



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103874931 B

(45)授权公告日 2017.06.06

(21)申请号 201280050780.X

(72)发明人 J·福尔廷

(22)申请日 2012.08.28

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103874931 A

代理人 郭毅

(43)申请公布日 2014.06.18

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

G01S 5/16(2006.01)

102011084762.6 2011.10.19 DE

G01S 17/08(2006.01)

G01S 17/93(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.04.16

(56)对比文件

US 2008/0030374 A1,2008.02.07,

US 2008/0030374 A1,2008.02.07,

CN 1924514 A,2007.03.07,

JP 特开2008-96196 A,2008.04.24,

JP 特开2007-240387 A,2007.09.20,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/066634 2012.08.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/056883 DE 2013.04.25

审查员 陈溥

(73)专利权人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

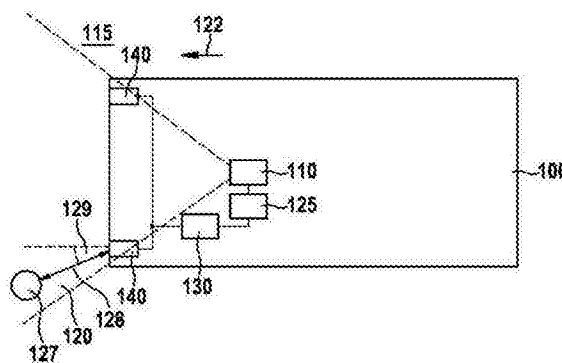
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

用于求取车辆的环境中的对象的位置的方法和设备

(57)摘要

本发明涉及一种用于求取车辆(100)的环境(120)中的对象(127)的位置的方法(400)。所述方法包括以下步骤:读取(410)光学传感器(110)的光信号,其中,所述光信号代表亮度、从所述车辆(100)的前照灯(140)发射的光由对象反射的程度和/或由来自所述前照灯(120)的光照射的对象(127)的边界线的清晰度。此外,所述方法(400)包括在使用所述光信号的情况下确定(420)所述对象(127)与所述车辆(100)的间距(128)以便确定所述车辆(100)的环境(120)中的对象(127)的位置的步骤。



1. 一种用于求取车辆(100)的环境(120)中的对象(127)的位置的方法(400),其中,所述方法(400)包括以下步骤:

读取(410)光学传感器(110)的光信号,其中,所述光信号代表:

- 亮度、
- 从所述车辆(100)的前照灯(140)发射的光由对象反射的程度和/或
- 由来自所述前照灯(140)的光照射的对象(127)的边界线的清晰度;以及

在使用所述光信号的情况下确定(420)所述对象(127)与所述车辆(100)的间距(128),以便确定所述车辆(100)的环境(120)中的所述对象(127)的位置,

所述方法还包括当朝行驶方向(122)在所述车辆(100)前方的一个区域具有比在不存在建筑基础设施措施(127)的情况下能够预期的亮度更大的亮度时识别到所述建筑基础设施措施(127)的步骤,在所述识别的步骤中识别到在所述车辆(100)的以下侧设有所述建筑基础设施措施,在该侧识别到具有比所预期的亮度更大的亮度的区域。

2. 根据权利要求1所述的方法(400),其特征在于,在所述读取(410)的步骤中还读取角度(129),相对于所述车辆(100)的定向呈所述角度地检测所述光信号,其中,在所述确定(420)的步骤中还在使用所述角度(129)的情况下确定所述对象(127)的位置。

3. 根据权利要求1或2所述的方法(400),其特征在于,在所述读取(410)的步骤中读取(410)所述光学传感器(110)的至少一个另外的光信号,其中,所述至少一个另外的光信号代表亮度、从所述车辆的前照灯发射的光由对象反射的程度或者由来自所述车辆的前照灯的光照射的对象的边界线的清晰度,其中,与所述光信号相比,由所述对象(127)的另一位置检测所述至少一个另外的光信号,其中,在所述确定(420)的步骤中使用所述光信号和所述至少一个另外的光信号的情况下确定所述对象(127)的空间成像。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,如果在所述确定(420)的步骤中确定到所述对象(127)的间距(128)比预先确定的安全间距更小,那么在所述识别的步骤中识别到所述建筑基础设施措施(127)。

5. 根据权利要求1或2所述的方法(400),其特征在于以下步骤:如果在所述识别的步骤中识别到所述建筑基础设施措施(127),则匹配所述车辆(100)的前照灯(140)的光的光辐射和/或匹配用于所述车辆(100)的前照灯(140)的光的光辐射的光辐射参数。

6. 根据权利要求1或2所述的方法(400),其特征在于,在所述读取(410)的步骤之前执行至少一个前照灯(140)的运动的控制的步骤,其中,所述控制如此实现,使得所述车辆(100)的前照灯(140)的光的光辐射和/或用于所述车辆(100)的前照灯(140)的光的光辐射的光辐射参数如此实现,使得所述光辐射在基本上横向于所述车辆的行驶方向定向的方向上摆动。

7. 根据权利要求1或2所述的方法(400),其特征在于以下步骤:如果所确定的间距(128)比警告间距更小,那么输出警告信号。

8. 根据权利要求1或2所述的方法(400),其特征在于驾驶员辅助系统响应于所述对象(127)与所述车辆(100)的所确定的间距(128)来干预所述车辆的控制的步骤。

9. 根据权利要求8所述的方法(400),其特征在于,响应于所述对象(127)与所述车辆(100)的所确定的间距实现作为驾驶员辅助系统的车道保持辅助、用于保持与在前面行驶的车辆(100)的间距的辅助系统、用于监视在侧面接近边界的辅助系统、或制动辅助系统和/或泊

车辅助系统的干预。

10. 一种用于求取车辆(100)的环境(120)中的对象(127)的位置的设备(125),其中,所述设备包括:

-用于读取(410)光学传感器(110)的光信号的接口,其中,所述光信号代表:

- 亮度、
- 从车辆(100)的前照灯(140)发射的光由对象反射的程度和/或
- 由来自前照灯(140)的光照射的对象(127)的边界线的清晰度;以及

-用于在使用所述光信号的情况下确定(420)所述对象(127)与所述车辆(100)的间距(128)以便确定车辆(100)的环境(120)中的对象(127)的位置的单元,

-用于当朝行驶方向(122)在所述车辆(100)前方的一个区域具有比在不存在建筑基础设施措施(127)的情况下能够预期的亮度更大的亮度时识别到所述建筑基础设施措施(127)的单元,其中识别到在所述车辆(100)的以下侧设有所述建筑基础设施措施,在该侧识别到具有比所预期的亮度更大的亮度的区域。

用于求取车辆的环境中的对象的位置的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于求取车辆的环境中的对象的位置的方法、相应的设备以及相应的计算机程序产品。

背景技术

[0002] 在控制机动车前照灯时人们要知道,道路是否通过建筑隔离物与反向行车道分离。仅仅当超过一定的速度阈值时,当前才接通特定的光分布“高速公路灯光(Autobahnlicht)”。如果识别到建筑隔离物,那么立法者也允许接通高速公路灯光。

[0003] 对于前照灯控制算法来说,重要的是知道是否存在建筑隔离物:在建筑隔离物的情况下可能经常没有识别到其他车辆的前照灯,由此切换到远光并且因此可能出现炫目。

[0004] 虽然可以有意义地利用导航信息,以便识别高速公路(必要时也识别建筑隔离物),然而固定安装的导航系统在较低的价格段的车辆中很少存在。在具有通过混凝土墙组成的建筑隔离物的施工现场,导航系统由于地图资料的更新问题而失灵。

[0005] 具有以下状况:其中,间距测量是有意义的。属于此的除了用于横向引导的辅助(例如在施工现场、泊车楼、车库中)之外还有用于纵向引导的辅助(例如泊车、借助(视频)ACC(自适应巡航控制系统)制动直至静止状态)。在上述纵向引导任务与横向引导任务中可能由于缺少地图资料和/或由于GPS信号的精度而不能使用导航系统。

[0006] 泊车辅助当前通过超声波传感器实现。泊车系统耗费钱,即使所述泊车系统仅仅通过音响设备输出警告声音。虽然具有改装系统,但是改装系统与额外费用相关。经常将泊车辅助仅仅以向后的方式安装,因为驾驶员向前比向后具有更好的视野。

[0007] 在文献DE 10 2007 034 196 A1中公开了一种用于借助于车辆的包括用于车道识别的传感器系统的驾驶员辅助系统进行车道检测的方法,其中,借助于用于车道识别的传感器系统在交通空间的位于车辆前方的区域中检测代表车道标记的测量点。基于参考模型求取理想数量的测量点MP。由实际检测的测量点的数量与测量点的理想数量之间的比较来确定前瞻距离的可信度。

发明内容

[0008] 在该背景下,借助本发明提出一种方法、一种使用该方法的控制装置以及一种相应的计算机程序产品。有利的构型由相应的、下面的说明书得出。

[0009] 本发明实现了一种用于求取车辆的环境中的对象的位置的方法,其中,所述方法包括以下步骤:

[0010] 读取光学传感器的光信号,其中,所述光信号代表:

[0011] • 亮度、

[0012] • 从车辆的前照灯发射的光由对象反射的程度和/或

[0013] • 由来自前照灯的光照射的对象的边界线的清晰度;以及

[0014] 在使用所述光信号的情况下确定所述对象与所述车辆的间距,以便确定所述车辆

的环境中的对象的位置。

[0015] 本发明还实现了一种设备,其构造用于在相应的装置中实施或实现根据本发明的方法的步骤。通过本发明的以设备形式的实施变型方案也可以快速和高效地解决本发明所基于的任务。

[0016] 本发明尤其实现一种用于求取车辆的环境中的对象的位置的设备,其中,所述设备包括以下特征:

[0017] 用于读取光学传感器的光信号的接口,其中,所述光信号代表:

[0018] • 亮度、

[0019] • 从车辆的前照灯发射的光由对象反射的程度和/或

[0020] • 由来自前照灯的光照射的对象的边界线的清晰度;以及

[0021] 用于在使用所述光信号的情况下确定所述对象与所述车辆的间距以便确定车辆的环境中的对象的位置的单元。

[0022] 设备在此可以理解为处理传感器信号并且据此输出控制信号的设备。所述设备可以具有按硬件方式和/或按软件方式构造的接口。在按硬件方式的构造中,接口例如可以是所谓的系统ASIC的包括所述设备的最不同功能的一部分。然而,还可能的是,接口是单独的集成电路或至少部分地由分立部件组成。在按软件方式的构造中,接口可以是软件模块,其例如与其他软件模块共存在微控制器上。

[0023] 具有程序代码的计算机程序产品也是有利的,所述程序代码可以存储在机器可读的载体,如半导体存储器、硬盘存储器或光学存储器上并且用于当在与计算机相应的设备上执行程序时根据先前描述的实施方式之一来实施所述方法。

[0024] 可以将车辆的环境中的对象的位置理解为对象或对象的一部分的相对于车辆的(例如地理的)位置、尤其是对象和/或对象的一部分与车辆的间距和/或对象和/或对象的一部分相对于车辆的方向。已经可以将光学传感器理解为在分析处理对于人眼可见的电磁范围的至少一部分的情况下拍摄图像的单元。借助于光学传感器也可以检测对于人眼不可见的电磁波谱的范围。这些波谱范围那么同样可以在使用在此提出的设备的另外的组件的情况下或在应用在此提出的方法的步骤的情况下被分析处理。半导体一般地在红外范围(IR范围)中是更敏感的。通过红外滤波器的利用可以尝试移除这个范围,人们大多不能够移除整个不可见的范围并且因此对其一起分析处理。可以将借助来自前照灯的光所照射的对象的区域的边界线的清晰度理解为对象的一个更亮的借助来自前照灯的光照明的区域与一个更暗的不是由来自车辆前照灯的光照明的区域的过渡的宽度和/或结构。

[0025] 本发明基于以下认识在于:通过利用光学设备的物理定律、尤其是相对于随着对象与车辆的距离的增加而亮度或对比度的降低,在没有特定为此设计的传感器——例如雷达或超声波传感器——的情况下也实现了所述距离的求取。相反地,例如可以将经常已经按标准安装在车辆中的摄像机用于确定对象或对象的一部分的间距。本发明因此提供以下优点:可以将已经为了其他功能而存在的传感器元件用于附加的功能,从而例如可以省去特定地设置用于实现所述附加的功能的单独的传感器。这降低了用于提供上述功能的系统的制造成本。

[0026] 特别有利的是,在所述读取的步骤中还读取角度,相对于所述车辆的定向呈所述角度地检测所述光信号,其中,在所述确定的步骤中还在使用所述角度的情况下确定所述

对象的位置。本发明的这样的实施方式提供的优点在于,非常准确和精确地确定对象或对象的一部分的位置。

[0027] 为了尤其获得对象相对于车辆的位置的好的空间估计,可以求取对象的多个部分区域相对于车辆的间距和/或方向。因此,根据本发明的一种有利的实施方式,在所述读取的步骤中可以读取光学传感器的另外的光信号,所述另外的光信号代表亮度、光的反射的程度,其中,所述另外的光信号代表亮度、从车辆的前照灯发射的光由对象反射的程度或者由来自车辆的前照灯的光照射的对象的边界线的清晰度,其中,与所述光信号相比,由所述对象的另一位置检测所述光信号,其中,在所述确定的步骤中使用所述光信号和所述另外的光信号的情况下确定所述对象的空间成像。

[0028] 为了改善车辆的行驶中的行驶安全性,根据本发明的一种有利的实施方式,如果(尤其是在车辆的行驶中)与所述对象的所述间距比预先确定的安全间距更小,那么在所述确定的步骤中可以设有识别建筑基础设施措施的步骤。可以将建筑基础设施措施理解为例如在多车道的道路——例如高速公路上——的两个车道(尤其是具有相反定向的行驶方向)之间的隔墙或护栏。此外,可以将建筑基础设施措施理解为行车道边缘处的(非照明的)反射回前照灯的光的边界柱,可以是在道路边缘处的凸起的路边石或者是在车辆附近、例如在车辆前方、后方或者侧面的墙壁。本发明的这样的实施方式提供的优点在于,能够实现由对象的位置的识别推断出对象相对于行驶方向的走向,从而对于车辆的其他功能可以继续使用该建筑隔离物的存在。同样地,所求取的与对象的间距可以由车辆的其他功能继续使用。

[0029] 可以将建筑基础设施措施的识别用于接通特定的光分布——高速公路灯光。此外,可能的是,匹配可能的用于远光辅助的参数。

[0030] 在经典的远光辅助中——所述远光辅助在近光与远光之间切换——可以在识别到建筑隔离物时改变、尤其是延长打开远光灯的时间。这具有以下优点:延长了用于识别由于建筑隔离物而仅仅难以识别的其他车辆的时间,由此避免了在存在未识别的其他交通参与者的情况下打开远光灯。除了避免炫目之外该系统具有更平稳的行为,这相比于可能干扰驾驶员的忙碌的行为对于驾驶员来说更舒适。

[0031] 可以将例如建筑基础设施措施的识别使用在车道偏离警告和车道保持辅助的功能中。如果与相应的对象的侧面的间距太小,那么可以产生警告信号,该警告信号可以例如通过视觉的、听觉的或触觉的方式明显突出。替代或附加地,可以进行对车辆的干预,从而避免碰撞,其方式是,保持最小间距;或者至少减小强度和/或使得碰撞角更平。车道偏离警告和车道保持辅助的功能通常基于车道标记的信息。如果缺少车道标记或者作为车道标记中的车道信息的补充,可以有利地利用本发明,以便警告或保护驾驶员以免与建筑基础设施措施的碰撞。因此,也可以例如在施工现场——其中,车道部分地通过建筑基础设施措施分离——在缺少车道标记的情况下在车辆引导时也支持驾驶员。

[0032] 在城市范围中行车道的边缘经常通过路边石限界,其中,部分地省去了车道标记。通过识别与路边石的间距,也可以在该状况下通过车道偏离警告或车道保持辅助支持驾驶员,这在仅仅基于车道的辅助中在缺少车道标记的情况下不再可能。

[0033] 如果车辆停放在道路边缘处并且车道标记被遮挡了或者不存在车道标记,那么借助本发明还是可以支持驾驶员。通过其他车辆上的灯光亮度可以求取与所述其他车辆的间

距并且因此估计可行驶的范围,驾驶员可以使其车辆在该可行驶的范围上运动。通过车道偏离警告和车道保持辅助这些功能的警告和干预在这种状况下也可以借助本发明支持驾驶员。

[0034] 在泊车状况——其中,驾驶员在侧面是受限的,例如在具有通过建筑、植被或其他车辆的侧面边界的车库或停车位——中可以分析处理光信号,以便求取与障碍物的间距。因此,可以根据所求取的间距在泊车时通过警告或干预车辆来支持驾驶员或者车辆自主地泊车。

[0035] 在其他功能中可以利用朝行驶方向与对象的间距,以便警告驾驶员以免与该对象碰撞,或者干预该车辆。

[0036] 尤其可以通过本发明在泊车或调车 (Rangieren) 时支持驾驶员,从而如果与对象——例如墙壁或另一车辆——的间距比一个预先确定的阈值更小,那么对驾驶员进行警告。对于警告替代地或附加地,也可以根据所求取的间距进行对车辆的干预。本发明除了支持驾驶员之外也能够实现尤其是在更低的速度范围中的自主的泊车和调车。

[0037] 所述间距的求取也可以在其他车辆上实现。除了在静止的车辆上求取所述间距之外,附加地或替代地,也可以求取与其他车辆的间距以及由其推导的间距变化。因此可能的是,以一个确定的间距跟随另一车辆并且对其速度变化做出反应,所述速度变化反映在间距的变化和间距变化的变化中。反应可以包括例如产生听觉的、视觉的或触觉的警告信号并且对此附加地或替代地包括干预该车辆。本发明的利用尤其可以在低速范围中以及在小的间距的情况下有助于交通安全。例如可以在泊车楼中跟随另一车辆或者使得在一个交叉口、信号灯处的或在堵车中的速度和间距匹配在前面行驶的车辆。

[0038] 可以将对象理解为例如建筑基础设施措施、护栏、隔离墙、混凝土墙(或者一般在侧面的边界)、墙壁、路边石、导柱和边界柱、灌木与树木植被以及其他(优选停放的)车辆。

[0039] 特别有利的是,如果朝行驶方向在所述车辆前方的一个区域具有比不存在建筑基础设施措施的情况下能够预期的亮度更大的亮度,则在识别的步骤中识别到建筑基础设施措施。本发明的这样的实施方式提供的优点在于,利用关于光辐射和反射的物理规律性以特别可靠地探测建筑基础设施措施的位置。

[0040] 此外可以利用的是,在光反射在对象上的情况下,将所述光不仅反射回到光学传感器而且也反射到该对象的直接的周围环境中,例如反射到位于那里的行车道上,所述行车道由此具有比不存在所述对象的情况下能够预期的亮度更高的亮度。为此,根据本发明的一种实施方式,可以在所述识别的步骤中识别到所述建筑基础设施措施设置到所述车辆的以下侧面上,在该侧面上识别到具有比所预期的亮度更大的亮度的区域。

[0041] 为了可以实施例如自动灯光调节的匹配,所述自动灯光调节由此也根据识别的建筑基础设施措施相应地使灯光匹配相应的路况,根据本发明的一种实施方式,如果在所述识别步骤中识别到所述建筑基础设施措施,那么可以设有以下步骤:匹配所述车辆的前照灯的光的光辐射——例如到特定的光分布高速公路灯光的切换和/或匹配用于所述车辆的前照灯的光的光辐射的光辐射参数,例如用于从近光打开远光灯到远光的等待时间。

[0042] 根据本发明的一个特别有利的实施方式,可以在所述读取的步骤之前执行至少一个前照灯的运动的控制的步骤,其中,所述控制如此执行,使得所述车辆的前照灯的光的光辐射和/或用于所述车辆的前照灯的光的光辐射的光辐射参数如此改变,使得所述光辐射

在基本上横向于所述车辆的行驶方向定向的方向上摆动。而且可以在控制步骤之前和之后实施各一次读取的步骤,从而通过在控制之前和之后的光信号的分析处理能够实现围绕车辆的周围环境的非常精确和简单的分析。实现前照灯的或一般地光辐射的摆动,以便可以更准确地进行测量。可以类似于探照灯地理解该摆动用以找到或更好地测量对象。例如可以间歇地实现前照灯的摆动,而不需要识别建筑隔离物,例如除了在无摆动的情况下建筑隔离物的存在的其他估计。前照灯的摆动可以在建筑隔离物的识别中用于可信度检查。该摆动可以优选用于对象自身的识别,例如如果建筑隔离物的概率很高。这可以意味着,优选地在识别到建筑基础设施措施之前使前照灯摆动。光辐射的前述匹配可以与之相对地例如理解为切换到光分布“高速公路灯光”,然而,与之相对地实现前照灯的摆动用于求取建筑隔离物的存在。也使前照灯摆动,以便获得用于测量的更准确的测量数据。本发明的这样的实施方式提供的优点在于,精确的和可快速执行的用于检测光学传感器的检测范围中的对象的可能性。

[0043] 如果例如驾驶员想将车辆停放在地下车库中,那么也可以通过车辆前照灯识别地下车库的墙壁并且将其评估为对象。为了现在也可以使用在此提出的方法作为泊车辅助,根据本发明的一种实施方式,可以设有以下步骤:如果所确定的间距比警告间距更小,那么输出警告信号。所述警告信号可以是视觉信号、听觉信号、触觉信号或其他信号,所述信号提示驾驶员车辆与对象的间距、变得更小的间距或者车辆的太大的间距。替代或补充地,可以例如通过在墙壁处的制动来实施(半)自动泊车。如果间距比预先确定的干预间距更小,那么进行干预。

[0044] 因此,特别有利的是本发明的一种实施方式,其中,设有以下步骤:驾驶员辅助系统响应于所述对象与所述车辆的所确定的间距来干预所述车辆的控制,其中,响应于所述对象与所述车辆的所确定的间距实现尤其是作为驾驶员辅助系统的车道保持辅助、用于保持与在前面行驶的车辆的间距的辅助系统、用于监视在侧面接近边界的辅助系统、或制动辅助系统和/或泊车辅助系统的干预。通过这种方式,对象与车辆的所确定的间距也可以由车辆的另外的辅助系统使用,这能够实现高的附加利用,其然而仅仅借助非常少量的附加成本就可实现。

[0045] 如果车辆位于对象旁边并且所求取的间距比预先确定的干预间距更小,那么可以通过干预车辆——例如通过转向或制动——来保护所述车辆以免与基础设施措施接触或者减小严重性。

附图说明

[0046] 以下根据附示图例性地进一步阐述本发明。附示图出:

[0047] 图1:车辆的方框图,其中,使用本发明的一个实施例;

[0048] 图2:另一实施例的原理图,其用于通过在自身车辆前方的所检测的照明区域的图像中的不同的亮度识别建筑隔离物;

[0049] 图3:作为光对象的前照灯对的示图,其中,说明了在前照灯对接近观察者时的不同的清晰度和亮度;以及

[0050] 图4:本发明的作为方法的一个实施例的流程图。

[0051] 在本发明的优选实施例的以下描述中,对于在不同的图中示出的并且起相似作用

的元件使用相同或相似的参考标记,其中,省去了这些元件的重复的描述。

具体实施方式

[0052] 图1示出车辆100的方框图,该车辆具有摄像机110,以便尤其在摄像机110的朝行驶方向122的视野120中监视车辆环境115。摄像机110在此生成摄像机图像,所述摄像机图像被传输给分析处理单元125。在分析处理单元125中从摄像机图像识别并且提取对象127,如以下还将进一步示出的那样。此外,可以求取对象127与车辆100的间距128(例如横向的或侧面的)和/或对象与车辆纵轴线的角度129。如果所求取的间距128比一个阈值更小,那么在分析处理单元125中可以推断出该对象,该对象例如是在自身车辆100所行驶的一个车道与迎面交通所行驶的一个车道之间的建筑隔离物。在该情况下,可以将一个信号向前照灯控制装置130输出,所述前照灯控制装置实施车辆前照灯140的调节。例如可以在通过前述方法识别的在两个车道之间存在的作为对象127的建筑隔离物的情况下延长用于从近光到远光的或一般地在不同的光辐射特性之间的自动切换的时间段。由此可以例如避免,一些对象127——所述对象例如是炫目保护的薄板——导致:直接在经过所述炫目薄板中的一个之后又通过自身车辆100的前照灯改变光辐射,从而可能炫目迎面驶来的车辆的驾驶员。此外如果当不再探测到光对象时立即从近光切换到远光,并且如果光对象例如在作为建筑隔离物127的另一炫目薄板之后又出现,那么这还导致光分布的非常快速的匹配,例如在近光和远光之间的来回切换,这对于自身车辆的驾驶员来说感觉为非常地不舒适并且因此感觉为非常干扰的。

[0053] 以下以在行车道中存在的建筑隔离物127的识别为例,通过分析处理在对象127上反射的前照灯光的亮度来阐述对象127与车辆的间距的确定。安装在车辆100中的摄像机110拍摄行驶方向122的图像。摄像机控制装置或分析处理单元125知道前照灯的光分布,如这例如在图2中所示的那样。图2在此示出用于通过在摄像机图像中的不同亮度来识别建筑隔离物的原理图,其中,在图2的左边示图中再现在不同行驶方向的车道之间存在建筑隔离物127的情况下在自身车辆100前方的照明区域200,而右边示图再现在不存在建筑隔离物127的情况下的照明区域200。在此可以考虑行车道的凸起部,例如护栏、混凝土墙(也在施工现场中)或者诸如此类作为建筑隔离物127。此外,平方的距离定律,也就是说亮度随距离平方下降也适用于灯光。

[0054] 摄像机110估计一个或多个感兴趣的对象127(例如护栏)的相对于车辆100的反射程度(也就是说“颜色”和/或“亮度”)并且可以通过由前照灯140发射的光连同来自所测量的灰度值的反射程度确定距离或间距128。在此也可以求取一个角度129并且将其用于估计对象127的相对于车辆100的准确位置。如果对象是大的,那么也可以实现对象127的相对于车辆的空间检测。在此可以例如通过前述方式确定对象127的部分区域的多个不同的位置并且随后由这些所确定的位置推断大的对象127的延展和位置。因此也可以尝试,建立在车辆100前方的亮度值的“3D地图”并且由此检测在车辆100前方或旁边的对象127的延展和位置。替代地,也可以求取光由建筑隔离物270到车辆100前方的一个区域210中的行车道上的反射,并且将其与在缺少建筑隔离物270的情况下所存储的(亦即所预期的)亮度进行比较。通过这种方式可以间接地通过对象127的反射特性以及由此引起的在对象127的直接环境中的亮度提高来识别对象127的位置。

[0055] 凸起的对象127——例如护栏或混凝土墙(或者一般侧面的边界)可以通过这种方式来识别,因为光可以落到该建筑隔离物上,所述光必要时没有或者仅仅非常远离地射在地面上。

[0056] 如果通过光反射的所估计的距离识别建筑隔离物,那么可以接通功能“高速公路灯光”和/或匹配用于去抖策略的其他参数(例如可以调节由于难以识别的车辆引起的显著更长的去抖时间)。

[0057] 替代或附加地,也可以实现前照灯光(也称为“热点”,这特别是描述了前照灯的在一个垂直的测量屏幕上的最亮的区域)的成像的亮度和/或清晰度的利用。在车辆100的纵向引导中或在对象127的距离的确定中除了所照射的对象的亮度之外还可以利用,在光学轴线的区域中的光分布是最亮的(这也称为“热点”效应)。对象越接近于观察平面,那么所述“热点”就越来越清晰地在对象(例如摄像机图像中的墙壁)上成像。图3示出了在不同距离下这样的更亮的区域的多个示图,其中,这些更亮的区域通过车辆100的前照灯的光在对象127上的反射而产生。上方示图300a示出了前照灯对400,其代表车辆前照灯的光由一个远离的对象127的反射,其中,清晰度非常小。在此,可以将图像的一个亮的(通过车辆的前照灯照射的)区与一个暗的区之间的过渡区域的大小(或宽度)或结构称为清晰度,其中,该过渡区域越小,那么清晰度越大。前照灯对300的在图3的上方示图300a之下所示出的图像300b至300e示出在前照灯对接近观察者或摄像机时的图像,该摄像机拍摄前照灯300。根据图3的示图,因此“热点”不同清晰地成像——依赖于与观察者的距离。

[0058] 通过分析处理图像的清晰度和/或“热点”的亮度可以推断出所照射的凸起的对象的距离并且在必要时警告驾驶员,例如与简单的向前的泊车辅助相关联地,或者为了支持(半)自动泊车辅助或者为了在例如(视频)ACC(=automatischer Abstandshalter:自动间距保持器)的情况下进行目标制动直至静止状态,或者使用所述距离用于确定迎面驶来的车辆的横向间距。通过一个或多个前照灯的摆动,如在动态随动转向灯(Kurvenlicht)系统中普遍的那样,可以改变“热点”的位置,这有利地影响识别功率。在此,实施该摆动用于支持用于识别的步骤,优选地在此不涉及匹配用于驾驶员的光分布的功能。因此,可以将摆动理解为与根据所识别的建筑隔离物匹配光分布的步骤的实施变型方案不同。尤其可以将摆动理解为用于识别的步骤,从而摆动不依赖于(所识别的)建筑隔离物的存在。由此那么又可以非常简单地推断出在两个车道之间建筑隔离物的存在。除了建筑隔离物的固定采用的反射特性之外同样可以基于模型地估计建筑隔离物的反射特性,尤其是当与凸起的对象(墙壁、建筑隔离物)的间距发生变化时。

[0059] 光分布的变化、尤其是至少一个前照灯的摆动可以用于使得“热点”处于一个位置,该位置对于距离的求取更有利。由此尤其可以在侧面的建筑基础设施措施——例如建筑隔离物的情况下也将至少一个前照灯的“热点”投影到基础设施措施上。根据热点的图像的清晰度那么又可以求取与反射或建筑基础设施措施的间距。

[0060] 光分布的变化、尤其是至少一个前照灯的摆动引起在车辆的方向上光亮度的变化。随着光亮度的变化,所反射的光量与之成正比地发生变化。对于亮度变化决定性的是反射程度的大小,反射程度说明所反射的光的比例有多大。光度距离定律描述了光量与距离的平方关系。通过在光分布的变化之前和之后比较所反射的光量可以改善间距的求取,以及在估计反射程度时的精度。

[0061] 通过光分布的变化——例如通过至少一个前照灯的摆动引起的所反射的光的提高正面地影响间距的求取,因为通过更大量的所反射的光可以降低测量精度的影响。

[0062] 通过光分布的变化、尤其是至少一个前照灯的摆动可以更准确地求取所述间距,由此整体上可以更好地支持驾驶员。

[0063] 此外,也可以通过在一个均匀的墙壁处倒车摄像机的图像的关于刹车灯或刹车灯中的仅仅一个(例如第三刹车灯)的反射特性的分析处理来实现可能的扩展,以便测量间距。

[0064] 图4示出了本发明的作为用于求取在两个行车道之间建筑隔离物的存在的方法400的一个实施例的流程图。该方法具有读取410光学传感器110的光信号的步骤,其中,所述光信号代表:亮度;从车辆的前照灯发射的光由对象反射的程度,和/或由来自前照灯的光的在所照射的对象上的边界线的清晰度。此外,所述方法包括在使用所述光信号的情况下确定420对象与车辆的间距以便确定车辆的环境中的对象的位置的步骤。

[0065] 所描述的和在附图中示出的实施例仅仅是示例性地选择的。不同的实施例可以完整地或关于各个特征彼此组合。一个实施例也可以通过另一个实施例的特征来补充。

[0066] 此外,可以重复以及以不同于所描述的顺序的顺序执行根据本发明的方法步骤。

[0067] 如果一个实施例包括第一特征与第二特征之间的“和/或”关系,则这可以理解如下:所述实施例根据一个实施方式不仅具有第一特征,而且具有第二特征;并且根据另一个实施方式或者仅仅具有第一特征,或者仅仅具有第二特征。

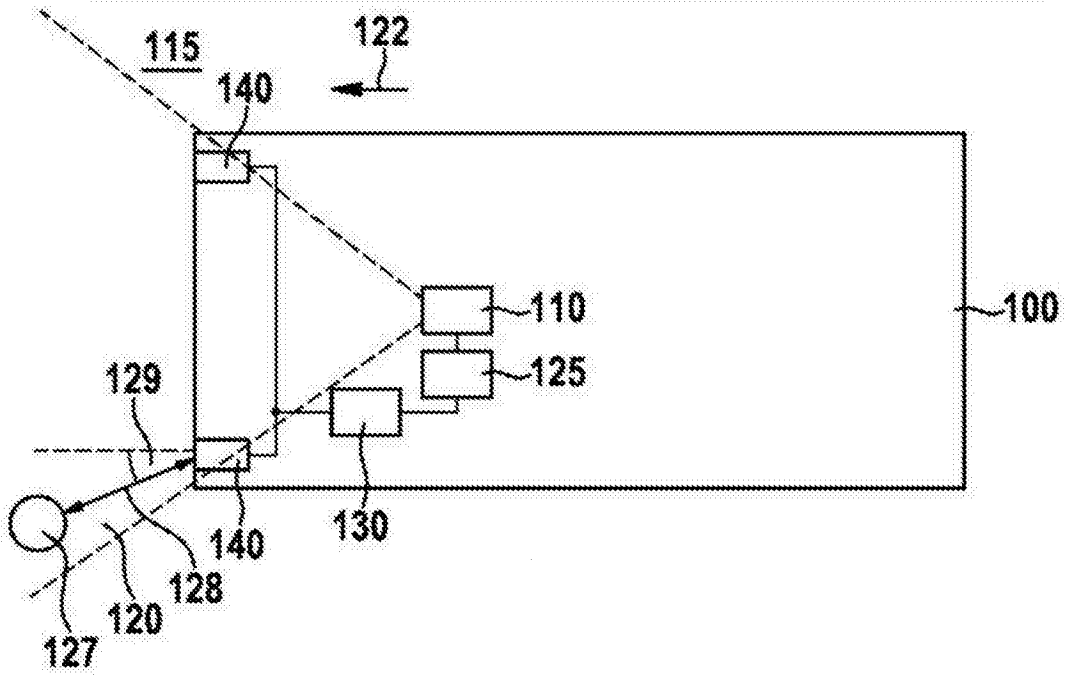


图1

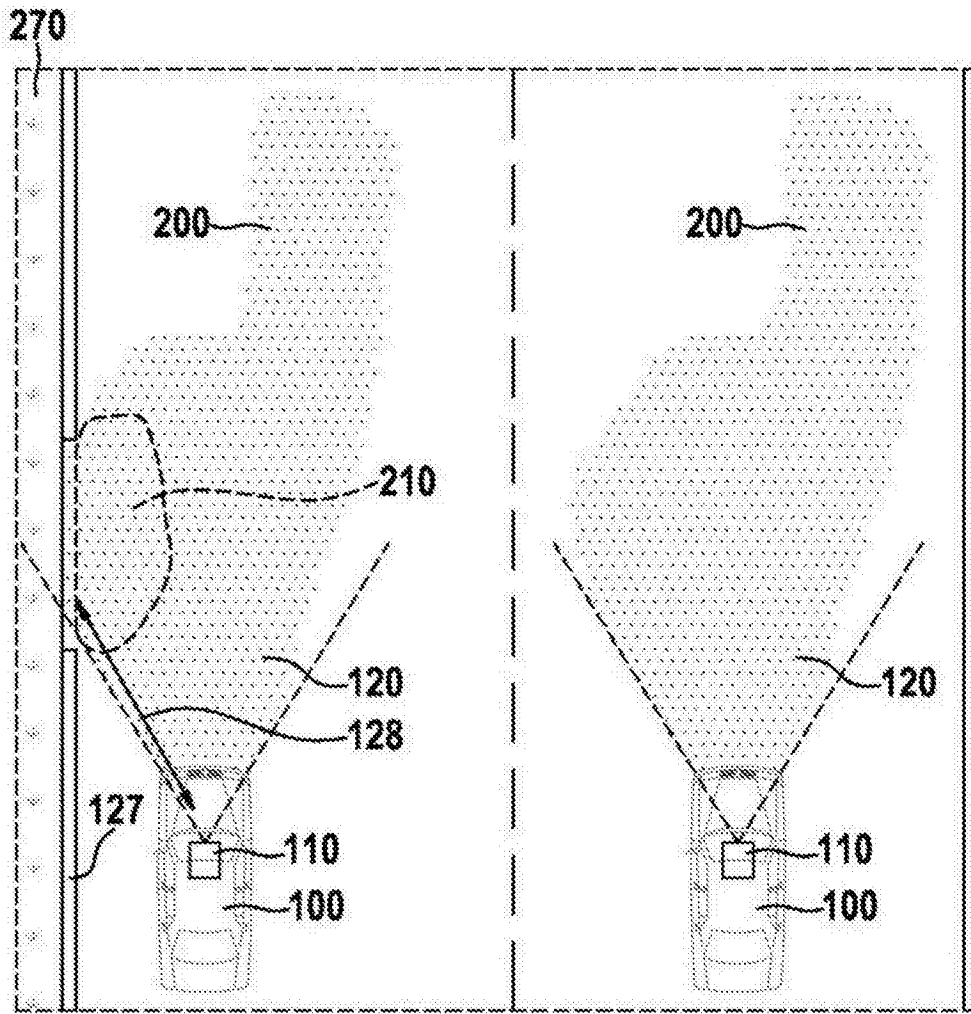


图2

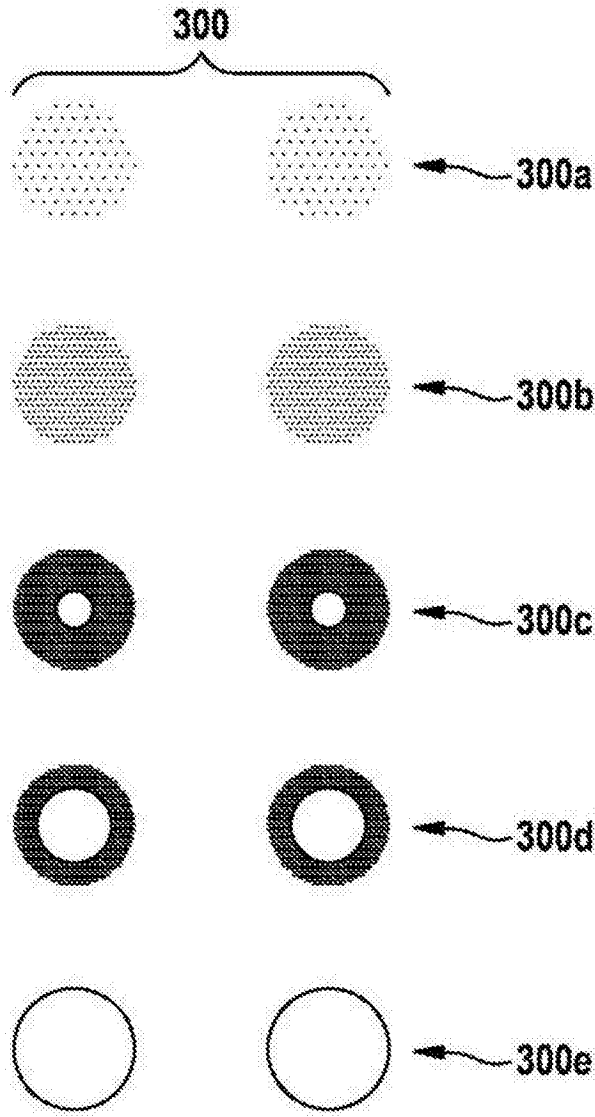


图3

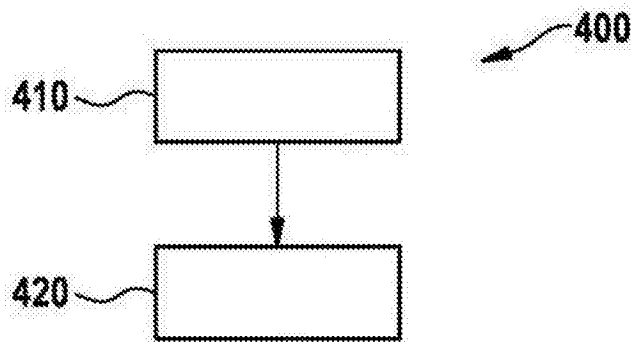


图4