



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111149011 A

(43)申请公布日 2020.05.12

(21)申请号 201880063012.5

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22)申请日 2018.09.07

代理人 侯鸣慧

(30)优先权数据

102017217212.6 2017.09.27 DE

(51)Int.Cl.

G01S 5/16(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.03.27

G01S 5/02(2010.01)

G01C 21/26(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/074223 2018.09.07

G01C 21/30(2006.01)

G05D 1/02(2020.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/063266 DE 2019.04.04

G06K 9/00(2006.01)

(71)申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72)发明人 J·罗德 H·米伦茨

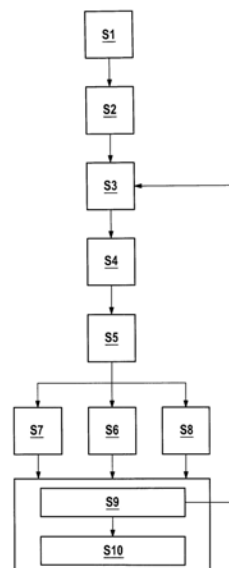
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

用于定位较高程度自动化的车辆(HAF)、尤其高度自动化的车辆的方法和车辆系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于在数字地图中定位较高程度自动化的车辆(HAF)、尤其高度自动化的车辆的方法,所述方法包括以下步骤:S1通过HAF的车辆系统的定位模块求取所述HAF的全球姿态估计,其中,全球姿态估计包括所述HAF的位置和取向;S2将至少一个地标位置和至少一个配属的地标属性传输给所述车辆系统;S3至少部分地基于所述姿态估计和所述地标位置来求取所述地标位置关于所述HAF的相对位置;S4实施至少一次传感器测量并且如下进行检验:在相对位置上能探测到所述至少一个地标属性;和S5输出误差指示符作为在步骤S4中实施的检验的结果。本发明还涉及一种相应的系统以及一种计算机程序。



1. 一种用于在数字地图中定位较高程度自动化的车辆 (HAF)、尤其高度自动化的车辆的方法,包括以下步骤:

S1通过HAF的车辆系统的定位模块求取所述HAF的全球姿态估计,其中,所述全球姿态估计包括所述HAF的位置和取向;

S2将至少一个地标位置 (200) 和至少一个配属的地标属性传输给所述车辆系统;

S3至少部分地基于所述姿态估计和所述地标位置 (200) 求取所述地标位置 (200) 关于所述HAF的相对位置;

S4实施至少一次传感器测量 (100) 并且如下进行检验:在所述相对位置上能探测到所述至少一个地标属性;和

S5输出误差指示符作为在步骤S4中实施的所述检验的结果。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法根据所述误差指示符的值实施以下步骤中的至少一个步骤:

S6在所述误差指示符反映在所述相对位置上探测到所述至少一个地标属性的情况下确认在步骤S1中实施的所述姿态估计;

S7在所述误差指示符反映在所述相对位置上不能探测到所述至少一个地标属性的情况下不采用在步骤S1中实施的所述姿态估计;

S8在所述误差指示符反映在所述相对位置上不能进行观察的情况下忽略在步骤S2中传输的所述地标位置。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

S9针对在步骤S2中传输的其他地标的限定数量重新实施步骤S3至S5;和

S10在步骤S7对于在步骤S9中研究的所有地标而言导致在步骤S1中实施的所述姿态估计不被采用的情况下重置所述定位模块,并且实施再定位,其中,所述再定位优选通过基于粒子的方案来实现。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,在步骤S1中实施的所述姿态估计基于地图匹配算法来实施。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,在步骤S1中实施的所述姿态估计基于由后端服务器传输的密集的占用网格来实现。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,在步骤S1中实施的所述姿态估计至少部分地通过传感器测量 (100) 来实现。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,在步骤S1中实施的所述姿态估计至少部分地以基于卫星的定位方法、尤其GPS为基础来实施。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,在步骤S1中实施的所述姿态估计至少部分地基于当前的传感器观察与保存在数字地图中的地图局部之间的变换来实现。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,在步骤S2中传输多个地标位置 (200) 和配属的地标属性,并且,针对所传输的所述地标位置 (201、202、203) 和所述配属的地标属性中的每一个实施步骤S3至S8。

10. 一种用于控制较高程度自动化的车辆 (HAF)、尤其高度自动化的车辆的车辆系统,包括:

至少一个定位模块；
至少一个传感器，用于感测所述HAF的周围环境中的地标属性；
控制装置，其中，所述控制装置设置为用于实施根据权利要求1至9中任一项所述的方法。

11. 一种计算机程序，包括程序代码，该程序代码用于当所述计算机程序在计算机上执行时实施根据权利要求1至9中任一项所述的方法。

用于定位较高程度自动化的车辆(HAF)、尤其高度自动化的车辆的方法和车辆系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于在数字地图中定位较高程度自动化的车辆(HAF),尤其高度自动化的车辆的方法和一种用于控制较高程度自动化的车辆(HAF)、尤其高度自动化的车辆的车辆系统。

背景技术

[0002] 由于车辆自动化程度的提高,越来越复杂的车辆系统被使用。对于这样的车辆系统和功能例如高度自动化驾驶或全自动化驾驶,在车辆中需要大量传感器,这些传感器使得能够精确感测车辆环境。

[0003] 在下文中,“较高程度自动化”理解为在联邦交通研究所(BAST)意义上与具有提高的系统责任的自动化纵向引导和横向引导相应的所有自动化程度,例如高度自动化驾驶和全自动化驾驶。

[0004] 在现有技术中公开了多种可能性来实施一种用于定位较高程度自动化的车辆(HAF)、尤其高度自动化的车辆的方法。例如,当前的车辆系统(高级驾驶员辅助系统ADAS)和用于UAD(城市自动驾驶)的高度自动化的车辆系统以对车辆环境和状况感知的越来越详细了解作为前提。在此,传感器测量数据被用作环境感知的基础,由这些传感器测量数据可以借助所谓的探测器算法提取多种对象,例如车道标记、电线杆和交通指示牌。然后,借助这些对象可以对车辆环境建模,借助所述车辆环境例如可以为自主车辆规划轨迹或做出其他处置决定。除了车载传感装置外,还越来越多地使用来自地图的信息作为附加来源,其中,能够将地图从中央地图服务器或后端服务器传输给对应的车辆。接下来,在车辆系统中将从地图接收的环境信息与所探测的环境信息进行匹配。以这种方式能够实现全球车辆定位。为了能够利用来自地图的所需信息,必须超过最小定位精度。

[0005] 因此,例如已知一些定位方法,这些定位方法基于被称为GNSS的全球卫星导航系统例如GPS、GLONASS或伽利略与车辆动态传感器例如转速传感器、加速度传感器、方向盘角度传感器或车轮转速传感器的组合。众所周知,GNSS分辨率的品质对于基于GNSS的车辆定位的精度起决定性作用,但该品质会受到地点上和时间上的波动的影响。该精度可以通过修正服务来改善。

发明内容

[0006] 因此,本发明的任务是,提供一种用于运行较高程度自动化的车辆(HAF)、尤其高度自动化的车辆的改进方法以及一种用于控制较高程度自动化的车辆(HAF)、尤其高度自动化的车辆的改进的车辆系统,借助所述车辆系统至少改进上述缺点。

[0007] 该任务借助独立权利要求的对应主题来解决。本发明的有利构型是各个从属权利要求的主题。

[0008] 根据本发明的一个方面,提供一种用于在数字地图中定位较高程度自动化的车辆

(HAF)、尤其高度自动化的车辆的方法,所述方法包括以下步骤:

[0009] S1通过HAF的车辆系统的定位模块求取HAF的全球姿态估计,其中,所述全球姿态估计包括HAF的位置和取向;

[0010] S2将至少一个地标位置和至少一个配属的地标属性传输给车辆系统;

[0011] S3至少部分地基于姿态估计和地标位置来求取该地标位置关于HAF的相对位置;

[0012] S4实施至少一次传感器测量并且实施如下检验:在该相对位置上是否能探测到至少一个地标属性;和

[0013] S5输出误差指示符(Fehlerindikator)作为在步骤S4中所实施的检验的结果。

[0014] 在一个优选的实施方式中,本发明的方法还包含:根据误差指示符的值来实施后续步骤S6,S7和/或S8中的至少一个步骤。其中,在步骤S6中,在误差指示符反映在该相对位置处探测到至少一个地标属性的情况下确认在步骤S1中实施的姿态估计。在步骤S7中,在误差指示符反映在该相对位置处不能探测到至少一个地标属性的情况下不采用在步骤S1中实施的姿态估计。在步骤S8中,在误差指示符反映在该相对位置处不能进行观察的情况下忽略在步骤S2中传输的地标位置。

[0015] 优选,本发明的方法包含以下附加的步骤S9和S10,其中,步骤S9包括针对在步骤S2中传输的其他地标的限定数量重新实施步骤S3至S5,并且步骤S10包括在步骤S7对于在步骤S9中研究的所有地标而言导致在步骤S1中实施的姿态估计不被采用的情况下重置定位模块,以及包括实施再定位;其中,所述再定位优选通过基于粒子的方案来实现。

[0016] 在此有利的是,在步骤S1中实施的姿态估计基于地图匹配算法来实施。

[0017] 原则上,在步骤S1中进行的姿态估计可以基于由后端服务器传输的密集的占用栅格来实现。

[0018] 在此有利地,在步骤S1中实施的姿态估计至少部分地通过传感器测量来实现。

[0019] 在此可考虑,在步骤S1中实施的姿态估计至少部分地以基于卫星的定位方法、尤其GPS为基础来实施。

[0020] 针对进一步做法,在本发明的一个实施方式中有利地设置,在步骤S1中实施的姿态估计至少部分地基于当前传感器观察与保存在数字地图中的地图局部之间的变换来实现。

[0021] 在此,已证明为有利的是,在步骤S2中传输多个地标位置和配属的地标属性,并且针对所传输的地标位置和配属的地标属性中的每一个实施步骤S3至S8。

[0022] 本发明的另一主题是一种用于控制较高程度自动化的车辆(HAF)、尤其高度自动化的车辆的车辆系统,其中,所述车辆系统包括至少一个定位模块、至少一个用于对HAF的周围环境中的地标属性进行感测的传感器和控制装置,其中,所述控制装置设置为用于实施根据权利要求1至9中任一项所述的方法。

[0023] 此外,计算机程序也构成本发明的主题,所述计算机程序包括程序代码,该程序代码用于当在计算机上执行所述计算机程序时实施根据权利要求1至9中任一项所述的方法。

[0024] 虽然在下文中主要结合乘用车来描述本发明,但是本发明不局限于此,而是也能够被任何类型的车辆、如载重车(LKW)和/或载客车(PKW)利用。

[0025] 本发明的其他特征、应用可能性和优点由下面对在附图中示出的本发明实施例的说明得到。在此应注意的是,所示特征仅具有描述性质并且也可以与上述其他扩展方案的

特征组合地使用,而不应认为以任何形式限制本发明。

附图说明

[0026] 下面借助优选实施例详细阐明本发明,其中,对于相同的特征使用相同的附图标记。附图是示意性的并且示出:

[0027] 图1本发明方法的第一实施方式的流程图;和

[0028] 图2以传感器测量和地标的形式示出的车辆环境。

具体实施方式

[0029] 在图1的步骤S1中,通过HAF的定位模块对较高程度自动化的车辆(HAF)实施全球姿态估计,其中,姿态估计在此理解为关于HAF的位置和取向的信息总和。在此,这种定位可以通过车辆系统的定位模块基于由后端服务器传输的密集的占用栅格以及借助传感器测量来实施。这优选在使用所谓的地图匹配算法的情况下实现,所述算法对当前传感器观察与保存在数字地图中的当前地图局部之间的变换进行估计。

[0030] 所述姿态估计可以至少部分地以基于卫星的定位方法、尤其GPS为基础来实施。

[0031] 在所述占用栅格中,HAF的环境被划分为一些单元,其中,针对每个单元例如存储一个按“能行驶”和“已占用”进行的分类。除了可行驶性以外,也可以存储依据其他特征进行的分类,例如经反射的雷达能量。除了良好的可压缩性以外,占用栅格的优点是较高的抽象化程度(Abstraktionsgrad),这种较高的抽象化程度也能够实现不同类型的传感器例如立体摄像机、雷达、激光雷达或超声波的融合。

[0032] 在步骤S2中,将至少一个、优选多个地标位置200和至少一个、优选多个配属的地标属性传输给自动化的车辆系统。这种传输附加于占用栅格的传输来进行。

[0033] 在步骤S3中,至少部分地基于姿态估计和地标位置200来求取地标位置200关于HAF的相对位置。

[0034] 在步骤S4中,实施至少一次传感器测量100、优选多次传感器测量101、102、103,并且如下进行检验:在该相对位置上是否能探测到所传输的地标属性。为了得到正确的地图匹配结果,地标位置200在当前传感器测量中是已知的。

[0035] 在步骤S5中,输出误差指示符作为在步骤S4中实施的检验的结果。

[0036] 在此,存在多种用于对匹配结果的有效性进行检验的可能性:

[0037] 可能性1:在误差指示符反映在该相对位置上探测到至少一个地标属性的情况下确认在步骤S1中实施的姿态估计。这在图1中由步骤S6代表并且等同地意味着在假定的地标位置200的区域中存在相应的传感器测量100、例如激光雷达测量。如果在所述传感器测量100中能够以足够高的概率探测到预给定的地标类型,则整个匹配结果也被认定为有效。

[0038] 这种情况例如在图2中示出。基于所示的传感器测量100、101、102、103来求取所述匹配结果。例如,在激光雷达扫描中能够找到的地标位置201、202、203被双重地圈出。

[0039] 可能性2:在误差指示符反映在该相对位置上不能探测到至少一个地标属性的情况下不采用在步骤S1中实施的姿态估计。这在图1中由步骤S7代表并且等同地意味着在假定的地标位置200的区域中不存在传感器测量100。这被评价为对无效匹配结果的明确提示。

[0040] 可能性3:在误差指示符反映在该相对位置上不能进行观察的情况下忽略在步骤S2中传输的地标位置201、202、203。这在图1中由步骤S8代表。这种情况例如当在假定的地标位置200的区域中例如由于进行泊车的车辆或临时的障碍物而出现对车辆环境的值得注意的遮挡时出现。在这种情况下不能得出结论。

[0041] 根据所传输的地标位置200、201、202、203的数量而定,针对步骤S2中传输的地标位置200、201、202、203的限定数量按顺序实施步骤S3至S5,这在图1中由步骤S9表明。

[0042] 在图1中以S10标注的步骤中,在步骤S7对于在步骤S9中研究的所有地标而言导致不采用在步骤S1中实施的姿态估计的情况下重置定位模块。在这种情况下,对定位模块实施再定位,其中,该再定位优选通过基于粒子的方案实现。基于这种方案的算法在现有技术中是已知的。

[0043] 因此,用于根据本发明来控制HAF、尤其高度自动化的车辆的车辆系统必须包括:

[0044] • 至少一个定位模块;

[0045] • 至少一个传感器,用于感测HAF的周围环境中的地标属性;

[0046] • 控制装置,其中,该控制装置设置为用于实施根据权利要求1至9中任一项所述的方法。

[0047] 本发明不限于所说明和所示出的实施例。而是,本发明也包括在由权利要求书限定的本发明范畴内对于所有本领域技术人员而言常规的扩展方案。

[0048] 除了所说明和所示出的实施方式以外,还能设想其他实施方式,这些实施方式可以包括特征的进一步改型以及组合。

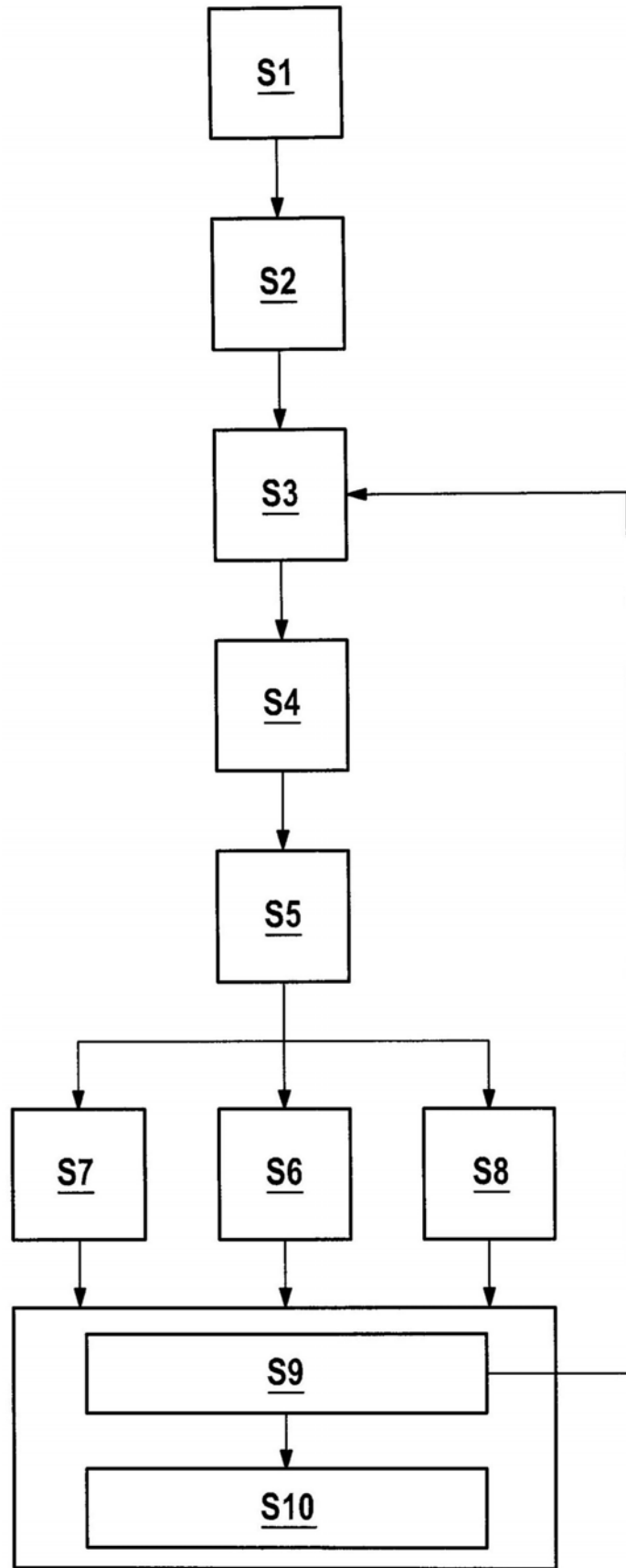


图1

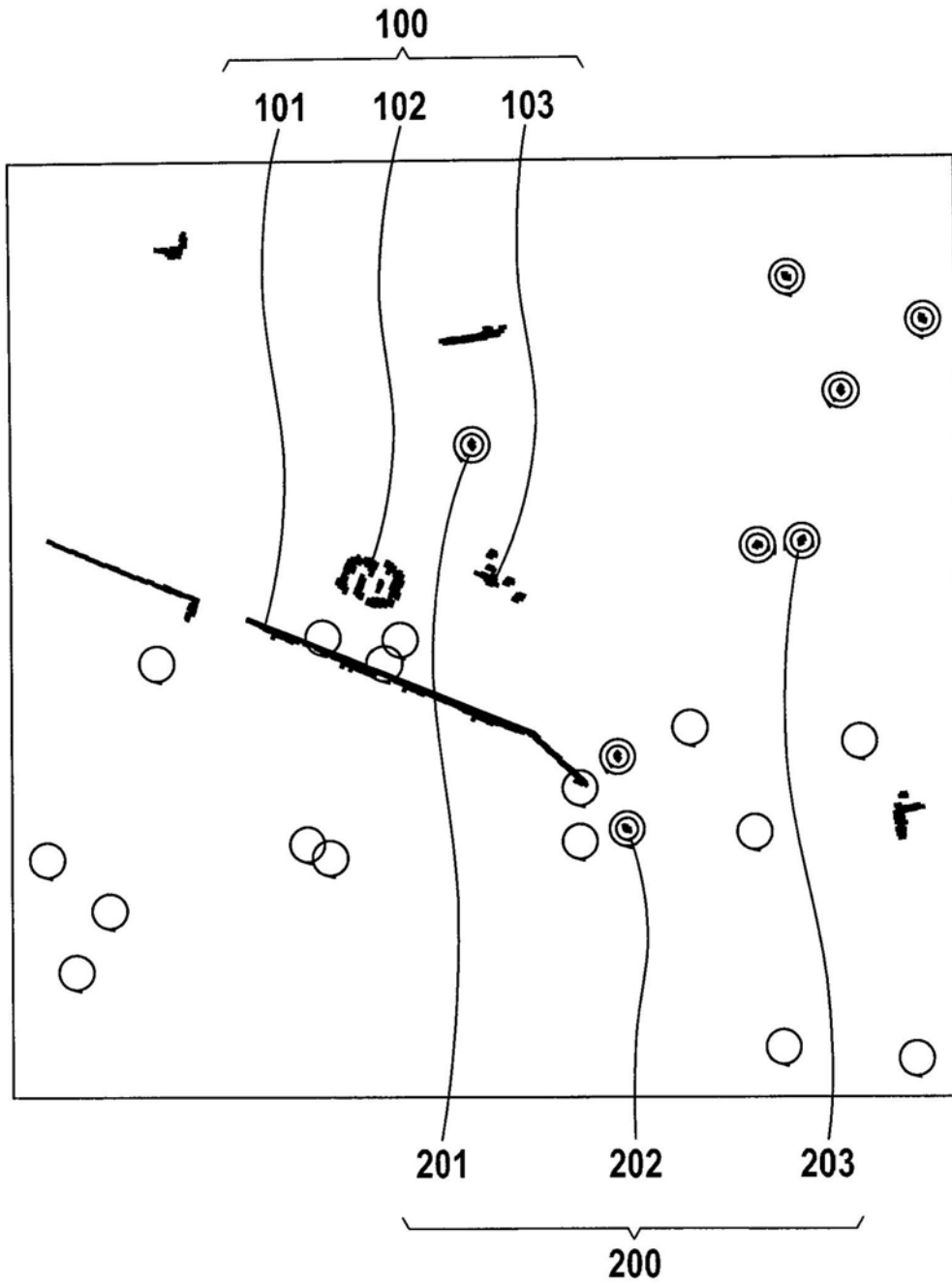


图2