



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110178141 A

(43)申请公布日 2019.08.27

(21)申请号 201880006852.8

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

(22)申请日 2018.01.09

代理人 谭华

(30)优先权数据

1750284 2017.01.12 FR

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.07.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/050434 2018.01.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/130512 FR 2018.07.19

(71)申请人 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 S.阿希阿德 R.西

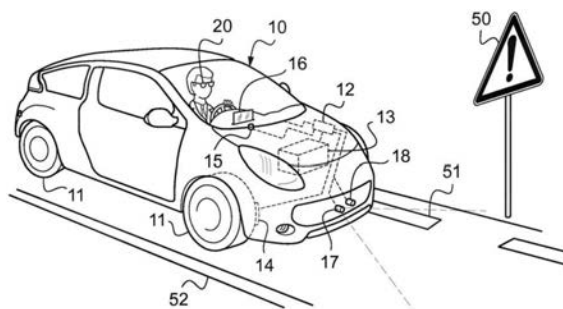
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

用于操控自主机动车辆的方法

(57)摘要

本发明涉及一种操控用于根据两种驾驶模式中的任一种来驱动机动车辆(10)的装置(13、14、15)的方法,即:-手动驾驶模式,其中驱动装置由机动车辆驾驶员(20)手动控制,和-自动驾驶模式,其中驱动装置由机动车辆的计算单元(12)自动控制。根据本发明,当退出自动驾驶模式时,提供以下步骤:-获取机动车辆前方周围区域的至少一个图像,-计算所获取图像中周围区域的至少一部分的可见系数,以及c)根据所述可见系数,从至少两个单独的现有方式中选择退出自动驾驶模式的方式。



1. 一种用于控制驱动机动车辆(10)的驱动装置(13、14、15)的方法,所述驱动装置(13、14、15)能够根据至少两种驾驶模式中的一种或另一种来控制,即:

-手动驾驶模式,其中,所述驱动装置(13、14、15)由机动车辆(10)的驾驶员(20)手动控制,和

-自动驾驶模式,其中,所述驱动装置(13、14、15)由机动车辆(10)的计算单元(12)自动控制,

其特征在于,在退出所述自动驾驶模式时,提供以下步骤:

a) 获取表示机动车辆(10)前方环境的至少一项数据(30),  
b) 基于获取的该项数据(30)计算至少一部分环境的可见系数(Cv),以及  
c) 根据所述可见系数(Cv),从至少两种单独的退出方式中选择退出自动驾驶模式的方式。

2. 如权利要求1所述的控制方法,其中,一种退出方式包括在预定时间之后切换到所述手动驾驶模式,而另一种退出方式包括切换到降级的驾驶模式。

3. 如权利要求2所述的控制方法,其中,对于计算单元(12)来说,所述降级的驾驶模式包括控制所述驱动装置(13、14、15),使得机动车辆(10)制动或以低速移动和/或使得警报(16)发出信号警告驾驶员(20)潜在的危险和/或使得计算单元(12)在严格超过所述预定时间的预定时间之后切换到手动驾驶模式。

4. 如前述权利要求中任一项所述的控制方法,其中:

-在步骤b)和c)之间,根据所述可见系数(Cv),提供评估与驾驶员(20)意识到潜在危险的能力有关的风险等级(Nr)的步骤,并且

-在步骤c)中,根据至少评估的风险等级(Nr)来选择退出方式。

5. 如权利要求4所述的控制方法,其中,提供了检测障碍物(40)以及确定每个检测到的障碍物(40)的位置、速度和方向的步骤,并且其中,还根据每个检测到的障碍物(40)的位置、速度和方向来评估所述风险等级(Nr)。

6. 如前述两项权利要求中任一项所述的控制方法,其中,提供了检测驾驶员(20)正在注视的方向的步骤,并且其中,还根据驾驶员(20)正在注视的方向来评估所述风险等级(Nr)。

7. 如前述权利要求中任一项所述的控制方法,其中,该项数据(30)是由朝向机动车辆(10)前面定向的图像传感器获取的图像。

8. 如权利要求7所述的控制方法,其中,在步骤b)中,考虑整体系数(Cv1)来计算可见系数(Cv),所述整体系数(Cv1)表征整个所获取的图像(30)上环境的平均可见度。

9. 如权利要求7和8中任一项所述的控制方法,其中,在步骤b)中,考虑至少局部系数(Cv2i)来计算可见系数(Cv),所述局部系数(Cv2i)表征所获取的图像(30)上确定部分的环境的可见度。

10. 如权利要求9所述的控制方法,其中,所述确定部分的环境是障碍物(40)或道路基础设施(50、51、52)。

11. 如前述权利要求中任一项所述的控制方法,其中,当计算单元(14)从驾驶员可用的输入装置接收指令时,和/或当计算单元(14)考虑到从环境传感器接收到的信号而确定不可能在自主模式下继续驾驶时,命令退出自动驾驶模式。

## 用于操控自主机动车辆的方法

### 技术领域

[0001] 本发明总体涉及用于机动车辆的驾驶辅助。

[0002] 更具体地,本发明涉及一种用于控制驱动机动车辆的装置的方法,所述驱动装置能够根据至少两种驾驶模式中的一种或另一种来控制,即:

[0003] -手动驾驶模式,其中驱动装置由机动车辆的驾驶员手动控制,和

[0004] -自动驾驶模式,其中驱动装置由机动车辆的计算单元自动控制。

### 背景技术

[0005] 机动车辆的设计中一直关心的是增加其安全性。

[0006] 最初,为此目的,已经开发了使得可以帮助驾驶员驾驶其车辆的系统。例如,障碍物检测系统的问题是当驾驶员不知道危险时可以启动紧急制动。

[0007] 现在寻求开发能够以自主模式驾驶车辆的系统,也就是说没有人为干预。目的特别是允许车辆驾驶员在车辆自主移动时进行另一项活动(阅读、电话.....)。

[0008] 这些系统使用车辆环境识别软件操作,该软件基于来自各个传感器(相机、RADAR传感器.....)的信息。

[0009] 存在这样的情况,其中环境识别被认为不足以令车辆在交通中自主移动。

[0010] 在这些情况下,常用的解决方案包括请求驾驶员在很短的时间内恢复对车辆的控制。

[0011] 该解决方案的缺点在于驾驶员不能立即很好地感知车辆周围的环境。因此存在驾驶员没有意识到危险并且他没有正确反应的风险。

### 发明内容

[0012] 为了克服现有技术的上述缺点,本发明提出考虑环境的可见度水平以确定驾驶员是否将能够感知环境以及他是否因此能够在完全安全的情况下恢复对车辆的控制。

[0013] 更具体地,根据本发明,提出了一种控制方法,比如在引言中定义的,其中在退出自动驾驶模式时,提供以下步骤:

[0014] a) 获取表示机动车辆前方环境的至少一项数据,

[0015] b) 基于获取的数据项计算至少一部分环境的可见系数,以及

[0016] c) 根据所述可见系数,从至少两种单独的退出方式中选择退出自动驾驶模式的方式。

[0017] 因此,本发明提出考虑环境的可见度以便选择退出自动驾驶模式的至少两种方式中的一种或另一种。

[0018] 作为示例,如果在步骤a)中,所获取的数据项是由相机看到的图像,则当在所获取的整个图像上的可见度水平良好时,可以直接切换到手动驾驶模式,先前警告驾驶员他必须恢复对车辆的控制。

[0019] 另一方面,当在所获取的图像的至少一部分上可见度水平低时,可以延迟返回到

手动驾驶模式,之前向驾驶员发出存在几乎不可见危险的信号。通过切换到降级的驾驶模式(低速.....),也可以禁止这种返回到手动驾驶模式。

[0020] 根据本发明的控制方法的其他有利和非限制性特征如下:

[0021] -一种退出方式包括在预定的短时间内切换到手动驾驶模式,另一种退出方式包括切换到降级的驾驶模式至少比所述预定的短时间更长的时间;

[0022] -对于计算单元来说,降级的驾驶模式包括控制驱动装置,使得机动车辆制动或以低速移动和/或使得警报发出信号警告驾驶员潜在的危险和/或使得计算单元在严格超过所述预定时间的之后切换到手动驾驶模式;

[0023] -在步骤b)和c)之间,根据所述可见系数,提供评估与驾驶员意识到潜在危险的能力有关的风险等级的步骤,并且在步骤c)中,根据至少评估的风险等级来选择退出方式;

[0024] -提供了检测障碍物以及确定每个检测到的障碍物的位置、速度和方向的步骤,并且还根据每个检测到的障碍物的位置、速度和方向来评估所述风险等级;

[0025] -提供了检测驾驶员正在注视的方向的步骤,并且还根据驾驶员正在注视的方向来评估所述风险等级;

[0026] -该项数据是由朝向机动车辆前面定向的图像传感器获取的图像;

[0027] -在步骤b)中,考虑整体系数来计算可见系数,所述整体系数表征整个所获取的图像上环境的平均可见度;

[0028] -在步骤b)中,考虑至少局部系数来计算可见系数,所述局部系数表征所获取的图像上的确定部分的环境的可见度;

[0029] -所述确定部分的环境是障碍物或道路基础设施;以及

[0030] -当计算单元从驾驶员可用的输入装置接收指令时,或者当其考虑到从环境传感器接收到的信号而确定不可能在自主模式下驾驶时,命令退出自动驾驶模式。

## 附图说明

[0031] 作为非限制性示例给出的以下参考附图给出的描述将很好地理解本发明包括什么以及如何实现。

[0032] 在附图中:

[0033] -图1是在道路上行驶的机动车辆的透视示意图;和

[0034] -图2是由装备图1所示的机动车辆的图像传感器获取的图像的表示。

## 具体实施方式

[0035] 在图1中,示出了机动车辆10,其在这里以具有四个轮子11的汽车的形式出现。作为变型,它可以是具有三个轮子或更多轮子的机动车辆。

[0036] 传统上,该机动车辆10包括底盘,该底盘特别支撑动力传动系13(即发动机和将由发动机产生的扭矩传递到驱动轮的装置),转向系统15(即固定到转向柱的方向盘,转向柱联接到车辆的可转向轮),制动系统14(即连接到制动钳的制动踏板),车身元件以及乘客舱元件。

[0037] 首先要注意的是,动力传动系13、转向系统15和制动系统14形成适合称为“驱动装置”的装置,也就是说能够沿期望方向以所需速度驱动车辆的装置。

- [0038] 机动车辆10还包括电子控制单元(ECU),在此称为计算机12。
- [0039] 该计算机12包括处理器和存储单元,例如可重写的非易失性存储器或硬盘。
- [0040] 存储单元特别包括计算机程序,其包括由处理器执行以允许计算机实现下述方法的指令。
- [0041] 为了实现该方法,计算机12连接到机动车辆10的不同硬件项。
- [0042] 在这些硬件项中,机动车辆10包括至少一个图像传感器17。在这种情况下,它还包  
括平视显示器16和至少一个距离检测器,例如RADAR检测器18。
- [0043] 在这种情况下,图像传感器由朝向前方方向的相机17形成,使得其可以获取位于  
车辆前方的道路的一部分的图像。
- [0044] 该相机17在这里示出为固定在车辆的前保险杠中。作为变型,它可以位于其他位  
置,例如在车辆的挡风玻璃后面。
- [0045] 该相机17设计成获取位于车辆前方的道路的一部分的图像,并将这些图像(或来  
自这些图像的数据)传送到车辆的计算机12。
- [0046] 由于相机17和RADAR检测器18收集的信息,计算机12能够评估位于车辆前方的环  
境。
- [0047] 因此,计算机12承载(host)软件,使得可以自主地驱动驱动构件13、14、15,而无  
需人为干预。因而,机动车辆10被称为“自主的”。由于本软件的各种实施例对于本领域技术人  
员来说是已知的,因此这里不再详细描述。
- [0048] 实际上,计算机12更精确地连接到驱动装置13、14、15的致动器,例如连接到可  
以控制转向系统15的转向电动机、可以控制制动系统14的伺服电动机以及可以控制动力传动  
系13的伺服电动机。
- [0049] 因此,计算机12被编程为使得能够在不同的驾驶模式之间切换,其中至少有:
- [0050] -自动驾驶模式,其中驱动装置13、14、15仅由计算机12自动控制,和
- [0051] -手动驾驶模式,其中驱动装置13、14、15由机动车辆10的驾驶员20手动控制。
- [0052] 应注意,在该手动驾驶模式中,驱动装置13、14、15的控制构件最终将能够由计  
算机12控制,以便协助驾驶员驾驶车辆(以便施加紧急制动或限制车辆的速度.....)。在这  
种情况下,计算机12将考虑驾驶员在方向盘和车辆踏板上施加的力而控制这些控制构件。
- [0053] 在本说明书的后续部分中,将考虑计算机12被编程为使得也能够切换到第三驾  
驶模式,即降级的驾驶模式。
- [0054] 可以设想这种降级的驾驶模式的若干变型实施例。
- [0055] 在第一变型中,驱动装置13、14、15可以仅由计算机12自动控制,使得车辆逐渐制  
动。
- [0056] 在另一变型中,驱动装置13、14、15可以仅由计算机12自动控制,使得车辆制动然  
后以降低的速度(低于车辆在自主模式下行驶的速度)稳定自身。
- [0057] 在另一变型中,驱动装置13、14、15可以部分地由计算机12控制并且部分地由驾  
驶员控制,在这种情况下,警报将发出信号,警告驾驶员20检测到潜在危险。该警报例如能够  
由平视显示器16形成,在这种情况下,信号将能够是呈现在平视显示器16上显示的图像  
的形式。
- [0058] 因此,本发明更精确地涉及计算机12必须管理从自动驾驶模式退出的方式。

[0059] 实际上可能发生驾驶员希望恢复对车辆的控制,在这种情况下,他可以例如按下按钮以停用自动驾驶模式。

[0060] 还可能发生的是,考虑到从相机17和RADAR传感器18接收的信息,计算机12判断它不再能够自动驾驶车辆并且必须退出自动驾驶模式。

[0061] 在这两种情况下,在切换到手动驾驶模式之前,确保驾驶员能够正确地评估环境以便在没有危险的情况下驾驶车辆是适当的。

[0062] 为此,根据特别有利的特征,计算机12实现四个连续步骤,即:

[0063] -获取机动车辆10前方的环境的至少一个图像30的步骤,

[0064] -计算所获取图像30上的环境的至少一部分的可见系数 $C_v$ 的步骤,

[0065] -根据所述可见系数 $C_v$ ,评估与驾驶员20意识到潜在危险的能力相关的风险等级 $N_r$ 的步骤,以及

[0066] -根据所述风险等级 $N_r$ ,从至少两种不同的退出方式中选择退出自动驾驶模式的方式的步骤。

[0067] 在这种情况下,作为示例,第一种退出方式包括在预定的短时间内切换到手动驾驶模式。第二种退出方式包括在较长时间内切换到手动驾驶模式。第三种退出方式包括切换到降级的驾驶模式。

[0068] 现在可以更详细地描述上述四个步骤。

[0069] 在第一步骤期间,计算机12存储由相机18获取的连续图像。

[0070] 这些图像30中的一个在图2中示出。

[0071] 其中,不仅观察到车辆所遵循的道路,而且还观察到道路上的基础设施和可能的障碍物。

[0072] 在基础设施中,这里可以看到道路标志50、道路左侧的不连续线51以及连续的中心线52。

[0073] 在障碍物中,可以注意到,除了道路标志50之外,行人40正在行走并且即将过马路。可以根据该障碍物在连续获取的图像上的位置来计算每个障碍物的速度和方向。

[0074] 在第二步骤期间,计算机12计算所获取的最后图像上的可见系数 $C_v$ 。

[0075] 该可见系数可以是量化整个图像上的平均亮度的总系数,这例如可以将天气好的情况和亮度好的情况与天气暗的情况(夜晚、阴天...)和亮度低的情况区分开来。

[0076] 作为变型,该可见系数可以是量化图像的一部分的亮度的局部系数,例如障碍物的亮度。

[0077] 在这种情况下,并且以优选的方式,根据以下来计算可见系数 $C_v$ :

[0078] -表征在整个所获取的图像30上的环境的可见度的整体系数 $C_{v1}$ ,和

[0079] -表征获取的图像30的确定的不同部分的可见度的若干局部系数 $C_{v2i}$ 。

[0080] 图像30的所确定的部分例如可以是道路的基础设施和一些障碍物(后者考虑到它们的位置、速度和方向、与车辆轨迹相交的风险)。

[0081] 整体系数 $C_{v1}$ 的计算对于本领域技术人员来说是公知的。例如在文献EP2747027中所述。因此,这里不再详细描述。

[0082] 局部系数 $C_{v2i}$ 的计算也是本领域技术人员已知的。例如,在2005年由Messrs.Nicolas Hautière, **Raphaël** Labayrade和Didier Aubert发表的题为“Detection

of Visibility condition through use of onboard cameras” (Université Jean Monnet-Saint Etienne) 的文献中所述。

[0083] 在这种情况下,可见系数 $C_v$ 的计算考虑了这些不同的系数。在可见系数 $C_v$ 的计算中分配给整体系数 $C_{v1}$ 和局部系数 $C_{v2i}$ 的重要性将根据具体情况确定,特别是根据相机18的光学系统的特性和该相机的光学传感器的灵敏度。

[0084] 在第三步骤期间,根据该可见系数 $C_v$ 来评估风险等级 $N_r$ 。

[0085] 可见系数 $C_v$ 越高(也就是说环境越可见),评估的风险等级 $N_r$ 越低。

[0086] 相反,可见系数 $C_v$ 越低(也就是说环境越不可见),评估的风险等级 $N_r$ 越高。

[0087] 可以计算若干个风险等级 $N_r$ ,每一个都与道路上的物体相关,然后在该方法的延续中考虑最高风险等级 $N_r$ 。

[0088] 根据驾驶员的估计反应时间来评估与道路上的物体相关的风险等级 $N_r$ 。反应时间取决于所讨论的物体的可见系数。可见系数越高,驾驶员的反应时间越短,因此危险越小。

[0089] 可见系数和反应时间之间的关系可以在人的代表性样本上通过实验估计。举例来说,可以认为随着可见系数的增加,反应时间在1秒和0.5秒之间变化,首先非常快地减小然后稳定在约0.5秒的值(双曲线变化)。

[0090] 一个简单且非详尽的示例包括将可能拦截车辆轨迹并且与超过0.5秒的反应时间相关的任何物体认为是危险的(未同时满足这两个标准的物体被认为不是危险的)。

[0091] 因此,不仅根据可见系数 $C_v$ 而且还根据其他数据比如检测到的每个障碍物40的位置、速度和方向来评估风险等级 $N_r$ 。

[0092] 例如,还可以确定驾驶员正在注视的方向并且根据该方向来计算风险等级 $N_r$ 。当驾驶员没有注视道路或者他正注视着与检测到的障碍物方向相反的方向时,风险等级将更高。

[0093] 最后,在第四步骤期间,计算机12将风险等级 $N_r$ 与预定阈值进行比较。

[0094] 如果该风险等级小于该预定阈值,则计算机12在允许驾驶员作出反应并重新获得对转向的控制的短时间之后自动切换到手动驾驶模式。

[0095] 相反,如果风险等级高于该预定阈值,则计算机可以切换到上述降级的驾驶模式之一。

[0096] 作为变型,特别是在驾驶员需要退出自主模式的情况下,计算机12可以选择保持自动驾驶模式较长时间(长于上述“短时间”)。它可以保持自动驾驶模式:

[0097] -只要计算的风险等级仍高于阈值,

[0098] -或是比上述“短时间”更长的预定时间。

[0099] 本发明决不限于所描述和示出的实施例,但是本领域技术人员将知道如何在遵守本发明的同时对其应用任何变型。

[0100] 因此,可以不使用计算风险等级的步骤,而是相反地,根据可见系数 $C_v$ 直接确定计算机必须切换到哪种驾驶模式。

[0101] 根据本发明的另一变型,可以使用(代替和取代相机)另一种类型的传感器,只要后者可以提供可用于确定可见系数和风险等级的数据。举例来说,该传感器可以是三维扫描仪(其英文名称“Laser Scanner”更为人所知)。

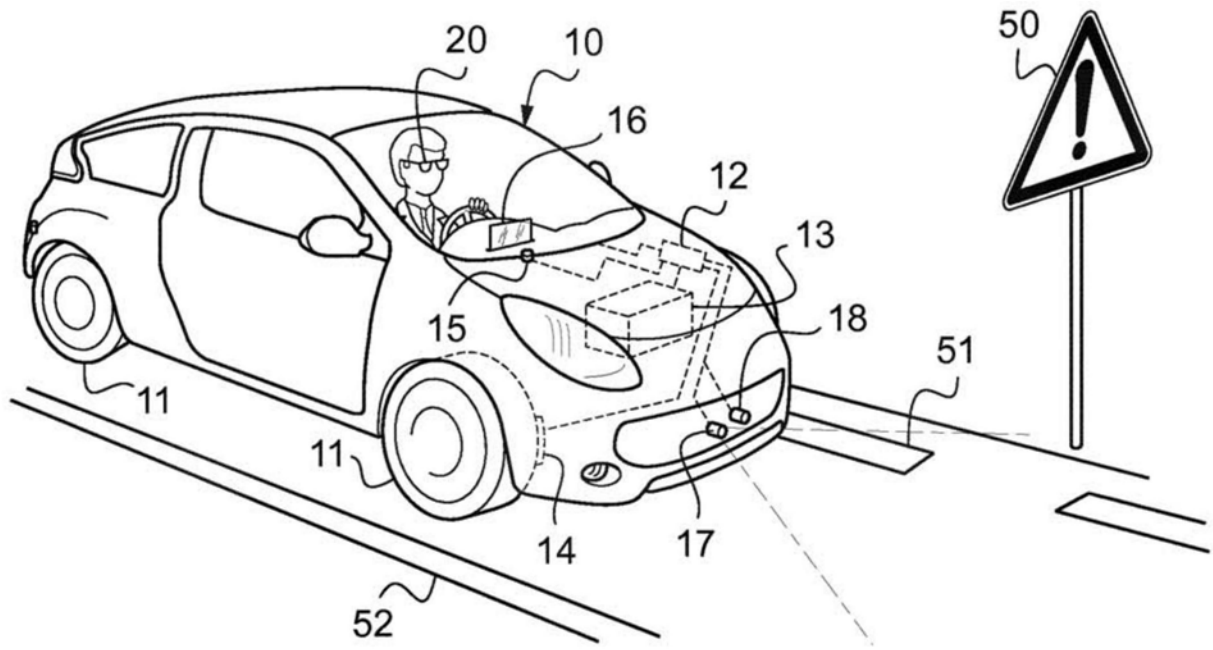


图1

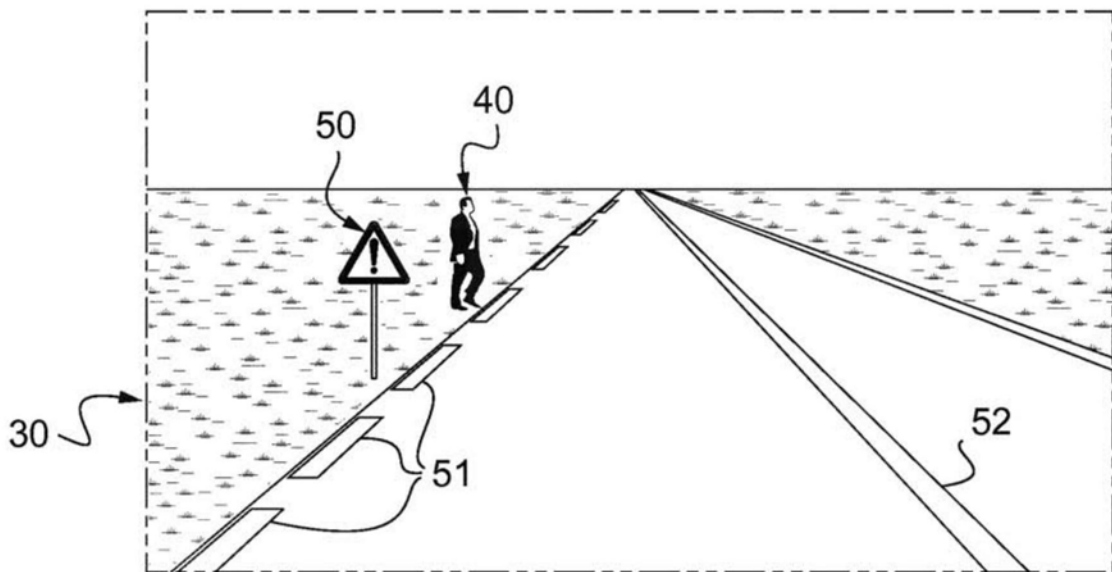


图2