



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104870942 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201380066631. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 12. 11

G01C 21/16(2006. 01)

G01C 21/26(2006. 01)

(30) 优先权数据

102012224109. 4 2012. 12. 20 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 06. 18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/076244 2013. 12. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/095526 DE 2014. 06. 26

(71) 申请人 大陆 - 特韦斯贸易合伙股份公司及

两合公司

地址 德国法兰克福

(72) 发明人 U·施特林

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 吴鹏 马江立

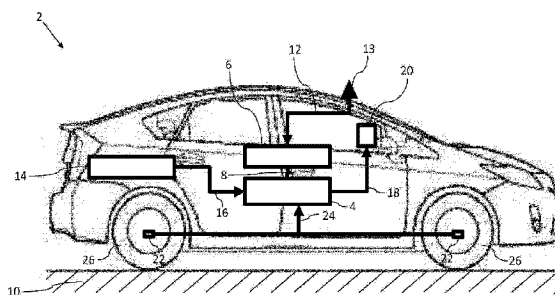
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

用于测定车辆方位的装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于利用位置确定设备 (6) 测定车辆 (2) 方位的装置 (44), 该装置包括: - 用于确定测定车辆 (2) 方位的位置 (8) 的位置确定设备 (6); - 用于确定车辆 (2) 的行驶动力学 (16) 的运动确定设备 (48), 以及 - 用于基于行驶动力学 (16) 确定车辆 (2) 的位置 (8) 中的误差 (42) 的滤波设备 (30), - 其中, 位置确定设备 (6) 和运动确定设备 (48) 通过各一个专用线路 (46) 与滤波设备 (30) 连接。



1. 一种用于利用位置确定设备 (6) 测定车辆 (2) 方位的装置 (44), 该装置包括:
 - 用于确定测定车辆 (2) 方位的位置 (8) 的位置确定设备 (6);
 - 用于确定车辆 (2) 的行驶动力学 (16) 的运动确定设备 (48); 以及
 - 用于基于行驶动力学 (16) 确定车辆 (2) 的位置 (8) 中的误差 (42) 的滤波设备 (30),
 - 其中, 位置确定设备 (6) 和运动确定设备 (48) 通过各一个专用线路 (46) 与滤波设备 (30) 连接。
2. 根据权利要求 1 所述的装置 (44), 其中, 位置确定设备 (6)、运动确定设备 (48)、滤波设备 (30) 和专用线路 (46) 被集成在共同的模块 (44) 中。
3. 根据权利要求 2 所述的装置 (44), 其中, 共同的模块 (44) 包括共同的基板, 在所述基板上布置有位置确定设备 (6)、运动确定设备 (48)、滤波设备 (30) 和专用线路 (46)。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的装置 (44), 该装置包括存储器, 所述存储器由位置确定设备 (6)、运动确定设备 (48) 和滤波设备 (30) 共同使用。
5. 根据前述权利要求中任一项所述的装置 (44), 其中, 所述位置确定设备 (6) 被设置用于, 基于具有两个不同频率的两个不同的位置确定信号 (12) 来确定车辆 (2) 的绝对位置 (8)。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的装置 (44), 其中, 所述位置确定设备 (6) 被设置用于, 接收滤波设备 (30) 的误差 (42) 并基于所述误差 (42) 修正车辆 (2) 的测定方位的位置 (8)。
7. 一种包括根据前述权利要求中任一项所述的装置 (44) 的车辆 (2)。
8. 根据权利要求 7 所述的车辆 (2), 该车辆包括天线 (13), 所述天线用于接收用于位置确定设备 (6) 的信号 (12), 其中, 所述装置 (44) 被布置在天线 (13) 上。
9. 根据权利要求 7 或 8 所述的车辆, 该车辆包括另一个运动确定设备 (58), 所述另一个运动确定设备被布置在车辆 (2) 的重心处。
10. 根据权利要求 9 所述的车辆, 该车辆包括旋转速率确定设备 (52), 所述旋转速率确定设备被设置用于, 基于由运动确定设备 (48、58) 输出的加速度信号 (50) 确定车辆 (2) 的旋转速率 (16)。

用于测定车辆方位的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于测定车辆方位的装置以及一种具有所述装置的车辆。

背景技术

[0002] 由 WO 2011/098 333 A1 已知,在车辆中考虑不同的传感器参量,以便改进已经存在的传感器参量或者产生新的传感器参量并进而增加可检测的信息。

发明内容

[0003] 本发明的任务在于,改进对多个传感器参量的使用以用于增加信息。

[0004] 该任务通过独立权利要求所述的特征完成。从属权利要求的主题是优选的改进方案。

[0005] 根据本发明的一个方面,用于利用位置确定设备测定车辆方位的装置包括:用于确定测定车辆方位的位置的位置确定设备;用于确定车辆的行驶动力学的运动确定设备,以及用于基于行驶动力学确定车辆的位置中的误差的滤波设备,其中,位置确定设备和运动确定设备通过各一个专用线路与滤波设备连接。

[0006] 所述装置的基本考虑在于,通过滤波设备确定的误差例如可以考虑用于修正滤波设备本身中或者位置确定设备中的测定方位的位置。然而仅当误差被实时地确定用于检测测定车辆方位的位置和车辆的行驶动力学时,修正才是有意义的,因为误差此外不再匹配测定车辆方位的位置且进而是过时的。因此,所确定的误差是无用的。

[0007] 所述装置的基本考虑还在于,在正常的车辆架构中有意义的是,将位置确定设备——例如用于全球导航卫星系统信号的接收器(下文称为GNSS接收器)——以及运动确定设备——例如惯性传感器(称为IMU)——设置在两个不同的地点,因为其待检测的测量参量由于不同的边缘条件而歪曲。因此例如GNSS接收器应该布置为尽可能接近天线,以便保持尽可能小的通过长的电缆的GNSS信号的信号削弱。相对地,IMU应该尽可能布置在车辆的重心处,以便在检测车辆的行驶动力学时避免基于杠杆臂的误差。因此,两个传感器的数据必须以任意方式彼此交换,为此合适的是本身设置在车辆中的总线系统、例如CAN总线(控制器区域网络总线Controller Area Network-Bus)。

[0008] 然而基于该进一步的考虑,在本发明的框架内认识到,由于通过总线系统传输来自位置确定设备和运动确定设备的数据会产生非确定性的和进而不可修正的传输等待时间。在之前提到的CAN总线中,该非确定性的传输等待时间可以达到2ms,该传输等待时间由于典型地达到2ms的时基误差可以最大增大到10ms。因此滤波设备相应地接收过时数据,由此相应地降低了滤波设备的计算出的误差的数据完整性。如果这种过时误差用于修正测定车辆方位的位置或者车辆的行驶动力学,则其甚至会导致相反的效果且使测定车辆方位的位置或者车辆的行驶动力学的的数据完整性变差。

[0009] 因此,在本发明的框架中建议了,接受相应较高的电子花费并通过专用线路使位置确定设备和运动确定设备彼此连接,从而降低之前提到的传输等待时间并进而提高至少

误差的数据完整性,然而也优选提高测定车辆方位的位置的和 / 或车辆的行驶动力学的数据完整性。数据完整性应该在下文中包括至少一个数据的时间修正单元,根据该修正单元可以识别出,通过数据描述的事实情况是否已经过时或没有过时。

[0010] 在所述装置的框架中,由运动确定设备输出的行驶动力学数据应该理解为车辆围绕主轴的加速度数据和 / 或旋转速率数据。由运动确定设备输出的行驶动力学数据在此可以包括纵向加速度、横向加速度、竖直加速度、摆动率、俯仰率和 / 或偏转率。

[0011] 在所述装置的改进方案中,位置确定设备、运动确定设备、滤波设备和专用线路被集成在共同的模块中。通过这种方式可以进一步降低位置确定设备、运动确定设备和滤波设备之间的专用线路的长度并进而缩短运行时间延迟,由此进一步提高了滤波设备的数据的数据完整性。

[0012] 在特别的改进方案中,共同的模块包括共同的基板,在该基板上布置有位置确定设备、运动确定设备、滤波设备和专用线路。通过这种方式能够使专用线路的长度最小化以及进而使之前提到的运行时间延迟最小化,因此进一步提高了滤波设备的数据的数据完整性。

[0013] 为了进一步降低所述装置中各设备之间的传输等待时间,在特别优选的改进方案中,该装置可以包括存储器,存储器由位置确定设备、运动确定设备和滤波设备共同使用,从而能在存储器存取时把延迟减小至最小值。

[0014] 在所述装置的另一个改进方案中,位置确定设备被设置用于,基于具有两个不同频率的两个不同的位置确定信号来确定车辆的绝对位置。通过这种方式可以实现位置确定设备的更大的精确度并进而实现用于利用运动确定设备的合并的更好的基础。

[0015] 在所述装置的额外的改进方案中,位置确定设备被设置用于,接收滤波设备的误差并基于所述误差修正车辆的测定方位的位置。这种位置确定设备例如包括深度耦合的全球导航卫星系统的信号的接收器(也称为深度耦合的 GNSS 接收器)。在此,导航信息——例如位置、速度等——返回至深度耦合的 GNSS 接收器,以便由此能够通过例如输入频率的多普勒频移更好地补偿波动。与紧密耦合的 GNSS 接收器相比,运动确定设备的数据也就不仅用在滤波设备中以实现尽可能精确的方位测定,而且也用在位置确定设备中以改进 GNSS 信号接收的鲁棒性和灵敏度。尽管之前所述的改进可以在使用紧密耦合的 GNSS 接收器作为位置确定设备时在所述装置中也能观察到,然而在深度耦合的 GNSS 接收器中,在测定车辆方位的位置中的误差通过反馈至位置确定设备中而进一步减小,这实现了较高的数据完整性。然而,这种较高的数据完整性仅可以在反馈中故障时间足够小时且进而在传输等待时间足够小时实现,因此所述装置结合深度耦合的 GNSS 接收器能够充分发挥其完整潜力以用于提高数据完整性。

[0016] 根据本发明的另一个方面,车辆包括所述装置。

[0017] 在改进方案中,所述车辆包括天线,该天线用于接收用于位置确定设备的信号,其中,该装置被布置在天线上。如上所述,上述传输等待时间应该尽可能被减小。所述改进方案的基本考虑在于,当运动确定设备未被布置在车辆重心中时,运动确定设备主要通过杠杆臂把误差引入行驶动力学数据中。然而与在通过天线接收的 GNSS 信号中随机的传输等待时间相反,杠杆臂尤其在具有刚性的车身的车辆中是很大程度上确定性的误差源且可以在输出行驶动力学数据时被考虑。因此,把运动确定设备和位置确定设备一起布置在天线

附近在技术上最合理。然而也可以在具有非刚性车身的车辆中有利地把运动确定设备布置在天线上,因为在检测车辆的行驶动力学时运动确定设备可以与天线同步运动,并由此能够抑制车辆的方位测定中的误差,所述误差在具有非刚性车身的车辆中由于天线相对于车辆的重心的运动而出现。

[0018] 在备选或额外的改进方案中,所述车辆包括另一个运动确定设备,所述另一个运动确定设备被布置在车辆的重心处。在之前非刚性车身的情况下,上述杠杆臂误差不再是纯粹确定性的,因为很难检测出的车身变形会影响行驶动力学。通过使用两个运动确定设备尤其能够在车身刚性极小的情况下把运动确定设备布置在天线附近的上述优点以及运动确定设备布置在重心附近的上述优点结合起来。

[0019] 在额外的改进方案中,所述车辆尤其有利地能够具有旋转速率确定设备,所述旋转速率确定设备被设置用于,基于由运动确定设备输出的加速度信号确定车辆的旋转速率。通过这种方式能够为两个运动确定设备例如使用两个价廉的加速度测量仪而取代两个昂贵的六轴 IMU,所述加速度测量仪检测车辆沿纵向、横向和垂直方向的加速度。

附图说明

[0020] 结合下文对实施例的描述使得本发明的上述特性、特征和优点以及如何实现这些特性、特征和优点的方式和方法更清楚且更容易理解,结合附图进一步阐述所述实施例,其中:

[0021] 图 1 示出具有合并传感器的车辆的原理图;以及

[0022] 图 2 示出图 1 的合并传感器的原理图。

[0023] 在附图中,相同的技术元件具有相同的附图标记且仅描述一次。

具体实施方式

[0024] 参考图 1,其示出具有合并传感器 4 的车辆 2 的原理图。

[0025] 在该实施方案中,合并传感器 4 通过本身已知的 GNSS 接收器 6 接收车辆 2 的位置数据 8,所述位置数据包括车道 10 上车辆 2 的绝对位置。除了绝对位置外,来自 GNSS 接收器 6 的位置数据 8 还包括车辆 2 的速度。在该实施方案中,来自 GNSS 接收器 6 的位置数据 8 以本领域技术人员已知的方式由 GNSS 接收器 6 中的 GNSS 信号 12 推导出,所述 GNSS 信号通过 GNSS 天线 13 接收并因此在下文中称为 GNSS 位置数据 8。对此的细节参见相关技术文献。

[0026] 合并传感器 4 以下文仍将描述的方式设计用于,增加由 GNSS 信号 12 推导出的 GNSS 位置数据 8 的信息内容。这一方面是必要的,因为 GNSS 信号 12 具有极小的信号/噪声带间隙且因此会极不准确。另一方面,GNSS 信号 12 不是一直可用。

[0027] 在该实施方案中,车辆 2 为此具有检测车辆 2 的行驶动力学数据 16 的运动确定设备 14。其中已知有车辆 2 的纵向加速度、横向加速度以及垂直加速度和摆动率、俯仰率以及偏转率。在该实施方案中考虑该行驶动力学数据 16,以便增大 GNSS 位置数据 8 的信息内容并例如精确说明车辆 2 在车道 10 上的位置和速度。当例如 GNSS 信号 12 在隧道中完全不可用时,被精确说明的位置数据 18 可以由导航仪 20 本身使用。

[0028] 在该实施方案中,为了进一步增大 GNSS 位置数据 8 的信息内容,还可以选择性地

使用轮转速传感器 22, 所述轮转速传感器检测车辆 2 的各个车轮 26 的轮转速 24。同样可以考虑转向角信号以用于进一步增大 GNSS 位置数据的信息内容。

[0029] 参见图 2, 其示出图 1 中的合并传感器 4 的原理图。

[0030] 在图 1 中已经提到的测量数据到达合并传感器 4 中。合并传感器 4 应该输出被精确说明的位置数据 18。基本思想是, 对比来自 GNSS 位置数据 8 的信息和来自运动确定设备 14 进入滤波器 30 中的行驶动力学数据 16 并由此增大 GNSS 接收器 6 的位置数据 8 中的或者来自运动确定设备 14 的行驶动力学数据 16 中的信号 / 噪声带间隙。为此尽管可以任意设计滤波器, 然而卡尔曼滤波器最有效地且以相对较小的计算资源要求完成该任务。因此, 滤波器 30 在下文中应该优选为卡尔曼滤波器 30。

[0031] 车辆 2 的被精确说明的位置数据 18 和车辆 2 的比较位置数据 34 到达卡尔曼滤波器 30 中。在该实施方案中, 被精确说明的位置数据 18 以例如由 DE 10 2006 029 148 A1 已知的捷联算法 36 由行驶动力学数据 16 产生。其包含关于车辆的被精确说明的位置信息, 但也包括其它关于车辆 2 的位置数据, 例如其速度、其加速度和其移动方向。相对地, 由车辆 2 的模型 38 得到比较位置数据 34, 所述模型首先由 GNSS 接收器 6 供给 GNSS 位置数据 8。随后由该 GNSS 位置数据 8 在模型 38 中确定比较位置数据 34, 所述比较位置数据包含和被精确说明的位置数据 18 一样的信息。被精确说明的位置数据 18 和比较位置数据 34 仅在它们的值上有区别。

[0032] 卡尔曼滤波器 30 基于被精确说明的位置数据 18 和比较位置数据 34 计算用于被精确说明的位置数据 18 的误差预算 40 和用于比较位置数据 34 的误差预算 42。误差预算在下文中应该理解为信号中的总误差, 该总误差由在检测和传输信号时不同的单个误差组成。对 GNSS 信号 12 来说以及进而对 GNSS 位置数据 8 来说, 相应的误差预算能由卫星轨道、卫星时间、其余的折射效应的误差组成以及由 GNSS 接收器 6 中的误差组成。所述误差预算一起进入比较位置数据 34 的误差预算 42。

[0033] 被精确说明的位置数据 18 的误差预算 40 和比较位置数据 34 的误差预算 42 则对应于捷联算法 36 和模型 38 被输入以用于修正被精确说明的位置数据 18 或比较位置数据 34。也就是说, 被精确说明的位置数据 18 和比较位置数据 34 迭代地消除其误差。

[0034] 在该实施方案中, 合并传感器 4、GNSS 接收器 6 和图 2 中未进一步示出的位置确定设备 14 的部件被布置在共同的合并模块 44 中, 所述合并模块例如可以设计为共同的壳体、共同的基板——例如印制电路板, 或者甚至设计为芯片上的共同的电路。合并模块 44 在车辆 2 中在此局部布置在天线 13 上。

[0035] 在合并模块 44 中, GNSS 接收器 6 通过在图 2 中以加粗线示出的专用线路 46 把位置数据 8 发送给合并传感器 4。

[0036] 此外, 合并模块 44 包括第一加速度检测设备 48, 该第一加速度检测设备和 GNSS 接收器 6 一起被局部布置在天线 13 上。第一加速度检测设备 48 检测沿所有三个空间方向在天线 13 的地点处车辆 2 的加速度 50 并把该加速度通过专用线路 46 发送给惯性计算设备 52, 该惯性计算设备也以还要描述的方式通过专用线路把行驶动力学数据 16 发送至合并传感器 4。

[0037] 合并模块 44 还包括总线端口 54, 通过该总线端口, 被精确说明的位置数据 18 和轮转速 24 通过 CAN 总线 56 相应地发送至导航仪 20 并能够由轮转速传感器 22 接收。

[0038] 在本实施方案中,在 CAN 总线 56 上还连接有第二加速度检测设备 58,所述第二加速度检测设备检测车辆 2 的重心处车辆 2 的加速度 50 并通过 CAN 总线 56 随着精确的时间标记一起发送至惯性计算设备 52。惯性计算设备 52 了解第一加速度检测设备 48 和第二加速度检测设备 58 之间的距离,从而其基于车辆在两个地点处检测到的加速度 50 可以计算出车辆 2 的旋转速率、也就是偏转、摆动和俯仰。因此,两个加速度检测设备 48、58 和惯性计算设备 52 一起替代了传统的惯性传感器。

[0039] 在该实施方案中,可选地例如比较位置数据 34 的误差预算 42 和 GNSS 信号 12 的上述误差预算一起通过专用线路 46 返回发送至 GNSS 接收器 6,因此 GNSS 接收器 6 能像在本身已知的深度耦合的 GNSS 接收器中那样在考虑误差预算 42 的情况下基于 GNSS 信号 12 精确说明位置数据 8 的确定。

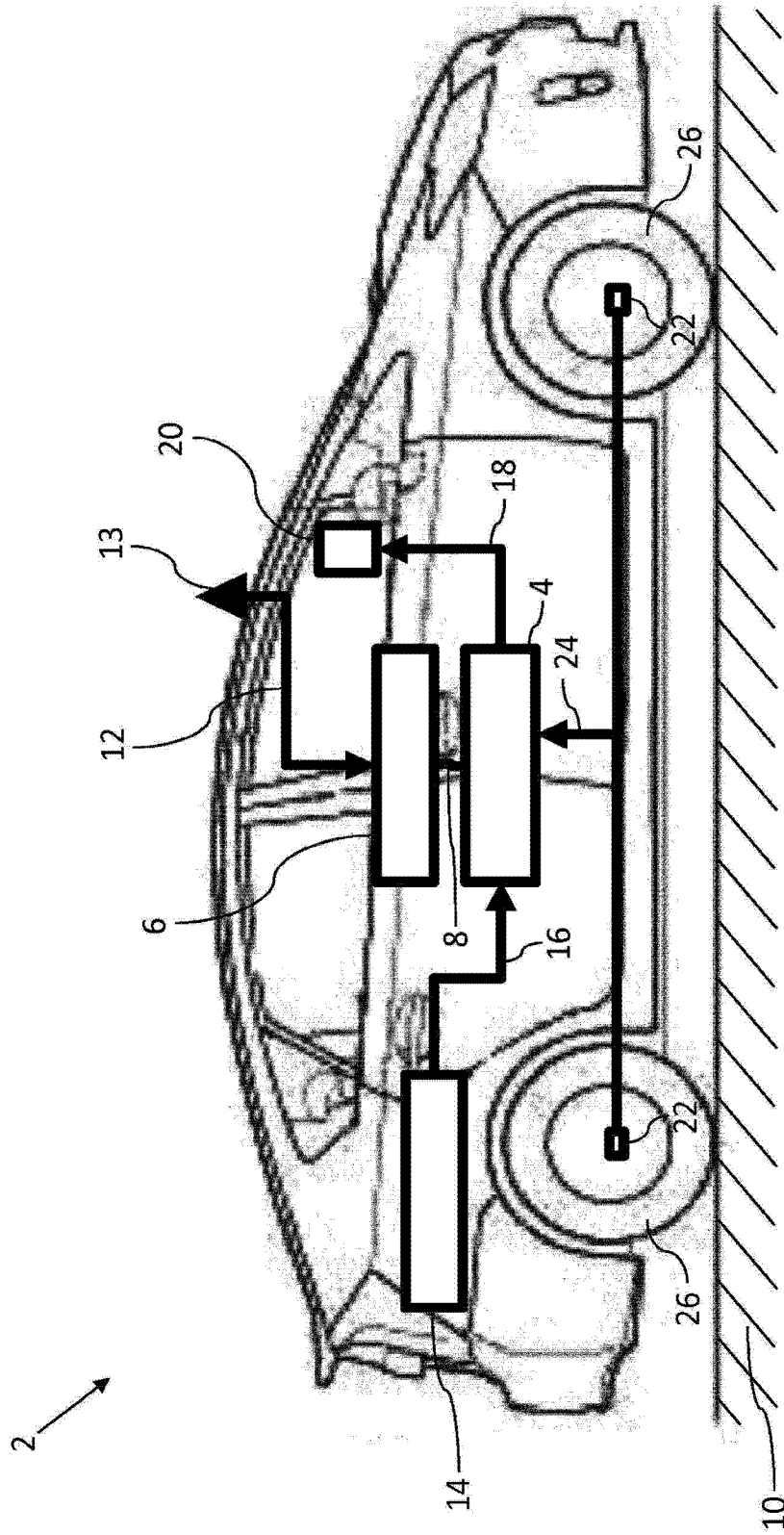


图 1

