



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104973071 B

(45)授权公告日 2019.02.15

(21)申请号 201510204317.1

(22)申请日 2015.02.25

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104973071 A

(43)申请公布日 2015.10.14

(30)优先权数据  
14157579.5 2014.03.04 EP

(73)专利权人 沃尔沃汽车公司  
地址 瑞典哥德堡

(72)发明人 S·纽约姆 A·伯姆  
M·N·G·罗特霍夫

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 邵伟

(51)Int.Cl.

B60W 50/14(2012.01)

(56)对比文件

DE 102011082375 A1,2013.03.14,说明书第26-50段,附图1-2.

US 2012046819 A1,2012.02.23,全文.

CN 101297335 A,2008.10.29,全文.

CN 103842232 A,2014.06.04,全文.

EP 2314490 B1,2012.08.22,全文.

审查员 徐锋

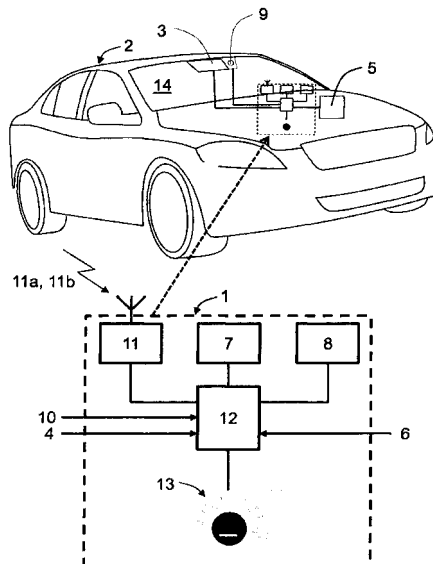
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

持续建立自动驾驶可用性的边界的设备和  
方法及相关车辆

(57)摘要

提供一种在具有自动驾驶能力的车辆中持续建立自动驾驶可用性的边界的方法和设备,设备包括配置为获得车辆周围环境信息的远程传感器和配置为确定车辆动态参数的车辆动态传感器。还提供包括此设备的车辆。该设备包括以下中的至少一个:提供具有关联信息的地图数据的定位装置;能规划路线的路线规划装置;提供驾驶者监控信息的车辆驾驶者监控装置;和实时信息获取装置,获得交通信息和天气信息中的至少一种。边界基于规划的路线和车辆周围环境信息、车辆动态参数、驾驶者监控信息、地图数据、与规划路线相关的交通信息和天气信息中的至少一种被计算。计算出的边界的变化输出至设置在车辆中的人机界面。



1. 一种在具有自动驾驶能力的车辆(2)中持续建立用于自动驾驶可用性的边界的设备(1),所述车辆(2)包括:

远程传感器(3),其配置为获得车辆周围环境信息(4);

车辆动态传感器(5),其配置为确定车辆动态参数(6);

所述设备(1)进一步包括:

以下中的至少一个:定位装置(7),其配置为提供具有相关速度限值和道路基础设施信息的地图数据;路线规划装置(8);车辆驾驶者监控装置(9),其配置为提供车辆驾驶者监控信息(10);和用来获得实时信息(11)的装置,所述实时信息(11)包括实时交通信息(11a)和实时天气信息(11b)中的至少一种,以及:

处理器(12),其配置为基于规划的路线和车辆周围环境信息(4)、车辆动态参数(6)、车辆驾驶者监控信息(10)、具有相关速度限值和基础设施信息的地图数据、与规划的路线相关的实时交通信息(11a)和实时天气信息(11b)中的至少一种持续地计算自动驾驶可用性的边界,以及

其特征在於所述设备(1)进一步包括:

人机界面(13),其配置为向车辆(2)的乘员室(14)输出有关沿规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息,

其中所述人机界面(13)被配置成将信息以图像方式展示到显示器,表示到自动驾驶可用性的计算出的边界的距离。

2. 如权利要求1所述的设备(1),其特征在於:它进一步包括用于向车辆的自动驾驶控制单元传递有关沿规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息的界面。

3. 如权利要求1或2所述的设备(1),其特征在於:所述人机界面(13)进一步配置为向车辆(2)乘员室(14)输出涉及可用自动水平的变化和自动驾驶可用性的当前的计算出的边界的信息。

4. 如权利要求1或2所述的设备(1),其特征在於:所述用于获得实时信息(11)的装置,当存在时,包括用于通过车辆(2)乘员的用于获得实时信息的一个或更多个便携式通信设备通信的界面。

5. 如权利要求1或2所述的设备(1),其特征在於:所述用于获得实时信息(11)的装置,当存在时,包括用于进行车辆-车辆和车辆-基础设施通信中的至少一种以获得实时信息的界面。

6. 如权利要求1或2所述的设备(1),其特征在於:它进一步包括界面,该界面用于使用车辆(2)乘员的至少一个或更多个便携式通信设备、车辆-车辆通信和车辆-基础设施通信传递有关沿着车辆(2)外部的规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息。

7. 一种在具有自动驾驶能力的车辆(2)中持续地建立用于自动驾驶可用性的边界的方法,所述车辆(2)包括:

远程传感器(3),其配置为获得车辆周围环境信息(4);和

车辆动态传感器(5),其配置为确定车辆动态参数(6);

所述方法包括以下步骤中的至少一个:

使用定位装置(7)提供具有相关速度限值和道路基础设施信息的地图数据;

使用路线规划装置(8)实施路线规划;  
使用车辆驾驶者监控装置(9)监控车辆驾驶者并提供车辆驾驶者监视信息(10);和  
获得实时信息,所述实时信息包括实时交通信息(11a)和实时天气信息(11b)中的至少一种,以及步骤:

使用处理器(12)基于规划的路线和车辆周围环境信息(4)、车辆动态参数(6)、车辆驾驶者监控信息(10)、具有相关速度限值和基础设施信息的地图数据、与规划的路线相关的实时交通信息(11a)和实时天气信息(11b)中的至少一种持续地计算自动驾驶可用性的边界;

其特征在於所述方法进一步包括:

向设置在车辆(2)乘员室(14)中的人机界面(13)输出有关沿规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息,

其中所述人机界面(13)被配置成将信息以图像方式展示到显示器,表示到自动驾驶可用性的计算出的边界的距离。

8.一种具有自动驾驶能力的自动车辆(2),其特征在於:它包括如权利要求1-6任一项所述的用于持续地建立自动驾驶可用性的边界的设备(1)。

## 持续建立自动驾驶可用性的边界的设备和方法及相关车辆

### 技术领域

[0001] 本文的实施例涉及一种在具有自动驾驶能力的车辆中持续建立自动驾驶可用性 (autonomous driving availability) 的边界的设备和方法, 以及一种包括该设备的具有自动驾驶能力的自动车辆。

### 背景技术

[0002] 自动驾驶车辆技术 (automotive vehicle technology) 的一个迅速发展的领域是自动或半自动驾驶能力领域。这通过引入用于感应车辆参数和周围环境的传感器和用于控制不同车辆功能性 (例如转向、油门控制 (throttling)、制动) 的致动器而成为可能。增加的车载数据处理能力与这些传感器和致动器结合, 从而使自动或半自动驾驶能力成为可能。

[0003] 当车辆以自动模式行驶时, 表示驾驶者不执行操作, 车辆通常需要作为输入的多个数据源以执行自动驾驶, 例如周围车辆的检测、行车车道、障碍物、来自导航系统的数据等等。然而, 假如一个或更多个输入不可用, 就可能没有足够的信息来执行自动驾驶。在这样的情况下, 可能需要驾驶者帮助从而保证行车安全。

[0004] 在先文献US 8433470涉及一种用于显示自动驾驶系统的内部状态的用户界面。在由自动驾驶车辆的控制计算机识别的紧急情况事件中, 它可通过多种方式立即将此信息传至乘员。例如, 如果控制计算机不再能安全地控制车辆, 发光指示器可改变颜色, 以通知用户需要立即接管方向盘。控制计算机也可发送声音警报至乘员, 指示有紧急情况以及乘员需要接管方向盘。控制计算机可进一步地使用相机扫描乘员眼睛和/或其他特征。如果控制计算机确定眼睛闭合或身体躺倒 (例如乘员在睡觉或受药物或酒精影响), 控制计算机可对车辆采取紧急控制并使用声音警报唤醒或以别的方式唤起驾驶者的注意。

[0005] 然而, 在自动驾驶期间车辆驾驶者可能期望使用车辆以自动模式行驶的时间, 并且驾驶者不需要执行操作而可以执行其他活动, 例如休息、阅读、看电影或类似。否则一旦被占用, 视情况而定, 当然影响车辆驾驶者的为响应采取车辆手动控制的要求的准备。

[0006] 另一在先文献US 5774069涉及一种可使具有自动驾驶模式的车辆在期望点处从自动驾驶模式切换至手动驾驶模式的自动驾驶控制单元。假定车辆即将以手动驾驶行驶的计划位置 (期望点) 处为自动驾驶车道的安全区, 例如道路交叉枢纽 (interchange)。基于来自多种传感器的检测信号, 自动驾驶控制器控制致动器实施自动驾驶。设置转换开关以在自动驾驶和手动驾驶之间切换。当车辆以自动驾驶模式行驶时, 车辆的当前位置基于来自GPS的信号被持续地测出, 并且车辆速度根据来自车辆速度传感器的信号被核对。在核对位置和车辆速度后, 根据下列信息计算到达目的地的预期时间, 即应将驾驶改为手动驾驶的预定位置 (期望点)。根据完成切换至手动驾驶的切换时间来确定操作转变开关的时间, 并且在警告显示器上显示信息以促使驾驶者操作开关。在一个实施例中, 考虑指定的切换时间, 判断是否在车辆到达目的地之前能完成从自动驾驶模式到手动驾驶模式的切换, 并且根据判断结果采取适当措施, 从而在期望点处可靠地转换至手动驾驶。

[0007] 然而, 尽管及时提醒驾驶者可靠地转换至手动模式, 但是在警告显示器显示的促

使驾驶者操作转换开关的信息还是可能不被由其它事情占用的驾驶者警惕。不警惕很可能将影响车辆驾驶者的为响应采取车辆手动控制的要求的准备状态。

### 发明内容

[0008] 这里的实施例目的是提供一种在具有自动驾驶能力的车辆中持续建立自动驾驶可用性的边界 (boundary) 的改进设备,所述车辆包括:配置为获得车辆周围环境信息的远程传感器;和配置为确定车辆动态参数的车辆动态传感器。

[0009] 这通过如下设备提供,该设备进一步地包括以下的至少其中一个:配置为提供具有相关速度限值和道路基础设施信息的地图数据的定位装置;路线规划装置;配置为提供车辆驾驶者监控信息的车辆驾驶者监控装置;以及用来获得实时信息的装置,实时信息包括实时交通信息和实时天气信息中的至少一种,以及还有:配置为基于规划路线和车辆周围环境信息、车辆动态参数、车辆驾驶者监控信息、具有相关速度限值和道路基础设施信息的地图数据、与规划的路线相关的实时交通信息和实时天气信息中的至少一种以持续地计算自动驾驶可用性的边界的处理器,以及配置为向车辆乘员室输出有关沿规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息的人机界面。

[0010] 提供持续地计算出的自动驾驶可用性的边界和配置为向车辆乘员室输出有关沿规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息的人机界面,提升了驾驶者对于车辆的自动驾驶能力的信任同时提高了驾驶者在情况需要时采取手动控制车辆的准备。

[0011] 根据第二方面,所述处理器进一步配置为计算从自动驾驶到手动驾驶移交所需要的移交时间,和用于将计算出的移交时间与计算出的自动驾驶可用性的边界比较,并且,如果比较结果指示计算出的自动驾驶可用性的边界在计算出的移交时间的预设范围内,则提供从自动驾驶到手动驾驶的移交请求。

[0012] 如果比较结果指示计算出的自动驾驶可用性的边界在计算出的移交时间的预设范围内则提供从自动驾驶到手动驾驶的移交请求的设置保证了边界将始终能够使得它为从自动驾驶到手动驾驶安全移交提供足够时间,进而保证车辆驾驶者不会承受向手动驾驶的紧迫的和潜在的危险转变。

[0013] 根据第三方面,它进一步包括用于传递关于沿着规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息至车辆的自动驾驶控制单元的界面。

[0014] 传递关于沿着规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息至车辆的自动驾驶控制单元的设置可使车辆系统能依据自动驾驶可用性的计算出的边界所指示的自动的可用度来实施调整。

[0015] 根据第四方面,人机界面进一步配置为向车辆乘员室输出涉及可用的自动水平的变化和自动驾驶可用性的当前的计算出的边界的信息。

[0016] 人机界面配置为向车辆乘员室输出涉及可用的自动水平的变化和自动驾驶可用性的当前的计算出的边界的信息的设置使车辆驾驶者能知道为什么做出在自动驾驶中的调整,例如朝更高或更低的自动度做出调整且也使驾驶者能持续地监控自动驾驶同时保持控制感。

[0017] 根据第五方面,人机界面配置为通过图像、声音或触觉输出装置中的至少一种向

车辆乘员室输出信息。

[0018] 通过图像、声音或触觉输出装置中的至少一种向车辆乘员室输出信息的设置提供了用于保证信息到达车辆驾驶者的多种选择,不考虑他/她当前的注意点。

[0019] 根据第六方面,用于获得实时信息的装置,当存在时,包括用于通过车辆乘员的用于获得实时信息的一个或更多个便携式通信设备通信的界面。

[0020] 用于通过车辆乘员的用于获得实时信息的一个或更多个便携式通信设备通信的界面的设置既能实现更简单和更节约成本的设备,也能可选地提供众多的用于获取实时信息的备用通道。

[0021] 根据第七方面,用于获得实时信息的装置,当存在时,包括用于实施用于获得实时信息的车辆-车辆和车辆-基础设施通信中的至少一种的界面。

[0022] 用于实施用于获得实时信息的车辆-车辆和车辆-基础设施通信中的至少一种的界面的设置可实现用于获得与当前周围环境高度相关的实时信息的有效设备。

[0023] 根据第八方面,它进一步包括用于使用车辆乘员的至少一个或更多个便携式通信设备、车辆-车辆通信和车辆-基础设施通信来传递有关沿着车辆外部的规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息的界面。

[0024] 用于使用车辆乘员的至少一个或更多个便携式通信设备、车辆-车辆通信和车辆-基础设施通信传递关于沿着车辆外部的规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息的设置可使交通控制中心和在本车辆附近行驶的车辆能利用关于沿着规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息。

[0025] 这里进一步的实施例的目的是提供一种在具有自动驾驶能力的车辆中持续建立自动驾驶可用性的边界的方法,该车辆包括:配置为获得车辆周围环境信息的远程传感器;以及配置为确定车辆动态参数的车辆动态传感器。

[0026] 这通过以下方法提供,该方法包括以下步骤中的至少一个:使用定位装置提供具有相关速度限值和道路基础设施信息的地图数据;使用路线规划装置实施路线规划;使用车辆驾驶者监控装置监控车辆驾驶者并提供车辆驾驶者监控信息;和获得实时信息,包括实时交通信息和实时天气信息中的至少一种,以及以下步骤:使用处理器基于规划的路线和车辆周围环境信息、车辆动态参数、车辆驾驶者监控信息、具有相关速度限值和基础设施信息的地图数据、与规划的路线相关的实时交通信息和实时天气信息中的至少一种持续地计算自动驾驶可用性的边界,和向设置在车辆乘员室内的人机界面输出关于沿规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息。

[0027] 计算自动驾驶可用性的边界和向设置在车辆乘员室内的人机界面输出此自动驾驶可用性的计算出的边界的设置使车辆驾驶者能放心地使用车辆的可用的自动驾驶能力同时准备好响应实施手动控制车辆的要求。

[0028] 根据最后一方面,提供包括如上所述的用于持续地建立自动驾驶可用性的边界的设备的具有自动驾驶能力的自动驾驶车辆。

[0029] 包括用于在具有自动驾驶能力的车辆中持续地建立自动驾驶可用性的边界和向车辆乘员室输出此用于自动驾驶可用性的计算出的边界的设备的自动驾驶车辆可使车辆驾驶者能放心地使用车辆的可用的自动驾驶能力的同时准备好响应实施手动控制车辆的要求。

## 附图说明

[0030] 下面,将仅参考附图通过示例更详细地描述这里的实施例,其中

[0031] -图1是根据这里的实施例的用于在具有自动驾驶能力的车辆中持续地建立自动驾驶可用性的边界的设备的示意图。

[0032] -图2是根据这里的实施例的配置为向车辆乘员室输出有关沿规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息的人机界面的示意图。

[0033] -图3是根据这里的实施例的沿规划路线的道路基础设施、交通和天气状况的示意图。

[0034] 从下面的结合附图考虑的具体描述,这里的实施例的其他对象和特征也将变得明了。应当理解的是,然而,附图仅设计用于例证的目的且不用作本文限定的解释,附加权利要求应参考附图。应当进一步地理解图像并非必然是按比例画出且,除非另外指出,其仅用于概念地说明本文描述的结构和程序。

## 具体实施方式

[0035] 总的来说,如图1所示,这里的实施例涉及一种用于在具有自动驾驶能力的车辆2中持续建立自动驾驶可用性的边界的设备1,车辆2包括:配置为获得车辆周围环境信息4的远程传感器3;以及配置为确定车辆动态参数6的车辆动态传感器5。

[0036] 在许多交通情况下当今的驾驶者会有很小的工作量,因为这些驾驶任务相当简单(例如当在具有将迎面车流隔开的护栏的高速公路和乡间道上驾驶)。即使使用今天有限的传感系统,这些情况也可由车辆本身在完全自动模式下处理。然而,这里描述的设备1是基于驾驶者需要持续地被告知在哪里这样的自动驾驶情况预期是可能的或在何处这样的自动驾驶情况被判断为不可能的认识。

[0037] 具有自动驾驶能力的车辆2将包括用于控制无人自动驾驶的车辆控制器(未示出)。车辆控制器将例如遵循到最终目的地的路线,并控制车辆2以使车辆2能以无人方式沿着到最终目的地的路线执行自动驾驶。通常,当固定或可移动的障碍物存在于到最终目的地的路线上时,车辆控制器将使用车辆远程传感器系统3,例如一个或更多个雷达(无线电探测和测距)(RADAR)传感器,激光雷达(LIDAR)传感器,镭射(LASER)传感器,超声传感器,红外传感器,图像传感器,或它们的任意组合来检测物体。之后车辆控制器将控制车辆致动器(未示出),例如转向、制动和油门致动器以避免检测到的障碍物,或临时地暂停车辆2行驶以避免撞上检测到的障碍物。

[0038] 具有自动驾驶能力的车辆2的车辆控制器也可包括或配置为控制子系统,例如巡航控制系统,即所谓的ACC(自适应巡航控制)系统,该系统在例如雷达传感器的辅助下监测车辆2的前面区域,且自动调整与前方车辆的距离,所述子系统还例如是自动车道保持系统和这些系统的组合。

[0039] 设备1进一步地包括以下中的至少一个:定位装置7,配置为提供具有相关速度限值和道路基础设施信息的地图数据;路线规划装置8;配置为提供车辆驾驶者信息10的车辆驾驶者监控装置9;以及用来获得实时信息11的装置,实时信息11包括实时交通信息11a和实时天气信息11b中的至少之一。

[0040] 定位装置7当存在时,如上所述,配置为提供具有相关速度限值和道路基础设施信

息的地图数据。定位装置可包括导航系统,例如全球定位系统(GPS)或对等物。

[0041] 路线规划装置8,当存在时,由设备1提供,从而可由车辆2的驾驶者、交通控制中心、后勤中心等规划要行驶的路线。路线规划可使用设置在车辆2的乘员室14中的界面(未示出)完成或可替代地通过被配置为与路线规划装置8例如通过无线网络通信的远程界面(未示出)完成。

[0042] 如果自动驾驶能力只是在行驶的道路上被激发,并不知道规划的路线,那么自动驾驶可用性的边界的建立将合适地基于沿着行驶道路的道路基础设施,例如汽车高速公路出口、交叉口和其他潜在地限制性的基础设施元件的存在。在这样的情况下自动驾驶可用性的边界将必须被调整以允许驾驶者在例如下一个出口前接管,以便能做出离开道路或然后继续行驶的决定。

[0043] 车辆驾驶者监控装置9,当存在时,被设置成适于提供例如来自驾驶者监控相机的车辆驾驶者监控信息10。

[0044] 用来获得实时信息11的装置,当存在时,包括用于获得实时交通信息11a和实时天气信息11b中的至少一个的装置。

[0045] 进一步地,处理器12被设置成适于基于规划路线以及车辆周围环境信息4、车辆动态参数6、车辆驾驶者监控信息10、具有相关速度限值和道路基础设施信息的地图数据、与规划路线相关的实时交通信息11a以及实时天气信息11b中的至少一种持续地计算自动驾驶可用性的边界。如果已经规划了预定路线,处理器12将可以得到更多信息,从而使它能更准确地建立自动驾驶可用性的边界。

[0046] 为使车辆2的驾驶者能放心地使用自动驾驶功能,设置人机界面(HMI)13以向车辆2的乘员室14输出有关沿规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息。这里驾驶者可放心地监控自动驾驶期间的当前状态。图2中示出了设置在车辆2的仪表板处的该HMI 13的一个示例实施例。如图所示,HMI 13可被设置成适于将信息以图像方式展示到显示器,例如作为自动水平,其中该杠条(bar)表示到自动驾驶可用性的计算出的边界的距离。此处,接近自动驾驶可用性的计算出的边界以该杠条从标记“0”朝向标记“1”的杠条延伸长度表示。HMI 13也可被设置成适于将信息展示为例如任意适合的图像元件、声音信息和/或触觉信息,例如通过振动车辆驾驶者座椅或类似物、或以上元件的任意组合。因此,设备1持续地通知具有自动驾驶能力车辆2的驾驶者在哪里这样的自动驾驶预期有可能和不可能。

[0047] 处理器12被设置成适于采用算法持续地计算自动驾驶可用性的边界和使用HMI 13传递此边界。自动驾驶可用性的边界持续地变化并预测将来一定时间的交通情况。预测时间需要足以允许车辆2的驾驶者接管控制车辆2的责任。然而,预测时间必须短以免产生错误的手动控制请求。自动驾驶可用性的边界将依据变量改变,如上所示,变量包括:由车辆驾驶者监控信息10指示的驾驶者分心、由车辆动态参数或GPS信号指示的车辆速度、由实时交通信息11a或车辆周围环境信息4指示的交通密度、由定位装置提供的地图数据指示的地理位置、GPS可用性、电子地平线信息(electronic horizon data)、和实时天气信息指示的天气信息。边界功能是导致产生多维表面的若干个本地功能的可能地非线性加权,例如车辆速度对天气情况。得到的输出结果是可用的自动化水平。在操作中导致自动化停止的子功能或维度可使用HMI 13被传递到驾驶者。



[0048] 适用于由处理器12持续地计算自动驾驶可用性的边界的此算法可例如基于集合论(set-theory)。例如,如果考虑下面的集合描述 $S=S_1+S_2+S_3+\dots$ ,其中

[0049]  $S_1=-(v-v_{cent})^2-r_v$

[0050] 表示关于速度的自动驾驶可用性。术语 $v_{cent}$ 是可选的且目的在于以给定的速度为中心。如果某人确定功能评估仅执行用于相关的速度值,例如仅用于正速度,则这可省略。类似地, $S_2$ 可为道路类型,例如使得道路类型编码的离散数值被转译为连续的空间。 $S_3$ 可为道路情况,例如结冰路或劣质路(inferior lane)标志。 $S_4$ 可指示车辆-基础设施(V2X)通信的可用性。 $S_5$ 可为天气情况,例如能见度, $S_6$ 可为驾驶者状态,如车辆驾驶者监控装置9所指示,等等。

[0051] 最后得到的功能将是描述自动驾驶可用性的集合。例如下面的示例中,上述集合可图示地由到某些平面的投影或通过评价实际操作点周围的多点来表示。

[0052] 考虑实际操作点是 $v=50\text{kph}$ ,结冰路,车辆-基础设施通信不可用。评估 $S$ 将产生标量。现在这可在杠条上以单点显示,其中杠条通过评估速度间隔的功能而得到。如果实际操作点的评估提供高于给定阈值的结果,则自动驾驶可用。此信息可用于控制车辆2和/或转送任何自动驾驶限制信息至车辆2的驾驶者。

[0053] 如上所述,环境条件可能限制自动驾驶。图3示出这些限制的例子。如果大雨15或雪在沿着规划路线的前方远处存在,这可能是自动驾驶通过该点的限制因素。对这个功能的通常的限制信息会是具有与规划路线相关的速度限值、实时交通信息、实时天气信息11b等的地图数据。

[0054] 进一步地,道路基础设施可能限制自动驾驶。例如没有迎面车流的多车道汽车高速公路16会在末端进入包括交叉口18的双车道交通道路17。如果汽车高速公路出口或交叉口18存在于沿着规划路线的前方远处,这可能是自动驾驶通过该点的限制因素。此功能通常的限制信息将是具有与规划路线相关的道路基础设施信息的地图数据。

[0055] 因而,设备1基于限制车辆自动驾驶能力的外部因素,提供给车辆2的驾驶者关于沿着规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息。

[0056] 在本文的实施例中,处理器12进一步地配置为计算从自动驾驶到手动驾驶移交所需要的移交时间,和用于将计算出的移交时间与自动驾驶可用性的计算出的边界比较,并且如果比较结果指示自动驾驶可用性的计算出的边界在计算出的移交时间的预设范围内,则提供从自动驾驶移交到手动驾驶移交请求。

[0057] 因此保证边界总是为从自动驾驶到手动驾驶安全移交提供足够时间,进而保证车辆驾驶者2不会承受向手动驾驶的紧迫的和潜在的危险转变。

[0058] 在本文进一步的实施例中,设备1进一步包括用于将信息传递至车辆自动驾驶控制单元的界面。这使得车辆2的系统能依据由自动驾驶可用性的计算出的边界所指示的自动可用程度进行调整。

[0059] 在本文其他实施例中,HMI 13进一步被设置成适于向车辆2乘员室14输出涉及可用自动化水平的变化的信息和自动驾驶可用性的当前的计算出的边界。这使车辆2驾驶者能持续地监控自动驾驶而保持控制感,或至少完全清楚自动驾驶系统的意图。

[0060] 在本文又进一步的实施例中,HMI 13被设置成适于通过图像、声音或触觉输出装置中的至少一种向车辆乘员室14输出信息。因此不管车辆2驾驶者当前注意什么,都能确保

信息到达车辆2驾驶者的多种选择可用。

[0061] 在本文进一步的实施例中,用于获得实时信息11的装置,当存在时,包括用于通过车辆乘员的用于获得实时信息11a、11b的一个或更多个便携式通信设备通信的界面(未示出)。此界面可依靠有线连接至一个或更多个便携式通信设备或可替换地无线连接至一个或更多个便携式通信设备,例如基于Wifi、蓝牙或类似无线通信技术。这既能实现更简单和更节约成本的设备1,也能可选地提供用于获取实时信息11a,11b的众多备用通道。

[0062] 在又进一步的实施例中,用于获得实时信息11的装置,当存在时,包括用于执行车辆-车辆(V2V)和车辆-基础设施(V2X)通信的至少一种从而获得实时信息的界面(未示出)。此界面将通常依靠合适的无线通信协议用于与装有设备1的车辆2的相应附近的车辆和基础设置通信。这可实现用于获得与当前周围环境高度相关的实时信息11a,11b的有效设备。

[0063] 在本文又进一步的实施例中,设备1进一步包括用于使用车辆乘员的至少一个或更多个便携式通信设备、车辆-车辆以及车辆-基础设施通信传递关于沿着车辆2外部的规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息的界面。这可使交通控制中心和车辆本身附近行驶的车辆能利用关于沿着规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息。

[0064] 允许自动驾驶以及因而影响自动驾驶可用性的计算出的边界的进一步可能的边界条件是:交通密度;存在/不存在迎面车流;速度限制;相邻车道的数量;有关沿规划路线更远处的事或道路工作的信息,等等。

[0065] 其他可能的边界条件可以是:要求另一车辆在前方(例如要求以队列行驶);仅允许留在现在的车道(即防止变更车道);仅允许在高速公路行驶(没有迎面车流)。要求另一车辆在前方的可能的要求将取决于实时交通信息11a。设备1也会考虑具体事件,例如接收汽车高速公路出口的短干扰,使得如果要求领头车辆且此领头车辆离开汽车高速公路,则车辆2的自动驾驶仍可在前方没有领头车辆的限制部分内允许。如果已知潜在的新的领头车辆的可用性,则汽车高速公路出口可不限限制自动驾驶可用性的计算出的边界。

[0066] 如果,例如,用于车辆2的边界条件是仅允许其在高速公路(无迎面车流)尾随在前方的另一车辆行驶,那么自动驾驶可用性的边界将通常在选定的高速公路出口,只要前方车辆(队列)被保持,即,在密集交通中。然而,如果实时交通信息11a指示队列正解散,从而变得难以保持另一车辆在前方的要求,那么自动驾驶可用性的边界将被重新计算,例如依据应用到行驶的道路的自动驾驶的速度限制,和通过人机界面13展示到车辆2驾驶者的更新。

[0067] 根据本申请,还设想有一种用于在具有自动驾驶能力的车辆2中持续地建立自动驾驶可用性的边界的方法,车辆2包括:被设置成适于获得车辆周围环境信息4的远程传感器3;以及被设置成适于确定车辆动态参数的车辆动态传感器5。

[0068] 相应地,所建议的方法包括以下步骤中的至少一个:

[0069] -使用定位装置7提供具有相关速度限值和道路基础设施信息的地图数据;

[0070] -使用路线规划装置8实施路线规划;

[0071] -使用车辆驾驶者监控装置9监控车辆驾驶者和提供车辆驾驶者监视信息;和

[0072] -获得实时信息,包括实时交通信息11a和实时天气信息11b中的至少一种,

[0073] 和以下步骤:

[0074] -使用处理器12基于规划的路线和车辆周围环境信息4和车辆动态参数6、车辆驾驶员监控信息10、具有相关速度限值和基础设施信息的地图数据、与规划路线相关的实时交通信息11a和实时天气信息11b中的至少一种持续地计算自动驾驶可用性的边界;以及

[0075] -向设置在车辆2乘员室14内的人机界面13输出沿规划路线的自动驾驶可用性的计算出的边界的任何变化的信息。

[0076] 根据本申请,还设想一种包括如前所述的用于持续地建立自动驾驶可用性的边界的设备1的具有自动驾驶能力的自动驾驶车辆2。

[0077] 尽管上述描述主要描述乘用车,这里提供的教导可,不失共性地,扩展考虑商用车,例如公共汽车,卡车和具有自动驾驶能力的类似车辆,不失共性。上述描述的实施例可在下面的权利要求的范围内改变。

[0078] 因而,尽管已展示和描述和指出这里的实施例的基本的新颖特征,将要理解的是所示设备的形式和细节,以及它们的操作的,许多省略和替换和改变可由本领域技术人员做出。例如,确切的意思是,以大致相同的方式实施大致相同的功能以取得相同的结果的这些装置和/或方法步骤的所有组合是相同的。而且,应当认识到,结合任何公开的形式或实施例,所示和/或描述的结构和/或组件和/或方法步骤这里可作为设计选择的通用物引入到任何其他公开或描述或建议的形式或实施例。

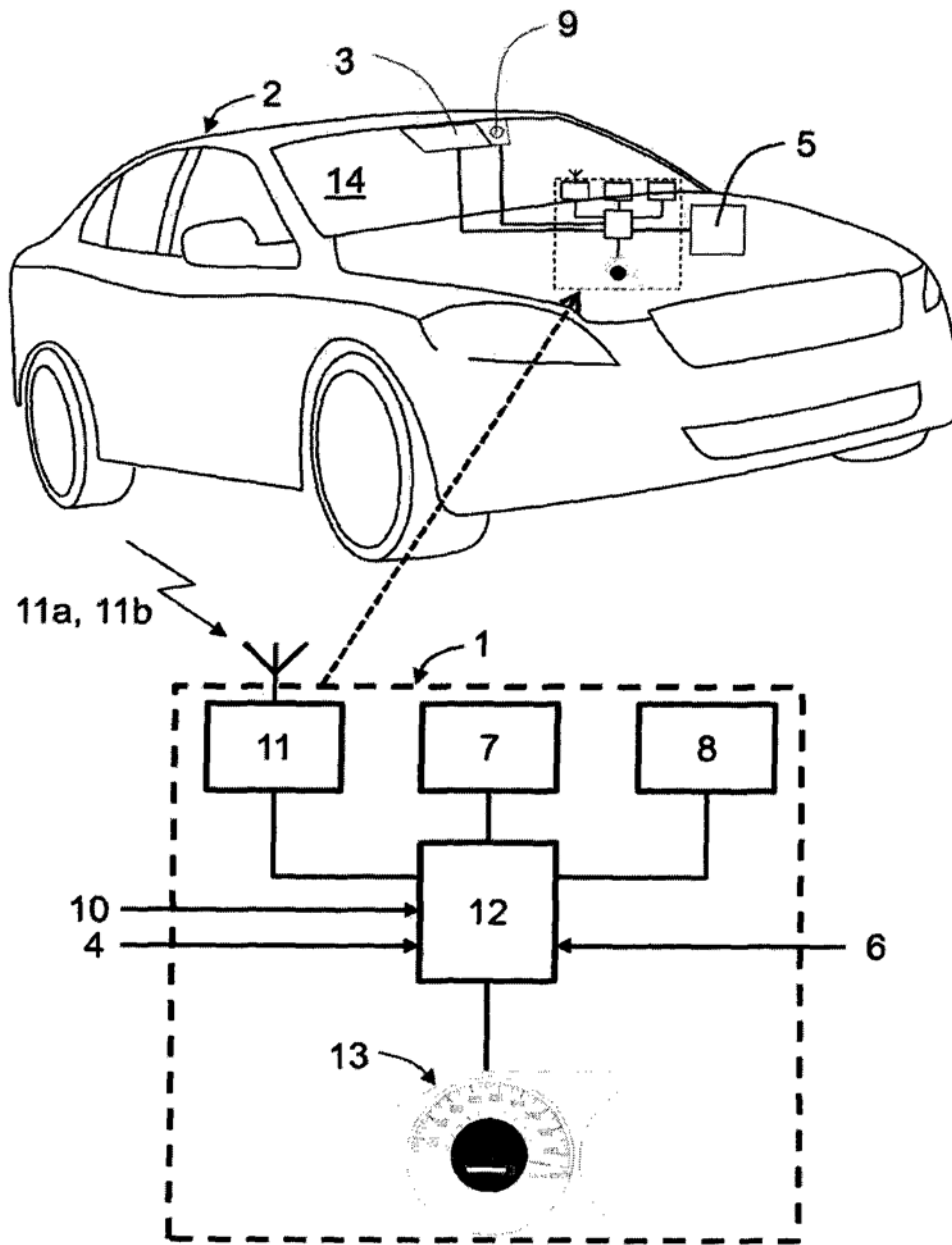


图1

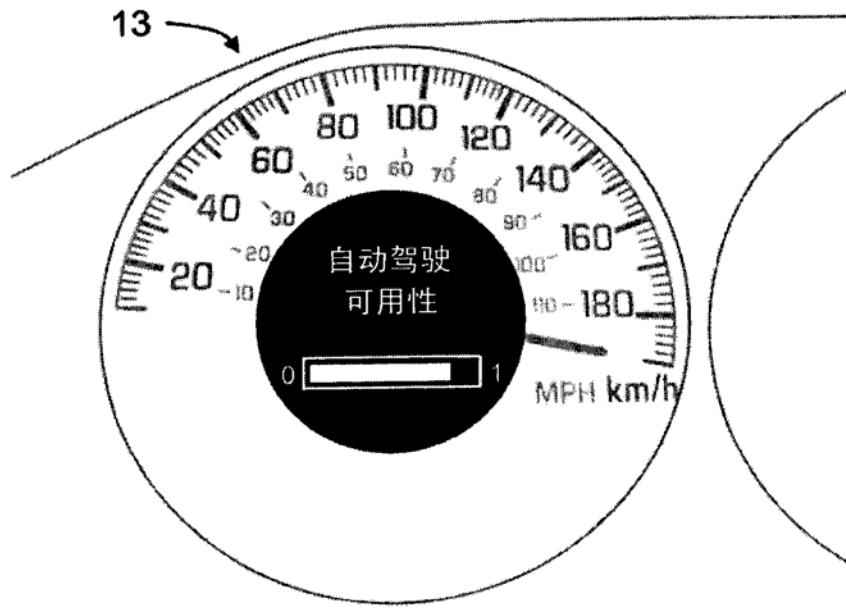


图2

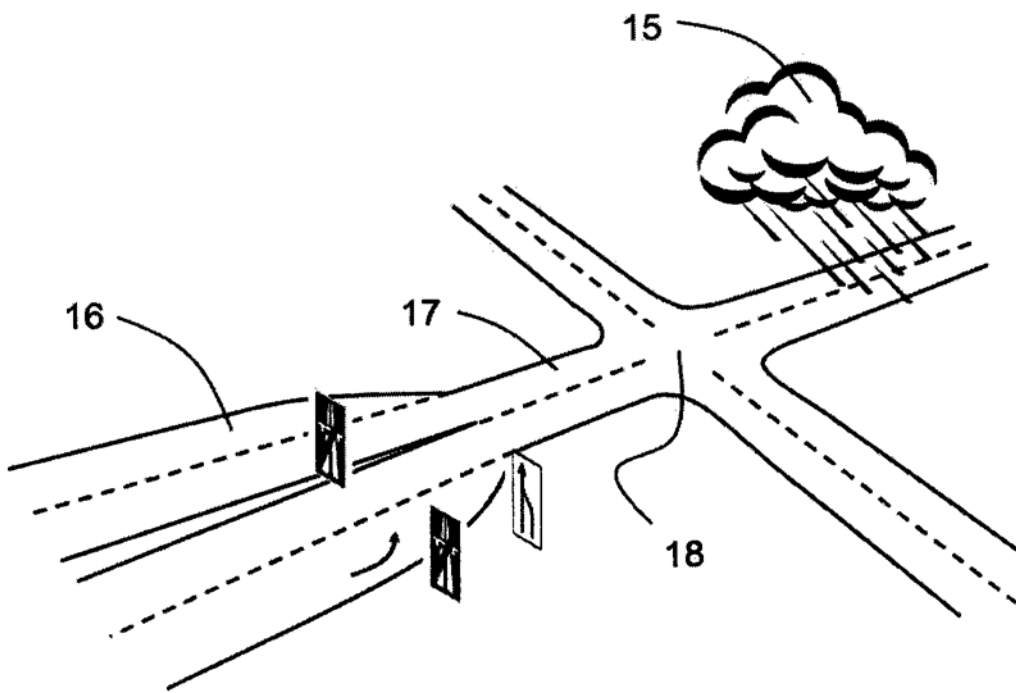


图3