

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B60R 21/01 (2006.01)

B60R 21/00 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580035844.9

[43] 公开日 2007年9月26日

[11] 公开号 CN 101044043A

[22] 申请日 2005.10.6

[21] 申请号 200580035844.9

[30] 优先权

[32] 2004.10.22 [33] EP [31] 04105254.9

[86] 国际申请 PCT/EP2005/055069 2005.10.6

[87] 国际公布 WO2006/045690 英 2006.5.4

[85] 进入国家阶段日期 2007.4.19

[71] 申请人 IEE 国际电子工程股份公司

地址 卢森堡埃希特纳赫

[72] 发明人 伊夫·德科斯泰 让-吕克·凯泽

马里耶-阿斯特丽·科基

沃尔特·基弗

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 蔡胜利

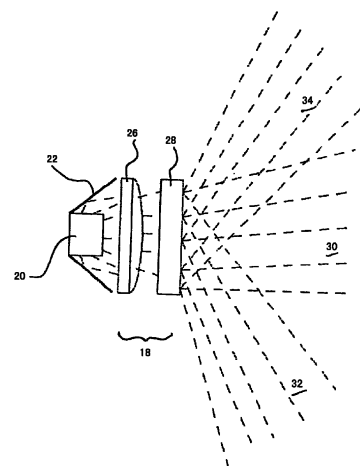
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

乘坐者检测成像系统

[57] 摘要

一种用于机动车辆的检测系统，包括至少一个成像元件和至少一个照明装置，它们被设置在所述机动车辆内，用于检测与机动车辆相关的检测区域内的对象的存在。根据本发明，所述照明装置包括：至少一个光源，其用于产生光束；以及光束成形装置，其用于在所述检测区域内产生非均匀的光线分布，所述非均匀的光线分布在所述检测区域的特定区间内具有至少一个强度最大值。



1、一种用于机动车辆的检测系统，包括至少一个成像元件和至少一个照明装置，它们被设置在机动车辆内，用于检测与所述车辆相关的检测区域内的对象的存在，所述照明装置包括至少一个光源，用于产生光束，其特征在于，所述至少一个照明装置还包括光束成形装置，用于在检测区域内产生非均匀的光线分布，所述非均匀的光线分布在所述检测区域的特定区间内具有至少一个光强度最大值。

2、根据权利要求1所述的检测系统，其中，所述光束成形装置包括衍射光学元件，其被设置在所述至少一个光源前面，所述衍射光学元件被构成用于将从所述至少一个光源发出的光线分割成不同的局部光束，所述局部光束具有预定强度比并沿预定方向传播。

3、根据权利要求2所述的检测系统，其中，所述光束成形装置还包括折射光学元件，其设置在所述至少一个光源和所述衍射光学元件之间。

4、根据权利要求1至3中任一所述的检测系统，其中，所述照明装置包括多个独立的光源，它们被以阵列的形式布置。

5、根据权利要求4所述的检测系统，其中，所述光束成形装置包括多个独立的光学元件，每个独立的光学元件与一个独立的光源相关联。

6、根据权利要求 5 所述的检测系统，其中，所述独立的光学元件是折射光学元件，它们以下述方式设置在相关联光源的前面，即，每个折射光学元件的光轴相对于所述相关联光源的光轴偏移。

7、根据前面任一权利要求所述的检测系统，其中，所述特定区间位于相对于成像元件和 / 或照明装置而言的检测区域最远部分内。

8、根据前面任一权利要求所述的检测系统，其中，所述特定区间位于车辆仪表盘附近。

9、根据前面任一权利要求所述的检测系统，其中，所述特定区间位于车座的头枕位置附近。

10、根据权利要求 1 至 9 中任一所述的检测系统，其中，所述成像元件和所述照明装置被构造成在车辆内彼此邻近设置。

11、根据权利要求 1 至 9 中任一所述的检测系统，其中，所述成像元件和所述照明装置被构造成设置在车辆内相隔一段距离的位置处。

12、根据前面任一权利要求所述的检测系统，其中，所述照明装置包括用于调节所述至少一个光源的照明强度的装置。

13、一种用于机动车辆的乘坐者检测系统，包括根据前面任一权利要求所述的检测系统，其中，所述成像元件和所述照明装置被设置在乘客室内，以使得所述检测区域覆盖车辆内室的一部分。

---

14、一种用于机动车辆的障碍物检测系统，包括根据前面任一权利要求所述的检测系统，其中，所述成像元件和所述照明装置被设置在所述车辆内，以使得所述检测区域覆盖车辆周围环境的一部分。

## 乘坐者检测成像系统

### 技术领域

本发明总体上涉及一种基于成像系统的机动车辆用乘坐者检测系统，具体涉及一种用于乘坐者检测成像系统的照明装置。

### 背景技术

对机动车辆中辅助约束系统例如气囊等的适当控制需要可靠地检测与辅助约束系统相关的车座的占用情况。如果其展开适合于车座的实际占用情况，则辅助约束系统事实上最有效。此外，如果乘坐者不在适当的位置，例如，如果乘坐者处于气囊展开的位置内将可能导致乘坐者严重受伤，则可靠地检测可能的乘坐者的位置非常重要，目的是使气囊不起作用。

一种类型的乘坐者检测系统是基于光学成像系统，用于确定乘坐者存在和/或其当前就座的位置，以及/或者乘坐者的局部所处的位置，例如乘坐者头部的的位置。这种光学成像系统包括，例如，CCD 或者 CMOS 摄像机，其用于监视特定检测区域；相关的控制单元，其用于评测通过摄像机拍摄到的图像。控制单元运用适合的图像处理算法，以便确定代表例如乘客存在的预定图案，并且探测特定部分例如乘坐者头部的的位置。根据该位置，控制单元可推断出乘坐者就座的位置，并产生用于气囊控制单元的相应控制信号。

由于乘坐者的位置必须在三维空间内确定，所以优选使用 3D 摄像机，其在纪录位置图像（例如基于飞行时间（TOF）原理）的

同时记录深度信息。由此，这种摄像机可以立即提供确定三维空间内的位置所需的数据。

但是，用于汽车乘坐者检测的 3D-TOF 摄像机需要使用脉冲或调节的照明，其在被查看的区域具有高照明强度，目的是对于大范围的场景反射系数和不同外界照明条件能够提供必需的深度分辨率和准确度。由此，使用这种类型成像元件的检测系统必须设置适当的照明装置。但由于对整个系统尺寸的限制，所述照明系统必须覆盖大孔径张角，因为将被检测系统覆盖的区域通常很大。因此，均匀的高照明强度将需要非常强的光源。但是，使用这种强光源会导致较大的动力消耗及导致问题的热量产生，由此其不符合机动车辆领域的要求。

## 发明内容

发明目的：

本发明的目的是提供一种带有适当照明装置的基于成像装置的检测系统，其适合在机动车辆中使用。

发明总体描述：

为解决上述问题，本发明提出了一种用于机动车辆的检测系统，其包括至少一个成像元件和至少一个照明装置，它们将被安置在机动车辆内，用于检测在与车辆相关的检测区域内的对象的存在。根据本发明照明装置包括：至少一个光源，其用于产生光束；以及光束成形装置（light beam shaping means），其用于在所述检测区域内产生非均匀的（inhomogeneous）光线分布，所述非均匀的光线分布在所述检测区域的特定区间内具有至少一个局部强度最大值。

不是用均匀光线分布照明整个检测区域，本发明计划提供一种照明装置，其具有适当的光束成形装置，用于产生非均匀的程度分布。这意味着特别感兴趣的区域例如用于车上乘坐者检测的区域被识别，并且照明装置优先将光线指引到这些区域上，以致照明分布呈现为在这些特别感兴趣的区域局部功率最大。在检测区域内对感兴趣的特定区间优先照明，降低了整体能量消耗并减少热量产生，而不会影响检测装置的可靠操作。此外，对特定区间优先照明能够减小照明装置的尺寸，这反过来又使得其被容易组装到车辆上并且减少费用。

通过至少一个半导体光电子器件例如发光二极管、激光二极管或者竖直空腔表面发射激光器形成所述至少一个光源装置。所述至少一个光源的优选波长是在近红外区域（NIR）内，大约 830 nm。所述至少一个光源可被放置于反射凹腔内，目的是具有更高程度定向的输出。

在优选实施例中，所述光束成形装置包括衍射光学元件，其被安置在所述至少一个光源前面。所述衍射光学元件被构成用于将从所述至少一个光源发出的光线分割成不同的局部光束，它们具有预定强度比并沿预定方向传播。基于这种结构，所述光束成形装置可还包括折射光学元件，其被安置在所述至少一个光源和所述衍射光学元件之间。可设置折射光学元件，例如具有适当聚焦特性的透镜，用于在光束进入衍射器件之前对光束的大小（尺寸）进行成形。

应该注意到，使用包括衍射光学元件的光束成形器件可使照明分布容易地适应于不同类型的汽车。仅仅衍射光学元件的衍射模式需要被构造成适应于特定车辆的特定检测区域，而其它元件例如至少一个光源，以及可能使用的其它光学元件例如附加折射

元件等，可保持不变。

这种光束成形器件被最优化，以使得通过至少一个光源产生的全部照明对应于与检测区域几何构造相关的预定照明分布。这种最优化可对多个参量进行，例如折射元件的焦距，光源和折射元件间的距离，可能的多个光源的相对位置，衍射光学元件的衍射模式等等。通过使用数字全息术中已知的处理算法例如直接二元搜索，可实现这种最优化。通过已知技术，例如在感光材料的光刻术，可制造出衍射光学元件的特定衍射模式。

在本发明的优选实施例中，照明装置包括多个独立的光源，它们被设置成阵列结构。独立的光源可包括例如半导体光电子装置，如发光二极管、激光二极管或者竖直空腔表面发射激光器。不同的光源被优选地设置在公共基板上，并可被放置在反射凹腔内，目的是提供更高程度定向的输出。基于这种结构，所述光源可被制造在与成像元件相同的基板上。

在可行的实施例中，单一的光学元件可与多个光源相关联，目的是在检测区域内产生所需要的强度分布。在另一个实施例中，所述光束成形装置包括多个单独的光学元件，每个单独的光学元件与一个单独的光源相关联。在每个单独光学元件与一个单独的光源相关联的情况下，光学元件的数量可等于光源的数量，以致每个光源自己具有与其相关联的光学元件。但是，在可行的改型中，一个公共光学元件可与所述多个光源中的一部分相关联，而其它单独的光源可具有与其相关联的单独光学元件。

所述单独光学元件可包括折射光学元件，其以下述方式设置在相关联光源的前面，即每个折射光学元件的光轴相对于所述相关联光源的光轴偏移。折射光学元件光轴的偏移能使通过相关联光源产生的光束被指引到检测区域的特定区间。通过对每个不同

光源单独调整偏移量，可只依靠这些折射光学元件产生所需要的光线分布。因此，在这个实施例中，光束成形装置不是必须采用用于在检测区域产生预期光线分布的折射元件。

应该理解，所述成像元件和所述照明装置可被构造成被安置在车辆中的相隔一段距离的位置处。但是，在优选实施例中，所述成像元件和所述照明装置被构造成彼此邻近地安置在车辆内，优选为在单一的壳体内。

应该理解，所述照明装置优选还包括用于调节所述至少一个光源或多个光源的照明强度的装置。例如，这种光源强度调节可用于降低一或多个光源的强度，例如，在检测区域的相应部分被检测为是空的时。由此，可减少系统的整体能量消耗而同时增加各个光源的使用寿命。此外，一阵列光源中的各个光源的光线强度的适当调整可用于进一步对检测区域内的光线分布进行成形。

应该理解，本发明的检测系统可在机动车辆中用于不同用途。例如，这种检测系统能够用在机动车辆的障碍物检测系统中。在这个实施例中，成像元件和照明装置被设置在所述车辆内，以使得所述检测区域覆盖车辆周围环境的一部分。因此所述系统能够检测行人或者检测区域内的对象，然后相应的信息在行人保护系统、防撞系统或者停车系统中使用。应该注意到，特定的光线分布可用于本实施例中，目的是适当成形检测区域。事实上，通过降低车辆周围环境不重要区域内的照明强度，可从检测区域中消除这些不重要区域。

在不同的应用中，所述检测系统被用在机动车辆的乘坐者检测系统中，如上所述。因此，所述成像元件和照明装置被安置在乘客室内，以使得所述检测区域覆盖车辆内室的一部分。

还应注意到，在所述检测区域的特定区间中，光线分布具有最大强度值的区域，可以例如位于相对于成像元件和 / 或照明装置而言的检测区域最远部分内。对应乘坐者的检测用途，检测区域最重要的部分是那些当乘坐者坐在正确位置或完全偏离原位的位置时乘坐者头部所处的位置。因此，为了这种应用，特定区间可位于车座的头枕位置附近和 / 或者车辆仪表盘附近。

## 附图说明

通过下面参照附图对一些非限定实施例的描述，本发明将变得更清楚。

图 1 是从乘客一侧所作的带有成像系统的汽车内部的示意图。

图 2 是成像系统的示意性正视图。

图 3 是具有光束成形光学元件的单一光发射元件的示意性侧视图。

## 具体实施方式

图 1 示出汽车内部 10 的示意性俯视图，其装配有用于乘客一侧的检测系统 12。所述检测系统（装置）12 包括，例如 3D 成像摄像机以及照明装置，它们被安置在位于车顶中的单一壳体内。所述照明装置用于向汽车内部的一部分提供随时间调整的照明分布。这种照明光线被汽车内部和可能的乘坐者反射，反射光线用作 3D 成像摄像机的输入。由摄像机提供的 3D 图像被用于汽车乘坐者的检测用途。

通过多个发光元件 14 组成的阵列形成照明装置，所述发光元件 14 由专用基板 16 上的半导体光电子光源和适当的光束成形光

学元件 18 形成。不同发光元件 14 作为示例以适当阵列配置被安置在成像元件的光学系统 24 的周围。通过折射和衍射微光学元件 18 的最佳组合来单独处理发光元件 14 的输出，目的是提供所需要的照明分布。光束成形光学元件 18 被最优化，以致从不同光源 14 产生的全部照明光线对应于与检测区域几何构造相关的预定照明分布。

在优选实施例中，所述光源是发光二极管 20，它们被布置在带有基板 16 的反射表面的凹腔 22 的内部，目的是提供更高程度定向的输出。焦距为  $F$  的透镜 26 被布置在发光二极管 20 前面距离  $d$  处。透镜 20 被设置成用于在光束进入衍射元件 28 之前对光束的大小（尺寸）进行成形。接着，光线通过衍射光学元件 28，所述衍射光学元件将光线重新引导为多个具有不同强度比并沿不同方向传播的局部光束（partial beams）30、32、34。

应该注意到，使用由折射光学元件 26、衍射光学元件 28 组合形成的光束成形光学元件 18，可使照明分布容易适应于不同类型的汽车。只有衍射光学元件 28 的衍射模式需要改造，而光源 20 以及折射光学元件 26 保持不变。

附图标记：

10 汽车内部	22 凹腔
12 检测系统（装置）	24 成像元件的光学系统
14 发光元件	26 透镜
16 基板	28 衍射元件
18 光束成形光学元件	30、32、34 局部光束
20 发光二极管	

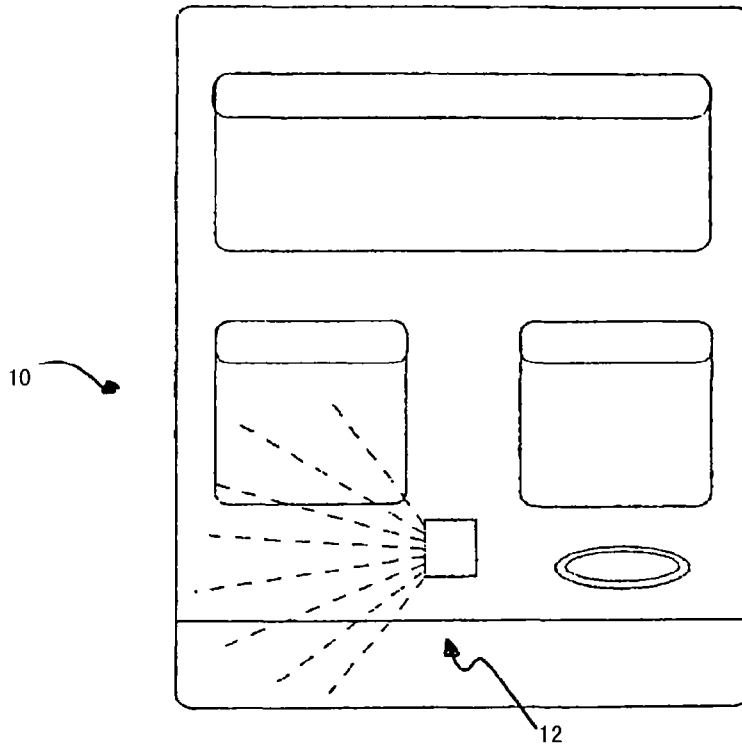


图1

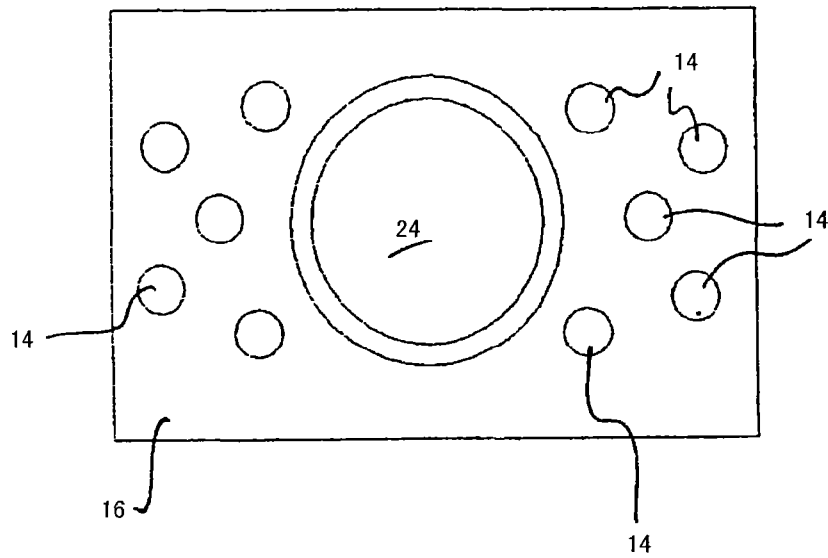


图2

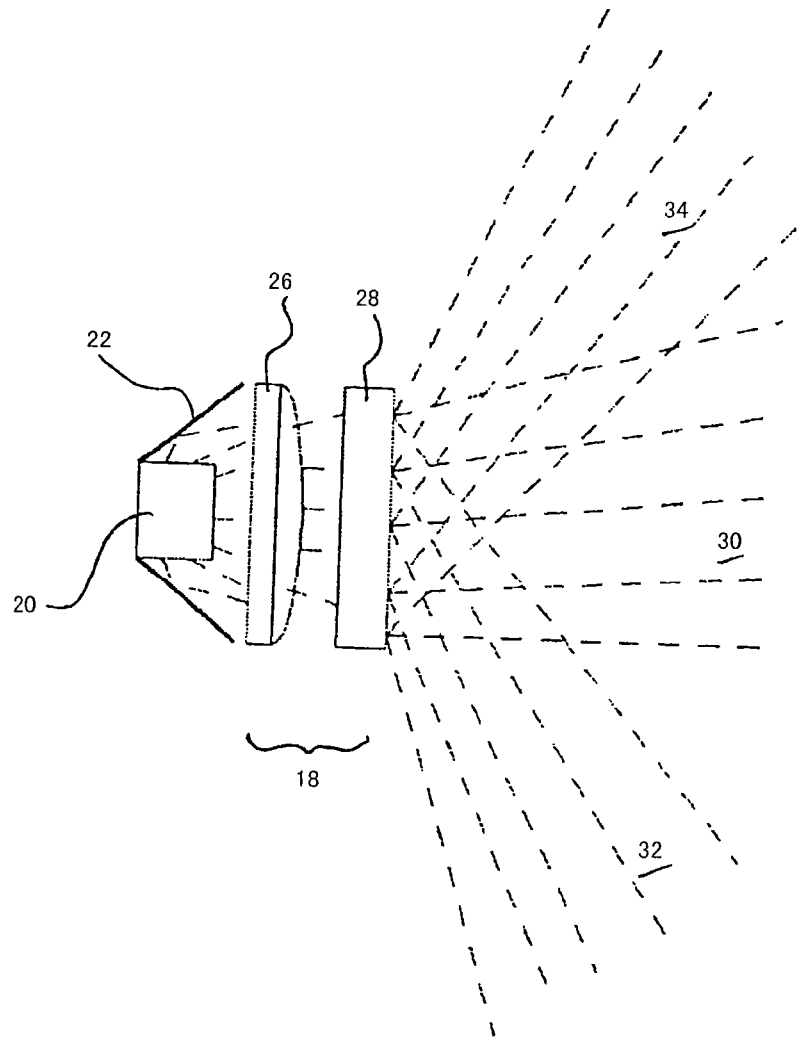


图3