



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101466583 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 200780021732. 7

G08G 1/16(2006. 01)

(22) 申请日 2007. 06. 11

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

60/804, 445 2006. 06. 11 US

US 5913375 A, 1999. 06. 22, 全文.

WO 2006/037445 A1, 2006. 04. 13, 全文.

CN 1775601 A, 2006. 05. 24, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 12. 11

WO 2005/014370 A1, 2005. 02. 17, 全文.

CN 1590965 A, 2005. 03. 09, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/SE2007/000565 2007. 06. 11

EP 1457947 A1, 2004. 09. 15, 全文.

DE 102004054720 A1, 2006. 05. 18, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

W02007/145564 EN 2007. 12. 21

审查员 高扬

(73) 专利权人 沃尔沃技术公司

地址 瑞典哥德堡

(72) 发明人 阿哥那塔·舍格伦

阿奇姆·博伊特纳

(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 安翔 林月俊

(51) Int. Cl.

B60W 30/12(2006. 01)

B62D 6/00(2006. 01)

G05D 1/02(2006. 01)

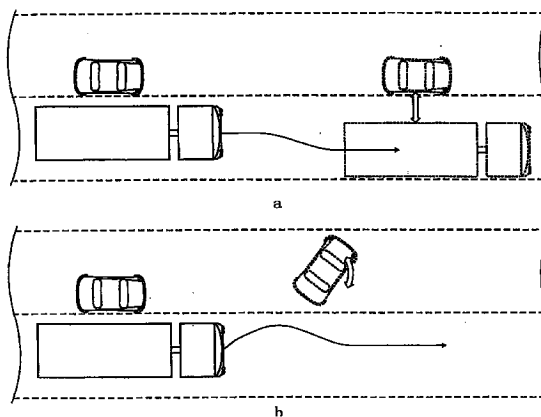
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

用于使用自动车道保持系统来维持横向车辆间距的方法和设备

(57) 摘要

本发明公开了用于车辆导航的方法和设备。该方法需要首先使用车道保持系统来检测在由车辆当前所占据的车道的邻近车道内的物体,然后调整车辆在所占据的车道内相对于检测到的物体的位置。



CN 101466583 B

1. 一种用于车辆导航的方法,包括:

检测步骤 (702),使用车道保持系统来检测在由所述车辆占据的车道的邻近车道内的车辆;

调整步骤 (704),相对于至少一个检测到的车辆,调整所述车辆在所占据的车道内的横向位置,其中,基于与邻近车道内的另一个车辆的横向距离,所述车道保持系统通过修改车道保持支持算法中的参数来实施不同的希望的车道位置,

检查步骤 (706),检查以确定驾驶员是否已促动了转向信号指示器或者已转动车辆的方向盘;以及

警告步骤 (712),其中所述警告步骤包括:

涉及信息的第一驾驶员交互级别,其中所述车道保持系统通知驾驶员在所述检测步骤中检测到在本车辆的双侧的横向区域内存在车辆;

涉及警示的第二驾驶员交互级别,其中当在所述检测步骤中在横向区域内检测到车辆且在所述检查步骤中确定驾驶员正在使用转向信号指示器时,所述车道保持系统通过选定的警告通道来警告驾驶员;和

涉及警告/主动干预的第三驾驶员交互级别,其中当在所述检查步骤中确定存在由于车道变更而引起的横向碰撞的风险时,给出修正转向作用,或在仅警告模式的情况中,所述车道保持系统通过方向盘反馈触觉地警告驾驶员。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述方向盘反馈是使所述方向盘振动和向所述方向盘施加转矩中的一个。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所述转矩被与方向盘的可能导致与所述检测到的车辆碰撞的旋转方向相反地施加。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中如果车道变更可能导致与检测到的物体的碰撞,则所述检测步骤 (702) 和警告步骤 (712) 在车辆转向信号指示器启用时不被禁用。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述调整步骤 (704) 进一步包括如下步骤:

从所述车道保持系统接收关于所占据的车道的边界的信息;和

利用所述接收到的边界信息来保证所调整的车辆位置维持在所占据的车道内。

6. 一种用于车辆导航的系统,包括:

用于使用车道保持系统来检测由所述车辆占据的车道的邻近车道内的车辆的检测装置;和

用于使用由所述检测装置生成的检测信息,来调整所述车辆在所占据的车道内相对于至少一个检测到的车辆的位置的调整装置,所述调整基于与邻近车道内的另一个车辆的横向距离,由所述车道保持系统通过修改车道保持支持算法中的参数而实施不同的希望的车道位置来进行,

用于检查以确定驾驶员是否已促动了转向信号指示器或者已转动车辆的方向盘的检查装置;以及

用于警告驾驶员的警告装置,所述警告装置包括:

涉及信息的第一驾驶员交互级别,其中所述车道保持系统通知驾驶员由所述检测装置检测到在本车辆的双侧的横向区域内存在车辆;

涉及警示的第二驾驶员交互级别,其中当在所述检测步骤中在横向区域内检测到车辆

且由所述检查装置确定驾驶员正在使用转向信号指示器时,所述车道保持系统通过选定的警告通道来警告驾驶员;和

涉及警告/主动干预的第三驾驶员交互级别,其中当由所述检查装置确定存在由于车道变更而引起的横向碰撞的风险时,给出修正转向作用,或在仅警告模式的情况下,所述车道保持系统通过方向盘反馈触觉地警告驾驶员。

7. 根据权利要求6所述的用于车辆导航的系统,其特征在于还包括:

车道保持系统;和

车道内车辆调整模块,所述车道内车辆调整模块适合于从所述车道保持系统接收关于在由所述车辆占据的车道的邻近车道内检测到的物体的信息和关于所占据的车道的边界的信息;

所述车道内车辆调整模块利用所接收的信息来提供输出信号,所述输出信号用来调整所述车辆在所占据的车道内相对于至少一个检测到的物体的位置,所述调整基于与邻近车道内的另一个物体的横向距离,由所述车道保持系统通过修改车道保持支持算法中的参数而实施不同的希望的车道位置来进行。

用于使用自动车道保持系统来维持横向车辆间距的方法和 设备

[0001] 与相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2006 年 6 月 11 日提交的名为“Method and Apparatus for Maintaining Vehicle Spacing While Under the Influence of an Automated Lane Keeping System”的美国临时申请 No. 60/804,445 的权益,所述申请的全部内容通过引用的方式合并在此,包括这里所述。

技术领域

[0003] 本公开内容一般地涉及车辆导航。更具体地,本公开内容涉及使用已知的自动车道保持系统来响应于在邻近车辆内检测到的车辆或障碍物以调整车辆在其当前占据的车道内的位置。

背景技术

[0004] 当前,已知有助于保证使车辆维持在预期的行驶车道内的自动系统。一般地,车道保持支持功能(在此也称为“车道保持系统”)导致车辆在行驶车道内假设一个中心位置作为最优行驶位置。在 1999 年 6 月 22 日授予 Masao Nishikawa 的美国专利 No. 5,913,375(在下文中称为“375 专利”且通过引用的方式完全合并在此公开内容中)中描述了这种系统的例子。图 1 示出了在“375 专利”中描述的示例性车道保持系统的部件。因为“375 专利”完全合并于此,将不重复对图 1 中的每个部件的功能的详细描述。在相关部分中,图 1 示出了如下部件:安装在车辆上用于获取包括车辆的线的道路前方的视野的电荷耦合器件(CCD)TV 摄像机 10,其功能是标记行驶车道的边界;分别安装在车辆上以检测邻近车道内诸如其他车辆的障碍物的存在的前方和侧面/后方雷达 12a 和 12b(后方雷达在图 1 中未示出);和处理了由前述部件获得的数据且提供了用来使车辆转向并使车辆在特定的行驶车道内保持居中而无驾驶员干预的控制单元 60。

[0005] 图 2a 和图 2b 示出了如在“375 专利”中描述的图 1 的控制单元的更详细的示例性概图。图 2a 和图 2b 的概图示出了控制单元 60 包括中央微处理器 CPU1,该微处理器处理了由摄像机 10 获得的数据。(此数据可以在此共同地称为“所占据的车道边界信息”的例子,因为它基本上表示了由车辆当前占据的行驶车道的外侧车道线的位置)。CPU2 结合 CPU1 的输出处理了由侧面雷达 12b 获得的数据,且生成了用来通过马达放大器 62 和偏置马达 34 使车辆转向的输出信号(如上所述)。

[0006] 图 3 示出了由图 1 的控制单元分析的行驶车道边界参数的例子,如在“375 专利”中描述的。在图 3 中,“N”表示当前行驶车道的外侧车道线,“M”表示在车道内希望的中心行驶线。“L”表示外侧车道线和希望的中心行驶线之间的距离,且“ ΔL ”和“ θV ”使得车道保持系统能保持车辆如何相对于希望的行驶线定向的轨迹。总之,“375 专利”的车道保持系统使用了图 3 所示的参数来将车辆保持为沿着希望的行驶线“M”。

[0007] 本公开内容认识到如下事实,即诸如在“375 专利”中描述的例子的系统未考虑到

在由车辆当前占据的车道的邻近车道内的车辆或其他物体。如果车辆存在于邻近车道内,且特别是如果车道狭窄且车辆之间的横向距离小,则希望携带了系统的车辆在其自身的(“占据的”)车道内的横向位移,以增加距邻近车辆的横向距离。另外,典型的独立(stand-alone)车道保持功能(“车道保持系统”)在转向信号指示器被促动时(意味着驾驶员希望变更车道)脱离。因此,已知的系统不向变更车道中的驾驶员提供在新的行驶位置的可能的障碍物(例如,另一辆车辆)的警告。

[0008] 因此,需要的是克服了现有技术中的上述缺点的方法和设备。

发明内容

[0009] 根据本发明的一方面,提供了一种用于车辆导航的方法,包括:

[0010] 检测步骤,使用车道保持系统来检测在由所述车辆占据的车道的邻近车道内的车辆;

[0011] 调整步骤,相对于至少一个检测到的车辆,调整所述车辆在所占据的车道内的横向位置,其中,基于与邻近车道内的另一个车辆的横向距离,所述车道保持系统通过修改车道保持支持算法中的参数来实施不同的希望的车道位置,

[0012] 检查步骤,检查以确定驾驶员是否已促动了转向信号指示器或者已转动车辆的方向盘;以及

[0013] 警告步骤,其中所述警告步骤包括:

[0014] 涉及信息的第一驾驶员交互级别,其中所述车道保持系统通知驾驶员在所述检测步骤中检测到在本车辆的双侧的横向区域内存在车辆;

[0015] 涉及警示的第二驾驶员交互级别,其中当在所述检测步骤中在横向区域内检测到车辆且在所述检查步骤中确定驾驶员正在使用转向信号指示器时,所述车道保持系统通过选定的警告通道来警告驾驶员;和

[0016] 涉及警告/主动干预的第三驾驶员交互级别,其中当在所述检查步骤中确定存在由于车道变更而引起的横向碰撞的风险时,给出修正转向作用,或在仅警告模式的情况下,所述车道保持系统通过方向盘反馈触觉地警告驾驶员。

[0017] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于车辆导航的系统,包括:

[0018] 用于使用车道保持系统来检测由所述车辆占据的车道的邻近车道内的车辆的检测装置;和

[0019] 用于使用由所述检测装置生成的检测信息,来调整所述车辆在所占据的车道内相对于至少一个检测到的车辆的位置的调整装置,所述调整基于与邻近车道内的另一个车辆的横向距离,由所述车道保持系统通过修改车道保持支持算法中的参数而实施不同的希望的车道位置来进行,

[0020] 用于检查以确定驾驶员是否已促动了转向信号指示器或者已转动车辆的方向盘的检查装置;以及

[0021] 用于警告驾驶员的警告装置,所述警告装置包括:

[0022] 涉及信息的第一驾驶员交互级别,其中所述车道保持系统通知驾驶员由所述检测装置检测到在本车辆的双侧的横向区域内存在车辆;

[0023] 涉及警示的第二驾驶员交互级别,其中当在所述检测步骤中在横向区域内检测到

车辆且由所述检查装置确定驾驶员正在使用转向信号指示器时,所述车道保持系统通过选定的警告通道来警告驾驶员;和

[0024] 涉及警告/主动干预的第三驾驶员交互级别,其中当由所述检查装置确定存在由于车道变更而引起的横向碰撞的风险时,给出修正转向作用,或在仅警告模式的情况下,所述车道保持系统通过方向盘反馈触觉地警告驾驶员。

[0025] 根据本发明的实施例,通过如下方式进行车辆导航:首先使用车道保持系统来检测在由车辆占据的车道的邻近车道内的物体,且然后调整车辆在所占据车道内相对于至少一个检测到的物体的位置。

附图说明

[0026] 图 1 示出了如在美国专利 No 5,913,375 (“375 专利”)中描述的示例性车道保持系统的部件;

[0027] 图 2a 和图 2b 示出了如在‘375 专利中描述的图 1 的控制单元的更详细的示例性概图;

[0028] 图 3 示出了如在‘375 专利中描述的由图 1 的控制单元分析的行驶车道边界参数的例子;

[0029] 图 4a 和图 4b 包括两个图,图中示出了能被配备有根据本发明的系统的实施例的车辆执行的行驶线;

[0030] 图 5 是根据本发明的实施例的车道内车辆调整设备的框图;

[0031] 图 6 是适合于实施本发明的实施例的系统的例子;

[0032] 图 7 是示出了本发明的方法步骤的例子的流程图,所述方法步骤可以作为计算机程序代码段存储在图 5 的车道内车辆调整模块内(且在图

[0033] 图 7 是示出了本发明的方法步骤的例子的流程图,所述方法步骤可以作为计算机程序代码段存储在图 5 的车道内车辆调整模块内(且在图 6 的车道内车辆调整模块内);

[0034] 图 8 是示出了本发明的功能的例子的流程图,所述功能可以作为计算机程序代码段存储在图 5 的车道内车辆调整模块内;和

[0035] 图 9 是示出了本发明的功能的例子的流程图,所述功能可以作为计算机程序代码段存储在图 5 的车道内车辆调整模块内。

具体实施方式

[0036] 图 4a 和图 4b 包括两个图,图中示出了能够由配备有根据本发明的系统的实施例的车辆执行的行驶线。这两个例子有助于示出本发明优于当前的车道保持系统的优点。在图 4a 中,由标记在路面上的虚线指示两个行驶车道的边界。在图 4a 的左侧,配备有根据本发明的实施例的系统的卡车非常接近于卡车行驶车道的左侧边界行驶。也在图 4a 的左侧,轿车正在邻近的行驶车道内靠近卡车行驶。轿车非常接近于其行驶车道的右侧边界。图 4a 的右侧示出了在相同的图的左侧内所描绘的情景之后数秒所发生的情况。如由此图左侧中从卡车前方发出的实线箭头(表示卡车的行驶线)所指示的,安装在卡车上的本发明的系统检测了轿车到卡车的靠近且使卡车向其行驶车道的右侧转向以增加轿车和卡车之间的横向距离。如图 4a 所示,带有根据本发明的修改的车道保持算法的当前已知的车道保持系

统考虑到了当在邻近车道内存在靠近的车辆时的不同的希望的车道位置。

[0037] 在图 4b 中,行驶线示出了目前所公开的系统的实施例如何响应,即通过卡车的驾驶员启用其转向信号指示器且开始转动卡车的方向盘以改变车道后,使配备有此发明的系统的卡车保持不变更车道且不与邻近的轿车碰撞。本发明的带有横向监测功能的自适应车道保持支持(“车道保持系统”)使用关于车辆在邻近车道内的存在的的信息,以保证当在车道变更的情况下存在碰撞风险时不使车道保持功能失效。

[0038] 如图 4b 所示,车道变更功能不因驾驶员使用转向指示器而脱离,因为这将增加与轿车碰撞的风险。

[0039] 目前所公开的带有横向监测的自适应车道保持支持功能的主要目的是在其车道保持任务中支持驾驶员。此外,本发明通过考虑其他车辆的存在而辅助驾驶员调整其在当前占据的车道内的位置。本发明在表示了不同功能级别的多种实施例中完成了这些和其他目的。这些功能级别范围从修改车道保持支持算法的参数到使用车辆转向促动器主动地修正车辆在车道内的位置。在本发明的另一个实施例中,向驾驶员视觉地呈现邻近车辆的存在。

[0040] 本发明的功能能够分类为干预功能,驾驶员能超驰(override)该干预功能。典型地,就它将该产生转向转矩的意义而言,该功能将干预。然而,能调整转矩的级别以便导致不同的辅助方式,其范围从纯信息或建议到全自动转向接管(如图 4b 所示)。

[0041] 图 5 是根据本发明的实施例的车道内车辆调整设备的框图。在图 5 中,车道内车辆调整设备 502 包括适合于连接到计算机可读存储器 506 的处理器 504。处理器 504 例如可以是 Intel Pentium® 微处理器。计算机可读存储器 506 存储了计算机程序代码段,所述代码段在由处理器 504 执行时实施了本发明的此实施例的主要功能性。这些计算机程序代码段包括于车道内车辆调整模块 508 内。虽然在本发明的侧实施例中计算机程序代码段被示出为在一个模块内,但可以理解,此模块能够进一步分开为多个模块且仍落在本发明的范围内。

[0042] 图 6 示出了适合于实施本发明的实施例的系统。在图 6 中,图 5 的设备被包括在诸如 ‘375 专利中描述的系统的车道保持系统内或与该车道保持系统相关。作为结果的组合在图 6 中被识别为系统 600。本领域普通技术人员将理解到本发明的方法和设备的整合也能够通过修改现有的车道保持系统内的算法来完成,以包括车道内车辆调整模块 508 内的功能性而不合并示例性图 6 中示出的剩余元件(本发明的设备的 602、604 和 606)。车道内调整模块 508 内的功能性可以例如由在现有技术车道保持系统内的处理器执行,例如在此公开内容的图 2a 中示出的 CPU2。包括在车道内车辆调整模块 508 内的功能性的例子将在下文中参考附图更详细地描述。

[0043] 为清晰起见,在图 6 中仅示出了车道保持系统的相关的部件。如图 6 所示,根据本发明的本系统的一个实施例需要车道内车辆调整设备 602 或车道内车辆调整模块 608,用于从车道保持系统接收如下两个类别的信息:[1] 通过车辆侧面雷达 610 接收关于在邻近车道内的物体的信息(侧面雷达 610 例如是在 ‘375 专利中描述的侧面雷达,由侧面雷达 610 单独地或与其他硬件和/或软件结合地接收),和 [2] 从部件 612 接收所占据车道的边界信息(其中部件 612 例如可以是在 ‘375 专利中描述的摄像机 10,由部件 612 单独地或与其他硬件和/或软件结合地接收)。

[0044] 图 7 是示出了本发明的方法步骤的例子的流程图,所述方法步骤可以作为计算机程序代码段存储在图 5 的车道内车辆调整模块 508 内,且类似地存储在图 6 的车道内车辆调整模块 608 内。图 7 的流程图例如可以作为计算机代码段或作为计算机硬件使用已熟知的信号处理技术实施。如果实施在软件中,则计算机程序指令可以存储在计算机可读存储器内,例如只读存储器 (ROM),随机存取存储器 (RAM),磁盘(例如,3.5" 磁盘或硬盘驱动器),光盘(例如,CD-ROM),或另一个类型的存储介质,例如Sony® Micro Vault™ USB 存储介质。

[0045] 在启用了本发明的系统后(例如,通过驾驶员启动主车辆的点火,通过车辆达到预设的速度,或通过驾驶员手动启用系统),系统(在步骤 702 中)使用车道保持系统的硬件和/或软件资源来检测在配备有本发明的车辆当前所占据的车道邻近的车道内的物体。这些车道保持系统资源的例子可以包括(但不限于)下列项的各种组合:如在此公开内容的图 1 中示出的雷达 12b,在此公开内容的图 2a 中示出的环境评估单元 68,光学传感器和红外传感器。当检测到邻近车道内的物体时(在步骤 704 中),系统调整配备有本发明的车辆在当前所占据的车道内的位置以在检测到的物体和配备有本发明的车辆之间增加另外的横向空间。完成步骤 704 所要求的资源可以包括(但不限于)下列项的各种组合:适合于从车道保持系统接收物体检测信息和所占据的车道边界信息的车道内处理模块,和用以提供用来使配备有本发明的车辆转向的输出信号的硬件/软件(例如,在'375 专利中描述的相应的硬件/软件)。

[0046] 然后,在步骤 706 中,系统检查以确定驾驶员是否已促动了转向信号指示器(意味着驾驶员意图于变更车道)。(注意,在本发明的另一个实施例中,替代地或另外地,步骤 706 可能需要查询驾驶员是否已转动配备有根据本公开内容构造的系统的车辆的方向盘以意味着驾驶员意图于变更车道)。如果对步骤 706 中的查询的答复为“否”,则系统返回到步骤 702。如果对此查询的答复为“是”,则系统然后前进到步骤 708 以确定当前是否在车道内检测到任何由驾驶员指示的物体(例如,在对应于配备有系统的车辆的相同侧的车道内作为启用的转向信号检测器)。如果对此查询的答复为“是”,则系统前进到步骤 712 且警告驾驶员(例如,使用如下项的一个或多个:在车辆仪表盘上的显示监视器,可听见的报警,或方向盘反馈,例如使方向盘振动或向方向盘输送转矩)。在本发明的另一个实施例中,系统(在步骤 712 中)可以通过自动执行合适的转向操纵而主动地防止可能的碰撞。如果对步骤 708 中的查询的答复为“否”,则使系统脱离。当完成步骤 712 时,系统返回到步骤 702。

[0047] 本发明的带有横向监测的自适应车道保持支持的功能能够“打开”或“关闭”,或在系统故障的情况中被“拒绝”。当“开启”点火时,缺省情况例如可能是本发明的系统处于“关闭模式”。功能能够由驾驶员通过诸如按键的输入装置来激活和解除激活。也应可能通过施加比本发明系统所执行的转矩更高的方向盘转矩来实现驾驶员超驰。图 8 示出了本发明的带有横向监测的自适应车道保持支持系统的另一个实施例的主要运行模式。

[0048] 支持的驾驶任务功能在车道保持任务方面辅助驾驶员,包括基于与邻近车道内的其他车辆的横向距离的考虑来调整在车道内的定位。

[0049] 至于使用者要求和系统可靠性,重要的是检测可能导致不正确的转向操纵的故障,使得本发明的系统能够被关闭且置入“拒绝”模式,如图 8 所示。

[0050] 当侧面障碍物检测器不正常运行时,标准车道保持辅助功能性仍向使用者提供有价值的益处且能够接受降级的运行模式。此降级的运行模式然后被指示给驾驶员。

[0051] 考虑到可见性,本发明的系统在白天期间运行且可在对于温度和其他气候特征标准的汽车范围内运行。本发明的系统合并了与主车辆相同的电磁兼容性 (EMC) 规则。

[0052] 关于基本结构,目前所公开的本发明的系统可在带有或不带有车道标记的道路上使用。优选的道路类型是在每个方向上带有两个或多个车道的公路。然而,本系统可在带有更少的车道的道路上运行。系统可在(但不限于)带有 250m 及以上的弯曲半径的道路上运行。

[0053] 本发明的系统可在从自由流动交通到高密度交通的所有交通密度中运行。系统也可在左侧交通和右侧交通中运行。然而,在交通阻塞情况中,系统不必运行。

[0054] 关于与人机界面 (HMI) 的交互,本发明的实施例首先通过使用前方横向后方监测 (FLRM) 部件通知驾驶员横向地位于车辆任一侧上的车辆的存在,无论该存在车辆是否位于驾驶员的盲点内。

[0055] 更直接地涉及本发明的自适应车道保持支持功能的是:车道保持支持算法内的内部参数适合于情况且因此通过主动转向和其他 HMI 装置影响了功能行为。

[0056] 系统输入能够直接由驾驶员通过具体的控制来进行。更进一步,驾驶员能通过使用打开/关闭输入来将系统激活和解除激活。

[0057] 也通过非具体的控制而便于间接的驾驶员输入,使得驾驶员总是能够通过施加比系统施加的更强的方向盘转矩来超驰转向作用。

[0058] 转到指示器促动,该指示器促动在传统的车道保持系统内临时地禁用车道保持功能以允许希望的车道变更,(在一个实施例中)仅在配备有系统的车辆的相应侧上无车辆存在时禁用系统。

[0059] 给驾驶员的直接系统反馈可以是触觉的;即直接通过方向盘。在上文中相对于 FLRM 描述了侧面障碍物向驾驶员的暴露。

[0060] 关于包括触觉方向盘反馈和修正作用执行的车道变更警告,本发明的一个实施例使用了视觉和/或可听见的警告。作为替代或另外地,其他实施例使用主动转向促动器来通过不同的 HMI 通道提供触觉警告。除警告以外,通过向方向盘施加覆盖 (overlay) 转矩来执行转向角的修正和车道变更操纵的“防止”,如此公开内容的图 4b 所示。

[0061] 行驶安全性能够通过将原始地被动车道变更警告功能(此功能最初使用诸如视觉和/或可听见的警告的事物)与在此所描述的通过方向盘提供触觉反馈的主动转向促动器组合而增强。目的是通过如下方式避免危及安全性的行驶情况,即监测本车辆的横向区域和[在指示的车道变更的情况中(例如使用信号灯和主动转向)同时另一辆车存在于横向区域内]以通过使用主动转向促动器的触觉反馈(例如,振动和修正作用)来发出警告。

[0062] 本系统的一个实施例的主要功能是警告功能,该警告功能属于非干预功能的类型。然而,该功能到修正方向盘转矩的扩展用作干预功能。驾驶员具有超驰此系统作用的能力,例如通过施加较高的方向盘转矩。

[0063] 本发明的带有触觉方向盘反馈和修正作用功能的车道变更警告具有“打开”和“关闭”运行模式,或在系统故障的情况中具有“拒绝”运行模式。在一个实施例中,当“开启”

点火时,缺省情况是功能的警告部分为“打开模式”。该功能能够由驾驶员通过一些类型的输入装置来激活和解除激活,例如通过按键。驾驶员可以选择希望的警告通道。在本发明的各种实施例中,功能的主动干预部分可选择,这类似于不同的警告通道可选择的方式。

[0064] 图 9 中示出了用于带有触觉方向盘反馈和修正作用的车道变更警告系统的本发明的另一个实施例中的主运行模式。

[0065] 为了向驾驶员提供实际的益处,系统检测盲点内的车辆。为鼓励驾驶员仍使用其侧视镜,能够实施方向性警告通道。例如,在一个实施例中,视觉警告靠近侧视镜放置,或使用方向性声音图标。

[0066] 如果系统不运行,将此情况通告给驾驶员。

[0067] 关于 HMI 和交互,本发明的系统的一个实施例具有三个驾驶员交互级别。级别 1 涉及信息:系统通过使用 FLRM 功能的显示来通知驾驶员在本车辆的横向区域(双侧)内的车辆存在,无论该存在的车辆处于或不处于盲点内。级别 2 涉及警示:当车辆被检测到处于横向区域内且驾驶员正在使用其转向信号时,系统通过选定的通道(例如,视觉和/或可听见的)警告驾驶员。级别 3 涉及警告/主动干预:当存在横向碰撞的风险时(由于本车辆的车道变更)给出修正转向作用,或在仅警告模式的情况下,系统通过方向盘触觉地警告驾驶员。

[0068] 在本发明的系统的又一个实施例中,输入通过具体的控制来实现,且驾驶员能通过使用打开/关闭输入来激活和解除激活系统。根据本发明,通过非 PINSAFES 的间接驾驶员输入也实现了具体的控制。影响系统的其他驾驶员输入是转向信号指示器和方向盘移动。转向指示器的使用使得本发明的系统从信息模式移动到警示模式(如果在相应的横向区域内检测到车辆)。类似地,方向盘的使用触发了警告/主动干预模式(如果在相应的横向区内检测到车辆)。

[0069] 关于系统反馈,在存在不同级别的系统反馈的上述一些实施例中完成了直接系统反馈。FLRM 功能用于信息以指示是否在侧面上检测到车辆。提供了接近侧视镜的视觉反馈作为用于指示出警示必要性的装置。替代地,使用了可听见的方向性警告。

[0070] 通过方向盘的触觉反馈通过方向盘转动(仅警告)或通过修正的转向转矩(主动干预)来使用。方向盘振动和修正的方向盘转矩能够生成车辆的横向运动。

[0071] 虽然在此具体地示出数个实施例,但将认识到的是,本发明的修改和变化被以上的教导所涵盖,并且在不偏离本发明的精神和预期范围的情况下,这些修改和变化在所附权利要求的范围内。

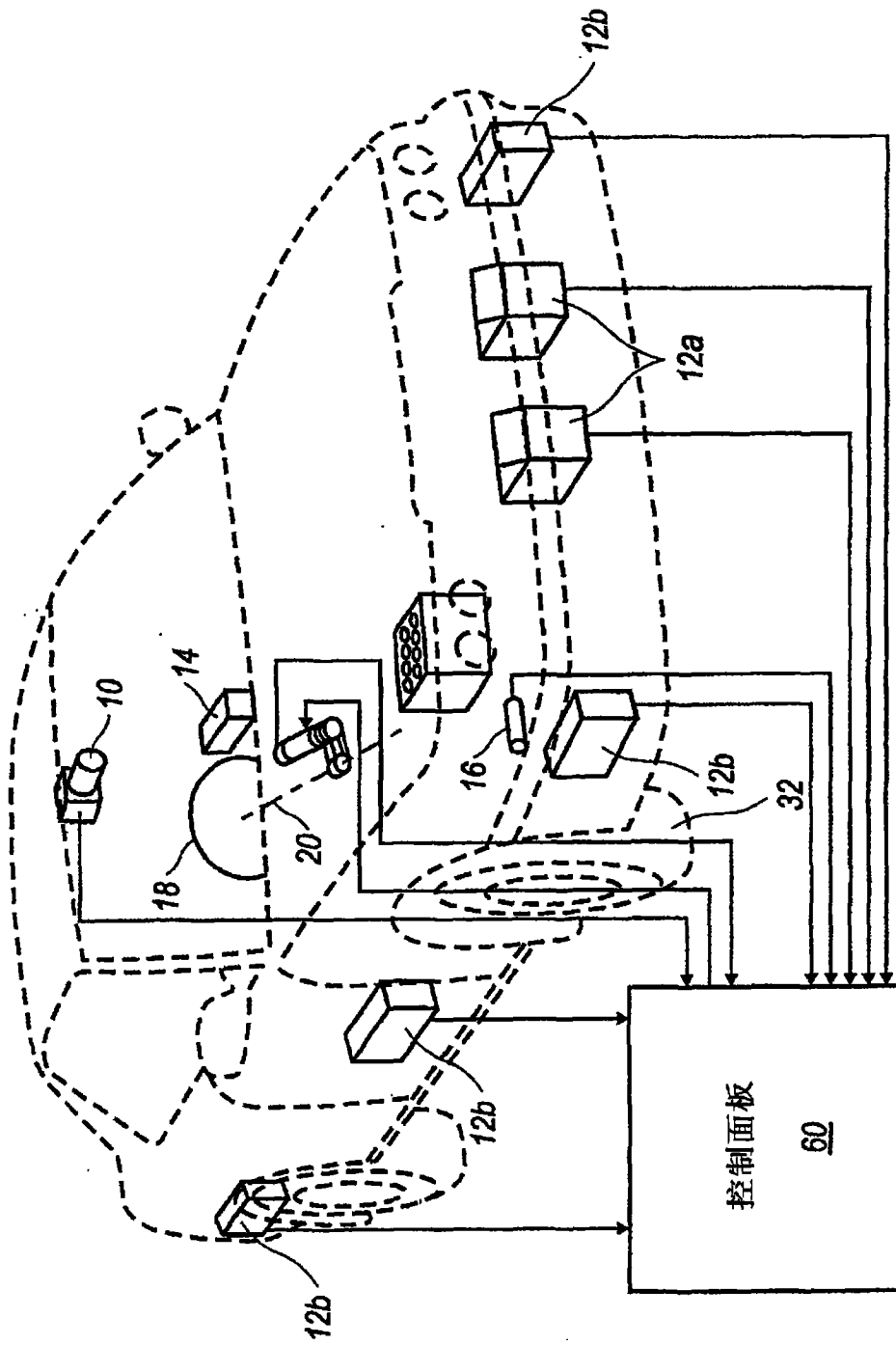


图1

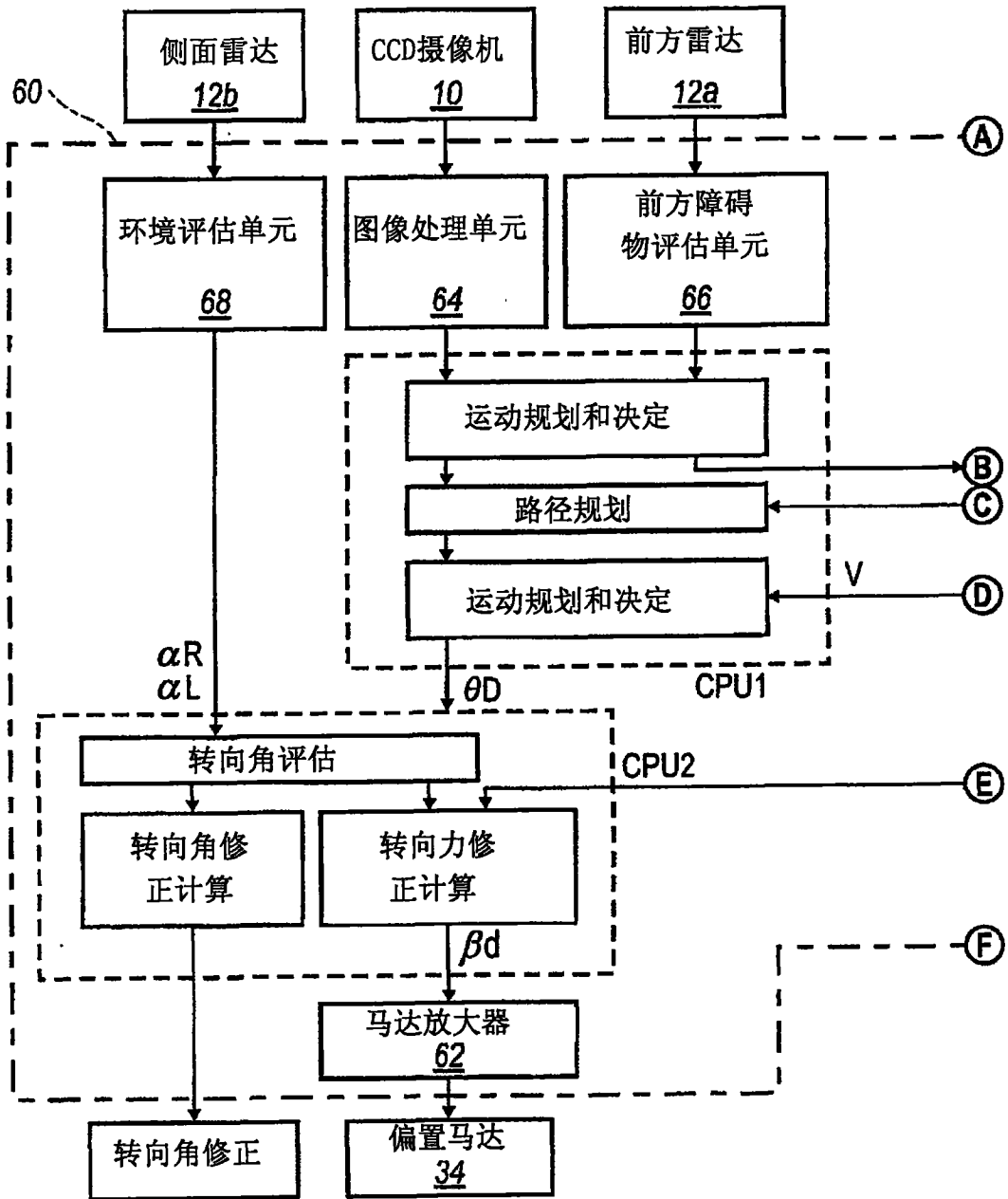


图 2a

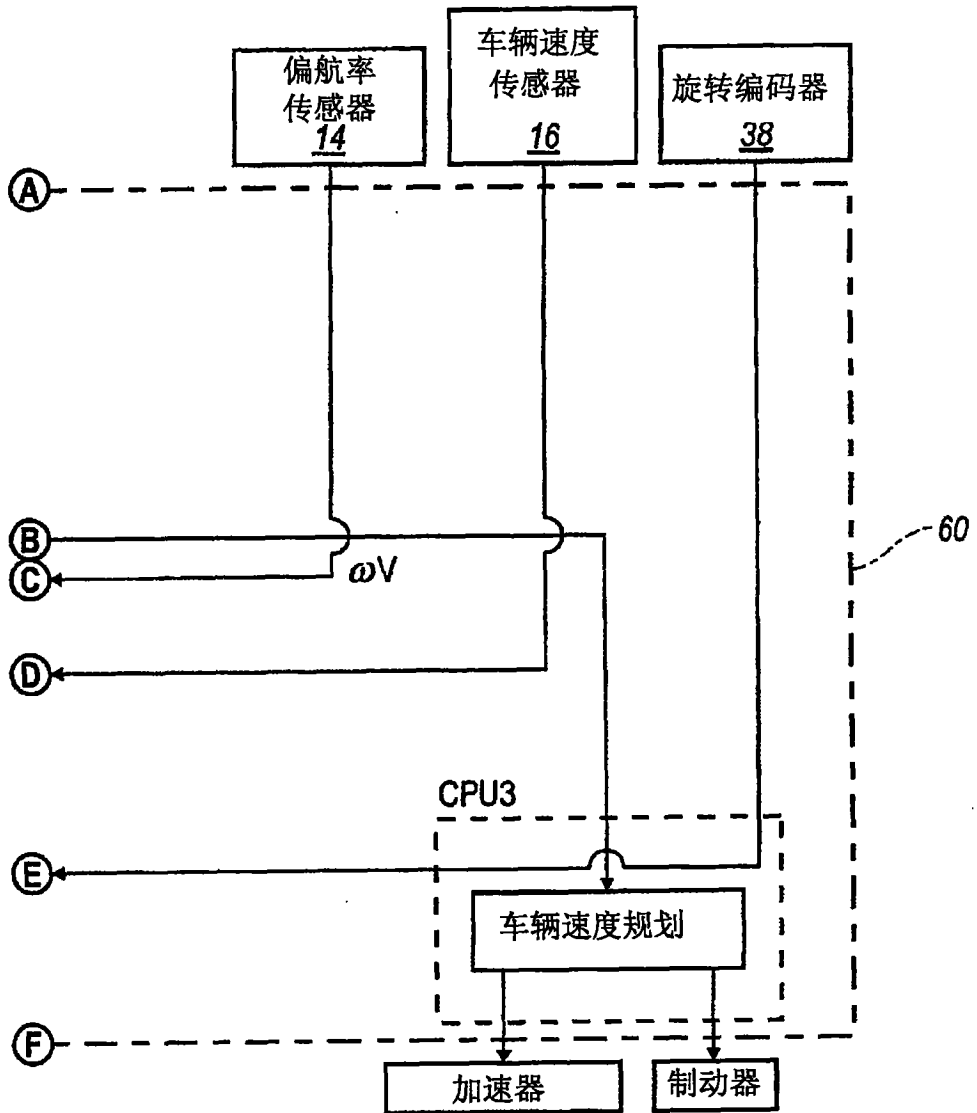


图 2b

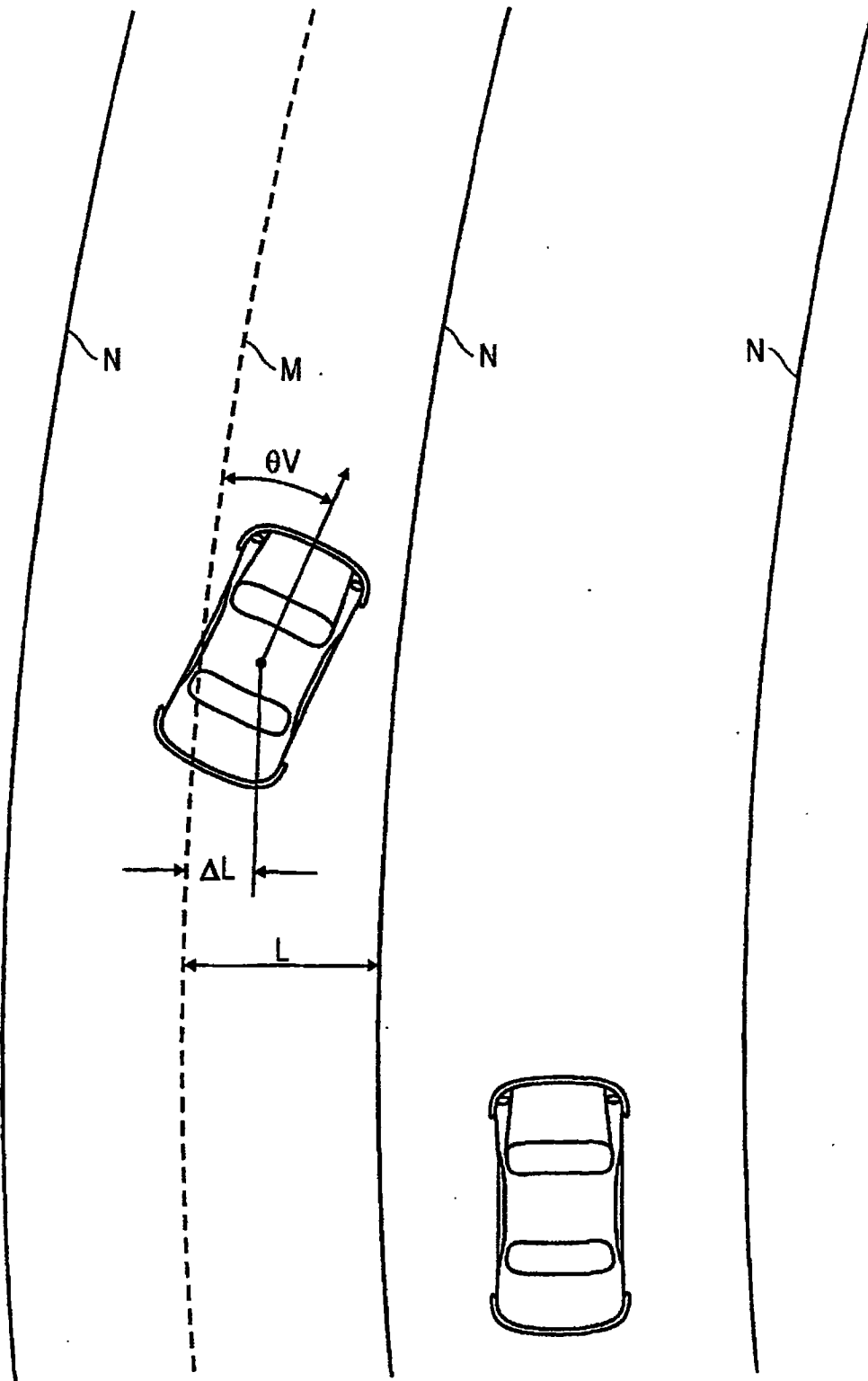


图 3

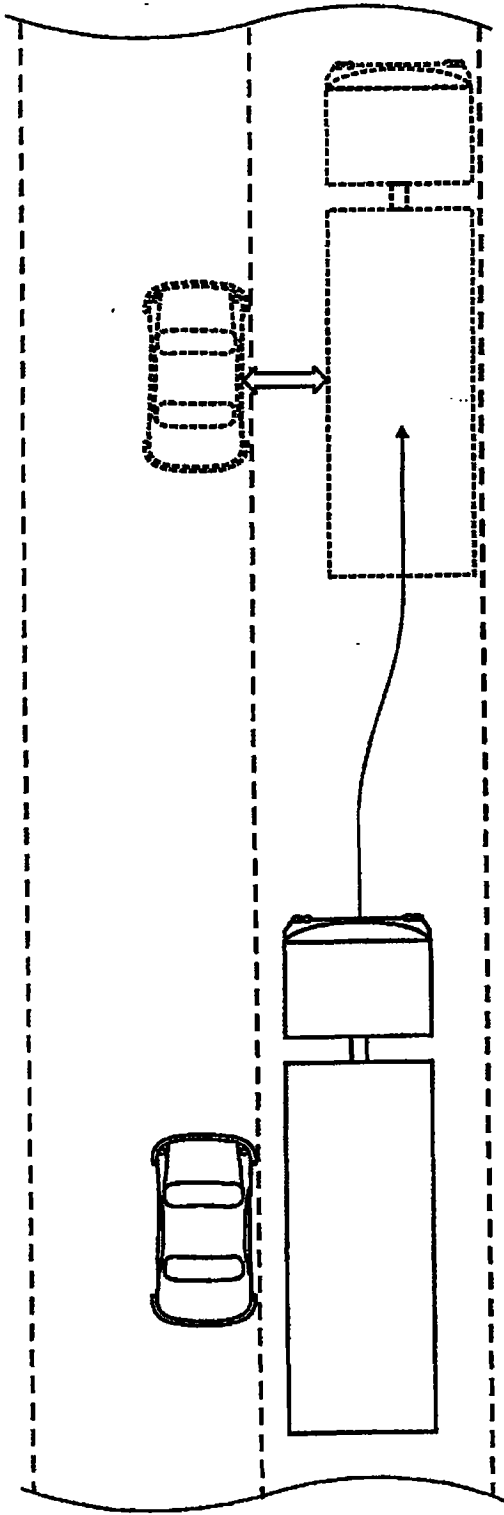


图4a

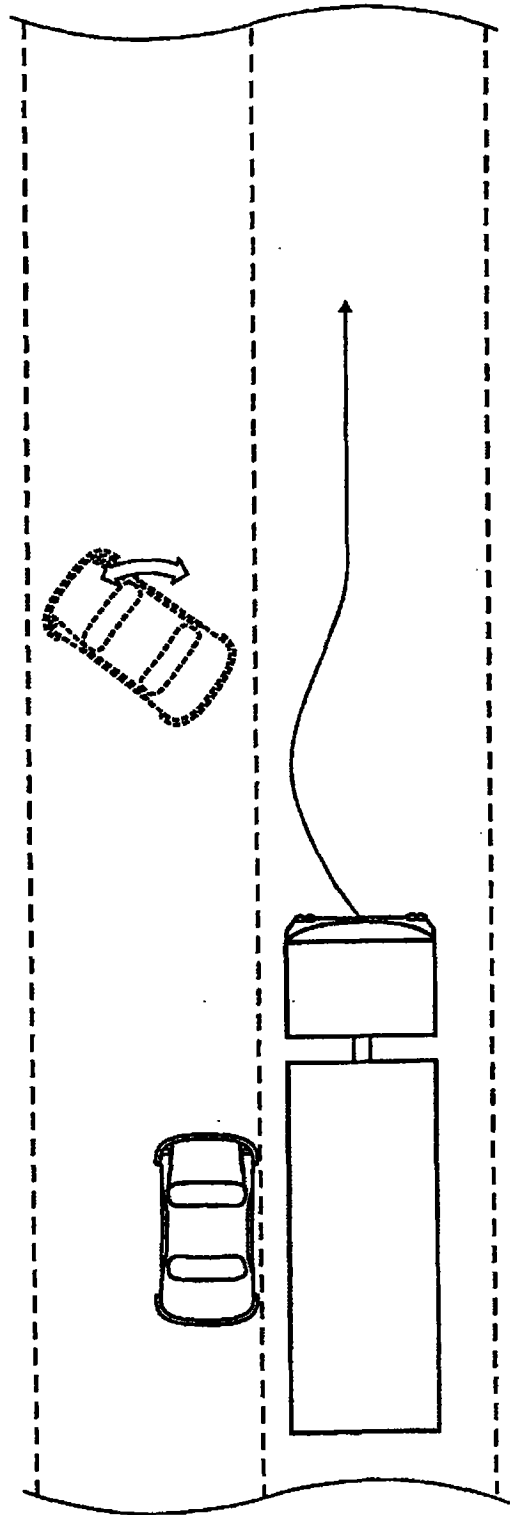


图4b

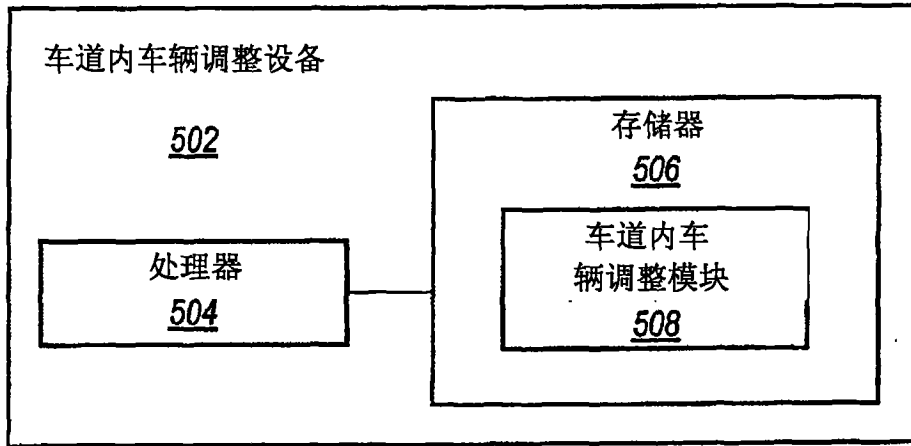


图 5

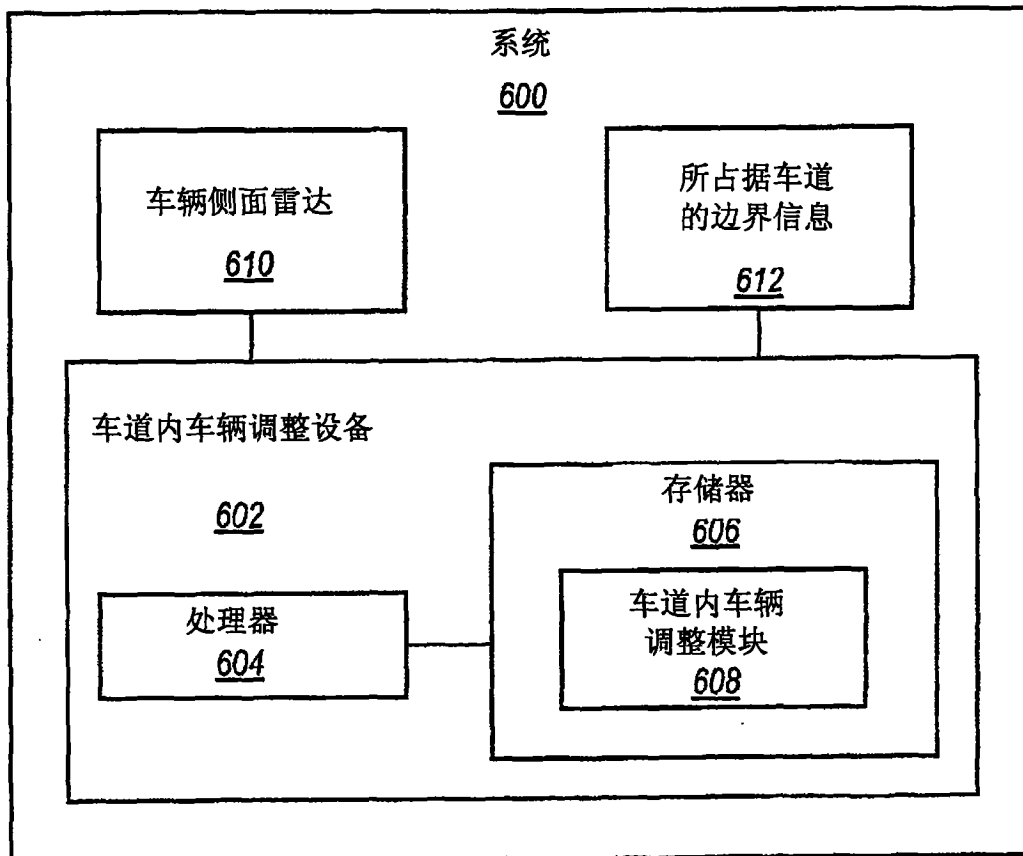


图 6

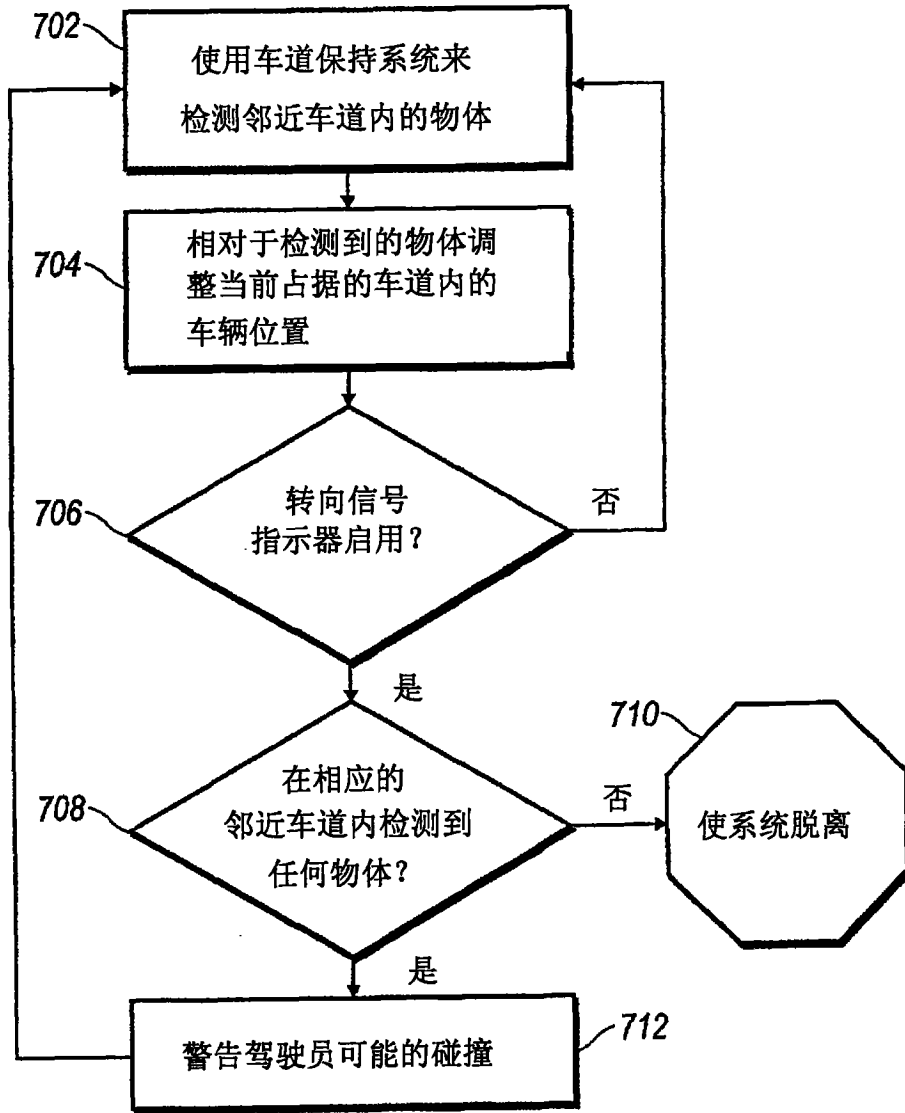


图 7

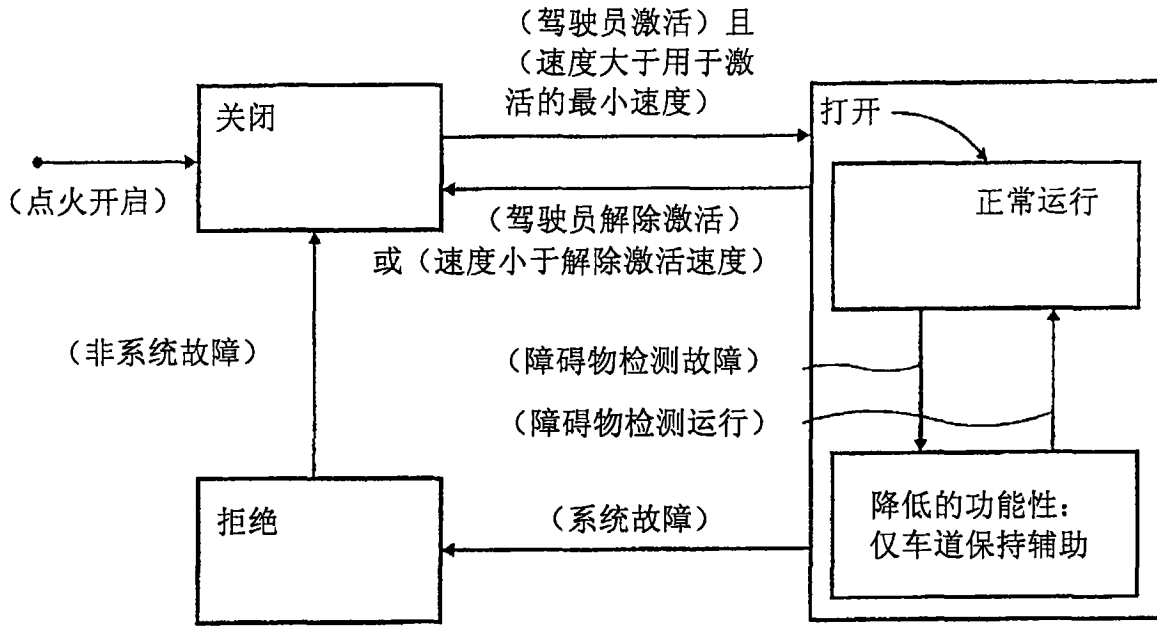


图 8

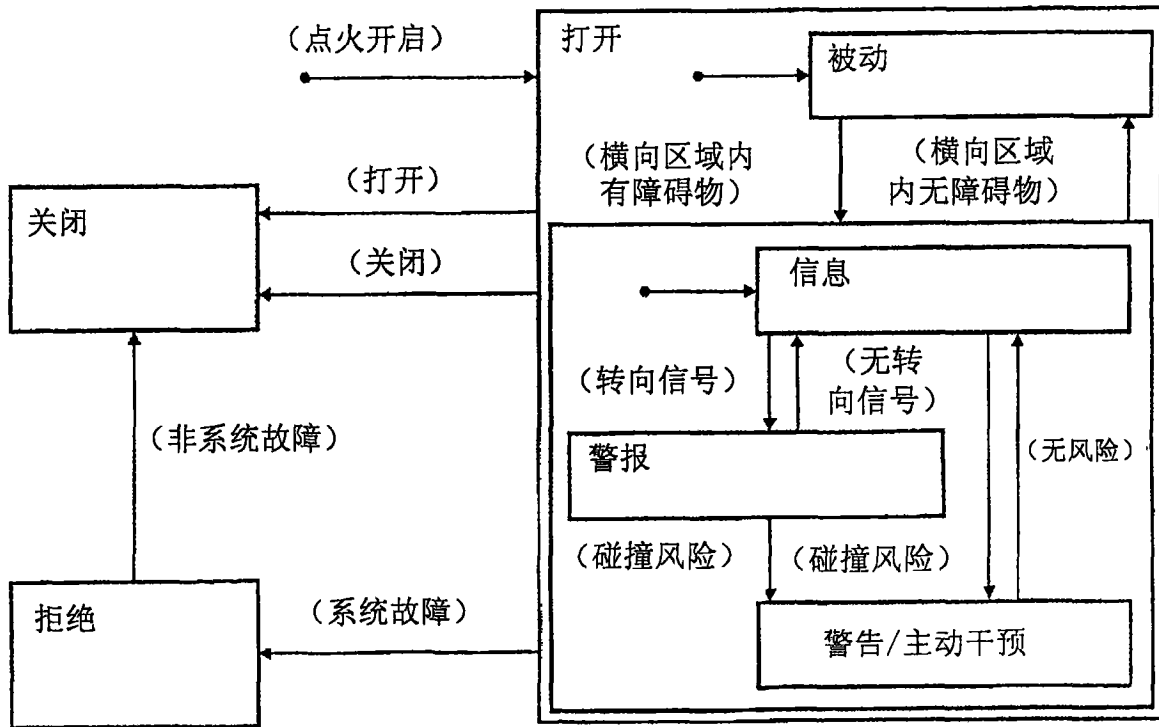


图 9