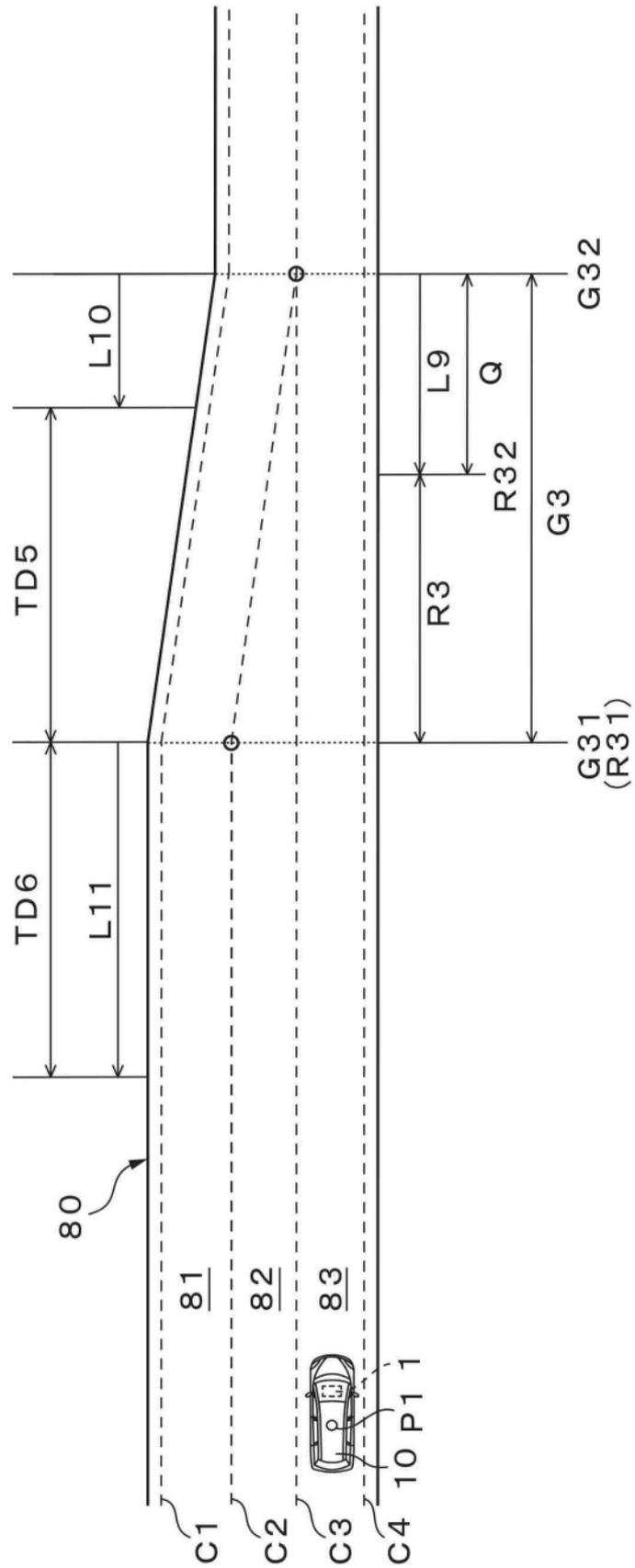


图9