



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118749060 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 08

(21) 申请号 202380023560.6

(22) 申请日 2023.02.23

(30) 优先权数据

A50123/2022 2022.02.24 AT

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.08.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/AT2023/060049 2023.02.23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/159258 DE 2023.08.31

(71) 申请人 AVL 里斯脱有限公司

地址 奥地利

(72) 发明人 克里斯蒂安·古滕孔斯特

克里斯蒂安·施伊尔

马克斯·聂斯托利

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

专利代理师 谭营营 王朝辉

(51) Int.Cl.

G01M 17/007 (2006.01)

B60W 50/04 (2006.01)

G06F 11/36 (2006.01)

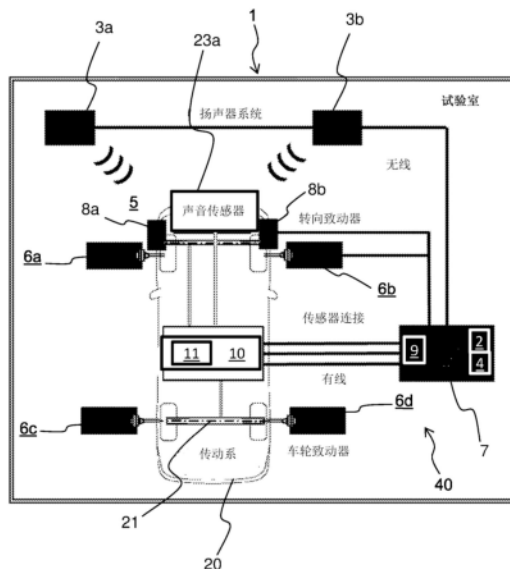
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

用于测试具有声音传感器的驾驶员辅助系统的试验台系统

(57) 摘要

本发明涉及一种用于测试具有针对机动车的声学的声音传感器的驾驶员辅助系统的试验台系统,其中,驾驶员辅助系统具有用于处理传感器信号的控制单元,该控制单元设置用于,处理周围环境传感器的传感器信号并且在此基础上控制机动车,其中,周围环境传感器中的至少一个周围环境传感器是设置用于检测声音的声音传感器,并且其中,所述试验台系统具有: • 试验台,所述试验台以如下方式设置,即,驾驶员辅助系统可以特别是和机动车的传动系一起在试验台上运行; • 模拟装置,所述模拟装置设置用于模拟机动车的周围环境,其中,模拟的周围环境包括声学的声音周围环境;和 • 用于提供模拟的周围环境连同声学的声音周围环境给驾驶员辅助系统的第一接口。



1. 一种用于测试驾驶员辅助系统(10)的试验台系统(1),所述驾驶员辅助系统具有用于机动车(20)的声学的声音传感器(23a),其中,所述驾驶员辅助系统(10)具有用于处理传感器信号的控制单元(11),所述控制单元设置用于,处理周围环境传感器(23a、23b、23c)的传感器信号并且在此基础上控制所述机动车(20),其中,所述周围环境传感器(23a、23b、23c)中的至少一个周围环境传感器是设置用于检测声音的声音传感器,并且

其中,所述试验台系统(1)具有:

试验台(5),所述试验台(5)被设置为所述驾驶员辅助系统能够特别是与用于所述机动车(20)的传动系(21)一起在所述试验台(1)上运行;

模拟装置(2),所述模拟装置(2)设置用于模拟所述机动车(20)的周围环境,其中,模拟的周围环境包括声学的声音周围环境;和

用于提供所述模拟的周围环境连同声学的声音周围环境给所述驾驶员辅助系统(10)的第一接口(3;3a、3b)。

2. 根据权利要求1所述的试验台系统(1),其中,所述第一接口(3a、3b)是刺激装置,所述刺激装置设置用于刺激周围环境传感器,并且优选具有至少两个用于声音的声音转换器(3a、3b),此外还设置用于,借助所述至少两个声音转换器(3a、3b)生成立体声,所述立体声再现了所述车辆试验台上所述机动车(3)周围的模拟的声学的周围环境。

3. 根据权利要求1或2所述的试验台系统(1),其中,所述第一接口是数据接口,所述数据接口设置用于,向所述驾驶员辅助系统(10)、特别是所述声音传感器的软件提供作为信号、特别是作为声音传感器的输出信号的模拟的环境或数据流。

4. 一种测量装置(40),具有根据权利要求1至3中任一项所述的试验台系统(1),在所述试验台系统(1)上布置着具有驾驶员辅助系统(10)的机动车(20),其中,所述驾驶员辅助系统(10)具有用于处理传感器信号的控制单元(11),所述控制单元设置用于,处理周围环境传感器(23a、23b、23c、23d、23e)的传感器信号并且在此基础上控制所述机动车(20),其中,所述周围环境传感器(23a、23b、23c、23d、23e)中的至少一个周围环境传感器是设置用于检测声音的声学的声音传感器。

5. 一种用于产生测量车辆(20)的周围环境的传感器数据的测量车辆(20),其中,所述周围环境包括声学的声音周围环境,所述测量车辆具有:

周围环境传感器(23a、23b、23c、23d、23e),其中,所述周围环境传感器中的至少一个周围环境传感器是声音传感器;和

用于处理传感器信号的数据处理单元(22),所述数据处理单元设置用于处理所述周围环境传感器(23a、23b、23c、23d、23e)的传感器信号;

数据存储器(24),所述数据存储器设置用于,特别是以约10Hz的频率记录传感器数据,其中,所述数据处理单元(22)还设置用于,将所述至少一个声音传感器(23a、23b)的传感器数据与其余的周围环境传感器(23c)的传感器数据同步。

6. 根据权利要求5所述的测量车辆(20),其中,所述数据处理单元(22)还设置用于,从所述至少一个声音传感器(23a、23b)的传感器数据求出特征噪声并且识别其声源(50)和相应地标注所述特征噪声。

7. 根据权利要求5或6所述的测量车辆(20),其中,所述数据处理单元(22)还设置用于,过滤所述至少一个声音传感器(23a、23b)的传感器数据,以便去除优选至约50km/h的测量

速度的干扰噪声、特别是风噪。

8. 根据权利要求5至7中任一项所述的测量车辆(20), 其中, 所述数据处理单元(22)还设置用于, 求出声源(50)的距离、所述特征噪声从此方向而来的关于所述测量车辆(20)的方向和/或声源(50)相对所述测量车辆(20)的差速并且将它们记录在所述传感器数据中。

9. 一种用于测试具有用于机动车(20)的声学的声音传感器(23a、23b、23c、23d、23e)的驾驶员辅助系统(10)的方法(100), 其中, 所述驾驶员辅助系统设置用于, 处理周围环境传感器(23a、23b、23c、23d、23e)的传感器信号并且在此基础上控制所述车辆(20), 其中, 所述周围环境传感器(23a、23b、23c、23d、23e)中的至少一个周围环境传感器是设置用于检测声音的声音传感器, 所述方法具有下列工作步骤:

模拟(101)所述机动车(20)的周围环境, 其中, 所述模拟的周围环境包括声学的声音周围环境;

产生(103)数据流, 所述数据流从所述相应的声音传感器(23a、23b)的角度描述了所述模拟的周围环境连同声学的声音周围环境; 并且

将所述数据流输出(105)给所述驾驶员辅助系统(10)。

10. 根据权利要求9所述的方法(100), 其中, 以如下方式输出所述数据流, 即, 所述声音传感器(23a、23b)可以基于所述数据流产生传感器数据, 所述传感器数据然后输出给所述驾驶员辅助系统(10)。

11. 根据权利要求9所述的方法(100), 其中, 所述数据流作为立体声输出, 所述立体声再现了所述车辆试验台(1)上所述机动车(3)周围的模拟的声学的周围环境并且借助所述立体声来刺激声音传感器(3a、3b)。

12. 根据权利要求9至11中任一项所述的方法(100), 还具有下列工作步骤:

监控(106)所述驾驶员辅助系统(10)的活动; 并且

基于探测到的活动调整(107)对所述机动车(20)的周围环境的模拟。

13. 根据权利要求9至12中任一项所述的方法(100), 还具有下列工作步骤:

使所述数据流、特别是所述数据流的从相应的周围环境传感器(23a、23b、23c、23d、23e)的角度描述声学的声音周围环境的那部分变差(104)、特别是失真, 其中, 优选考虑到了天气条件和/或相应的周围环境传感器(23a、23b、23c、23d、23e)的硬件缺失。

14. 根据权利要求9至13中任一项所述的方法(100), 还具有下列工作步骤:

基于所述模拟的周围环境运行所述机动车(20)的传动系(21)。

15. 一种计算机程序或计算机程序产品, 其中, 所述计算机程序或计算机程序产品包含特别是存储在能计算机读取的和/或非易失的存储介质上的指令, 当由计算机实施所述指令时, 这些指令促使所述计算机实施根据权利要求9至14中任一项所述的方法(100)的步骤。

用于测试具有声音传感器的驾驶员辅助系统的试验台系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于测试具有针对机动车的声学的声音传感器的驾驶员辅助系统的试验台系统,其中,驾驶员辅助系统具有用于处理传感器信号的控制单元,所述控制单元设置用于,处理周围环境传感器的传感器信号并且在此基础上控制机动车,其中,周围环境传感器中的至少一个周围环境传感器是设置用于检测声音的声音传感器。

背景技术

[0002] 在进一步发展中使自动驾驶(自动驾驶,即AD,英文“Autonomous Driving”的缩写)成为可能的驾驶员辅助系统(高级驾驶员辅助系统,即ADAS,英文“Advanced Driver Assistance System”的缩写)无论在私人轿车领域还是在商用车领域中均不断普及。驾驶员辅助系统为提高主动的交通安全性作出重要贡献并且用于提高驾驶舒适性。

[0003] 除了诸如ABS(防抱死系统)和ESP(电子稳定程序)之类的特别是用于驾驶安全性的系统外,在私人轿车和商用车的领域中还提供大量驾驶员辅助系统。

[0004] 已经被用来提高主动的交通安全性的驾驶员辅助系统,是驻车辅助系统,是也称为自适应巡航控制系统(ACC)的自适应车距调速器,ACC自适应地根据与前方行驶车辆的车距调整由驾驶员选择的期望速度。针对这些驾驶员辅助系统的另外的例子是:ACC启停系统(ACC Stop&Go System),其除了ACC外还促使车辆在堵车时或者在车辆止步不前时自动地继续行驶;车道保持系统或车道辅助系统,其将车辆自动保持在车道上;和预碰撞系统,其在有可能发生碰撞的情况下例如准备好或者启动制动以消除车辆的动能,以及在必要时启动进一步的措施,倘若碰撞不可避免的话。

[0005] 这些驾驶员辅助系统不仅通过在危急状况下向驾驶员发出警告,甚至启动自主干预以例如通过激活紧急制动功能来避免事故或减少事故来提高交通中的安全性。此外,通过诸如自动泊车、自动车道保持和自动车距控制之类的功能提高驾驶舒适性。

[0006] 只有当通过驾驶员辅助系统安全、可靠和以尽可能舒适的方式进行支持时,车辆乘员才积极地感受到驾驶员辅助系统在安全性和舒适性上的好处。

[0007] 此外,每个驾驶员辅助系统必须视功能而定伴随对自身车辆最大的安全来应对交通中出现的场景并且也不危及其它车辆或其它交通参与者。

[0008] 车辆的相应的自动化程度在此被分成所谓的自动化等级1至5(参看例如标准SAE J3016)。本发明尤其涉及到具有自动化等级3至5的驾驶员辅助系统的车辆,自动化等级3至5通常被视作半自动驾驶。

[0009] 用于测试这些系统的挑战是多种多样的。特别是必须找到测试耗费和测试覆盖率之间的平衡。在此,测试ADAS/AD功能时的主要任务是,证明在所有能想到的状况下、特别是在危急的行驶状况下,都确保了驾驶员辅助系统的功能。这些危急的行驶状况具有一定紧急性,因为相应的驾驶员辅助系统不作出反应或者作出错误的反应可能导致事故。

[0010] 驾驶员辅助系统的测试因此要求考虑到大量可能在不同的场景中出现的行驶状况。可能的场景的变化空间在此通常通过多个维度展开,例如不同的道路特性、其它交通参

与者的行为、天气条件等。对测试驾驶员辅助系统特别重要的是,从这个几乎无限的和多维的参数空间中提取出针对可能导致不寻常的或危险的行驶状况的危急的场景的这些参数集群。

[0011] 由现有技术已知,使用真实的测试车辆车队的真实的测试驾驶数据来证实和检验驾驶员辅助系统。

[0012] 文献W02016/110488公开了一种用于运行驾驶模拟器的方法,所述方法具有下列步骤:

- [0013] • 特别是基于对制动编码器的操纵检测驾驶模拟器中的制动意愿;
- [0014] • 将检测到的制动意愿转化成至少一个适用于表征制动意愿的制动信号;
- [0015] • 将至少一个制动信号从驾驶模拟器传输给试验台,在试验台上安装着具有至少一个车桥区段、特别是车桥半部和至少一个制动器的车辆传动系的至少一部分;
- [0016] • 至少一个车桥区段以对应车辆的预定速度的第一车轮转速转动;
- [0017] • 基于至少一个制动信号操纵车辆的至少一个制动器;
- [0018] • 基于车辆的至少一个部件的、特别是传动系的、底盘的和/或整个车辆的特性(其中,所述特性至少部分被模拟),在至少一个车桥区段处借助至少一个测力计设定预定的扭矩或预定的第二车轮转速;
- [0019] • 在预定的扭矩下或者预定的第二车轮转速时的真实的扭矩下检测真实的车轮转速;并且
- [0020] • 将真实的车轮转速或真实的扭矩的数据输出给驾驶模拟器。

[0021] 文献DE102007031040 A1涉及一种用于驾驶员辅助系统的检查装置,所述驾驶员辅助系统集成在车辆中并且具有用于从车辆的周围环境接收信号的车辆传感装置,所述检查装置包括:

- [0022] • 用于模拟周围环境的模拟器(2-6),
- [0023] • 和与所述模拟器(2-6)连接的模拟器发射装置,用于发出代表模拟的周围环境的、能被车辆传感装置接收的周围环境模拟信号以触发驾驶员辅助系统的反应。

[0024] 文献EP 3101404 A2涉及一种测试系统,所述测试系统包括:车辆试验台;处在车辆试验台上的机动车;至少一个设置在车辆试验台中或处的和/或机动车中或处的和/或与车辆试验台和机动车分开设置的信号单元,至少一个车辆运行专用的和/或光学的和/或声学的和/或触觉的和/或与行驶状况相关的和/或与环境相关的信号能用所述信号单元发出或显示和/或处理;至少一个测量装置;和数据检测和/或评估单元,其具有针对由测量装置检测到的数据的评估模块。

发明内容

[0025] 本发明的任务是,能在尽可能现实的条件下测试驾驶员辅助系统。本发明的任务尤其是,能用这种驾驶员辅助系统尽可能与现实一致地模仿机动车的行驶运行。

[0026] 这个任务通过独立权利要求的教导解决。有利的实施方案由从属权利要求定义。

[0027] 本发明的第一个方面涉及一种用于测试具有针对机动车的声学的声音传感器的驾驶员辅助系统的试验台系统,其中,驾驶员辅助系统具有用于处理传感器信号的控制单

元,控制装置设置用于,处理周围环境传感器的传感器信号并且在此基础上控制机动车,其中,周围环境传感器中的至少一个周围环境传感器是设置用于检测声音的声音传感器,并且其中,所述试验台系统具有:

[0030] • 试验台,所述试验台以如下方式设置,即,驾驶员辅助系统可以特别是和机动车的传动系一起在试验台上运行;

[0031] • 模拟装置,所述模拟装置设置用于模拟机动车的周围环境,其中,模拟的周围环境包括声学的声音周围环境;和

[0032] • 用于提供模拟的周围环境连同声学的声音周围环境给驾驶员辅助系统的第一接口。

[0033] 第一接口优选设置用于,从相应的周围环境传感器的角度描绘模拟的周围环境连同声学的声音周围环境。试验台优选构造成硬件在环试验台、传动系试验台或车辆试验台。

[0034] 本发明的第二个方面涉及一种具有试验台的测量装置,具有驾驶员辅助系统的车辆布置在所述试验台上,其中,驾驶员辅助系统具有用于处理传感器信号的控制单元,所述控制单元设置用于,处理周围环境传感器的传感器信号并且在此基础上控制车辆,其中,周围环境传感器中的至少一个周围环境传感器是设置用于检测声音的声学声音传感器。

[0035] 本发明的第三个方面涉及一种用于产生测量车辆的周围环境的传感器数据的测量车辆,其中,所述周围环境包括声学声音周围环境,所述测量车辆具有:

[0036] • 周围环境传感器,其中,周围环境传感器中的至少一个周围环境传感器是

[0037] 声音传感器;和

[0038] • 用于处理传感器信号的数据处理单元,所述数据处理单元设置用于,处理

[0039] 周围环境传感器的传感器信号;

[0040] • 数据存储器,所述数据存储器设置用于,特别是以至少10kHz的、特别

[0041] 是约44.1kHz或48kHz的频率记录传感器数据;

[0042] 其中,数据处理单元此外还设置用于,将至少一个声音传感器的传感器数据与其余的周围环境传感器的传感器数据同步。

[0043] 本发明的另一个方面涉及一种用于测试具有针对机动车的声学声音传感器的驾驶员辅助系统的方法,其中,驾驶员辅助系统设置用于,处理周围环境传感器的传感器信号并且在此基础上控制车辆,其中,周围环境传感器中的至少一个周围环境传感器是设置用于检测声音的声音传感器,所述方法具有下列工作步骤:

[0044] • 模拟机动车的周围环境,其中,模拟的周围环境包括声学声音周围环境;

[0045] • 产生数据流,所述数据流从相应的周围环境传感器的角度描述了模拟的周围环境连同声学声音周围环境;和

[0046] • 将所述数据流输出给驾驶员辅助系统。

[0047] 本发明的另外的方面涉及一种计算机程序,所述计算机程序包括指令,当由计算机实施所述指令时,所述指令促使这个计算机实施根据本发明的第四个方面的方法的步骤,以及涉及一种能计算机读取的介质,在所述介质上储存着这样的计算机程序。

[0048] 根据本发明,声音是人类能感知到的声音,特别是在16Hz至20kHz的频谱内的声音。

[0049] 根据本发明,声音传感器优选是麦克风并且进一步优选适用于立体声的录音。

[0050] 根据本发明,标注(Labeln)优选是将噪声源分配给相应的特征噪声,所述噪声源作为对象数据被存储在传感器数据。

[0051] 本发明基于的假设是,未来的驾驶员辅助系统不仅考虑到机动车的可以看得见的周围环境以控制机动车,以及借助相机传感器、雷达传感器、激光雷达传感器和超声传感器获取的空间周围环境的数据,而且也考虑到了通过声音传播的信息。

[0052] 这些声音信息大多不是机动车驾驶直接必需的,而是给出了关于未来事件的说明。因此警铃宣告了,在短时间内必然出现应急用车。

[0053] 轮胎的咯吱声也可以视来源方向宣告机动车的车道的未来的受损。

[0054] 声学的周围环境信号的采集和接近实时的评估因此有望在未来是可靠的高度自动化的车辆中的一个重要的功能。

[0055] 如导言中阐释的那样,对声音周围环境的考虑在通过驾驶员辅助系统控制时作为另外的输入量添加。这个有待进一步考虑的参数也提高了对用于测试驾驶员辅助系统的有待执行的测试公里数的数量要求。

[0056] 本发明的方案在于,提供一种用于具有声音传感器的驾驶员辅助系统的试验台系统,试验台系统既具有试验台也具有模拟装置以及还具有第一接口,所述试验台设置用于运行机动车的传动系,所述模拟装置设置用于模拟机动车的周围环境连同声学的声音周围环境,所述第一接口用于将模拟的周围环境连同声学的声音周围环境提供给驾驶员辅助系统。

[0057] 通过设置试验台(传动系在该试验台上运行)以及用于提供声音周围环境的接口,可以特别可靠地并且接近现实地测试具有声音传感器的驾驶员辅助系统。尤其能以这种方式特别接近现实地描述机动车的行驶运行。

[0058] 在试验台系统的一个有利的实施方案中,模拟装置设置用于,在模拟的周围环境中追随车辆的运动并且相应地调整周围环境连同声学的声音周围环境。通过考虑到车辆在模拟的周围环境中的运动,可以达到对周围环境的特别接近现实的描述。

[0059] 在试验台系统的另一个有利的实施方案中,第一接口是刺激装置,所述刺激装置设置用于刺激环境传感器并且具有至少两个声音转换器,此外还设置用于借助至少两个声音转换器产生立体声,所述立体声再现了车辆试验台上在机动车周围的模拟的声学的周围环境。

[0060] 这种刺激装置优选是一个单声道扬声器或多个立体声或环绕扬声器。

[0061] 如果只有一个扬声器,那么仅能确认,例如警笛或喇叭是否发声。如果存在多于一个的扬声器,那么还可以就是否能够确定声源的相应的方向以及必要时其速度和运动方向对驾驶员辅助系统进行测试。

[0062] 在另一个有利的实施方案中,第一接口因此设置用于,从相应的周围环境传感器的角度描述模拟的环境连同声学的声音周围环境。由此可以在机动车的周围环境传感器处产生对声音周围环境的特别接近现实的模仿。

[0063] 在试验台系统的另一个有利的实施方案中,第一接口是数据接口,其设置用于,将模拟的周围环境作为信号、特别是声音传感器的输出信号或者数据流提供给驾驶员辅助系统、特别是声音传感器的软件。

[0064] 相应选择的接口在此取决于驾驶员辅助系统的应当加以测试的部件。在此可以例

如规定,应当仅测试声音传感器的软件或者在屏蔽声音传感器的硬件和软件的情况下仅测试驾驶员辅助系统本身。

[0065] 在另一个有利的实施方案中,试验台系统具有第二数据接口,第二数据接口设置用于,提供对象数据或所谓的地面实况给模拟的周围环境。

[0066] 通过提供对象数据和/或地面实况可以将由驾驶员辅助系统确定的周围环境与作为参考量的最初模拟的周围环境进行对比。

[0067] 在测量车辆的一个有利的实施方案中,数据处理单元此外还设置用于,从至少一个声音传感器的传感器数据求出特征噪声并且识别所述噪声的声源和相应地标注所述特征噪声。

[0068] 在真实的测试行驶中接收到的数据由此可以参考声音周围环境进行辨别并且将所述数据整理用于使用在根据本发明的试验台系统中。

[0069] 在测量车辆的另一个有利的实施方案中,数据处理单元还设置用于,过滤至少一个声音传感器的传感器数据,以便优选去除直至约50km/h的测量速度的干扰噪声、特别是风噪。

[0070] 通过测量车辆记录的声音周围环境能以这种方式与所记录的行驶状况无关地应用于另外的行驶状况。

[0071] 在测量车辆的另一个有利的实施方案中,数据处理单元此外还设置用于,求出声源的距离、关于测量车辆的方向(特征噪声来自该方向),和/或声源到测量车辆的速度差,并且将它们记录在传感器数据中。

[0072] 以这种方式能为所记录的传感器数据提供关于声源的运动方向和速度的地面实况。

[0073] 在所述方法的一个有利的实施方案中,以这样的方式输出数据流,即,声音传感器可以基于所述数据流产生传感器数据,所述传感器数据然后被输出给驾驶员辅助系统。

[0074] 以这种方式可以和相关的声音传感器一起测试驾驶员辅助系统。

[0075] 在所述方法的另一个有利的实施方案中,数据流作为立体声输出,立体声再现了机动车试验台上机动车周围的模拟的声学的周围环境。

[0076] 如上文已经阐释的那样,立体声允许了特别切合实际地再现周围环境。

[0077] 在另一个有利的实施方案中,所述方法具有下列工作步骤:

[0078] • 监控驾驶员辅助系统的活动;和

[0079] • 基于探测到的活动调整对机动车的周围环境的模拟。

[0080] 由此又造成了声音发射的改变。传播路径尤其发生改变。声源也可以改变,因此例如人可以一开始用“喊”来取代“说”。此外还可以考虑到多普勒效应。声音发射的信息内容也可以发生改变,例如在人发出紧急呼叫时。

[0081] 在另一个有利的实施方案中,所述方法还具有下列工作步骤:

[0082] • 数据流、特别是数据流的从相应的周围环境传感器的角度描述声学的声音周围环境的那一部分变差、特别是失真,

[0083] 其中,优选考虑到天气条件和/或相应的周围环境传感器的硬件缺失。

[0084] 由于数据流变差,可以测试声音传感器的和驾驶员辅助系统的数据处理软件,特别是其与变差的传感器数据打交道的能力。

- [0085] 在另一个有利的实施方案中,所述方法还具有进一步的工作步骤:
- [0086] • 基于模拟的周围环境来运行机动车的传动系。
- [0087] 通过运行传动系可以还要更为与现实相符地在试验台上模仿现实。

附图说明

- [0088] 图中:
- [0089] 图1至少部分示意性地示出了用于测试驾驶员辅助系统的试验台系统的一个实施例以及一种由试验台系统和车辆构成的测量装置;
- [0090] 图2至少部分示意性地示出了用于测试驾驶员辅助系统的方法的一个实施例;并且
- [0091] 图3至少部分示意性地示出了用于产生周围环境的传感器数据的测量车辆的一个实施例。

具体实施方式

- [0092] 图1示出了用于测试具有针对机动车20的声学声音传感器23a的驾驶员辅助系统10的试验台系统1,其中,试验台系统1在图中是测量装置40的一部分,测量装置还包括机动车20。
- [0093] 试验台系统1优选具有数据处理装置7。数据处理装置7又优选具有模拟装置2,模拟装置设置用于模拟机动车的周围环境。这种模拟的周围环境包括机动车20周围的至少一个声学声音周围环境。
- [0094] 为了测试驾驶员辅助系统10,机动车20布置并优选固定在试验台5上。试验台5优选是传动系试验台或车辆试验台并且具有至少两个测力计6c、6d,以便在机动车20的传动系21处模拟行驶运行。
- [0095] 此外,试验台5优选具有转向致动器8a、8b,以便在模拟的行驶运行中模仿车辆20的转弯。此外,车辆的从动的车桥优选也通过测力计6a、6b运行。
- [0096] 为了能在试验台5上输出机动车20的模拟的声音周围环境,这个试验台优选具有扬声器3a、3b,扬声器设置用于输出声音。此外,试验台5还优选具有另外的接口,以便能为车辆的另外的传感器提供数据或者刺激车辆的另外的传感器。尤其优选存在显示器,所述显示器设置用于刺激驾驶员辅助系统10的相机23c(未示出)。
- [0097] 机动车20至少具有传动系21以及驾驶员辅助系统10,驾驶员辅助系统包括用于处理传感器信号的控制单元11。机动车20还进一步优选具有周围环境传感器23a、23b、23c,它们设置用于感知机动车20周围的模拟的周围环境。机动车20尤其优选具有用于检测声音的麦克风23a。
- [0098] 试验台5的各个装置优选由包括试验台控制机构的数据处理装置7控制。数据处理装置7还进一步优选具有数据接口9,数据接口设置用于读取机动车20的特别是关于驾驶员辅助系统10的活动的运行数据。
- [0099] 数据处理装置7此外还优选具有第二接口4,第二接口设置用于,读入模拟的周围环境的对象数据和/或所谓的地面实况。由驾驶员辅助系统10检测到的周围环境可以与这个地面实况进行对比。以这种方式可以评判由驾驶员辅助系统10检测到的周围环境的质

量、特别是声音周围环境。

[0100] 作为扬声器3a、3b的备选,第一接口也可以构造成数据接口。在这种情况下,可以向声音传感器的软件、特别是用于处理传感器信号的软件提供周围环境数据。

[0101] 备选也可以直接将声音传感器的模拟的发出信号提供给驾驶员辅助系统10。可以视将模拟信号输出给哪个装置而定来检查相应的部件。

[0102] 图2示出了用于测试具有声学的声音传感器的驾驶员辅助系统10的方法的一个实施例。所述方法100优选由按图1的试验台系统1实施。

[0103] 方法100在此优选具有下列工作步骤:

[0104] • 在第一工作步骤101中,模拟机动车20的周围环境,其中,模拟的周围环境包括声学的声音周围环境。

[0105] • 在第二工作步骤102中,基于所模拟的周围环境运行传动系21。为此优选将机动车20布置在试验台5上。

[0106] • 在第三工作步骤103中,产生数据流,所述数据流从相应的周围环境传感器23a、23b、23c的角度描述了模拟的周围环境连同声学的声音周围环境。

[0107] • 在第四工作步骤104中,数据流变差、特别是失真。这尤其涉及到数据流的从相应的声音传感器的角度描述声学的声音周围环境的那部分。

[0108] • 在第五工作步骤105中,将这个数据流输送给驾驶员辅助系统10。数据流在此能以这样的方式输出,即,声音传感器23a、23b可以基于所述数据流产生传感器数据,然后将所述传感器数据输出给驾驶员辅助系统10。

[0109] 所述数据流备选作为立体声输出,立体声再现了车辆试验台1上机动车20周围的模拟的声学的周围环境并且借助所述立体声刺激声音传感器23a、23b。

[0110] • 在第六工作步骤106中,优选监控驾驶员辅助系统10的活动。进一步优选基于驾驶员辅助系统10的探测到的活动来调整对机动车20的周围环境的模拟。活动在此可以通过驾驶员辅助系统10的动作表征,但也可以通过动作的停止表征。

[0111] 通过调整对周围环境的模拟又造成了机动车20的周围环境、特别是声音周围环境的改变。因此所发出的声音的传播途径例如发生改变。声源视周围环境如何对驾驶员辅助系统10的动作、例如车道上发出警告的人作出反应而发生改变。多普勒效应也在涉及到频率范围内的移动时通过机动车20朝着特定的方向的运动优选在所调整的模拟中被考虑到。例如当驾驶员辅助系统10引起事故时,模拟的信息内容也进一步例如通过与人的交互发生改变。

[0112] 图3示出了用于产生测量车辆20的周围环境的传感器数据的测量车辆20的一个实施例。

[0113] 测量车辆20优选具有传动系21。测量车辆20还优选具有周围环境传感器、特别是两个麦克风23a、23b,它们设置用于检测声音。在此优选存在一个或多个麦克风,它们可以就声音监控车辆的整个周围环境。图3中的声音周围环境尤其由挖掘机50形成,挖掘机实施道路施工并且在此作为声源发出声音。

[0114] 测量车辆20的数据处理单元22优选可以从由麦克风23a、23b收集的传感器数据确定声源50的方向和/或距离和/或类型以及优选其速度和运动方向。这些信息优选储存在数据存储单元24中,数据存储单元设置用于特别是以至少10kHz的频率记录传感器数据。数据处理

单元22此外还优选设置用于,使至少一个麦克风23a、23b的传感器数据与其余的周围环境传感器的传感器数据同步。

[0115] 这个另外的周围环境传感器例如是相机23c,相机特别是沿车辆20的行驶方向检测可以看得见的周围环境。

[0116] 测量车辆20的数据处理单元22进一步优选设置用于,从至少一个声音传感器23a、23b的传感器数据求出特征噪声并且识别其声源50和相应地标注特征噪声。

[0117] 例如可以借助频谱识别应急车辆的警笛声、喇叭声、倒车的载重汽车的信号和自行车铃声。声源优选按照它们针对机动车的行驶运行的一般相关性区分优先顺序。救护车的警笛声和喇叭声例如比倒车的载重汽车和自行车铃声更为优先。

[0118] 数据处理单元22此外还优选设置用于,对至少一个麦克风23a、23b的传感器数据进行过滤,以便去除干扰噪声、特别是风噪。

[0119] 要指出的是,实施例仅是示例,它们不应以任何方式限制保护范围、应用和结构。更确切地说,通过前面的说明为本领域技术人员提供了用于实现至少一个实施例的指南,其中,可以就所述组成部分的功能和布置进行多种多样的改变,而不会脱离由权利要求和这些等效的特征组合得出的保护范围。

[0120] 附图标记列表

[0121] 1 试验台系统

[0122] 2 模拟装置

[0123] 3a、3b、3c 第一接口

[0124] 4 第二接口

[0125] 5 试验台

[0126] 6a、6b、6c、6d 测力计

[0127] 7 数据处理装置

[0128] 8a、8b 转向致动器

[0129] 10 驾驶员辅助系统

[0130] 11 控制单元

[0131] 20 机动车

[0132] 21 传动系

[0133] 22 数据处理单元

[0134] 23a、23b、23c 传感器

[0135] 24 数据存储器

[0136] 40 测量装置

[0137] 50 声源

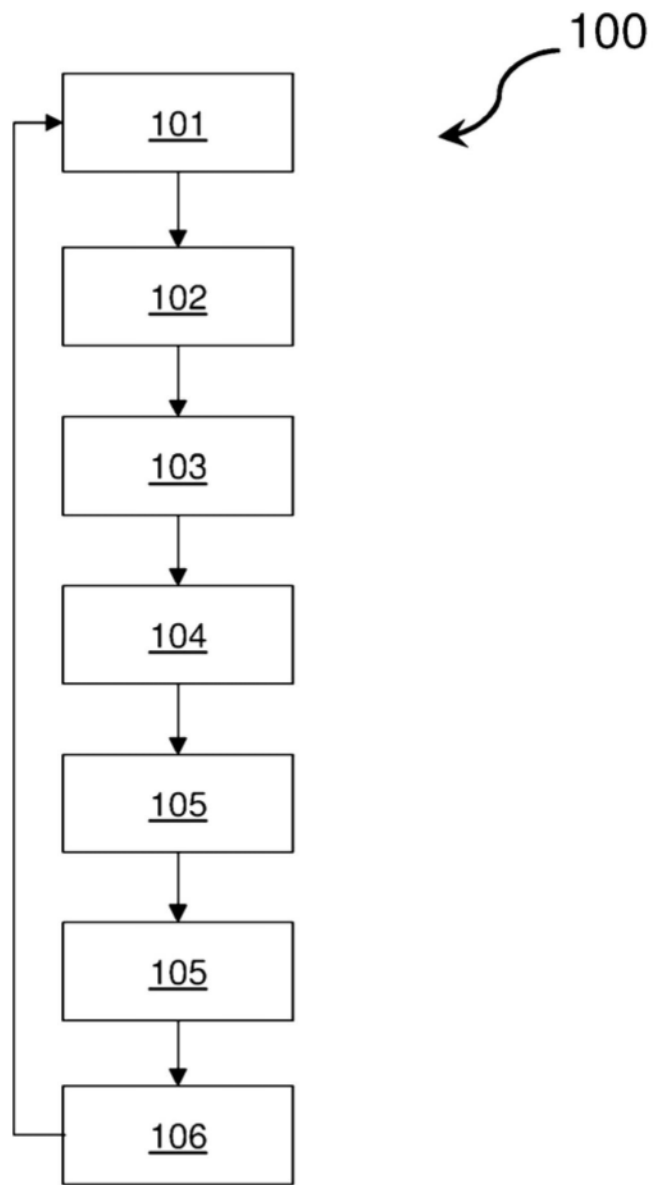


图2

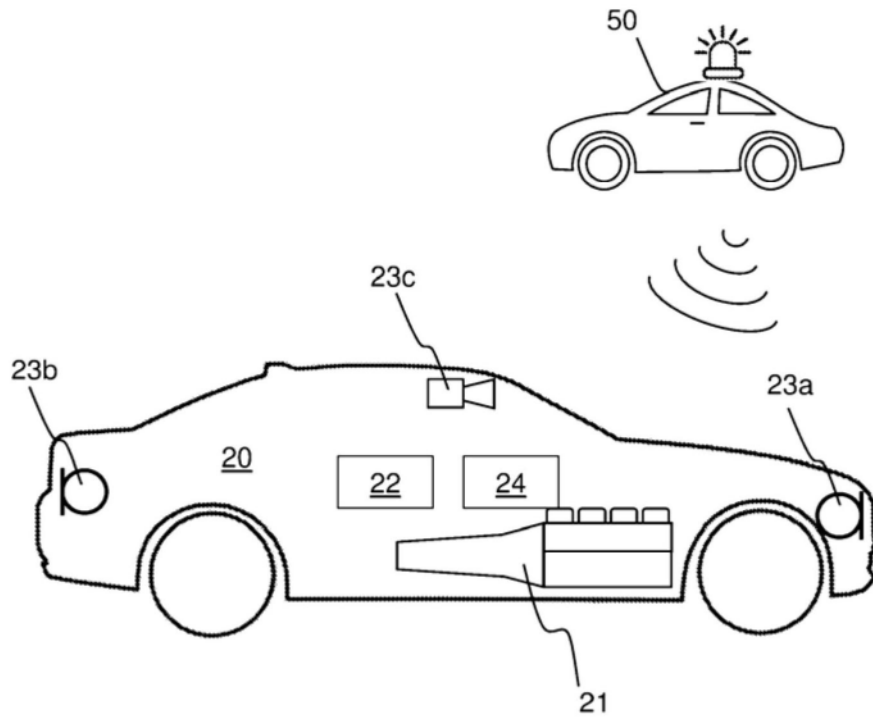


图3