



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107074236 B

(45)授权公告日 2020.02.21

(21)申请号 201580057178.2  
(22)申请日 2015.08.20  
(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107074236 A  
(43)申请公布日 2017.08.18  
(30)优先权数据  
102014111951.7 2014.08.21 DE  
(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.04.20  
(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2015/069122 2015.08.20  
(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/026922 DE 2016.02.25  
(73)专利权人 法雷奥开关和传感器有限责任公司  
地址 德国比蒂希海姆-比辛根

(72)发明人 T.K.艾亚潘 M.亨伯格  
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105  
代理人 谭华  
(51)Int.Cl.  
B60W 30/095(2012.01)  
B60W 50/14(2012.01)  
(56)对比文件  
JP 2014078107 A,2014.05.01,  
CN 103109312 A,2013.05.15,  
DE 102011121728 A1,2013.06.20,  
CN 103108796 A,2013.05.15,  
DE 102010023164 A1,2011.12.15,  
审查员 李洪宇

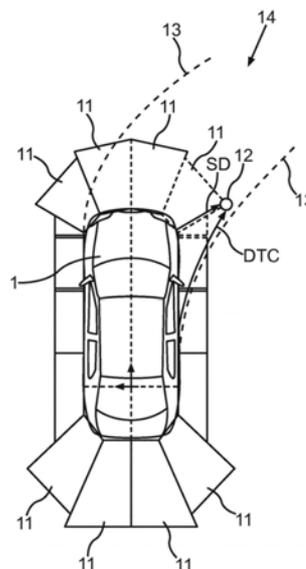
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

用于警告机动车辆驾驶员周围环境中存在物体的方法、驾驶员辅助系统和机动车辆

(57)摘要

本发明涉及一种用于通过驾驶员辅助系统(2)向机动车辆(1)的驾驶员警告机动车辆(1)的周围环境(7)中存在物体(12)的方法,其中通过传感器装置(9)确定物体(12)的位置,确定机动车辆(1)的预期驾驶线路(14),使用物体(12)的确定位置与确定的驾驶线路(14)确定碰撞距离(DTC),所述碰撞距离对应于机动车辆(1)在确定的驾驶线路(14)内移动时机动车辆(1)与物体(12)之间的距离,确定机动车辆(1)和物体(12)之间的最小距离值(SD),且如果最小距离值(SD)下冲低于预定的极限值,则输出警告信号。确定的最小距离值(SD)关于确定的碰撞距离(DTC)调整。



1. 一种用于通过驾驶员辅助系统 (2) 向机动车辆 (1) 的驾驶员警告关于机动车辆 (1) 的周围环境 (7) 中存在静止的物体 (12) 的方法, 其中通过传感器装置 (9) 确定所述静止的物体 (12) 的位置, 确定所述机动车辆 (1) 的预期驾驶线路 (14), 基于所述静止的物体 (12) 的确定位置与确定的驾驶线路 (14) 确定碰撞距离 (DTC), 所述碰撞距离描述所述静止的物体 (12) 与所述机动车辆 (1) 上的估计碰撞点之间的距离, 如果所述机动车辆 (1) 在所述驾驶线路 (14) 内继续移动, 则该碰撞点将要与所述静止的物体 (12) 碰撞, 确定所述机动车辆 (1) 和所述静止的物体 (12) 之间的最小距离值 (SD), 且如果所述最小距离值 (SD) 小于预定的极限值, 则输出警告信号, 其特征在于,

所述确定的最小距离值 (SD) 作为所述确定的碰撞距离 (DTC) 的函数调整。

2. 根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,

所述碰撞距离 (DTC) 作为时间的函数被确定, 并且如果所述碰撞距离 (DTC) 作为时间的函数变化, 则调整所述确定的最小距离值 (SD)。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,

其特征在于,

如果所述确定的碰撞距离 (DTC) 作为时间的函数而减小, 则减小所述确定的最小距离值 (SD)。

4. 根据权利要求3所述的方法,

其特征在于,

基于作为时间的函数的所述碰撞距离 (DTC) 的减小而确定校正值, 并且所述预定的极限值减小所述校正值。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,

其特征在于,

在预定时间段期间连续地确定所述碰撞距离 (DTC)。

6. 根据权利要求5所述的方法,

其特征在于,

所述碰撞距离 (DTC) 连续确定所处于的所述预定时间段在100ms到150ms范围内的间隔内。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,

其特征在于,

如果小于所述极限值, 则输出视觉信号作为警告信号。

8. 根据权利要求1或2所述的方法,

其特征在于,

如果小于所述极限值, 并且所述碰撞距离 (DTC) 的变化量作为时间的函数被确定, 则输出声信号作为警告信号。

9. 根据权利要求1或2所述的方法,

其特征在于,

确定所述机动车辆 (1) 的转向角和/或速度, 并且基于所述确定的转向角和/或所述确定的速度来确定所述预期驾驶线路 (14)。

10. 一种驾驶员辅助系统(2),其设计为执行根据前述权利要求中任一项所述的方法。

11. 根据权利要求10所述的驾驶员辅助系统(2),  
其特征在于,

所述驾驶员辅助系统(2)包括用于确定物体的位置的传感器装置(9),其中,所述传感器装置具有至少一个超声波传感器,至少一个摄像头,至少一个雷达传感器和/或至少一个激光传感器。

12. 一种机动车辆(1),具有根据权利要求11所述的驾驶员辅助系统(2)。

## 用于警告机动车辆驾驶员周围环境中存在物体的方法、驾驶员辅助系统和机动车辆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过驾驶员辅助系统来警告机动车辆的驾驶员关于机动车辆的周围环境中存在物体的方法,在所述方法中,通过传感器装置确定机动车辆的位置,确定机动车辆的预期驾驶线路,基于确定的物体的位置和确定的驾驶线路确定碰撞距离,所述碰撞距离描述机动车辆在确定的驾驶路线内移动时机动车辆和物体之间的距离,确定机动车辆和物体之间的最小距离值,并且如果最小距离值下超调预定极限值则输出警告信号。本发明还涉及一种驾驶员辅助系统和具有这种驾驶员辅助系统的机动车辆。

### 背景技术

[0002] 特别地,我们这里关心的是所谓的碰撞警告系统,该警告系统在机动车辆和车辆外部物体之间的碰撞即将来临时警告机动车辆的驾驶员。例如,为了警告驾驶员,可能输出声音或视觉警告信号。在该背景下,DE 10 2012 203 228 A1描述了一种用于在机动车辆与机动车辆侧面的附近区域中的障碍物碰撞的情况下避免或减弱后果的方法。在该方法中,确定机动车辆的驾驶线路,并且基于机动车辆的驾驶线路和障碍物的位置来确定碰撞。此外,当确定碰撞的风险时,机动车辆的后轮的转向角被设定为避开障碍物。

[0003] 此外,DE 101 28 792 A1描述了一种用于避免车辆与障碍物碰撞的系统。在该背景下,在行程的接下来的时间段的连续期间,预先计算机动车辆所需要的驾驶间隔并将其与存在的检测到的实际的无障碍驾驶间隔相比较。该比较提供了可能的碰撞的早期预测。驾驶员被相应警告装置警告碰撞的风险,并因此可以及时作出反应。例如,如果小于预定距离时则可以输出警告信号。

[0004] 此外,从DE 198 43 564 A1已知一种用于机动车辆的警告装置。该警告装置用于监视车辆距障碍物的距离,并且具有由评估和控制装置控制的警告信号发生器,如果评估和控制装置估计的距离低于极限值,则该警告信号发生器用于产生近距离警告信号。另外,规定的是,评估和控制装置包括基于估计的距离和车辆速度来估计车辆与障碍物的碰撞的器件,以及如果估计的距离高于极限值并且估计呈现存在碰撞风险,则评估和控制装置控制警告信号发生器,以输出长距离警告信号。

[0005] 此外,DE 10 2010 023 164 A1描述了一种用于警告机动车辆的驾驶员关于周围环境中存在物体的方法。在该背景下,确定物体相对于机动车辆的相对位置和机动车辆的预期驾驶路径。在符合警告标准之后,驾驶员被驾驶员辅助系统警告,其中,在该背景下,考虑了机动车辆和物体之间驾驶路径的实际长度。在这种情况下,驾驶员因此仅在实际需要时才被警告。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提出关于如何根据要求特别使机动车辆的驾驶员能被可靠地警告关于周围环境中的物体的解决方案。

[0007] 根据本发明,通过具有根据相应独立权利要求特征的方法、驾驶员辅助系统和机动车辆来实现该目的。本发明的有益改进是从属专利权利要求、说明书和附图的主题。

[0008] 根据本发明的方法用于通过机动车辆的驾驶员辅助系统来警告机动车辆驾驶员关于机动车辆的周围环境中存在物体。在该方法中,通过传感器装置确定物体的位置,并且确定机动车辆的预期驾驶线路。此外,基于确定的物体位置和确定的驾驶线路来确定碰撞距离,所述碰撞距离描述物体在所确定的驾驶线路内移动时机动车辆和物体之间的距离。此外,确定机动车辆和物体之间的最小距离值。另外,如果最小距离值小于(undershoot)预定的极限值,则输出警告信号,其中,所确定的最小距离值作为确定的碰撞距离的函数被调整。

[0009] 本发明基于这样的认识,如果警告信号作为碰撞距离(也就是说与碰撞相距的预测距离)的函数输出,则以特别适合于要求的方式警告机动车辆驾驶员关于周围环境中的物体。如果机动车辆和物体之间的最小距离值小于预定的极限值,则此处输出警告信号。最小距离,也称为最短距离(SD),构成机动车辆(例如机动车辆的车身)与物体之间的最短距离。确定最小距离值或测量值。因此,该值表征最小距离。作为最小距离值的函数的驾驶员的警告的优点是,驾驶员可以理解最小距离并将其联系到现实世界。

[0010] 此外,这里确定机动车辆的驾驶线路,并且基于驾驶线路和物体相对于机动车辆的位置来确定碰撞距离。碰撞距离,也可以称为离碰撞的距离(DTC),描述机动车辆在驾驶线路内移动时机动车辆与物体之间的距离。换句话说,碰撞距离描述物体与机动车辆的将与物体碰撞的区域之间的距离。因此,碰撞距离中考虑到机动车辆在驾驶线路内移动时将物体碰撞的机动车辆的区域。也可以确定碰撞距离的值或测量值。碰撞距离和最小距离可以作为机动车辆相对于物体的相对位置的函数和驾驶线路的函数而不同。因此,也可以通过作为所确定的碰撞距离的函数调整最小距离值来提供预测警告。因此,为了确定警告信号,在此使用最小距离的调整值而不是实际的最小距离。因此,可以基于不同于实际最小距离的最小距离的调整值进行计算。因此,例如可以提供的是,更早输出警告信号,并且驾驶员因此具有更多的时间作出反应。

[0011] 在一个实施例中,碰撞距离被确定为时间的函数,并且如果碰撞距离作为时间的函数变化,则调整最小距离的确定值。例如,可以在预定时间确定碰撞距离。在该背景下,可以检查在预定时间确定的各个碰撞距离是否不同。这里也可以想到在机动车辆的运动期间连续确定碰撞距离。以这种方式,可以关于机动车辆相对于物体的相对位置连续地调整最小距离值。

[0012] 优选地,如果确定的碰撞距离作为时间的函数减小,则减小所确定的最小距离值。因此,如所述地,可以确定机动车辆和物体之间的相对速度并在最小距离值的改变或减小中考虑机动车辆和物体之间的相对速度。例如,可以因此防止在还不存在与物体碰撞的任何风险的驾驶状态下已经输出警告信号。以这种方式,可以防止驾驶员受到警告信号的干扰或扰乱。此外,可以防止在方向盘轻微移动的情况下输出警告信号。

[0013] 此外,已经被证明有利的是,基于作为时间函数的碰撞距离的减小来确定校正,并将最小距离值减小校正。由于作为时间的函数的碰撞距离的减小,可以将预定的校正存储值存储在驾驶员辅助系统的存储单元中。这些校正可以作为碰撞距离中所确定的减小的函数从最小距离值中减去。因此,可以特别容易地调整最小距离值。

[0014] 优选地,碰撞距离在预定时间段内连续地确定。因此可以连续地检测碰撞距离。在该背景下,可预想到根据检测到的碰撞距离的变化连续地调整最小距离值。以这种方式,可以特别可靠地警告驾驶员。

[0015] 优选地,连续地确定碰撞距离的预定时间段在100ms到150ms范围内的间隔中。在该时间间隔中,在机动车辆相对于物体的移动期间可以可靠地检测机动车辆与物体之间的碰撞距离。在此之后,可以检查碰撞距离是否作为时间的函数变化,以及是否必须调整最小距离值。以这种方式,即使在机动车辆的移动期间,也可以可靠地调整最小距离值。

[0016] 此外,已被证明有利的是,如果小于极限值,则输出视觉信号作为警告信号。例如,可以在机动车辆的显示装置上向驾驶员显示这样的视觉信号。在这种情况下,也可想到的是,现有的或调整的最小距离值被可见地显示。可替代地或另外地,可以显示开始发出警告时的极限值。因此,驾驶员可以被可靠地警告关于与物体的碰撞。

[0017] 在另一实施例中,如果小于极限值,则输出声信号作为警告信号,并且碰撞距离的变化量确定为时间的函数。另外或替代视觉警告信号,可以输出声信号。例如,这可以利用机动车辆的相应声输出装置(例如扬声器)来完成。在该背景下,仅当碰撞距离作为时间函数变化时才输出声信号。如果碰撞距离保持基本恒定,则可以省略声音警告。例如,有利的是,机动车辆平行于障碍物移动。

[0018] 优选地,确定机动车辆的转向角和/或速度,并且基于所确定的转向角和/或确定的速度来确定预期的驾驶线路。例如,可以基于转向角传感器的数据来确定机动车辆的转向角。为了确定机动车辆的速度,例如,可以检测机动车辆的至少一个车轮的车轮转速。此外,可以考虑例如存储在驾驶员辅助系统的存储装置中的机动车辆尺寸。此外,可以考虑描述机动车辆的运动的模型。以这种方式,预期的驾驶线路可以可靠地确定。

[0019] 根据本发明的驾驶员辅助系统被设计为执行根据本发明的方法。优选地,驾驶员辅助系统包括用于确定物体的位置的传感器装置,其中,所述传感器装置具有至少一个超声波传感器,至少一个摄像头,至少一个雷达传感器和/或至少一个激光传感器。因此,可以用传感器装置或相应的距离传感器可靠地确定相对于物体的相对位置。

[0020] 根据本发明的机动车辆包括根据本发明的驾驶员辅助系统。特别地,机动车辆实现为客车。

[0021] 相对于根据本发明方法提出的实施例及其优点相应地适用于根据本发明的驾驶员辅助系统以及根据本发明的机动车辆。

[0022] 可以在权利要求书、附图和附图的描述中找到本发明的其他特征。上述在描述中提及的所有特征和特征的组合以及下面在附图的描述中和/或仅在附图中示出的特征和特征的组合不仅可以在分别指定的组合中使用,而且可以用于其他组合或单独使用。

## 附图说明

[0023] 现在将基于优选的示例性实施例并参照附图更详细地解释本发明,在附图中:

[0024] 图1示出了根据本发明的实施例的机动车辆的示意图;

[0025] 图2示出了根据本发明的实施例的方法的流程图;以及

[0026] 图3至图6示出了物体相对于机动车辆的不同布置的各种场景,基于其解释方法的不同实施例。

## 具体实施方式

[0027] 图1示出了根据本发明的实施例的机动车辆。在本示例性实施例中,机动车辆1被实施为客车。机动车辆1包括驾驶员辅助系统2。驾驶员辅助系统2还包括控制装置3,其例如可由机动车辆1的控制单元形成。此外,驾驶员辅助系统2包括传感器装置9。

[0028] 在本示例性实施例中,传感器装置9包括八个距离传感器4。在该背景下,四个距离传感器4布置在机动车辆1的前部区域5中,四个距离传感器4布置在机动车辆1的后部区域6中。特别地,距离传感器4设计为检测机动车辆1的周围环境7中的物体12。此外,距离传感器4可以特别地被配置为确定距机动车辆1的周围环境7中物体12的距离。例如,距离传感器4可以实现为超声波传感器,雷达传感器,激光扫描仪,相机等。此外,还可以提供,例如在机动车辆1的外侧区域上布置其他的距离传感器。

[0029] 机动车辆1还包括布置在机动车辆1的乘客室中的输出装置8。例如,输出装置8可以包括可以进行视觉输出的屏幕或显示器。可替代地或另外地,输出装置8可设计为输出声信号。为此,例如,输出装置8可以包括相应的扬声器。

[0030] 控制装置3连接到距离传感器4,用于传输数据。为了清楚起见,这里没有示出相应的数据线。控制装置3也连接到输出装置8,用于传输数据。因此,例如,可能通过控制装置3来控制输出装置8上的视觉显示。可替代地或另外地,可以用控制装置3来控制声信号的输出。

[0031] 利用距离传感器4,可以在机动车辆1的周围环境7中检测物体12。此外,可以确定距物体12的距离。为此,例如,可以通过至少一个距离传感器4发射信号,并且可以再次接收被物体12反射的该信号。基于信号的通行时间,可以通过控制装置3来确定距物体12的距离。控制装置3还设计成计算机动车辆1的预期的驾驶线路14。为此,可以考虑机动车辆1的转向角传感器和/或速度传感器的信号。基于当前的速度和/或当前的转向角,可以计算预期的驾驶线路14。为此,也可以考虑例如机动车辆1的外部尺寸,并且将机动车辆1的外部尺寸存储在控制装置3的存储单元中。

[0032] 如果在机动车辆1的周围环境7中检测到物体12,并且确定了距物体12的距离,则可以确定距物体12的最小距离SD的值或测量值。最小距离SD,也可以称为最短距离,表示从机动车辆1的外表面到物体12的最短距离。此外,可以计算碰撞距离DTC,其也可以称为离碰撞的距离。也可以确定碰撞距离DTC的值或测量值。碰撞距离DTC描述机动车辆1在驾驶线路14内运动期间机动车辆1距物体12的距离。以这种方式,例如,在某些情况下可能确定在驾驶线路14内行进期间机动车辆1的哪部分将与物体12碰撞。如下面更详细地说明的,最小距离SD和碰撞距离DTC可以不同。

[0033] 图2示出了根据本发明的方法的实施例流程图,用于警告机动车辆1的驾驶员关于在机动车辆1的周围环境7中物体12的存在。在第一步骤S1中,该方法开始。例如,该方法可以在机动车辆1的启动期间或在机动车辆1的点火致动期间开始。利用距离传感器4检查物体12是否位于机动车辆1的周围环境7中。此外,定义了机动车辆1和物体12之间的最小距离SD的极限值。如果最小距离值SD小于预定极限值,则向机动车辆1的驾驶员输出警告信号。该警告信号可以通过输出装置8声学地和/或视觉地发出。最小距离SD的预定极限值可以在步骤S1中建立。然而,极限值SD也可以存储在于控制装置3的存储单元中。例如,极限值SD可以在200mm到250mm的范围内。

[0034] 在下一步骤S2中,确定机动车辆1与物体12之间的碰撞距离DTC。特别地,碰撞距离DTC描述物体12与机动车辆1的一区域之间的距离,在机动车辆1在驾驶线路14内行进期间将通过该区域发生碰撞。特别地,连续地或在预定时间检测碰撞距离DTC。此外,有利的是,以预定的时间间隔,连续地或以预定的时间确定碰撞距离DTC。例如,该时间间隔可以是100ms或150ms。

[0035] 在下一步骤S3中,检查碰撞距离DTC是否在预定时间间隔内作为时间的函数而改变。特别地,在步骤S3中,检查碰撞距离DTC是否已经减小。如果碰撞距离DTC没有改变,则在步骤S4继续该方法。如果碰撞距离DTC没有作为时间的函数而变化,则在机动车辆1和物体之间预测不会发生碰撞。在这种情况下,最小距离值SD不改变。在碰撞距离DTC作为时间的函数而减小的情况下,在步骤S5中继续该方法。在这种情况下,最小距离值SD被改变。特别地,减小了最小距离值SD。特别地,最小距离值SD被减小预定校正值a,预定校正值a可以作为碰撞距离DTC变化量的函数确定。

[0036] 例如,这可能由于在时间间隔内在至少时间处确定碰撞距离DTC的事实而发生。例如,在时间t1碰撞距离的测量值DTC1升高。在第二时间t2,碰撞距离测量值DTC2升高。因此,可以根据以下公式计算碰撞距离 $\Delta$ DTC的变化量:

$$[0037] \quad \Delta DTC = DTC2 - DTC1$$

[0038] 可以根据以下公式计算最小距离SD的调整值 $W_{new}$ :

$$[0039] \quad W_{new} = W_{current} - a.$$

[0040] 在该背景下, $W_{current}$ 对应于最小距离SD的当前或预定值。可以如下确定校正值a:

$$[0041] \quad a = \Delta DTC / \Delta t * k$$

[0042] 这里, $\Delta t$ 对应于时间t1和t2之间的时间差。因子k可以例如作为预定值被存储在控制装置3的存储器单元中。在这背景下,可以以这样的方式预先确定因子k,即,校正值a作为时间的函数( $\Delta DTC / \Delta t$ )与碰撞距离DTC的变化量成比例地变化或成反比地变化。

[0043] 图3示出了用于说明根据本发明的方法的第一情况。这里,机动车辆1以平面图示出。箭头10说明了机动车辆1的行驶方向。此外,距离传感器4的检测范围11在该图示中示出。检测范围11示意性地示出了可以利用相应的距离传感器4监视的那些区域。墙壁作为物体12定位在机动车辆1的周围环境7中。在这种情况下,物体12或墙壁与机动车辆1预期的驾驶线路14平行。这里由两条线13界定预期的驾驶线路14。在这种情况下,碰撞距离DTC=0。由于机动车辆1平行于物体12移动,所以碰撞距离DTC在时间上不改变。在这种情况下,最小距离值SD不调整。

[0044] 在根据图3的示例中,在小于极限值的情况下,可以通过输出装置8输出视觉信号。可规定,当前的极限值可以以相同的方式被视觉输出。可替代地或另外地,在小于最小距离值SD的极限值的情况下,可以输出声音警告。在该背景下,特别地,可以规定,在当前最小距离值SD接近于极限值的情况下不输出声音警告。根据现有技术,例如,这里输出周期信号,其频率随距离减小而增加。以这种方式,在所述驾驶员靠近物体12并且不存在碰撞的风险的情况下,驾驶员不会受到声音警告信号的干扰。

[0045] 图4示出了物体12直接位于机动车辆1前方的另一情况。在这种情况下,物体12位于机动车辆1的预期驾驶线路14内。在这种情况下,最小距离SD对应于碰撞距离DTC。在这种情况下,碰撞距离DTC作为时间的函数而减小。因此,如上所述,最小距离值SD可以相应地调

整,并且特别地,减小。在这种情况下,在最小距离值SD小于极限值的情况下,则可以输出视觉警告信号。可替代地或另外地,在小于极限值的情况下可以输出声音警告信号。

[0046] 图5示出了物体12位于机动车辆1的预期驾驶线路14内的另一示例性实施例。在本情况下,机动车辆1正在驾驶通过弯道。在这种情况下,最小距离SD和碰撞距离DTC不同。如果机动车辆1在预定的驾驶线路14内移动,则机动车辆1将通过其前右侧车轮壳体与物体12碰撞。最小距离SD小于碰撞距离DTC,在示出的示例中最小距离SD对应于右侧车前灯与物体12之间的距离。

[0047] 相比之下,图6示出了物体也位于机动车辆1的预期驾驶线路14内的情况。机动车辆1也在转弯,其中,弯道的半径与根据图5的示例相比较更大。这导致机动车辆1在驾驶线路14内运动期间通过其右侧区域与物体12碰撞的情况。最小距离SD在这里也对应于右侧车前灯和物体12。

[0048] 假定各自相同的车速,在根据图5的示例中,与根据图6的示例相比,碰撞距离DTC作为时间的函数的变化量更大。在根据图5的示例中,最小距离值SD可以减小比在根据图6的示例中更小的校正值。因此,可以关于物体及时警告驾驶员。当小于调整的最小距离值SD时,可以视觉和/或声学地发出警告。以这种方式,可以防止机动车辆1与物体12之间的碰撞。

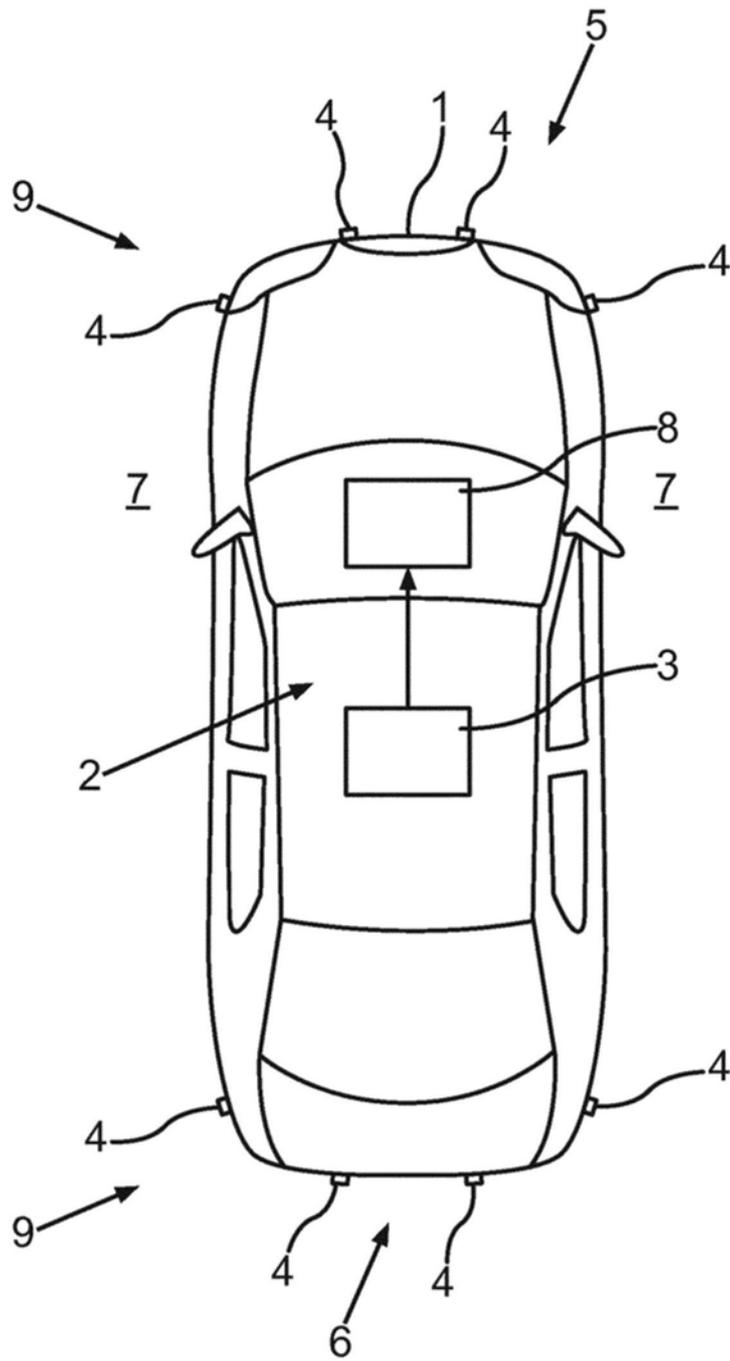


图1

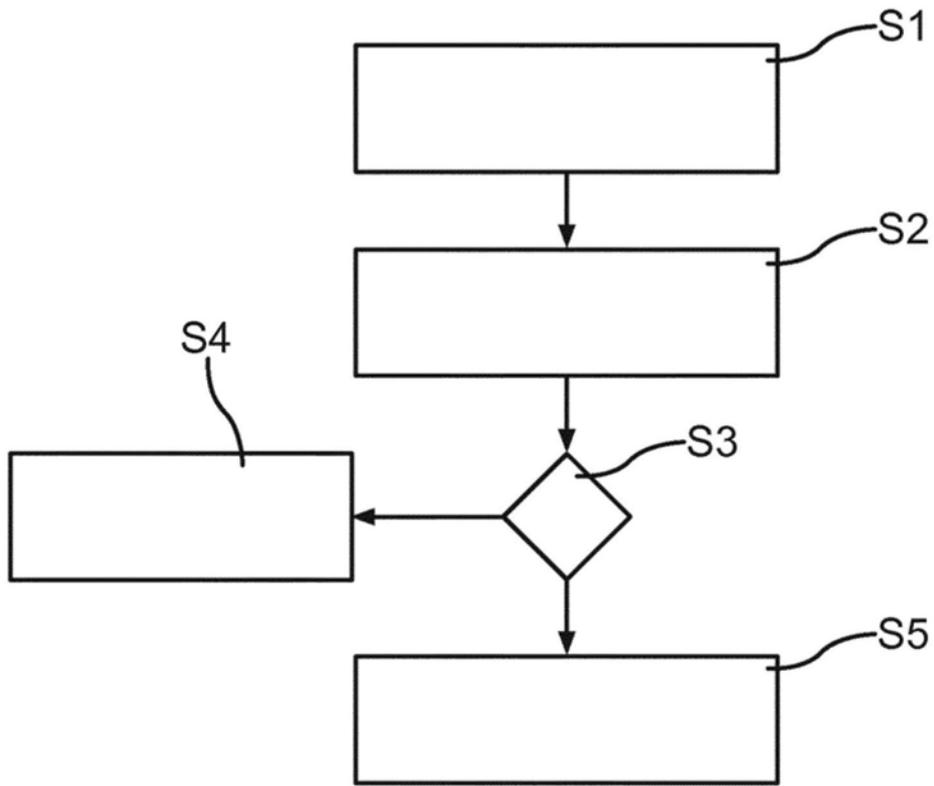


图2

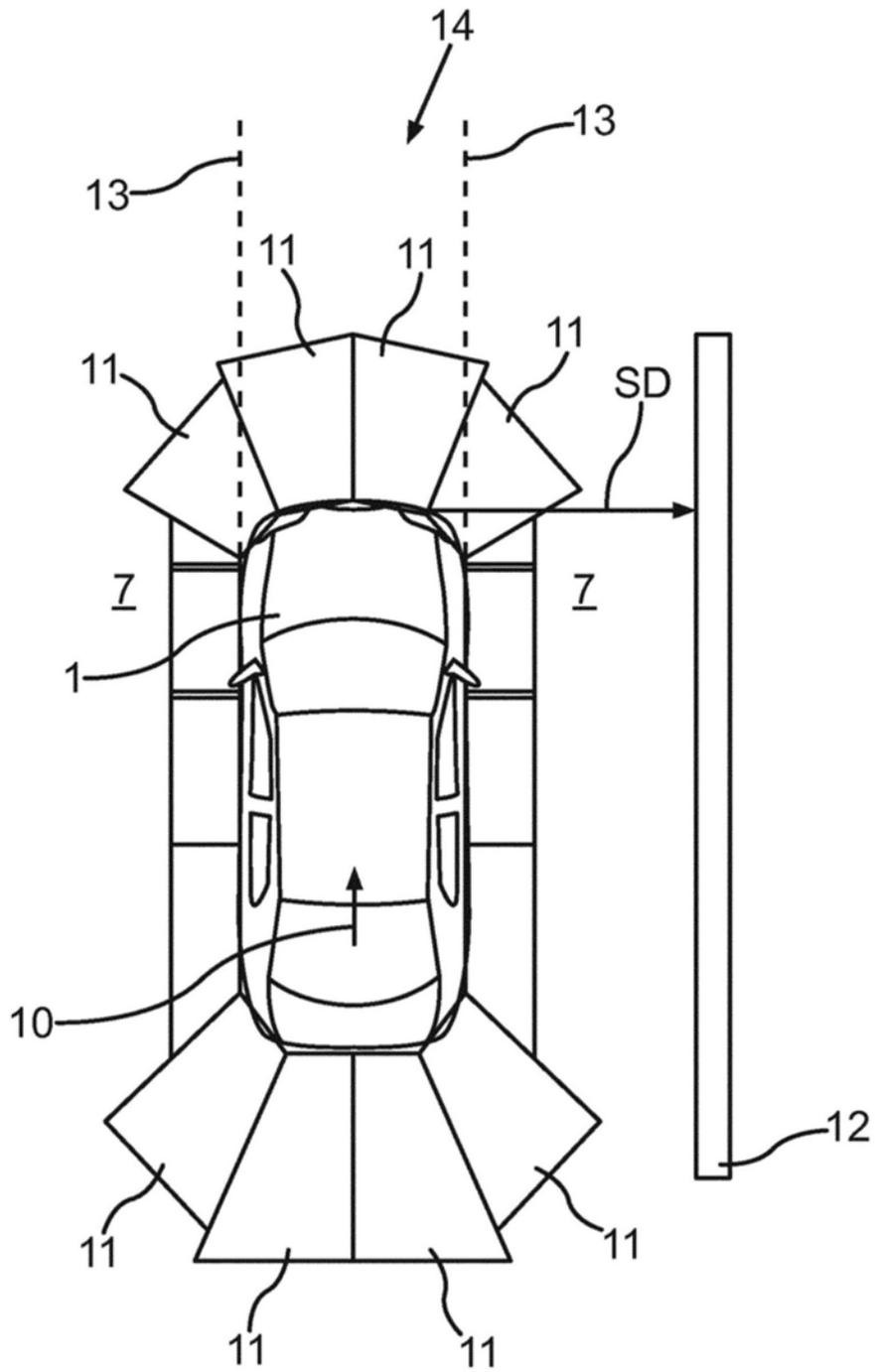


图3



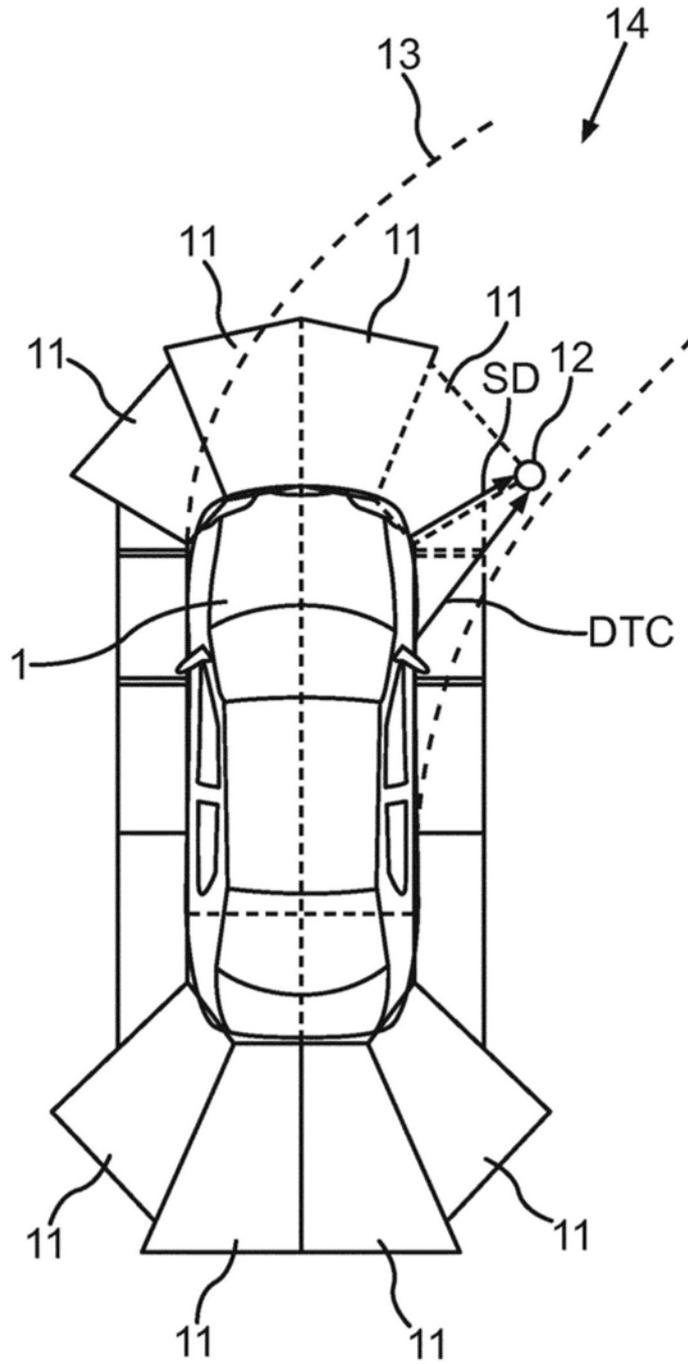


图5

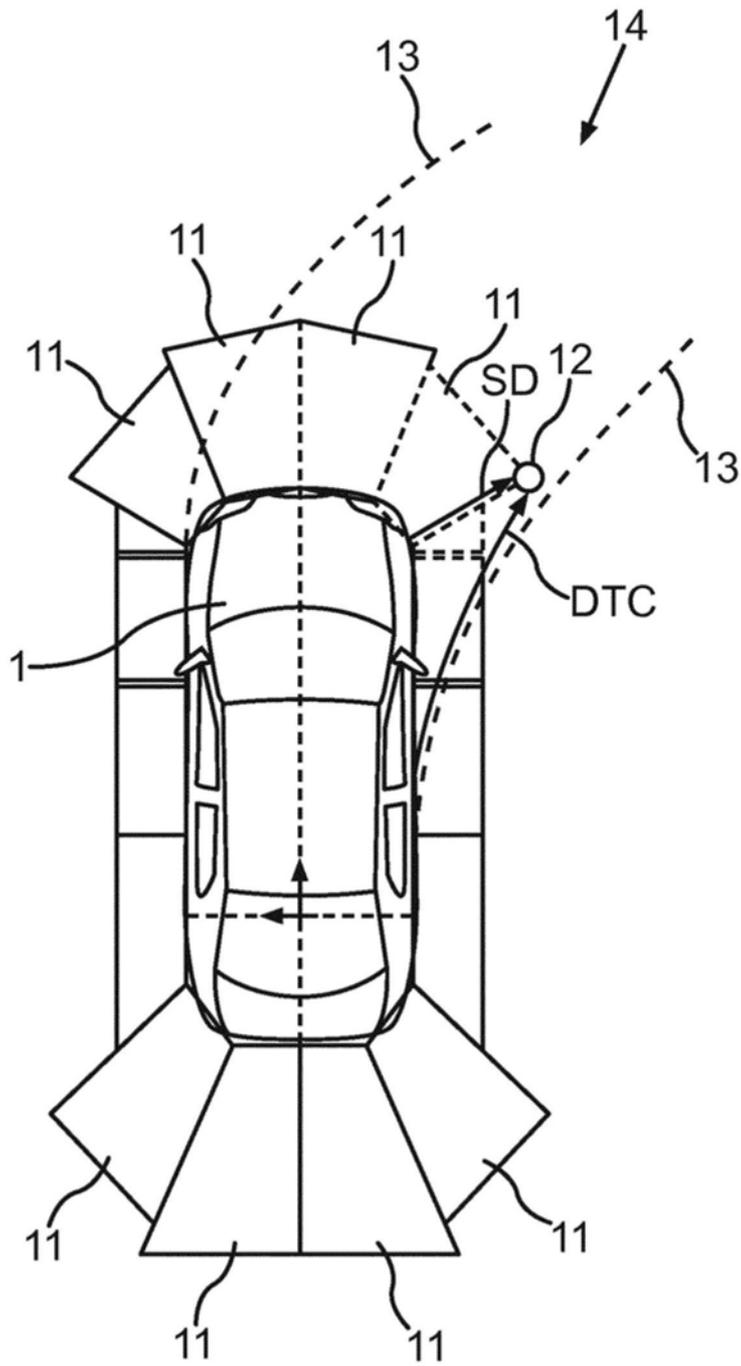


图6