



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108778902 A

(43)申请公布日 2018. 11. 09

(21)申请号 201780017553.X

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(22)申请日 2017.03.13

代理人 舒艳君 李洋

(30)优先权数据

2016-049616 2016.03.14 JP

(51)Int. Cl.

B62D 6/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B60W 50/00(2006.01)

2018.09.14

B62D 113/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/009987 2017.03.13

B62D 119/00(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/159617 JA 2017.09.21

(71)申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72)发明人 三浦健 大石正悦 新野洋章

藤木浩二 福田正太郎

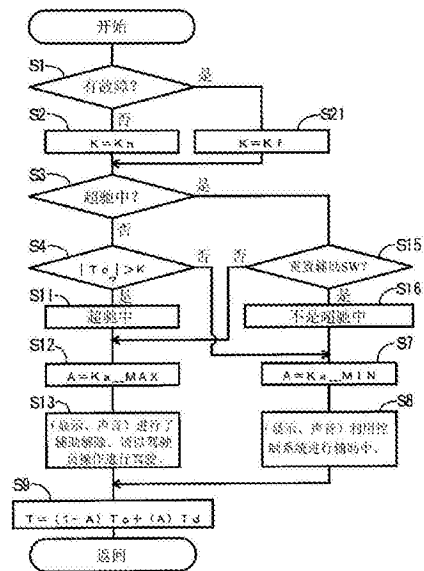
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

驾驶辅助装置、驾驶辅助方法、记录介质

(57)摘要

驾驶辅助装置具备驾驶辅助部(12)、切换控制部(13)、可靠检测部(15)以及阈值降低部(14)。切换控制部在根据来自操作检测部(25)的输入而操作力或者操作量超过阈值的情况下,使驾驶辅助部执行的驾驶辅助中止,并将驾驶状态从进行驾驶辅助的驾驶切换到手动驾驶。可靠检测部检测驾驶辅助部执行的驾驶辅助的可靠度降低。阈值降低部在可靠检测部检测到可靠度的降低的情况下,使该阈值降低。



1. 一种驾驶辅助装置,具备:

驾驶辅助部(12),其被构成为在车辆的操作部(3)未被所述车辆的驾驶员操作的状况下,执行自动地驱动所述车辆的行驶所涉及的车载设备(30)的驾驶辅助;

切换控制部(13),其被构成为在所述驾驶辅助部正执行所述驾驶辅助的驾驶辅助时,根据来自对由所述驾驶员操作所述操作部的操作力或者操作量进行检测的操作检测部(25)的输入,而所述操作力或者所述操作量超过阈值的情况下,使所述驾驶辅助部执行的所述驾驶辅助中止,并且将驾驶状态从进行所述驾驶辅助的驾驶切换到根据所述驾驶员进行的所述操作部的操作来驱动所述车载设备的手动驾驶;

可靠检测部(15),其被构成为检测所述驾驶辅助部执行的所述驾驶辅助的可靠度降低;以及

阈值降低部(14),其被构成为在所述驾驶辅助时,并且在所述可靠检测部检测到所述可靠度的降低的情况下,使所述阈值降低。

2. 根据权利要求1所述的驾驶辅助装置,其特征在于,

还具备副控制部(16),所述副控制部被构成为:在所述驾驶辅助时,并且在所述可靠检测部检测到所述可靠度的降低的情况下,若以不超过所述阈值的范围的操作力或者操作量操作所述操作部,则使所述操作至少部分地反映至所述驾驶辅助部进行的所述车载设备的驱动。

3. 根据权利要求2所述的驾驶辅助装置,其特征在于,

所述副控制部被构成为:在所述可靠检测部检测到所述可靠度的降低的情况下,与时间的经过对应地使所述操作被反映至所述驾驶辅助部进行的所述操作部的驱动的比例逐渐增加。

4. 根据权利要求1~3中任意一项所述的驾驶辅助装置,其特征在于,

所述车载设备是转向操纵轮,

所述操作部是方向盘,

所述驾驶辅助部被构成为经由所述方向盘驱动所述转向操纵轮。

5. 根据权利要求1~4中任意一项所述的驾驶辅助装置,其特征在于,

还具备告知部(5),所述告知部向驾驶员告知所述切换控制部使所述驾驶辅助中止并切换到所述手动驾驶。

6. 一种驾驶辅助方法,其特征在于,

在车辆的操作部(3)未被所述车辆的驾驶员操作的状况下,执行自动地驱动所述车辆的行驶所涉及的车载设备(30)的驾驶辅助,

在正执行所述驾驶辅助的驾驶辅助时,根据来自对由所述驾驶员操作所述操作部的操作力或者操作量进行检测的操作检测部(25)的输入,而所述操作力或者所述操作量超过阈值的情况下,使所述驾驶辅助中止,并且将驾驶状态从进行所述驾驶辅助的驾驶切换到根据所述驾驶员进行的所述操作部的操作来驱动所述车载设备的手动驾驶,

在检测到所述驾驶辅助的可靠度降低的情况下,使所述阈值降低。

7. 一种记录介质,是以能够读出的方式保存有数字化的程序数据的记录介质(10B),所述记录介质的特征在于,通过由CPU(10A)读出并执行该程序数据,使该CPU具有以下功能部的功能:

驾驶辅助部(12),其被构成为在车辆的操作部(3)未被所述车辆的驾驶员操作的状况下,执行自动地驱动所述车辆的行驶所涉及的车载设备(30)的驾驶辅助;

切换控制部(13),其被构成为在所述驾驶辅助部正执行所述驾驶辅助的驾驶辅助时,根据来自对由所述驾驶员操作所述操作部的操作力或者操作量进行检测的操作检测部(25)的输入,而所述操作力或者所述操作量超过阈值的情况下,使所述驾驶辅助部执行的所述驾驶辅助中止,并且将驾驶状态从进行所述驾驶辅助的驾驶切换到根据所述驾驶员进行的所述操作部的操作来驱动所述车载设备的手动驾驶;

可靠检测部(15),其被构成为检测所述驾驶辅助部执行的所述驾驶辅助的可靠度降低;以及

阈值降低部(14),其被构成为在所述驾驶辅助时,并且在所述可靠检测部检测到所述可靠度的降低的情况下,使所述阈值降低。

驾驶辅助装置、驾驶辅助方法、记录介质

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本国际申请主张于2016年3月14日在日本专利厅申请的日本专利申请第2016-49616号的优先权,并通过参照将日本专利申请第2016-49616号的全部内容引用至本国际申请。

技术领域

[0003] 本公开涉及辅助驾驶员进行的车辆的驾驶操作的技术。此外,在本说明书中,将搭载或者安装于车辆的设备中的例如转向操纵轮、节流阀、轮缸等车辆的行驶所涉及的设备并且是根据驾驶操作进行驱动的设备称为车载设备。

背景技术

[0004] 以往,已知有自动地驱动车辆的行驶所涉及的车载设备(例如转向操纵轮),来辅助驾驶员进行的车辆的驾驶操作的驾驶辅助装置。另外,在这种驾驶辅助装置中,考虑在以超过阈值的操作力或者操作量操作了为了使该车载设备动作来进行驾驶操作而由驾驶员操作的操作部时,中止驾驶辅助并切换到手动驾驶。例如专利文献1公开了如下装置:若在以马达驱动方向盘以维持行驶车道的驾驶辅助中,由驾驶员对方向盘施加了阈值以上的转矩,则中止该驾驶辅助并切换到手动驾驶。另外,在专利文献1所记载的装置中,根据驾驶员是较轻地握着方向盘还是较紧地握着方向盘等,来改变该阈值。

[0005] 专利文献1:日本特开2009-214680号公报

[0006] 然而,在专利文献1所记载的装置中,在因驾驶辅助装置侧的异常等而不得不中止驾驶辅助的情况下并不进行特别的控制,而仅进行与为了车道变更等而驾驶员根据自己的期望使驾驶辅助中止的情况相同的阈值控制。与此相对,根据发明者的详细的研究的结果,发现了以下课题:在驾驶辅助装置产生异常等而驾驶辅助的可靠性降低的情况下,虽然需要中止驾驶辅助并切换到手动驾驶,但需要安全并且更顺利地进行那样的切换。

发明内容

[0007] 本公开提供在辅助驾驶员进行的车辆的驾驶操作的驾驶辅助装置中,在驾驶辅助的可靠性降低的情况下,更顺利地进行使驾驶辅助中止并切换至手动驾驶的处理的技术。

[0008] 本公开的一方式所涉及的驾驶辅助装置具备驾驶辅助部、切换控制部、可靠检测部以及阈值降低部。驾驶辅助部被构成为在车辆的操作部未被该车辆的驾驶员操作的状况下,执行自动地驱动该车辆的行驶所涉及的车载设备的驾驶辅助。切换控制部被构成为在驾驶辅助部正执行驾驶辅助的驾驶辅助时,根据来自对由驾驶员操作该操作部的操作力或者操作量进行检测的操作检测部的输入,而操作力或者操作量超过该阈值的情况下,使驾驶辅助部的驾驶辅助中止,并将驾驶状态从进行该驾驶辅助的驾驶切换到根据驾驶员进行的操作部的操作来驱动车载设备的手动驾驶。可靠检测部被构成为检测驾驶辅助部执行的驾驶辅助的可靠度降低。阈值降低部被构成为在驾驶辅助时,并且在可靠检测部检测到可

靠度的降低的情况下,使阈值降低。

[0009] 根据这样的构成,在驾驶辅助部的驾驶辅助时,在可靠检测部检测到该驾驶辅助的可靠性降低的情况下,阈值降低部使阈值降低。这样一来,即使驾驶员未以太大的操作力或者操作量对操作部进行操作,该操作力或者操作量也超过阈值,从而通过切换控制部执行上述驾驶辅助中止并切换至手动驾驶的处理。因此,在驾驶辅助的可靠性降低的情况下,能够更顺利地进行使驾驶辅助中止并切换至手动驾驶的处理。

[0010] 此外,权利要求书所记载的括号内的附图标记示出与作为一个方式而后述的实施方式所记载的具体功能部的对应关系,并不对本公开的技术范围进行限定。

附图说明

[0011] 图1是表示第一实施方式的驾驶辅助装置的构成的框图。

[0012] 图2是表示该驾驶辅助装置中的驾驶辅助处理的流程图。

[0013] 图3是表示该驾驶辅助处理的效果的说明图。

[0014] 图4是表示第二实施方式的驾驶辅助装置的构成的框图。

[0015] 图5是表示该驾驶辅助装置中的驾驶辅助处理的流程图。

[0016] 图6是表示该驾驶辅助处理所使用的映射的说明图。

[0017] 图7是表示该驾驶辅助处理的效果的说明图。

[0018] 图8是表示该驾驶辅助处理的其它的效果的说明图。

具体实施方式

[0019] 以下,使用附图对应用了本公开的实施方式进行说明。

[0020] [1. 第一实施方式]

[0021] [1-1. 构成]

[0022] 图1所示的驾驶辅助装置1是搭载于车辆的装置,具备方向盘3、告知部5、辅助开关7、控制部10、毫米波雷达21、相机23、操作检测部25、转向驱动部27以及加速减速控制部29。此外,在以图1为首的各图中,将辅助开关记为“辅助SW”。这些构成中,在该车辆(以下,也称为本车辆)的车厢内设置有方向盘3、告知部5以及辅助开关7。

[0023] 方向盘3是通过由驾驶员进行旋转操作,经由省略图示的转向轴、转向齿条等改变转向操纵轮30的方向的公知的构成。告知部5是通过影像显示以及声音输出向驾驶员告知后述的消息等的公知的构成。该告知部5也可以是利用了与车载的音频设备、车辆导航装置共用的构成的构成。辅助开关7是用于驾驶员向控制部10指示后述的驾驶辅助处理的执行的开关。在利用触摸面板等构成了告知部5的情况下,也可以利用该触摸面板构成该辅助开关7。

[0024] 告知部5以及辅助开关7与执行驾驶辅助处理的控制部10电连接。在控制部10也电连接有毫米波雷达21、相机23、操作检测部25、转向驱动部27以及加速减速控制部29。

[0025] 毫米波雷达21设置在本车辆的规定位置,以能够检测车辆前方的障碍物(例如其它车辆)。相机23设置在本车辆的规定位置,以能够检测车辆前方的障碍物、本车辆行驶中的车道的边界线。此外,作为车道的边界线,例如能够列举白线。以下,设车道的边界线为白线来进行说明。

[0026] 操作检测部25以及转向驱动部27作为与方向盘3相关的构成来设置。操作检测部25检测驾驶员施加给方向盘3的转向操纵转矩 T_d 。此外,对转向操纵转矩 T_d 根据其方向来设定+或者-的值。例如,顺时针为-,逆时针为+。转向驱动部27通过经由未图示的马达等驱动方向盘3,来驱动转向操纵轮30。加速减速控制部29通过驱动未图示的节流阀、轮缸等,来使车辆加速减速。此外,对于加速减速控制部29而言,在驱动节流阀、轮缸等时,不驱动用于由驾驶员对它们进行操作的未图示的加速器踏板、制动器踏板。

[0027] 控制部10以具有CPU10A和RAM、ROM、闪存等半导体存储器10B的公知的微型计算机为中心来构成。控制部10的各种功能通过由CPU10A读出储存于非瞬态有形记录介质的程序数据并执行程序来实现。在该例子中,半导体存储器10B相当于以能够读出的方式保存有数字化的程序数据的非瞬态有形记录介质。另外,通过该程序的执行,执行与程序对应的方法。此外,构成控制部10的微型计算机的数目既可以是一个也可以是多个。

[0028] 如图1所示,控制部10具备状况识别部11、驾驶辅助部12、切换控制部13、阈值降低部14以及可靠检测部15,作为通过由CPU10A执行程序而实现的功能的构成。实现构成控制部10的这些要素的方法并不限于软件,也可以使用组合了逻辑电路、模拟电路等后的硬件来实现其一部分或者全部的要素。

[0029] 状况识别部11被构成为基于毫米波雷达21、相机23的检测结果,识别车辆周边的障碍物、相对于白线的车辆的位置以及角度。驾驶辅助部12被构成为在驾驶员未操作方向盘3、加速器踏板等操作部的状况下,根据状况识别部11的识别结果,经由转向驱动部27以及加速减速控制部29,自动地控制车辆的行驶方向以及速度。此外,驾驶辅助部12也能够经由转向驱动部27仅控制车辆的行驶方向,对于车辆的速度,执行与驾驶员对加速器踏板的操作对应的控制。另外,驾驶辅助部12也能够经由加速减速控制部29仅控制车辆的速度,对于行驶方向,执行与驾驶员对方向盘3的操作对应的控制。

[0030] 与自动驾驶有关的技术根据自动化的等级,而分类为等级1(安全驾驶辅助系统)、等级2、3(半自动行驶系统)以及等级4(全自动行驶系统)。该内容例如记载于由内阁府于2015年5月发表的“战略革新创造程序自动行驶系统(戦略的イノベーション創造プログラム自動走行システム)”。如上述那样,驾驶辅助部12能够根据驾驶员的选择执行相当于等级1~4的任意的等级的自动驾驶。另外,在本实施方式中,“自动”不包含仅在进行了对操作部的操作的情况下修正该操作的控制,是指即使在驾驶员未对操作部进行操作的情况下也能够设定成为目标的控制量(例如转向操纵角)的控制。在以下的说明中,以为了车辆不偏离白线而驾驶辅助部12经由转向驱动部27驱动方向盘3以及转向操纵轮30来控制车辆的行驶方向的情况为例进行说明。在该控制中,当然也可以包含在前方检测到障碍物的情况下偏离白线避开该障碍物的控制。

[0031] 切换控制部13被构成为对于驾驶辅助部12正执行的驾驶辅助所涉及的操作部,在由驾驶员操作该操作部的操作力或者操作量超过阈值时,使该驾驶辅助中止并切换至手动驾驶。手动驾驶是指通过该驾驶辅助驱动了的车载设备根据驾驶员对上述操作部的操作来进行动作的驾驶状态。在该例子中,操作部是方向盘3,车载设备是转向操纵轮30。

[0032] 阈值降低部14被构成为在可靠检测部15检测到驾驶辅助部12执行的驾驶辅助的可靠度降低(以下,也称为故障)的情况下,降低上述的阈值。可靠检测部15也可以是公知的通过诊断检测异常的所谓的故障检测部。另外,在如本例那样,根据相机23拍摄到的影像抑

制白线偏离的情况下,也可以可靠检测部15基于相机23拍摄到的影像的清晰度等来检测上述可靠度降低。

[0033] [1-2.处理]

[0034] 接下来,使用图2的流程图对控制部10执行的驾驶辅助处理进行说明。若驾驶员经由辅助开关7指示了驾驶辅助的开始,则控制部10的CPU10A通过执行储存于同一控制部10的ROM的程序,来按规定时间反复执行该处理。

[0035] 在该处理中,首先,在S1中,判断是否通过可靠检测部15检测到故障。在未检测到故障的情况下,在S1中判断为否,而处理移至S2。在S2中,作为阈值降低部14的处理,阈值K被设定为通常时的设定值亦即 K_n 。此外, K_n 为正的值。在接下来的S3中,判断是否为超驰中。超驰是指解除驾驶辅助而执行手动驾驶的驾驶状态。也可以通过参照在超驰中设置的超驰标志的状态来进行该S3的处理。在处理的开始时,超驰标志被复位,所以在S3中判断为否,而处理移至S4。

[0036] 在S4中,判断经由操作检测部25检测出的转向操纵转矩 T_d 的绝对值、即驾驶员施加给方向盘3的转矩的绝对值是否超过阈值K。在驾驶辅助的开始时,驾驶员不对方向盘3施加超过阈值K那样的较大的转向操纵转矩 T_d ,所以在S4中判断为否,而处理移至S7。在S7中,系数A被设定为最小值亦即 K_a_MIN 。这里, K_a_MIN 例如也可以是0。

[0037] 在接着S7的S8中,经由告知部5通过显示以及声音向驾驶员告知“利用控制系统进行辅助中。”这样的消息,且处理移至S9。在S9中,根据 $T = (1-A)T_c + (A)T_d$ 的式子,计算应该施加给方向盘3的总转矩T,处理暂时结束。此外,上述式中的 T_c 是指为了抑制白线偏离等控制而驾驶辅助部12经由转向驱动部27施加给方向盘3的转矩。因此,在 $K_a_MIN = 0$ 的情况下,在S9中设定为 $T = T_c$ 。这意味着在不为超驰中时(即为驾驶辅助时),即使驾驶员施加给方向盘3阈值K以下的转向操纵转矩 T_d ,转向驱动部27也以抵消该转向操纵转矩 T_d 的方式进行动作。

[0038] 另一方面,若在S4中判断为 $|T_d| > K$ (即是),则处理移至S11,设置表示是超驰中的超驰标志。在接下来的S12中,系数A被设定为最大值亦即 K_a_MAX 。这里, K_a_MAX 例如也可以是1.0。

[0039] 在接着S12的S13中,经由告知部5通过显示以及声音向驾驶员告知“进行了辅助解除。请以驾驶员操作进行驾驶。”这样的消息,且处理移至上述的S9。因此,在 $K_a_MAX = 1.0$ 的情况下,在S9中设定为 $T = T_d$ 。这意味着在超驰中,驾驶员施加的转向操纵转矩 T_d 直接成为施加给方向盘3的总转矩T。

[0040] 这样一来,若成为超驰的驾驶状态,则在上述的S3中判断为是,而处理从S3向S15流动。在S15中,判断是否通过辅助开关7重置了驾驶辅助。在未重置的情况下(即否的情况下),处理移至上述的S12,继续上述的超驰的驾驶状态。

[0041] 另一方面,若通过辅助开关7重置驾驶辅助,而在S15中判断为是,则在S16中将超驰标志复位,在控制部10中存储不为超驰中,之后处理移至上述的S7。这样一来,在S8中如上述那样进行驾驶辅助中的主旨的告知,之后在S9中使经由转向驱动部27施加的转矩 T_c 反映于总转矩T,并执行驾驶辅助。

[0042] 另外,在本实施方式中,在S1中判断为有故障(即是)的情况下,处理移至S21。在S21中,作为阈值降低部14的处理,阈值K被设定为故障时的设定值亦即 K_f 。此外, $0 < K_f <$

K_n 。因此,即使在驾驶员施加给方向盘3小于 K_n 的较弱的转向操纵转矩 T_d 的情况下,若该转向操纵转矩 T_d 的绝对值超过 K_f ,则在S4中判断为是,而移至超驰的驾驶状态。此外,上述处理中的S4、S7、S9、S12是通过切换控制部13进行的处理。

[0043] [1-3.效果]

[0044] 根据以上详述的第一实施方式,能够得到以下的效果。

[0045] (1A) 在本实施方式中,在可靠检测部15检测到驾驶辅助的可靠性降低,而在S1中判断为有故障的情况下,阈值从 K_n 降低到 K_f 。这样一来,即使驾驶员未以太大的转向操纵转矩 T_d 操作方向盘3,该转向操纵转矩 T_d 的绝对值也超过阈值 K (即 K_f),能够使转向操纵所涉及的驾驶辅助中止并切换到手动驾驶。因此,在驾驶辅助的可靠性降低的情况下,能够更顺利地进行使驾驶辅助中止并切换至手动驾驶的处理。

[0046] 图3的最下部示出在道路R上行驶中的本车辆C中,在时刻T1产生故障而驾驶辅助的可靠性降低,之后驾驶员通过手动驾驶避开障碍物OB的情况下的车辆动作。

[0047] 另外,图3的最上部的粗实线示出驾驶员的转向操纵转矩 T_d 。在图3的事例中,示出刚过时刻T1之后注意到故障的驾驶员开始方向盘3的操作,之后想要避开障碍物OB而从时刻T2前后使转向操纵转矩急剧地增加的情景。

[0048] 刚过时刻T1之后转向操纵转矩量也较小,不满足超驰条件($|T_d| > K$ (即 $|T_d| > K_f$)),车辆动作也继续驾驶辅助。若在时刻T2前后,阈值 K 还固定为 K_n ,则到在与时刻T2相比某种程度靠后的时刻T3成为 $|T_d| > K_n$ 为止,不会切换为手动驾驶来使转向操纵的权限移交给驾驶员操作。与此相对,在本实施方式中,如图3的最上部以粗虚线所示的那样,在产生了故障的时刻T1,阈值 K 从 K_n 降低至 K_f 。因此,在比T3早的T2的时刻,满足作为超驰条件的 $|T_d| > K$ (即 $|T_d| > K_f$),向驾驶员操作进行权限移交。即,能够顺利地移至超驰的驾驶状态来进行手动驾驶。在本实施方式中,能够像这样,在产生了故障的情况下顺利地进行使驾驶辅助中止并切换到手动驾驶的处理。因此,如最下部的箭头所示那样,本车辆C能够容易地避开障碍物OB。

[0049] (1B) 并且,在本实施方式中,通过S13或者S8的处理经由告知部5向驾驶员告知使驾驶辅助中止并切换到手动驾驶(即超驰)的情况或者开始了驾驶辅助的情况。因此,驾驶员能够容易地知晓本车辆中的权限移交,能够使驾驶的安全性进一步提高。

[0050] [2.第二实施方式]

[0051] [2-1.与第一实施方式的不同点]

[0052] 第二实施方式的基本的构成与第一实施方式相同,所以对共同的构成省略说明,并以不同点为中心进行说明。此外,与第一实施方式相同的附图标记表示相同的构成,参照先前的说明。

[0053] 如图4所示,第二实施方式的驾驶辅助装置101在控制部10还具备副控制部16这一点上与第一实施方式的驾驶辅助装置1不同。该副控制部16也作为通过CPU10A执行程序而实现的功能的构成,设置于控制部10。

[0054] [2-2.处理]

[0055] 在控制部10执行的驾驶辅助处理中,除了第一实施方式中的处理之外,作为通过副控制部16进行的处理,执行图5所示的S51、S52、S53的处理。图5所示的驾驶辅助处理除了追加了上述S51~S53这一点之外,与图3所示的第一实施方式中的驾驶辅助处理相同。

[0056] 即,在本实施方式中,在不为超驰中的情况下在执行通过S7~S9的处理的驾驶辅助之前,在S51中判断是否有故障。该判断既可以仅是将S1中的判断结果以标志等方式存储并读出该判断结果的处理,也可以是与S1独立地重新判断是否有故障的处理。

[0057] 在无故障的情况下,处理移至上述的S7执行与第一实施方式相同的处理。另一方面,在有故障的情况下,处理移至S52。在S52中,进行基于图6所示的MAP1,使系数A与时间的经过对应地以一次函数的方式从Ka_MIN(例如0)增加到Ka_MAX(例如1.0)的处理。此外,该MAP1中的横轴的时间是指从产生故障起的经过时间。在接着S52的S53中,与S13相同地进行解除了驾驶辅助的主旨的告知,且处理移至上述的S9。

[0058] 在本实施方式中,在虽然产生了故障,但转向操纵转矩Td的绝对值还未超过阈值K(即Kf)的状态下,执行S52、S53的处理。即,与故障产生后的经过时间对应地,系数A逐渐从0增加到1.0。其结果是,如图7所例示的那样,通过上述驾驶辅助(即系统控制)施加给方向盘3的转矩Tc在总转矩T中所占的比例(即权限移交比例)从产生了故障的时刻T5起逐渐减少。在图7的例子中,在转向操纵转矩Td的绝对值超过阈值K(即Kf)的时刻T6,向驾驶员操作的权限移交已经结束。即,在时刻T6,能够完全地移至超驰的驾驶状态进行手动驾驶。

[0059] 另外,图8的例子示出在时刻T7产生故障,并在系数A逐渐增加的中途的时刻T8,转向操纵转矩Td的绝对值超过阈值K的情况。在该例子中,也是转向操纵转矩Td的绝对值在与超过Kn的时刻T9相比靠前的时刻T8超过阈值K(即Kf)。在该情况下,虽然从时刻T7起逐渐开始权限移交,但从转向操纵转矩Td的绝对值超过了阈值K的时刻T8起权限移交迅速地完成。

[0060] [2-3.效果]

[0061] 根据以上详述的第二实施方式,除了上述的第一实施方式的效果(1A)(1B)之外,还能够得到以下的效果。

[0062] (2A)在本实施方式中,在故障产生时,即使转向操纵转矩Td的绝对值不超过阈值K,也使转向操纵转矩Td反映至施加给方向盘3的总转矩T。即,总转矩T所涉及的驾驶辅助退化。因此,驾驶员进行的操作能够从更早的时刻起反映至本车辆的转向操纵状态,能够使驾驶的安全性进一步提高。

[0063] (2B)并且,转向操纵转矩Td反映至总转矩T的比例与时间的经过对应地逐渐增加。因此,能够进一步顺利地进行使驾驶辅助中止并切换至手动驾驶的处理,能够进一步良好地抑制驾驶员的不协调感。

[0064] [3.其它的实施方式]

[0065] 以上,对本公开的实施方式进行了说明,但本公开并不限于上述实施方式,能够采用各种方式。

[0066] (3A)在上述各实施方式中,对驾驶员施加给方向盘3的转向操纵转矩Td(即操作力)设定了阈值K,但并不限于此。例如,也可以对转向操纵角(即操作量)设定阈值K,以使方向盘3转动几度以上则移至超驰。

[0067] (3B)在第二实施方式中,转向操纵转矩Td被反映至总转矩T的比例与时间的经过对应地逐渐以一次函数的方式增加,但并不限于此。例如,上述比例也可以阶段性地增加,也可以在转向操纵转矩Td的绝对值超过阈值K之前例如为与A=0.6等对应的固定值。

[0068] (3C)在上述各实施方式中,经由作为操作部的一个例子的方向盘3间接地驱动作为车载设备的转向操纵轮30,但并不限于此。例如,也可以直接驱动转向操纵轮30。另外,

在车载设备为节流阀或者轮缸等的情况下,也可以如加速减速控制部29那样,直接驱动它们。在该情况下,也可以不驱动作为操作部的加速器踏板、制动器踏板。另外,作为直接或者间接地驱动转向操纵轮30的驾驶辅助,也并不限定于抑制白线偏离的控制,例如能够考虑纵列停车等各种驾驶辅助。

[0069] (3D) 也可以使上述实施方式中的一个构成要素具有的功能分散为多个构成要素,或者使多个构成要素具有的功能集中为一个构成要素。另外,也可以省略上述实施方式的构成的一部分。另外,也可以将上述实施方式的构成的至少一部分附加或者置换至其它的上述实施方式的构成。此外,仅根据权利要求书所记载的语句确定的技术思想所包含的所有方式都是本公开的实施方式。

[0070] (3E) 除了上述的驾驶辅助装置之外,也能够以将该驾驶辅助装置作为构成要素的系统、用于使计算机作为该驾驶辅助装置发挥作用的程序、记录有该程序的介质、驾驶辅助方法等各种方式来实现本公开。

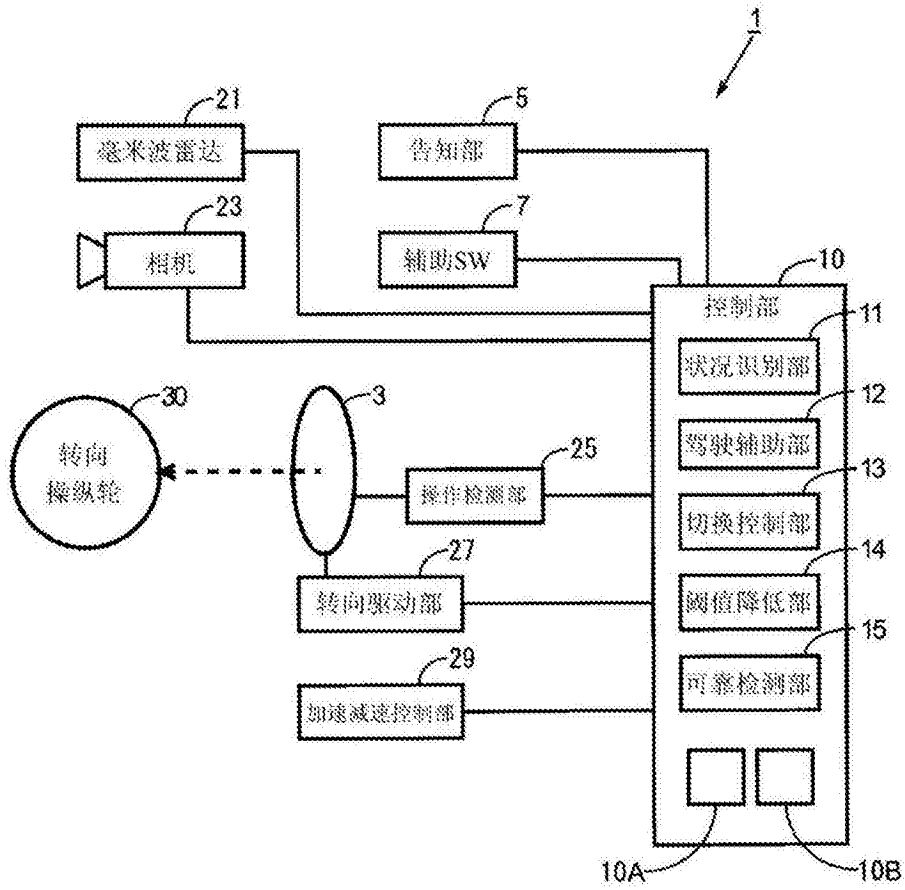


图1

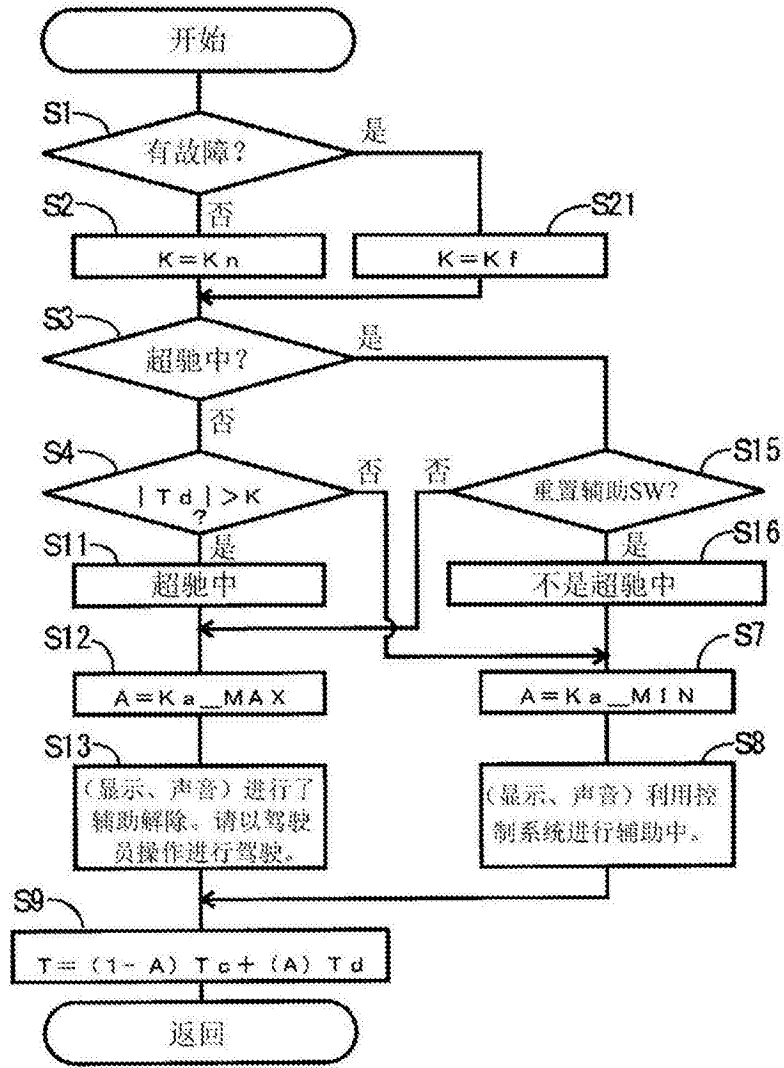


图2

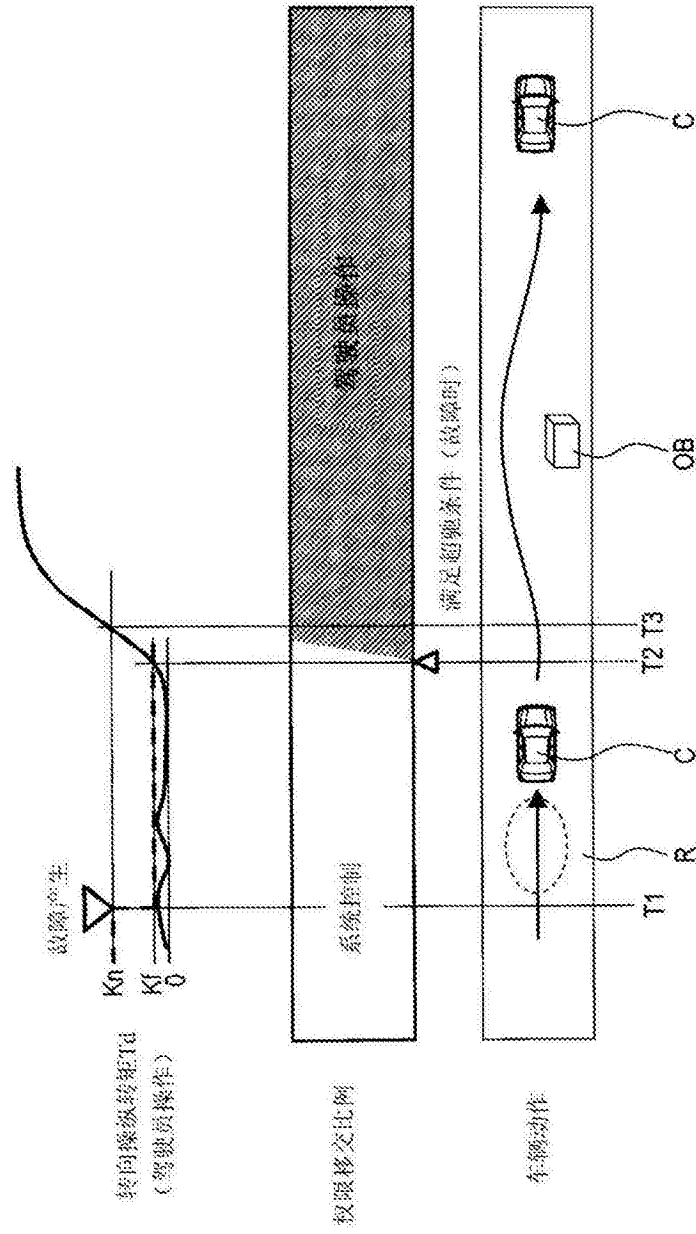


图3

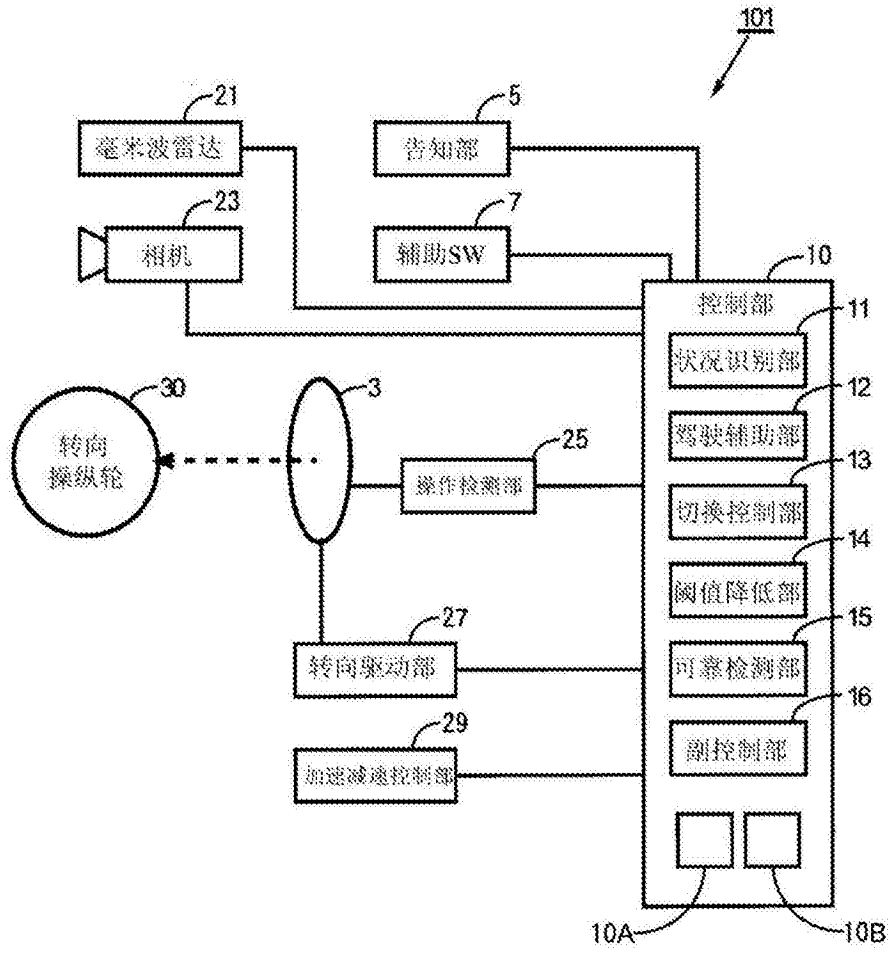


图4

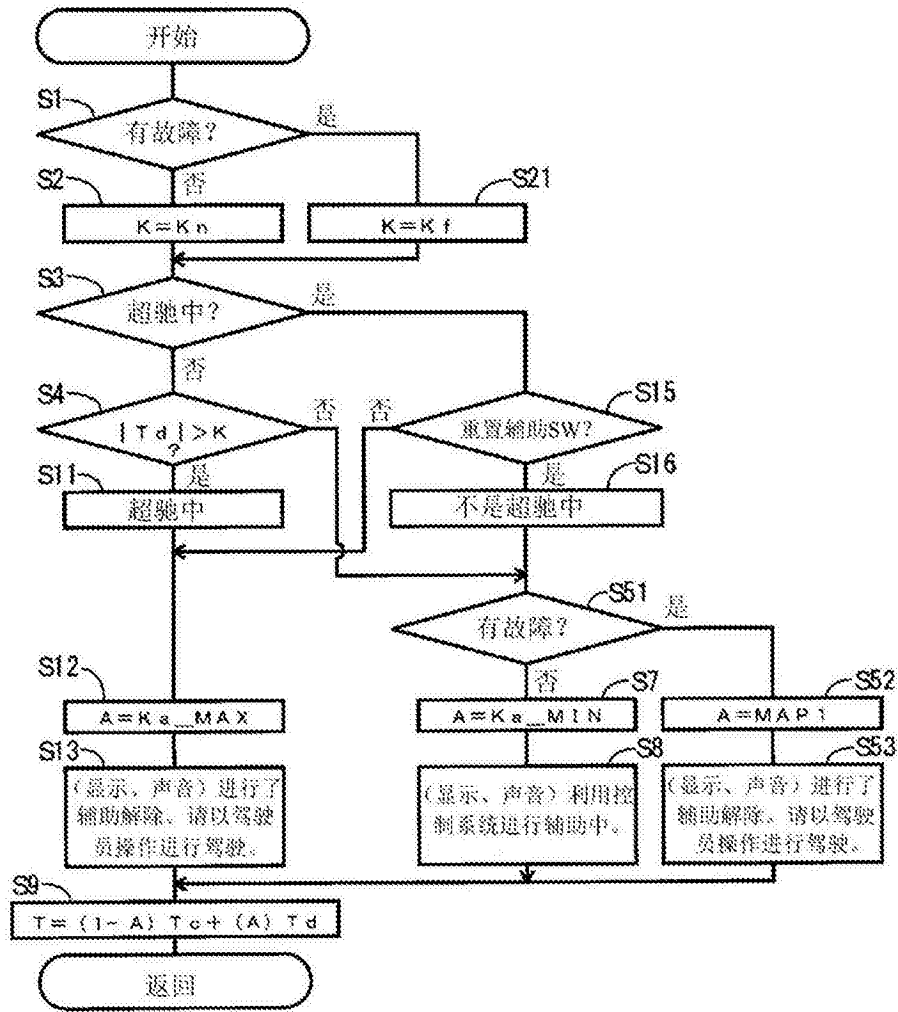


图5

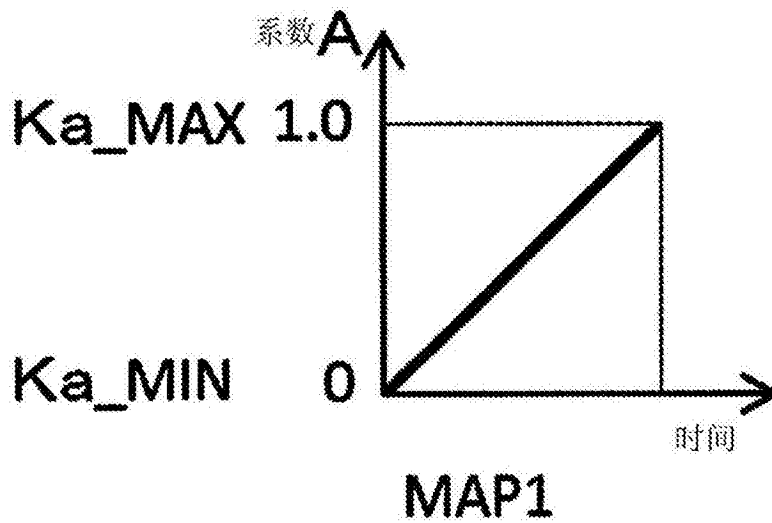


图6

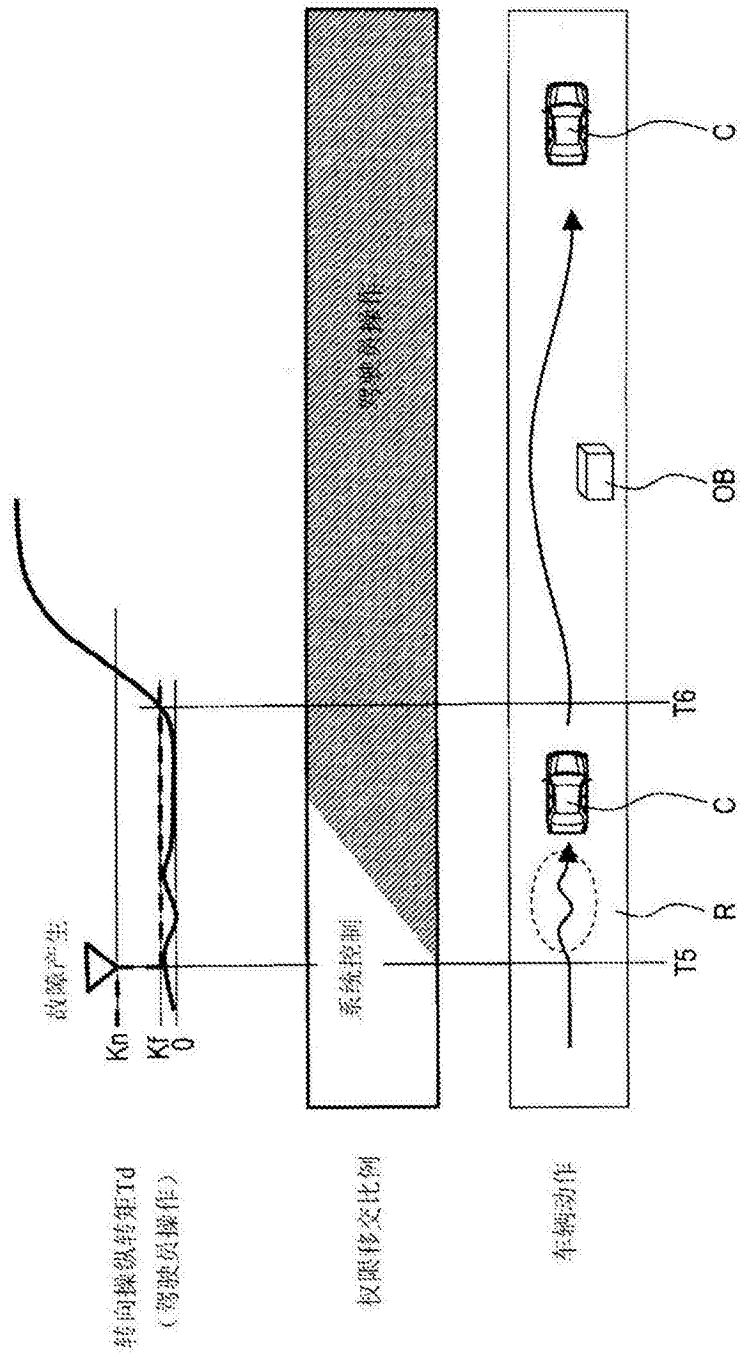


图7

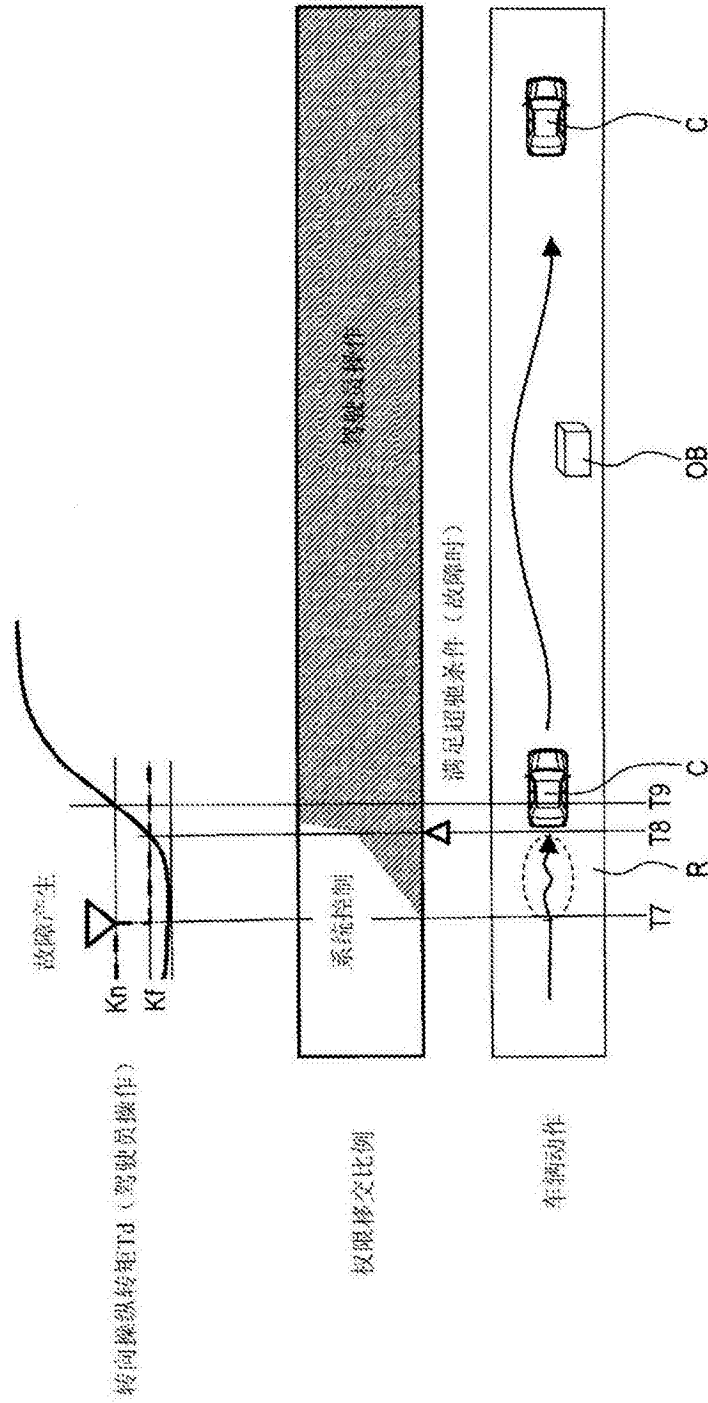


图8