



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103140409 A

(43) 申请公布日 2013.06.05

(21) 申请号 201180047450.0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011.09.27

B62D 15/02 (2006.01)

(30) 优先权数据

B60W 30/10 (2006.01)

2010-224158 2010.10.01 JP

B60W 30/12 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

G05B 11/42 (2006.01)

2013.03.29

E02F 9/00 (2006.01)

G05D 1/02 (2006.01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2011/002238 2011.09.27

(87) PCT申请的公布数据

W02012/042339 EN 2012.04.05

(71) 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县丰田市

(72) 发明人 秋山知范 五十岚信之 吉浜勇树

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 沈同全 车文

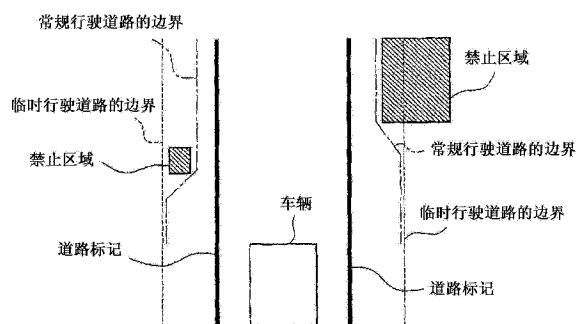
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

驾驶支援设备以及驾驶支援方法

(57) 摘要

在驾驶支援设备中,该驾驶支援设备基于对车道边界进行标识的道路标记或禁止区域来设定车辆能够行驶的行驶道路,并且当车辆偏离行驶道路时该驾驶支援设备发出警告或执行辅助操作以使车辆在行驶道路内行驶,当通过对车道边界进行标识的道路标记限定的车道的宽度是窄的时,通过允许从具有窄的宽度的车道的偏离来设定行驶道路。能够通过增大使用驾驶支援设备而没有不必要的支援的可能性来有效地利用驾驶支援设备。



1. 一种驾驶支援设备,所述驾驶支援设备基于对车道边界进行标识的道路标记或禁止区域来设定车辆能够行驶的行驶道路,并且当所述车辆偏离所述行驶道路时,所述驾驶支援设备发出警告或执行辅助操作以使所述车辆在所述行驶道路内行驶,其特征在于,当通过对所述车道边界进行标识的所述道路标记来限定的车道的宽度是窄的时,通过允许从具有窄的宽度的所述车道的偏离来设定所述行驶道路。

2. 根据权利要求1所述的驾驶支援设备,其中,参考在具有窄的宽度的所述车道外侧的所述禁止区域来设定所述行驶道路。

3. 根据权利要求1或2所述的驾驶支援设备,其中,通过响应于具有窄的宽度的所述车道的宽度使得对限定具有窄的宽度的所述车道的所述车道边界进行标识的所述道路标记的影响度变化来设定所述行驶道路。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的驾驶支援设备,其中,通过设定平行线来设定所述行驶道路,所述平行线与对限定具有窄的宽度的所述车道的所述车道边界进行标识的所述道路标记平行,并且所述平行线偏离具有窄的宽度的所述车道。

5. 根据权利要求1所述的驾驶支援设备,其中,设定临时行驶道路,所述临时行驶道路的至少一侧由位于所述道路标记的外侧且离开所述道路标记预定距离的位置处的边界来限定,并且

当在所述临时行驶道路中不存在禁止区域时,所述临时行驶道路被设定为所述车辆能够行驶的所述行驶道路,并且当在所述临时行驶道路中存在所述禁止区域时,所述临时行驶道路变窄从而避开所述禁止区域以设定所述车辆能够行驶的所述行驶道路。

6. 根据权利要求5所述的驾驶支援设备,其中,响应于具有窄的宽度的所述车道的宽度来改变所述预定距离。

7. 根据权利要求1至6中的任一项所述的驾驶支援设备,其中,对所述车道边界进行标识的所述道路标记是路面上的线诸如白线、黄线和虚线,中央隔离带或分隔物诸如凸起标识物和发光体,在车行道与所述车行道之外的区域之间的边界诸如沥青与碎石之间的边界,或类似物。

8. 根据权利要求1至7中的任一项所述的驾驶支援设备,其中,所述禁止区域是障碍物诸如侧壁、路缘石、行人、自行车和其它车辆,或者与车辆行驶平面具有高度差的区域诸如排水沟和台阶。

9. 一种驾驶支援方法,其特征在于,包括:

基于对车道边界进行标识的道路标记或禁止区域来设定车辆能够行驶的行驶道路,其中,当通过对所述车道边界进行标识的所述道路标记限定的车道的宽度是窄的时,通过允许从具有窄的宽度的所述车道的偏离来设定所述行驶道路;并且

当所述车辆偏离所述行驶道路时,发出警告或执行辅助操作以使所述车辆在所述行驶道路内行驶。

10. 一种驾驶支援设备,包括:

控制器,所述控制器基于对车道边界进行标识的道路标记或禁止区域来设定车辆能够行驶的行驶道路,并且当所述车辆偏离所述行驶道路时,所述控制器发出警告或执行辅助操作以使所述车辆在所述行驶道路内行驶,其中

当通过对所述车道边界进行标识的所述道路标记限定的车道的宽度是窄的时,所述控

制器通过允许从具有窄的宽度的所述车道的偏离来设定所述行驶道路。

驾驶支援设备以及驾驶支援方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种驾驶支援设备以及一种驾驶支援方法。

背景技术

[0002] 已经公开一种技术,通过该技术,当道路上的两条白线已经被检测为对车道边界进行标识的道路标记时,基于这两条白线来控制车辆的操纵;然而,当白线不能被检测到时,基于到侧壁的距离来控制车辆的操纵(例如,参见日本专利申请公开 10-031799 (JP-A-10-031799))。通过 JP-A-10-031799 中描述的技术,即使当在白线中存在薄弱点或间断时,也能够基于到侧壁的距离来维持对车辆的操纵的控制。

[0003] 在基于检测到的白线来控制车辆并且在 JP-A-10-031799 中描述的驾驶支援设备中,在高速公路等中通过白线限定的车道的宽度是宽的,并且基于检测到的白线的车辆控制是有效的。然而,由于在一般道路等中通过白线限定的车道的宽度可能是窄的,并且车辆经常在白线上行驶或跨过白线行驶,所以基于检测到的白线的车辆控制对于车辆驾驶员的有意操作可能是不必要的支援。因此,可以想象在通过白线限定的车道的宽度是窄的一般道路等的情况下,不基于检测到的白线来控制车辆。然而,如果该控制根本不被执行,则使用为车辆配备的驾驶支援设备的可能性被减小,并且驾驶支援设备可能不被有效地利用。

发明内容

[0004] 本发明提供一种技术,该技术用于通过增大使用驾驶支援设备而没有不必要的支援的可能性来有效地利用驾驶支援设备。

[0005] 本发明的第一方面提供一种驾驶支援设备。在驾驶支援设备中,该驾驶支援设备基于对车道边界进行标识的道路标记或禁止区域来设定车辆能够行驶的行驶道路,并且当车辆偏离行驶道路时该驾驶支援设备发出警告或执行辅助操作以使车辆在行驶道路内行驶,当通过对车道边界进行标识的道路标记限定的车道的宽度是窄的时,通过允许从具有窄的宽度的车道的偏离来设定行驶道路。

[0006] 根据本发明的第一方面,即使当通过对车道边界进行标识的道路标记限定的车道的宽度是窄的时,通过允许从具有窄的宽度的车道的偏离来设定行驶道路,并且然后驾驶支援设备可以被操作。通过这样做,在车辆从对限定具有窄的宽度的车道的车道边界进行标识的道路标记偏离的情况下,能够执行支援操作以使车辆在行驶道路内行驶而没有不必要的支援。由此,能够通过增大使用驾驶支援设备而没有不必要的支援的可能性来有效地利用驾驶支援设备。

[0007] 此处,请注意对车道边界进行标识的道路标记可以是路面上的线诸如白线、黄线和虚线,中央隔离带或分隔物诸如凸起标识物和发光体,在车行道与该车行道之外的区域之间的边界诸如沥青与碎石之间的边界,或类似物。禁止区域可以是障碍物诸如侧壁、路缘石、行人、自行车和其它车辆,或者与车辆行驶平面具有高度差的区域诸如排水沟和台阶。禁止区域不仅包括车辆不能够行驶的区域,还包括不允许车辆行驶的区域和不期望车辆行

驶的区域。

[0008] 此外,根据本发明的该方面被用于发出警告或执行辅助操作的、车辆偏离行驶道路的时刻,可以就在车辆偏离行驶道路之前、正在车辆偏离行驶道路时或就在车辆偏离行驶道路之后。

[0009] 此外,可以参考具有窄的宽度的车道的外侧的禁止区域来设定行驶道路。

[0010] 通过这样做,在允许从具有窄的宽度的车道的偏离的同时,能够设定避开具有窄的宽度的车道的外侧的禁止区域的行驶道路。

[0011] 此外,可以通过响应于具有窄的宽度的车道的宽度使得对限定具有窄的宽度的车道的车道边界进行标识的道路标记的影响度变化来设定行驶道路。

[0012] 通过这样做,例如,随着具有窄的宽度的车道的宽度减小,对限定具有窄的宽度的车道的车道边界进行标识的道路标记的影响度被减小,并且然后通过增大行驶道路从道路标记向外凸出的量来设定行驶道路。另一方面,随着具有窄的宽度的车道的宽度增大,对限定具有窄的宽度的车道的车道边界进行标识的道路标记的影响度被增大,并且然后通过减小行驶道路从道路标记向外凸出的量来设定行驶道路。通过这样做,行驶道路可以被设定,使得驾驶支援设备能够最佳地操作。

[0013] 此外,可以通过设定平行线来设定行驶道路,该平行线与对限定具有窄的宽度的车道的车道边界进行标识的道路标记平行,并且该平行线从具有窄的宽度的车道偏离。

[0014] 通过这样做,在允许从具有窄的宽度的车道的偏离的同时,能够沿具有窄的宽度的车道来设定行驶道路。

[0015] 此外,本发明的第二方面提供一种行驶支援方法。该行驶支援方法包括:基于对车道边界进行标识的道路标记或禁止区域来设定车辆能够行驶的行驶道路,其中,当通过对车道边界进行标识的道路标记限定的车道的宽度是窄的时,通过允许从具有窄的宽度的车道的偏离来设定行驶道路;以及,当车辆偏离行驶道路时,发出警告或执行辅助操作以使车辆在行驶道路内行驶。

[0016] 同样,根据本发明的第二方面,能够通过增大使用驾驶支援设备而没有不必要的支援的可能性来有效地利用驾驶支援设备。

[0017] 根据本发明的第一方面和第二方面,能够通过增大使用驾驶支援设备而没有不必要的支援的可能性来有效地利用驾驶支援设备。

附图说明

[0018] 以下将参考附图描述本发明的示例性实施例的特征、优点以及技术和工业意义,在附图中相同的附图标记表示相同的元件,并且在附图中:

[0019] 图 1 是逐功能地示出根据本发明的第一实施例的驾驶支援设备的构造的方框图;

[0020] 图 2 是示出以下状况的视图,其中,当对车道边界进行标识的道路标记在车道的两侧上被检测到时,根据第一实施例来设定偏离车道的临时行驶道路;

[0021] 图 3 是示出以下状况的视图,其中,当对车道边界进行标识的道路标记在车道的一侧上被检测到时,根据第一实施例来设定偏离车道的临时行驶道路;

[0022] 图 4A 和图 4B 是分别示出以下状况的视图,其中,当确定在临时行驶道路中存在禁止区域时,根据第一实施例,临时行驶道路变窄从而避开禁止区域以设定常规行驶道路;以

及

[0023] 图 5 是示出根据第一实施例的集成识别处理控制程序的流程图。

具体实施方式

[0024] 以下,将描述本发明的具体实施例。此处,将描述驾驶支援设备,该驾驶支援设备识别车道或禁止区域以设定车辆的行驶道路,并且该驾驶支援设备执行驾驶支援过程以防止车辆从设定的行驶道路的偏离。请注意驾驶支援过程被执行地比碰撞缓解过程早,当车辆在紧急情况下停止时或当车辆与障碍物之间的碰撞不能避免时执行该碰撞缓解过程。此外,在以下实施例中描述的构造示出本发明的一个实施例,并且该构造并不限于本发明的该方面的构造。

[0025] 图 1 是逐功能地示出根据本发明的第一实施例的驾驶支援设备的构造的方框图。如图 1 中所示,车辆配备有用于驾驶支援的电子控制单元(ECU) 1。

[0026] ECU1 是包括 CPU、ROM、RAM、备用 RAM、I/O 接口等的电子控制单元。各种传感器诸如雷达装置 2、外部摄像机 3、驾驶员摄像机 4、横摆率传感器 5、轮速传感器 6、制动器传感器 7、油门传感器 8、转弯信号开关 9、转向角度传感器 10 和转向扭矩传感器 11 被与 ECU1 电连接,并且从这些传感器输出的信号被输入到 ECU1。

[0027] 雷达装置 2 被附接到车辆的前部。雷达装置 2 向车辆的前方发射毫米波,并且然后接收从车辆外部的障碍物被反射的反射波,并且由此输出关于障碍物相对于车辆的相对位置的信息(例如,坐标信息)。外部摄像机 3 被布置在车辆舱室的内部的位置处,在该位置处在车辆的前面的视野可以被采集,并且该外部摄像机 3 输出车辆的前面的图像。驾驶员摄像机 4 被布置在车辆舱室的内部的位置处,在该位置处驾驶员可以被采集,并且该驾驶员摄像机 4 输出驾驶员的图像。横摆率传感器 5 被附接到车辆本体,并且该横摆率传感器 5 输出与车辆的横摆率相关的电信号。轮速传感器 6 被附接到车辆的轮子,并且输出与车辆的行驶速度相关的电信号。

[0028] 制动器传感器 7 被附接到车辆舱室的内部的制动器踏板,并且输出与制动器踏板的操作扭矩(踏力)相关的电信号。油门传感器 8 被附接到车辆舱室的内部的油门踏板,并且输出与油门踏板的操作扭矩(踏力)相关的电信号。转弯信号开关 9 被附接到车辆舱室的内部的转弯信号杆。当转弯信号杆被操作时,转弯信号开关 9 输出与通过转弯信号闪光器(方向指示器)指示的方向相关的电信号。转向角度传感器 10 被附接到与车辆舱室的内部的方向盘连接的转向杆,并且输出与方向盘从中性位置旋转的旋转角度相关的电信号。转向扭矩传感器 11 被附接到转向杆,并且输出与被输入到方向盘的扭矩(转向扭矩)相关的电信号。

[0029] 此外,各种装置诸如蜂鸣器 12、显示装置 13、电动助力转向装置(EPS)14 和电子控制制动器(ECB) 15 被与 ECU1 电连接,并且该各种装置通过 ECU1 被电控制。

[0030] 蜂鸣器 12 是被附接到车辆舱室的内部并且输出警告音等的装置。显示装置 13 是被附接到车辆舱室的内部并且显示各种消息和警告灯的装置。电动助力转向装置(EPS)14 是在操作中利用通过电动马达产生的扭矩以辅助方向盘的装置。电子控制制动器(ECB)15 是电气地调整为每个轮子设置的摩擦制动器的液压流体压力(制动流体压力)的装置。

[0031] ECU1 具有以下功能以便使用从各种传感器输出的信号来控制各种装置。即,ECU1

包括障碍物信息处理单元 100、车道信息处理单元 101、低水平意识确定单元 102、驾驶员意图确定单元 103、集成识别处理单元 104、共用支援确定单元 105、警告确定单元 106、控制确定单元 107 和控制量计算单元 108。

[0032] 障碍物信息处理单元 100 基于从雷达装置 2 输出的多个禁止区域诸如障碍物的多条坐标信息来近似得到回归线,经由该回归线多个禁止区域可以被避开,并且障碍物信息处理单元 100 产生回归线的坐标信息和包括车辆相对于回归线的横摆角等的信息。此外,当单个禁止区域诸如障碍物已经被雷达装置 2 检测到时,障碍物信息处理单元 100 还产生禁止区域的坐标信息和关于车辆相对于禁止区域的横摆角的信息。请注意障碍物信息处理单元 100 可以基于通过外部摄像机 3 采集的图像产生关于禁止区域的信息。禁止区域可以是障碍物诸如侧壁、路缘石、行人、自行车和其它车辆,或者与车辆行驶平面具有高度差的区域诸如排水沟和台阶。禁止区域不仅包括车辆不能行驶的区域还包括不允许车辆行驶的区域和不期望车辆行驶的区域。

[0033] 车道信息处理单元 101 基于通过外部摄像机 3 采集的图像产生关于车道的信息和关于车辆相对于车道的姿态的信息。关于车道的信息是关于对车道边界进行标识的道路标记的信息或关于通过道路标记限定的车道的宽度的信息。对车道边界进行标识的道路标记可以是路面上的线诸如白线、黄线和虚线,中央隔离带或分隔物诸如凸起标识物和发光体,在车行道与所述车行道之外的区域之间的边界诸如沥青与碎石之间的边界,或类似物。关于车辆相对于车道的姿态的信息是关于车辆与对车道边界进行标识的道路标记之间的距离的信息、关于车辆位置相对于车道中央的偏移量的信息和关于车辆行进方向相对于对车道边界进行标识的道路标记的横摆角的信息。请注意当车辆配备有导航系统时,车道信息处理单元 101 可以从导航系统具有的地图信息和 GPS 信息产生关于车道的信息。

[0034] 低水平意识确定单元 102 基于通过驾驶员摄像机 4 采集的图像来确定驾驶员的意识水平(觉醒水平)的下降度。低水平意识确定单元 102 根据通过驾驶员摄像机 4 采集的图像来计算驾驶员的眼睛闭合时间和眼睛闭合频率,并且当眼睛闭合时间或眼睛闭合频率超过上限时,低水平意识确定单元 102 确定驾驶员的意识水平是低的(觉醒水平是低的)。此外,低水平意识确定单元 102 可以根据通过驾驶员摄像机 4 采集的图像来计算驾驶员的面部或眼睛的取向偏离车辆行进方向的时段,并且当所计算的时段超过上限时,低水平意识确定单元 102 可以确定驾驶员不专心地驾驶车辆。

[0035] 驾驶员意图确定单元 103 基于从轮速传感器 6、制动器传感器 7、油门传感器 8、转弯信号开关 9、转向角度传感器 10 和转向扭矩传感器 11 输出的信号来确定制动器踏板的操作量的变化、油门踏板的操作量的变化或方向盘的操作(转向)量的变化是否是由于驾驶员的意图。

[0036] 集成识别处理单元 104 基于通过障碍物信息处理单元 100 产生的信息和通过车道信息处理单元 101 产生的信息来设定车辆能够行驶的行驶道路,并且集成识别处理单元 104 获得车辆相对于行驶道路边界的横摆角和车辆相对于行驶道路中央的偏移量。此外,当集成识别处理单元 104 从障碍物信息处理单元 100 接收关于单个禁止区域的信息时,集成识别处理单元 104 可以使禁止区域的长度与道路平行地延伸以设定行驶道路。即,集成识别处理单元 104 可以将被检测为坐标上的点的禁止区域识别为坐标上的线以设定行驶道路。此时,当从轮速传感器 6 输出的信号(车速)是高的或当车辆相对于所述线的横摆角

是大的时,延伸的量(线的长度)可以比当车速是低的或当相对于所述线的横摆角是小的时长。请注意后面将描述集成识别处理单元 104 的细节。

[0037] 共用支援确定单元 105 基于通过集成识别处理单元 104 产生的信息、通过低水平意识确定单元 102 确定的结果和通过驾驶员意图确定单元 103 确定的结果来确定是否执行驾驶支援过程。当低水平意识确定单元 102 确定驾驶员的意识水平是低的或当低水平意识确定单元 102 确定驾驶员不专心地驾驶车辆时,共用支援确定单元 105 允许执行驾驶支援过程。此外,当驾驶员意图确定单元 103 确定驾驶员执行有意的操作时,共用支援确定单元 105 限制驾驶支援过程的执行。

[0038] 当共用支援确定单元 105 允许执行驾驶支援过程时,警告确定单元 106 确定蜂鸣器 12 发声的声响时刻和显示装置 13 显示警告消息或警告灯的显示时刻。当在车辆宽度方向上的在车辆与行使道路边界之间的距离下降到预定距离或下降到预定距离以下或当该距离变成 0 时,或者当车辆跨越行驶道路边界时,警告确定单元 106 可以使蜂鸣器 12 发声或者可以在显示装置 13 上显示警告消息或警告灯。请注意警告确定单元 106 不仅参考行驶道路边界使蜂鸣器 12 发声或者在显示装置 13 上显示警告消息或警告灯,还可以潜在地广泛地识别行驶道路边界;并且随着车辆偏离行驶道路,警告确定单元 106 增大蜂鸣器 12 的声响水平或者增大显示装置 13 上的警告消息或警告灯的大小。此外,当直到车辆在车辆宽度方向上到达行驶道路边界所经过的时间下降到预定时间或下降到预定时间以下时,警告确定单元 106 可以使蜂鸣器 12 发声或者可以在显示装置 13 上显示警告消息或警告灯。此外,在车辆接近弯道或车辆正在拐弯的情况下,当在车辆行进方向上的在车辆与行使道路边界之间的距离下降到预定距离或下降到预定距离以下或当该距离变成 0 时,或者当车辆跨越行驶道路边界时,警告确定单元 106 可以使蜂鸣器 12 发声或者在显示装置 13 上显示警告消息或警告灯。此外,在车辆接近弯道或车辆正在拐弯的情况下,当直到车辆在车辆行驶方向上到达行驶道路边界所经过的时间下降到预定时间或下降到预定时间以下时,警告确定单元 106 可以使蜂鸣器 12 发声或者可以在显示装置 13 上显示警告消息或警告灯。警告确定单元 106 使蜂鸣器 12 发声或者显示装置 13 显示警告消息或警告灯的时刻与车辆偏离行驶道路的时刻对应。

[0039] 此处,警告确定单元 106 使用的使得蜂鸣器 12 发声或者在显示装置 13 上显示警告消息或警告灯的预定距离或预定时间是响应于从轮速传感器 6 输出的信号(车速)或从横摆率传感器 5 输出的信号(横摆率)而改变的值。当车速高时,预定距离或预定时间被设定成比当车速低时长。此外,当横摆角大时,预定距离或预定时间被设定成比当横摆率小时长。

[0040] 请注意警告驾驶员的方法并不限于使蜂鸣器 12 发声或者在显示装置 13 上显示警告消息或警告灯,例如,可以采用间歇地改变使安全带紧固的扭矩的方法。

[0041] 当共用支援确定单元 105 允许执行驾驶支援过程时,控制确定单元 107 确定启动电动助力转向装置(EPS) 14 或电子控制制动器(ECB) 15 的时刻,以避免从行驶道路的偏离。当在车辆宽度方向上的在车辆与行使道路边界之间的距离下降到预定距离或下降到预定距离以下或当该距离变成 0 时,或者当车辆跨越行驶道路边界时,控制确定单元 107 可以启动电动助力转向装置(EPS) 14 或电子控制制动器(ECB) 15。此外,当直到车辆在车辆宽度方向上到达行驶道路边界所经过的时间下降到预定时间或下降到预定时间以下时,控制

确定单元 107 可以启动电动助力转向装置(EPS) 14 或电子控制制动器(ECB) 15。此外,在车辆接近弯道或车辆正在拐弯的情况下,当在车辆行进方向上的在车辆与行使道路边界之间的距离下降到预定距离或下降到预定距离以下或当该距离变成 0 时,或者当车辆跨越行使道路边界时,控制确定单元 107 可以启动电动助力转向装置(EPS) 14 或电子控制制动器(ECB) 15。此外,在车辆接近弯道或车辆正在拐弯的情况下,当直到车辆在车辆行进方向上到达行使道路边界所经过的时间下降到预定时间或下降到预定时间以下时,控制确定单元 107 可以启动电动助力转向装置(EPS) 14 或电子控制制动器(ECB) 15。控制确定单元 107 启动电动助力转向装置(EPS)14 或电子控制制动器(ECB)15 的时刻与车辆偏离行使道路的时刻对应。

[0042] 如在警告确定单元 106 使用的预定距离或预定时间的情况下,响应于车速或横摆率来改变控制确定单元 107 使用的预定距离或预定时间。例如,该预定距离或预定时间可以被设定成比警告确定单元 106 使用的预定距离或预定时间短。

[0043] 当控制确定单元 107 发出请求以启动电动助力转向装置(EPS)14 或电子控制制动器(ECB) 15 时,控制量计算单元 108 计算电动助力转向装置(EPS) 14 的控制量或电子控制制动器(ECB) 15 的控制量,并且根据计算出的控制量启动电动助力转向装置(EPS) 14 或电子控制制动器(ECB) 15。控制量计算单元 108 将通过集成识别处理单元 104 产生的信息、从轮速传感器 6 输出的信号(车速)和从横摆率传感器 5 输出的信号(横摆率)用作参数来计算用于避免从行使道路偏离所需的目标横摆率。更具体地,控制量计算单元 108 经由以下数学表达式计算目标横摆率 Y_{trg} ,其中,到行使道路边界的相对距离是 D ,车辆速度(车速)是 V 并且车辆相对于行使道路边界的横摆角是 θ 。

[0044] $Y_{trg} = (\theta \cdot V \sin \theta) / D$

[0045] 控制量计算单元 108 将目标横摆率 Y_{trg} 用作引数来得到电动助力转向装置(EPS) 14 的控制量(转向扭矩)和电子控制制动器(ECB)15 的控制量(制动器液压)。此时,目标横摆率 Y_{trg} 与转向扭矩之间的关系和目标横摆率 Y_{trg} 与制动器液压之间的关系可以被预先制定。注意到当目标横摆率 Y_{trg} 小于预定值(横摆率的最大值,在横摆率的该最大值可以仅通过操纵来避免行使道路偏离)时,电子控制制动器(ECB)15 的制动器液压可以被设定成 0。此外,当在电子控制制动器(ECB)15 被启动时不同的制动器液压被分别施加到车辆的右和左轮的摩擦制动器的时候,产生与通过电动助力转向装置(EPS) 14 产生的横摆率干涉的横摆率。因此,期望的是,相等的制动器液压被分别施加到右和左轮的摩擦制动器。注意到控制量计算单元 108 不仅参考行使道路边界启动电动助力转向装置(EPS)14 或电子控制制动器(ECB) 15,也可以潜在地广泛地识别行使道路边界;并且随着该方向偏离行使道路,控制量计算单元 108 增大电动助力转向装置(EPS)14 的控制量或电子控制制动器(ECB)15 的控制量。

[0046] 注意到使车辆减速的方法并不限于使用电子控制制动器(ECB) 15 启动摩擦制动器的方法;使车辆减速的方法可以是将车辆的动能转换成电能的方法或改变变速器的速度比以增大发动机制动的方法。

[0047] 通过上述驾驶支援设备,能够警告驾驶员从基于禁止区域诸如障碍物和车道设定的行使道路的偏离,并且能够有助于用于避免行使道路偏离的操作。

[0048] 顺便地,在基于检测到的白线来控制车辆的驾驶支援设备中,在高速公路等中通

过白线限定的车道的宽度是宽的,并且基于检测到的白线的车辆控制是有效的。然而,在一般道路等中,通过白线限定的车道的宽度可能是窄的,并且车辆时常在白线上行驶或跨过白线行驶,所以基于检测到的白线的车辆控制对于车辆驾驶员的有意操作可能是不必要的支援。因此,可以想象,在通过白线限定的车道的宽度是窄的一般道路等的情况下,不基于检测到的白线来控制车辆。然而,如果控制根本不被执行,则减小了使用为车辆配备的驾驶支援设备的可能性,并且驾驶支援设备可能不被有效地利用。

[0049] 然后,在根据本实施例的驾驶支援设备中,当通过对车道边界进行标识的道路标记限定的车道的宽度是窄的时,通过允许车辆从具有窄的宽度的车道的偏离来设定行驶道路。

[0050] 以下,将详细描述根据本实施例的集成识别处理单元 104 的功能。

[0051] 集成识别处理单元 104 基于通过障碍物信息处理单元 100 产生的信息和通过车道信息处理单元 101 产生的信息来设定车辆能够行驶的行驶道路。

[0052] 在设定行驶道路时,首先,基于通过车道信息处理单元 101 产生的信息确定是否可以将车道设定为临时行驶道路。即,确定是否使车道与临时行驶道路一致。在该判断中,当车道的宽度是窄的时,确定车道不被设定为临时行驶道路。此处,注意到临时行驶道路是基于仅通过车道信息处理单元 101 产生的信息沿车道临时设定的作为用于设定车辆能够行驶的常规行驶道路的前提的行驶道路。

[0053] 此处,被用于确定车道的宽度是窄的标准是通过经由外部摄像机 3 采集并且对车道边界进行标识的道路标记限定的车道的宽度小于或等于预定基准宽度。此外,被用于确定车道的宽度是窄的标准可以是以上标准之外的其它标准。例如,当车辆配备有导航系统时,从导航系统具有的地图信息和 GPS 信息获得关于车辆正在行驶的道路的道路类型、车道数目等的信息;并且当道路类型是一般城市道路或乡村道路(低于或等于第三类第三级)时或当车道数目是 1 时,存在车道的宽度是窄的高可能性,所以可以确定车道的宽度是窄的。此外,当直到当前时刻的预定时段的平均速度基于从轮速传感器 6 输出的信号(车速)低于或等于预定基准速度时,存在车辆行驶在具有窄的车道的道路上的高可能性,所以可以确定车道的宽度是窄的。可以基于该条件中的任一个条件来单独地确定车道的宽度是否是窄的,或者可以基于该条件的组合来确定车道的宽度是否是窄的。

[0054] 当经由以上的判断确定车道可以被设定为临时行驶道路时,车道被设定为临时行驶道路。

[0055] 另一方面,当车道的宽度是窄的并且确定车道不可以被设定为临时行驶道路时,设定从车道偏离的临时行驶道路。通过这样做,能够通过允许从具有窄的宽度的车道的偏离来设定行驶道路。图 2 是示出以下状况的视图,其中,当对车道边界进行标识的道路标记在车道的两侧上被检测到时,设定从车道偏离的临时行驶道路。以如下方式设定从车道偏离的临时行驶道路,如图 2 中所示,当对车道边界进行标识的道路标记在车道的两侧上被检测到时,计算出两侧上的道路标记之间的车道中心线,并且然后临时行驶道路的两侧上的边界被设定在位于道路标记的外侧、从车道中心线朝向两侧离开预定距离(X_m)的位置处。此外,图 3 是示出以下状况的视图,其中,当对车道边界进行标识的道路标记在车道的一侧上被检测到时,设定从车道偏离的临时行驶道路。以如下方式设定从车道偏离的临时行驶道路,如图 3 中所示,当对车道边界进行标识的道路标记在车道的一侧被检测到时,临

时行驶道路的一侧上的边界被设定在从一侧的道路标记离开预定距离(Y_m)的位置处,并且然后参考已设定的临时行驶道路的一侧上的边界,在临时行驶道路的另一侧上的边界被设定在从临时行驶道路的一侧上的边界朝向车道的相对侧离开预定距离($2X_m$ ($2X_m > Y_m$))的位置处。注意到存在以下可能性,可能在临时行驶道路中存在禁止区域;然而,由于基于仅通过车道信息处理单元 101 产生的信息来设定临时行驶道路,所以忽略禁止区域的存在。通过这样做,能够通过设定平行线来设定临时行驶道路,该平行线与对限定具有窄的宽度的车道的车道边界进行标识的道路标记平行,并且该平行线偏离具有窄的宽度的车道。由此,能够在允许从具有窄的宽度的车道的偏离的同时,沿具有窄的宽度的车道来设定临时行驶道路。

[0056] 此处,注意到当车道的宽度是窄的并且确定车道不可以被设定为临时行驶道路时被设定成从车道偏离的临时行驶道路可以通过响应于具有窄的宽度的车道的宽度使得对限定具有窄的宽度的车道的车道边界进行标识的道路标记的影响度变化来设定。例如,随着具有窄的宽度的车道的宽度的减小,对限定具有窄的宽度的车道的车道边界进行标识的道路标记的影响度被减小,并且然后通过增加临时行驶道路从道路标记向外凸出的量来设定临时行驶道路。另一方面,随着具有窄的宽度的车道的宽度增大,对限定具有窄的宽度的车道的车道边界进行标识的道路标记的影响度被增大,并且然后通过减小临时行驶道路从道路标记向外凸出的量来设定临时行驶道路。此处设定的临时行驶道路的宽度可以是大致恒定的或可以响应于具有窄的宽度的车道的宽度变化。通过这样做,临时行驶道路可以被设定成使得驾驶支援设备能够最佳地操作。注意到同样在该情况下,可以通过设定平行线来设定临时行驶道路,该平行线与对限定具有窄的宽度的车道的车道边界进行标识的道路标记平行,并且该平行线偏离具有窄的宽度的车道。通过这样做,能够在允许从具有窄的宽度的车道的偏离的同时,沿具有窄的宽度的车道来设定临时行驶道路。

[0057] 当设定临时行驶道路时,基于通过障碍物信息处理单元 100 产生的信息来确定是否在临时行驶道路中存在禁止区域诸如障碍物。通过将禁止区域的坐标信息与已设定的临时行驶道路的坐标信息进行比较,能够确定是否在临时行驶道路中存在禁止区域。

[0058] 当确定在临时行驶道路中不存在禁止区域时,临时行驶道路被直接设定为常规行驶道路。

[0059] 当确定在临时行驶道路中存在禁止区域时,临时行驶道路变窄以便避开禁止区域来设定常规行驶道路。图 4A 和图 4B 是分别示出以下状况的视图,其中,当确定在临时行驶道路中存在禁止区域时,临时行驶道路变窄以便避开禁止区域来设定常规行驶道路。图 4A 示出以下情况,其中,对车道边界进行标识的道路标记在车道的两侧上分别被检测到。图 4B 示出以下情况,其中,对车道边界进行标识的道路标记在车道的一侧上被检测到。此时,临时行驶道路可以参考具有窄的宽度的车道的外侧的禁止区域变窄以便避开禁止区域来设定常规行驶道路。通过这样做,能够在允许从具有窄的宽度的车道的偏离的同时,设定避开具有窄的宽度的车道的外侧的禁止区域的常规行驶道路。此处,注意到在确定在临时行驶道路中存在禁止区域的情况下,当在临时行驶道路变窄以避开禁止区域时常规行驶道路变得非常窄的时候,行驶道路可以弯曲以避开禁止区域来设定常规行驶道路。

[0060] 通过上述方法,即使当通过对车道边界进行标识的道路标记限定的车道的宽度是窄的时,也通过允许从具有窄的宽度的车道的偏离来设定行驶道路,并且然后可以操作驾

驶支援设备。通过这样做,在车辆偏离对限定具有窄的宽度的车道的车道边界进行标识的道路标记的情况下,能够执行支援操作以使得车辆在行驶道路内行驶,而没有不必要的支援。由此,能够通过增加使用驾驶支援设备而没有不必要的支援的可能性来有效地利用驾驶支援设备。

[0061] 将参考图 5 中所示的流程图来描述通过集成识别处理单元 104 执行的集成识别处理控制程序。图 5 是示出集成识别处理控制程序的流程图。通过 ECU1 的集成识别处理单元 104 以预定间隔反复地执行该程序。

[0062] 当图 5 中所示的程序开始时,在 S101 中确定车道是否可以被设定为临时行驶道路。当在 S101 中确定车道可以被设定为临时行驶道路时,过程进行到 S102。当在 S101 中确定车道不可以被设定为临时行驶道路时,过程进行到 S103。

[0063] 在 S102 中,车道被设定为临时行驶道路。在该步骤的过程之后,过程进行到 S108。

[0064] 当确定车道的宽度是窄的并且车道不可以被设定为临时行驶道路时,为了设定从车道偏离的临时行驶道路,在 S103 中确定对车道边界进行标识的道路标记是否在车道的两侧上被检测到。当在 S103 中确定对车道边界进行标识的道路标记在车道的两侧上被检测到时,过程进行到 S104。当在 S103 中确定对车道边界进行标识的道路标记不能在车道的两侧上被检测到且对车道边界进行标识的道路标记仅在车道的一侧上被检测到时,过程进行到 S106。

[0065] 在 S104 中,计算在车道的两侧上的道路标记之间的车道中心线。

[0066] 在 S105 中,临时行驶道路被设定成使得在临时行驶道路的两侧上的边界被设定在位于道路标记的外侧、从在 S104 中计算出的车道中心线朝向两侧离开预定距离(X_m)的位置处。在该步骤的过程之后,过程进行到 S108。

[0067] 在 S106 中,在临时行驶道路的一侧上的边界被设定在从车道的一侧的道路标记离开预定距离(Y_m)的位置处。

[0068] 在 S107 中,在临时行驶道路的另一侧上的边界被设定在从 S106 中设定的临时行驶道路的一侧上的边界朝向车道的相对侧离开预定距离($2X_m$)的位置处。在该步骤的该过程之后,该过程进行到 S108。

[0069] 在 S108 中,确定是否在临时行驶道路中存在禁止区域。当在 S108 中确定在临时行驶道路中存在禁止区域时,过程进行到 S109。当在 S108 中确定在行驶道路中不存在禁止区域时,过程进行到 S110。

[0070] 在 S109 中,临时行驶道路变窄以避免禁止区域从而设定常规行驶道路。在该步骤的过程之后,程序结束。

[0071] 在 S110 中,临时行驶道路被直接地设定为常规行驶道路。在该步骤的过程之后,程序结束。

[0072] 通过上述程序,即使当通过对车道边界进行标识的道路标记限定的车道的宽度是窄的时,可以通过允许从具有窄的宽度的车道的偏离来设定行驶道路

[0073] 根据本发明的该方面的驾驶支援设备并不限于上述实施例;在不脱离本发明的范围的情况下该驾驶支援设备可以以各种形式被改进。此外,以上的实施例不仅是驾驶支援设备的实施例也是驾驶支援方法的实施例。

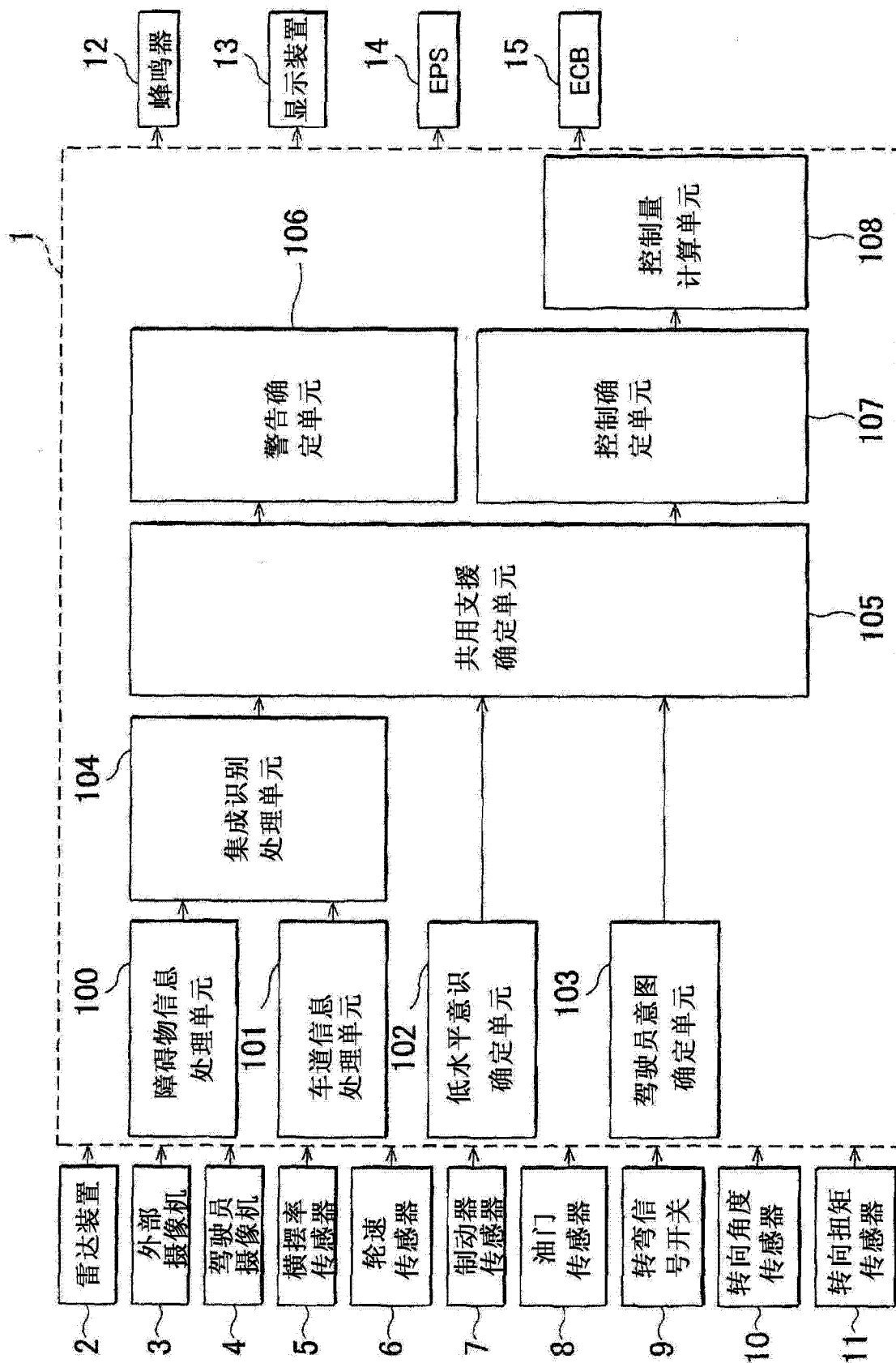


图 1

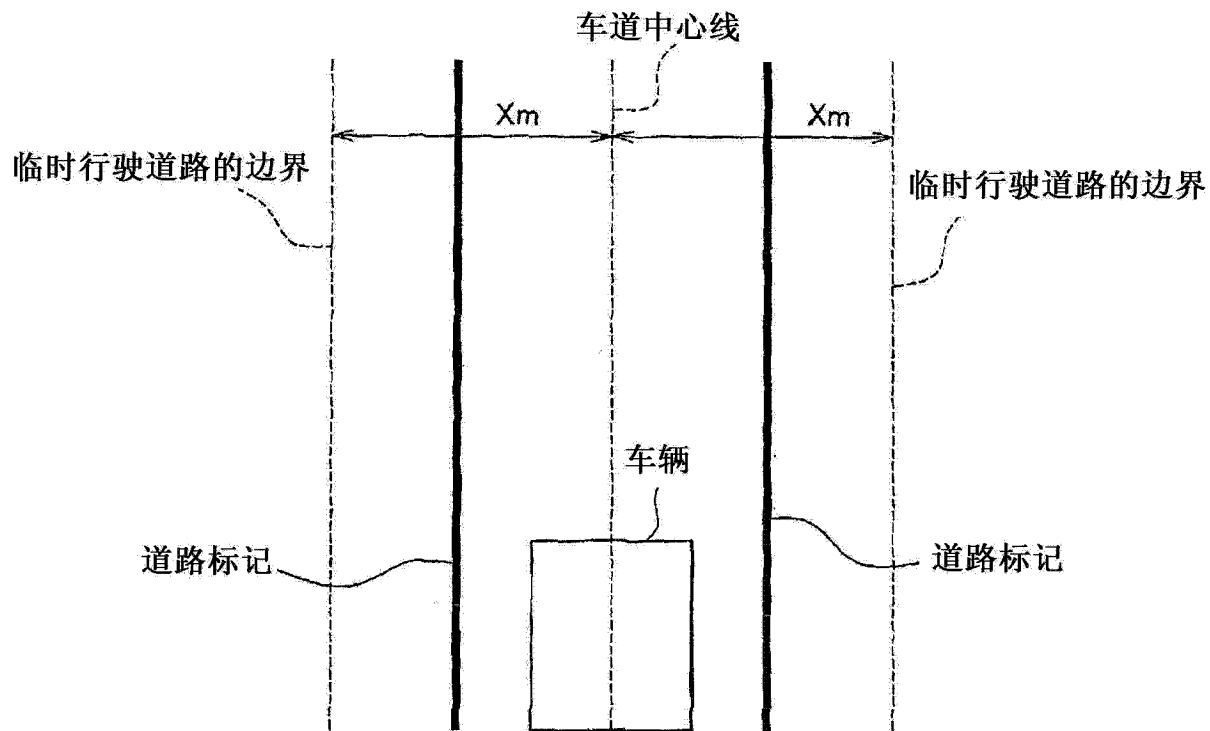


图 2

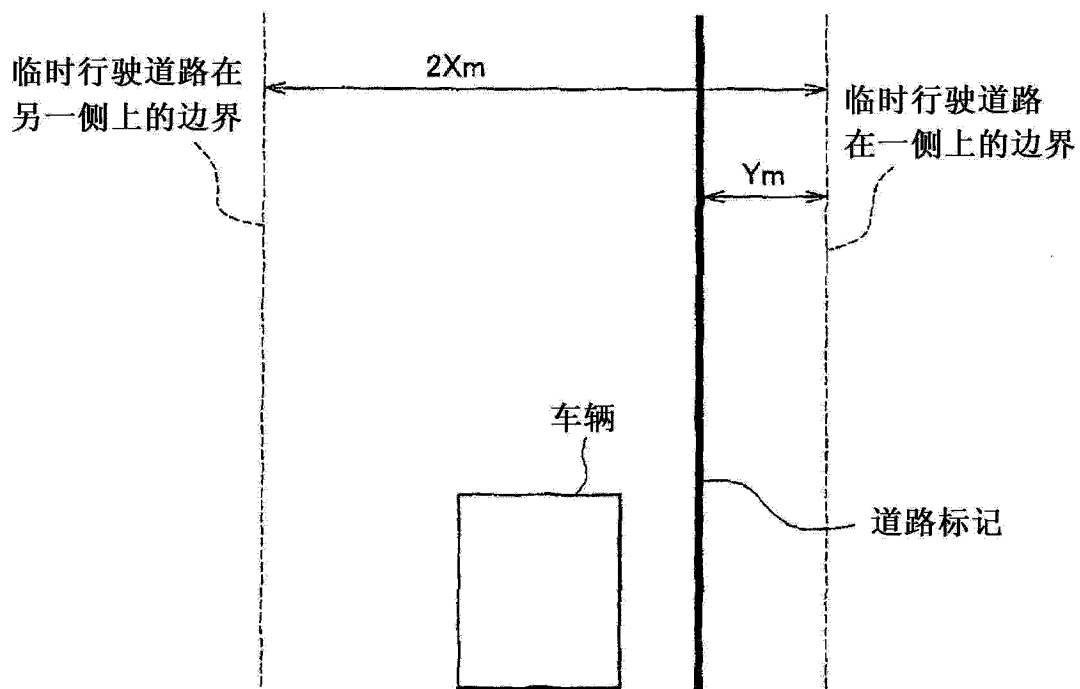


图 3

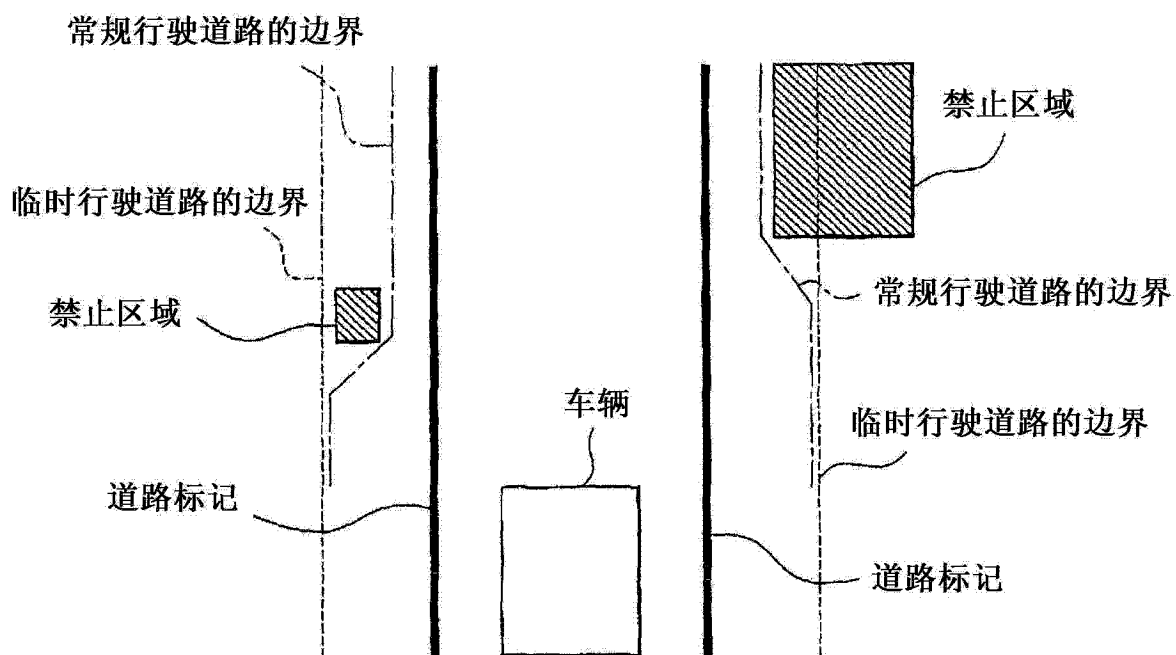


图 4A

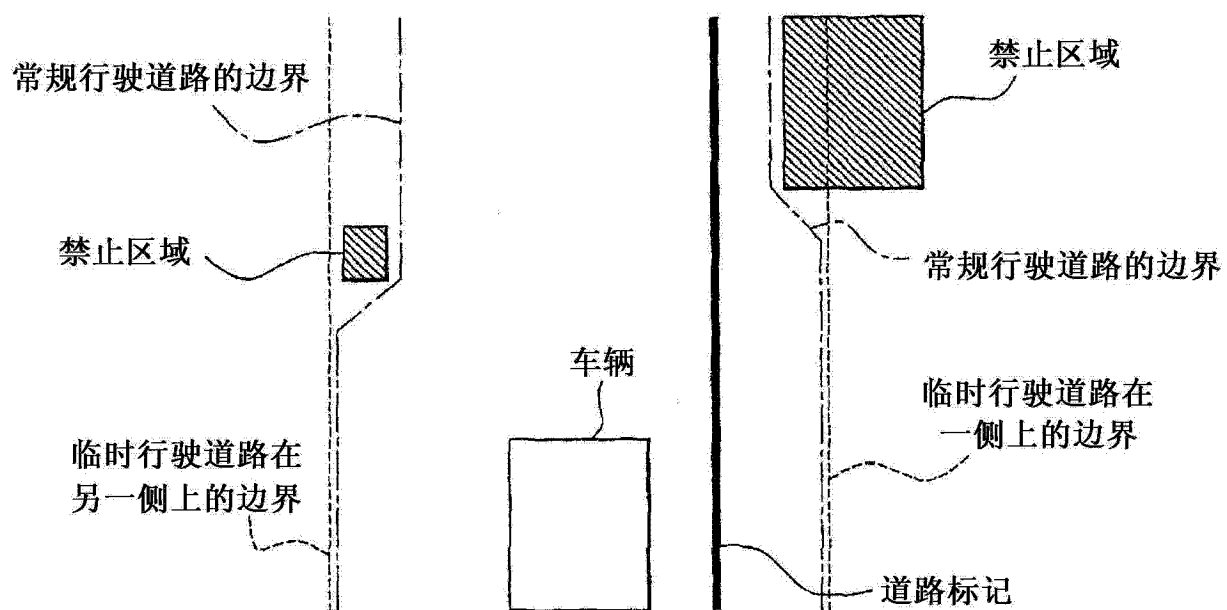


图 4B

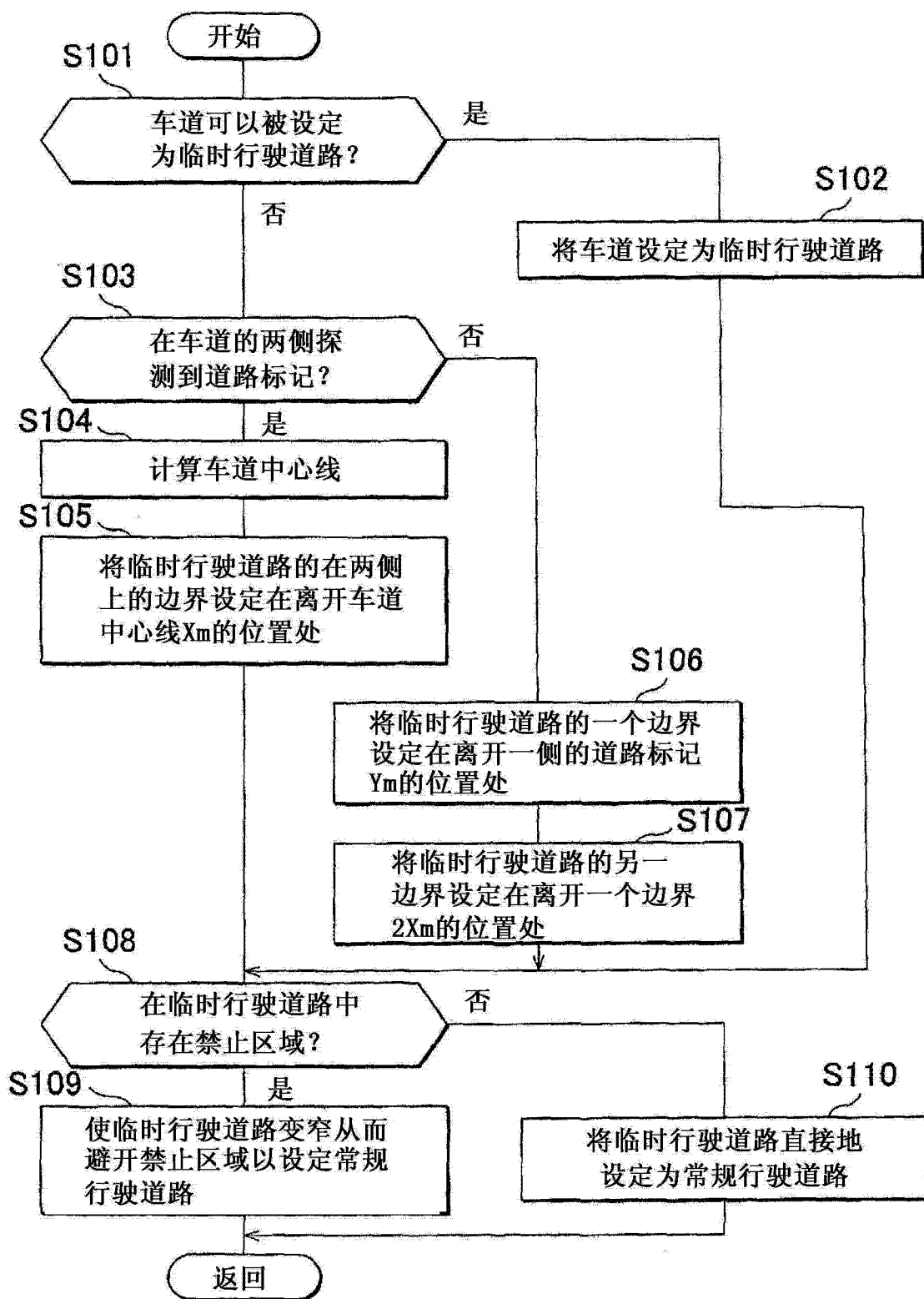


图 5