



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113447945 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 25

(21) 申请号 202110317730.4

(22) 申请日 2021.03.25

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113447945 A

(43) 申请公布日 2021.09.28

(30) 优先权数据  
20165525.5 2020.03.25 EP

(73) 专利权人 ZKW集团有限责任公司  
地址 奥地利韦厄瑟尔堡

(72) 发明人 T·雷特尔 G·皮特勒

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001  
专利代理师 孙云汉 刘春元

(51) Int.Cl.

G01S 17/48 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 2018046714 A1, 2018.03.15

DE 102015109160 A1, 2016.12.15

审查员 陈曦

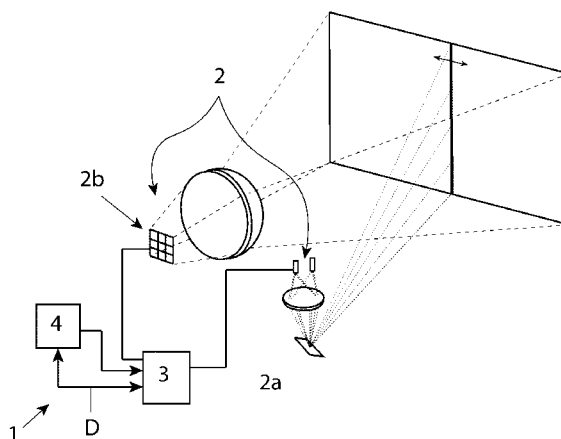
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

具有可变视野的车辆周围环境检测系统

(57) 摘要

本发明涉及具有可变视野的车辆周围环境检测系统,其具有周围环境检测设备和用于操控其的控制装置,周围环境检测设备具有:发射装置,用于将电磁波辐射到所要检测的区域中;和传感单元,用于接收被反射的电磁波,发射装置用于交替照射在近场运行情况下以近场为形式的第一视野和在远场运行情况下以远场为形式的第二视野,远场关于所检测到的立体角方面相对于近场而言减小至少50%,发射装置具有能通过控制装置预先配置的平均第一发射功率,发射装置在照射近场时发出第一发射功率并在照射远场时至少以第一发射功率的大小来发出发射功率并且使在对远场进行照明时的辐射强度相对于对近场进行照明而言提高,控制装置用于控制在照射近场与远场之间的变换。



1. 一种具有可变视野的车辆周围环境检测系统(1),所述车辆周围环境检测系统具有:  
- 周围环境检测设备(2);和  
- 用于操控所述周围环境检测设备(2)的控制装置(3),

其中所述周围环境检测设备(2)具有:

- 发射装置(2a),用于将电磁波辐射到车辆周围环境的所要检测的区域中;以及
- 传感单元(2b),用于接收被所述车辆周围环境反射的电磁波,

其中所述发射装置(2a)被设立用于交替地照射在近场运行情况下以近场(NF)为形式的第一视野和在远场运行情况下以远场(FF)为形式的第二视野,其中所述远场(FF)关于所检测到的立体角方面相对于所述近场(NF)而言减小至少50%,其特征在于,所述发射装置(2a)具有能通过所述控制装置(3)预先配置的平均第一发射功率(PNF),而且所述发射装置被设立为在照射所述近场(NF)时发出所述第一发射功率(PNF)并在照射所述远场(FF)时至少以所述第一发射功率(PNF)的大小来发出发射功率,并且因此使在对所述远场(FF)进行照明时的辐射强度相对于对所述近场(NF)进行照明而言提高,其中所述控制装置(3)被设立用于控制在照射所述近场(NF)与所述远场(FF)之间的变换,

其中所述周围环境检测设备(2)被设立为:使在照射所述远场(FF)时的发射功率在所述远场(FF)之内发生变化,其方式是提高中心处的辐射强度并降低边缘区域的辐射强度,

其中所述控制装置(3)为了操控所述周围环境检测设备(2)而具有能用来向所述控制装置(3)输送车辆数据(D)的接口,其中所述数据包括当前的行驶速度,而且所述控制装置(3)被设立为根据所述行驶速度来规定在近场运行与远场运行之间的变换,

其中所述控制装置(3)被设立为在查明低于最低速度时将所述发射装置(2a)置于所述近场运行并且在超过所述最低速度时将所述发射装置(2a)置于所述远场运行,

其中所述远场(FF)的立体角相对于所述近场(NF)的立体角而言沿水平方向减小,

其中所述远场(FF)的立体角相对于所述近场(NF)的立体角而言沿垂直方向减小,

其中所述车辆周围环境检测系统(1)被设立用于检测在所述车辆周围环境中的人员(5)并且计算距所述人员的距离,其中在低于最小距离时限制所述发射装置的辐射功率直至安全值,

其中,在照射所述远场(FF)时的发射功率的大小等于在照射所述近场(NF)时的所述第一发射功率(PNF)。

2. 根据权利要求1所述的车辆周围环境检测系统(1),其中所述发射装置(2a)包括激光光源、红外光源或者LED光源。

3. 根据权利要求1或2所述的车辆周围环境检测系统(1),其中所述周围环境检测设备(2)被设立为以至少10Hz的刷新速率来照射并检测相应被照明的视野。

4. 根据权利要求3所述的车辆周围环境检测系统(1),其中所述周围环境检测设备(2)被设立为以至少20Hz的刷新速率来照射并检测相应被照明的视野。

5. 根据权利要求4所述的车辆周围环境检测系统(1),其中所述周围环境检测设备(2)被设立为以至少40Hz的刷新速率来照射并检测相应被照明的视野。

6. 根据权利要求3所述的车辆周围环境检测系统(1),其中所述周围环境检测设备(2)被设立为使在所述远场运行时的刷新速率相对于在所述近场运行时的刷新速率而言降低。

7. 根据权利要求6所述的车辆周围环境检测系统(1),其中所述周围环境检测设备(2)

被设立为使在所述远场运行时的刷新速率相对于在所述近场运行时的刷新速率而言至少减半。

8. 根据权利要求1或2所述的车辆周围环境检测系统(1), 其中使所述辐射强度沿竖直方向发生变化, 其方式是所述辐射强度从所述远场的边缘区域朝着所述中心增加, 其中在所述中心处的辐射强度的值至少是在所述远场的边缘区域的辐射强度的值的两倍。

9. 根据权利要求1或2所述的车辆周围环境检测系统(1), 其中所述车辆周围环境检测系统(1)还具有计算单元(4), 所述计算单元与所述控制装置(3)连接, 其中所述计算单元(4)被设立用于执行程序代码, 借助于所述程序代码能调整所述发射装置(2a)的辐射功率和/或所要照射的视野。

10. 一种车辆头灯(6), 所述车辆头灯包括根据权利要求1至9中任一项所述的车辆周围环境检测系统(1)。

11. 一种车辆(7), 所述车辆包括根据权利要求1至9中任一项所述的车辆周围环境检测系统(1)或根据权利要求10所述的车辆头灯(6)。

## 具有可变视野的车辆周围环境检测系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有可变视野的车辆周围环境检测系统,该车辆周围环境检测系统具有周围环境检测设备和用于操控周围环境检测设备的控制装置,其中周围环境检测设备具有:发射装置,用于将电磁波辐射到车辆周围环境的所要检测的区域中;以及传感单元,用于接收被车辆周围环境反射的电磁波,其中发射装置被设立用于交替地照射在近场运行情况下以近场为形式的第一视野和在远场运行情况下以远场为形式的第二视野,其中远场关于所检测到的立体角方面相对于近场而言减小至少50%。

[0002] 本发明还涉及:一种车辆头灯,该车辆头灯包括按照本发明的车辆周围环境检测系统;以及一种车辆,该车辆包括按照本发明的车辆周围环境检测系统或者按照本发明的车辆头灯。

### 背景技术

[0003] 从现有技术已知如下车辆周围环境检测系统,所述车辆周围环境检测系统具有多个传感器,利用这些传感器应该尽可能完整且可靠地识别车辆周围环境。即使原则上应欢迎使用多个彼此独立的传感器,通常在传感器的空间布局以及能够经济地使用这些传感器的成本方面也存在限制。

[0004] 根据相应的行驶情况,对车辆周围环境检测系统的要求可能发生显著变化。例如针对以低行驶速度进行的停车过程所优化的传感器配置通常几乎不能提供对于高速应用、诸如用于在高速公路上以较高速度行驶的驾驶辅助系统来说可用的信息。因此,到目前为止需要给车辆周围环境检测系统配备多个传感器。

### 发明内容

[0005] 因而,本发明的任务在于消除现有技术的缺点。

[0006] 该任务利用开头提到的类型的车辆周围环境检测系统来被解决,按照本发明,其方式是发射装置具有能通过控制装置预先配置的平均第一发射功率,而且该发射装置被设立为在照射近场时发出该第一发射功率并在照射远场时至少以第一发射功率的大小来发出发射功率并且因此使在对远场进行照明时的辐射强度相对于对近场进行照明而言提高,其中控制装置被设立用于控制在照射近场与远场之间的变换。

[0007] 以这种方式,传感单元不仅可以检测近场信息而且可以检测远场信息,其中从远场反射的信号强度相对于来自近场的信号而言几乎没有降低,因为发射装置现在至少将之前辐射到近场的较大立体角中的那个发射功率集中辐射到远场的减小的立体角上。由此,以功率每立体角(例如瓦特/sr (Watt/sr))为单位测量的辐射强度在远场应用的情况下提高,由此可以补偿通常明显更大的测量距离和与之相关联的信号损失。因而,本发明利用了如下知识:在很多情况下可以省去同时的近场和远场测量。因而,通过本发明,传感器装置能最佳地不仅用于远场检测而且用于近场检测,其方式是该传感器装置特定于情况地被操控。由此,可以减少所要使用的传感器的数目。此外,现有系统的发射功率可以最佳地被

利用,其方式是现有的系统功率特定于应用地被使用。由此,辐射强度的局部提高不以整个系统的发射功率提高为前提。因而,不需要功率更大的组件。

[0008] 尤其可以规定:发射装置附加地被设立用于辐射超出平均第一发射功率的更高的平均第二发射功率,其中控制装置在照射远场时促使发射装置发出第二发射功率。第二发射功率例如可以是第一发射功率的两倍。通过使第二发射功率相对于第一发射功率而言提高,可以附加地提高在远场测量时的信号质量。该信号质量的改善例如可以被用于提高所检测到的分辨率或者也可以被用于提高测量的作用范围。

[0009] 可以进一步规定:控制装置为了操控周围环境检测设备而具有能用来向控制装置输送车辆数据的接口,其中这些数据包括当前的行驶速度,而且控制装置被设立为根据行驶速度来规定在近场运行与远场运行之间的变换。以这种方式,在近场检测与远场检测之间的变换可以自动化地进行。尤其可以规定:控制装置被设立为在查明低于最低速度时将发射装置置于近场运行并且在超过最低速度时将发射装置置于远场运行。

[0010] 可以进一步规定:发射装置包括激光光源、红外光源或者LED光源。所发出的和/或所检测到的频谱不仅可包括可见光而且包括不可见光、例如在UV辐射范围内的不可见光。原则上,在本发明的情况下可以使用激光雷达技术、NIR/FIR/MS/SWiR、相机技术等等。

[0011] 尤其可以规定:周围环境检测设备被设立为以至少10 Hz、优选地至少20 Hz、特别优选地至少40 Hz的刷新速率来照射并检测相应被照明的视野。在此,发射单元的发射速率通常以明显更高的频率、例如在千赫兹或兆赫兹范围内的频率来实现。另一方面,为了将信噪比减小到最低限度,采样速率接收是低频的,由此可以显著提高检测精度。刷新速率例如可以是最大500 Hz。原则上,高帧速率是有利的,因为借此可以迅速检测周围环境的变化,不过随着刷新速率的升高,信噪比变差,因此对于每个应用情况来说都试图选择信噪比与刷新速率之间的最佳关系。

[0012] 可以进一步规定:周围环境检测设备被设立为使在远场运行时的刷新速率相对于在近场运行时的刷新速率而言降低、尤其是至少减半。以这种方式,由于在调整图像的时长之内进入的信号脉冲的数目增加,所以信噪比可被显著减小。调整图像的时长增加在检测近场时通常不是问题,尤其是当该检测在低行驶速度的情况下进行时不是问题。

[0013] 尤其可以规定:远场的立体角相对于近场的立体角而言沿水平方向减小。对方向的说明始终与车辆周围环境检测系统的安装方位有关。该减小例如可以为50%、尤其是75%。

[0014] 可以进一步规定:远场的立体角相对于近场的立体角而言沿竖直方向减小。该减小例如可以为50%、尤其是75%。

[0015] 通过减小立体角来有效地减小传感器的视野尺寸。该减小可以被用于提高在该区域内所检测到的分辨率,或者也可以——如已经提及的那样——被用于提高在所检测的区域内的采样速率。

[0016] 水平张角例如在远场测量的情况下可以在 $-15^{\circ}$ 至 $+15^{\circ}$ 之间,即总计为 $30^{\circ}$ ,而该水平张角在近场测量范围的情况下例如可以为 $-90^{\circ}$ 至 $+30^{\circ}$ ,即总计可包括 $120^{\circ}$ 。

[0017] 尤其可以规定:周围环境检测设备被设立为使在照射远场时的发射功率在该远场之内发生变化,其方式是提高中心处的辐射强度并降低边缘区域的辐射强度。这例如当在高速公路的道路走向处在中心时有利。在这种情况下,该区域可以特别精确地并且以良好的信噪比来被检测,而高速公路区域周边的部分、诸如通过防护栏分开的田地或树林以更

低的信号质量被检测。可以进一步规定：使辐射强度沿垂直方向发生变化，其方式是该辐射强度从远场的边缘区域朝着中心增加，其中在中心处的辐射强度的值至少是在远场的边缘区域的辐射强度的值的两倍。

[0018] 尤其可以规定：该车辆周围环境检测系统还具有计算单元，该计算单元与控制装置连接，其中该计算单元被设立用于执行程序代码，借助于该程序代码能调整发射装置的辐射功率和/或所要照射的视野。以这种方式，该车辆周围环境检测系统可以简单地通过软件来被控制。

[0019] 可以进一步规定：该车辆周围环境检测系统被设立用于检测在车辆周围环境中的人员并且计算距人员的距离，其中在低于最小距离时限制发射装置的辐射功率直至安全值。以这种方式，由于在近场内存在人员的情况下远场运行可以自动被调整，所以例如可以防止：在远场运行时的辐射强度的提高可能导致对处在近场内的人员的危害。

[0020] 本发明还涉及一种车辆头灯，该车辆头灯包括按照本发明的车辆周围环境检测系统。

[0021] 本发明还涉及一种车辆，该车辆包括按照本发明的车辆周围环境检测系统或者按照本发明的车辆头灯。

[0022] 优选地，该车辆周围环境检测系统在头灯中使用，因为这里存在良好的安装条件。原则上，该系统也可能会布置在散热器格栅、尾灯中，布置在挡风玻璃后面、布置在保险杠等等中。

[0023] 本发明允许找出在关于成本、结构形式、性能（作用范围、视野、角度分辨率、射束发散、刷新速率、信噪比）方面的需求与眼睛安全性之间的折衷。

[0024] 换言之，本发明可以按如下来被描述：

[0025] 本发明能够提供一种同时承担短距离传感器和长距离传感器的任务的系统。由此，可以使视野以及尤其是作用范围与相应的行驶情况适配。因而，本发明能够实现针对主动式传感器的根据情景的射束适配。

[0026] 通过减小视野、使刷新速率适配或通过改变射束形式，可以根据行驶情况来使作用范围适配。这可以通过基于速度和传感器的准许来实现，以便保持眼睛安全性、尤其是安全距离。

[0027] 为此，可以提供如下特征：

[0028] · 视野减小 (ROI - Region Of Interest (感兴趣区域))：在主动式系统中，这可以通过到射束偏转器 (旋转镜、MEMS、OPA、振荡单元) 的发射信号的随时间的模式改变来实现，或角度范围的改变也是可设想的 (例如：在MEMS的情况下 $\pm 15^\circ$ 或 $\pm 8^\circ$ )。因此，通过将视野从 $120^\circ$ 减小到 $30^\circ$ ，会提供4倍的脉冲数。在使用激光器的情况下，该系统可能受到激光器的最大容许占空比 (例如：0.1%) 的限制。

[0029] · 使刷新速率适配：通过增加脉冲数能实现进一步的作用范围改善，其方式是减小刷新速率。通过求平均值来提供信噪比并且由此使传感器相对于干扰影响的敏感性降低。

[0030] · 射束成形：通过使垂直辐射特性适配，能够更好地使用发射功率。这在其中针对在短距离的情况下只须以更小的发射功率被照亮的区域 (上部和下部区域) 来实现，以便在中心区域有更多功率可用。如果选择混合扫描方案 (参见图2) 作为发射信号 (竖直线被水平

扫描),则各个激光的竖直分量可以被选择得不一样大。由此,可以在不提高总功率的情况下使在中心区域的发射功率显著提高。

[0031] 视野减小、对刷新速率的适配和射束成形可以经由软件来被调整和控制。附加地,传感器的精确取向可以特定于客户地通过参数来被调整 and 校准。附加地,也可设想的是类似于转弯指示灯地来引导射束锥,以便更精确地检测与行驶情况相关的区域。

[0032] 可以提供软件侧的安全机制,该软件侧的安全机制承担如下功能:

[0033] · 对提高发射功率的准许:

[0034] o 从所要限定的速度起,可以增加安全距离(例如:在0 km/h的情况下10 cm,从30 km/h起50 cm,从80 km/h起200 cm),因此可以通过这3个措施(参见2.6)之一来提高强度。作为准许措施,之前确定的距离不允许低于所要求的新的安全距离。

[0035] · 对发射功率的降低:

[0036] o 如果有对象靠近关于所准许的安全距离关键的传感器,则应降低发射功率并且将此通知上级控制设备。

[0037] 通过本发明可以实现如下优点:

[0038] · 主动式传感器,该主动式传感器根据应用情况可以承担短距离和长距离的任务;

[0039] · 在运行时通过软件(无需机械系统)实现的以作用范围增加为形式的极大的性能提升;

[0040] · 经由软件(使用通用件、关键字模块)对性能、取向和校准的特定于客户的更改。

## 附图说明

[0041] 在下文,本发明依据示例性的并且非限制性的实施方式进一步被阐述,这些实施方式在附图中阐明。其中:

[0042] 图1示出了按照本发明的车辆周围环境检测系统的示意图;

[0043] 图2示出了建造到车辆头灯中的按照本发明的车辆周围环境检测系统的应用情况的图示;以及

[0044] 图3示出了发射装置的辐射强度的空间分布的图示。

[0045] 在下面的附图中,只要不另作说明,相同的附图标记就表示相同的特征。

## 具体实施方式

[0046] 图1示出了按照本发明的具有可变视野的车辆周围环境检测系统1的示意图。该系统1具有周围环境检测设备2和用于操控周围环境检测设备2的控制装置3。周围环境检测设备2包括:发射装置2a,用于将电磁波辐射到车辆周围环境的所要检测的区域中;以及传感单元2b,用于接收被车辆周围环境反射的电磁波。

[0047] 发射装置2a被设立用于交替地照射在近场运行情况下以近场NF(参见图2)为形式的第一视野和在远场运行情况下以远场FF为形式的第二视野。远场FF关于所检测到的立体角方面相对于近场NF而言减小至少50%。

[0048] 发射装置2a具有能通过控制装置3预先配置的平均第一发射功率PNF,而且该发射装置被设立为在照射近场NF时发出该第一发射功率PNF。在照射远场FF时,发出与第一发射

功率PNF至少一样大的发射功率。由此,使在对远场FF进行照明时的局部辐射强度相对于对近场NF进行照明而言提高。

[0049] 控制装置3被设立用于控制在照射近场NF与远场FF之间的变换。优选地规定:发射装置2a附加地被设立用于辐射超出平均第一发射功率PNF的更高的平均第二发射功率PFF,其中控制装置3在照射远场时促使发射装置2a发出第二发射功率PFF。发射装置2a例如可以通过激光器来实现,该激光器的激光束可以借助于微机械镜来被偏转,如图1中所示。

[0050] 在图1中还示出:控制装置3为了操控周围环境检测设备2而具有能用来向控制装置3输送车辆数据D的接口,其中这些数据包括当前的行驶速度,而且控制装置3被设立为根据行驶速度来规定在近场运行与远场运行之间的变换。

[0051] 控制装置3还被设立为在查明低于最低速度时将发射装置2a置于近场运行并且在超过最低速度时将发射装置2a置于远场运行。车辆周围环境检测系统1还具有计算单元4,该计算单元与控制装置3连接,其中计算单元4被设立用于执行程序代码,借助于该程序代码能调整发射装置2a的辐射功率和/或所要照射的视野。

[0052] 图2示出了一种场景,在该场景中,车辆7具有两个车辆头灯6,其中在这些车辆头灯6中分别建造有车辆周围环境检测系统1。为了更清楚,只示出了左侧的车辆周围环境检测系统1的辐射特性。在当前示例中,远场FF的立体角相对于近场NF的立体角而言沿水平方向以及沿竖直方向被减小。在此,车辆周围环境检测系统1被设立用于检测在车辆周围环境中的人员5并且计算距人员5的距离,其中在低于最小距离时限制发射装置的辐射功率直至安全值。

[0053] 图3示出了发射装置2a的辐射强度的两个示例性的空间分布,即以曲线 $I_1$ 和 $I_2$ 为形式。辐射强度 $I_2$ 的分布在立体角 $\alpha$ (或者水平或竖直角范围)内恒定。由此,在根据图3的图示中得到直线。而辐射强度 $I_1$ 的分布形成为使得在中心处(在 $0^\circ$ 点附近的范围内)的辐射强度提高并且在边缘区域的辐射强度降低。在当前实施例,分多个步骤分级地提高辐射强度。以这种方式,在发射功率给定的情况下,通过优化在分布之内、例如在远场范围内的辐射强度可以使周围环境检测进一步优化。

[0054] 本发明不限于所示出的实施方式,而是通过权利要求书的整个保护范围来被限定。本发明或实施方式的各个方面也可以予以考虑并且彼此组合。权利要求书中的任何附图标记都示例性的,并且仅用于使权利要求书更易于阅读,而并不对权利要求书进行限制。

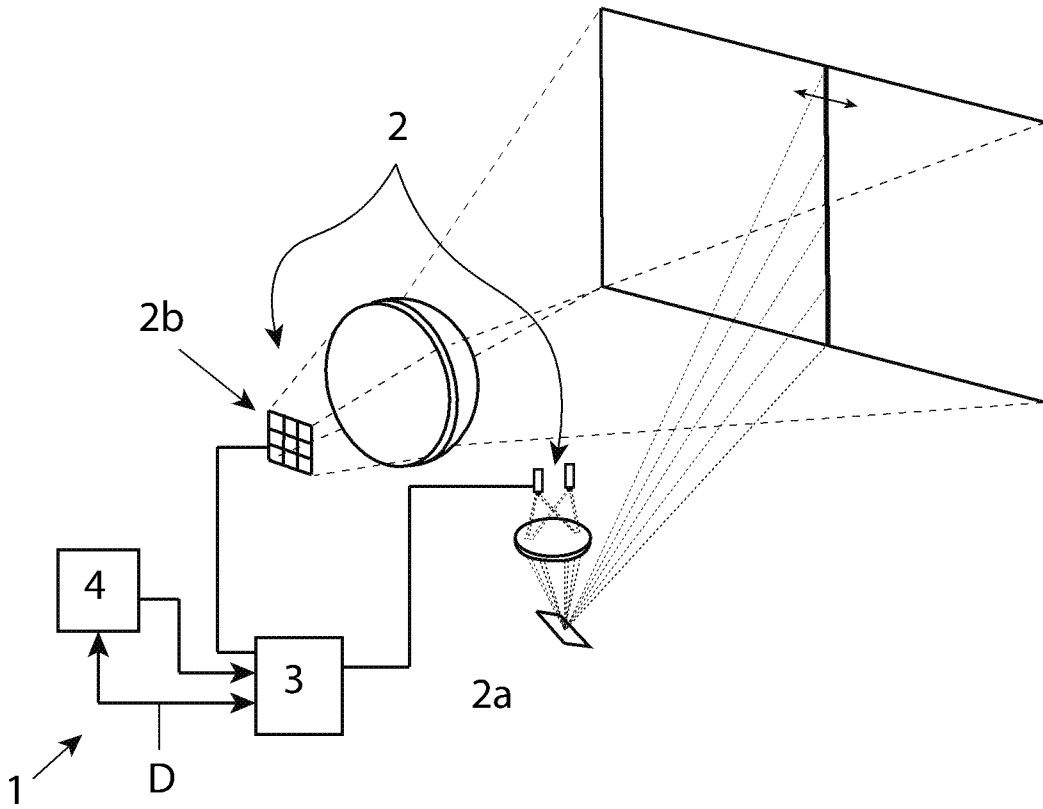


图 1

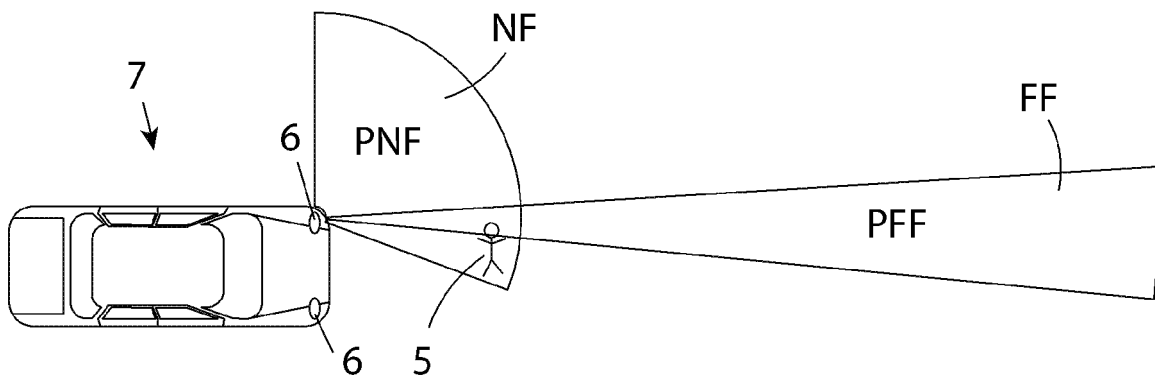


图 2

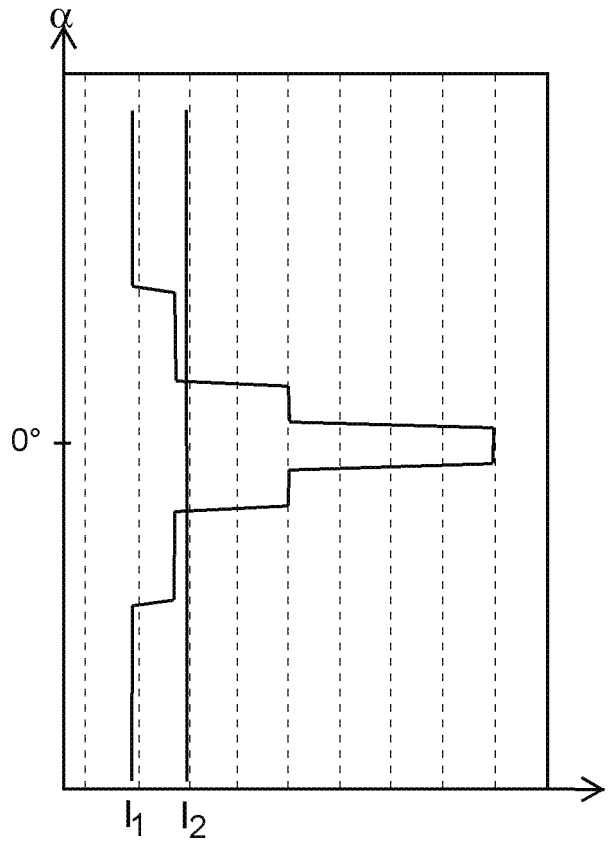


图 3