



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106965631 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(21)申请号 201611082019.0

(22)申请日 2016.11.30

(30)优先权数据

1522596.4 2015.12.22 GB

(71)申请人 协瑞德电子有限公司

地址 英国安特里姆郡

(72)发明人 罗伯特·麦凯勒

塞缪尔·斯特拉恩 约翰·威尔逊

(74)专利代理机构 深圳市恒申知识产权事务所

(普通合伙) 44312

代理人 王利彬

(51)Int.Cl.

B60C 23/04(2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

用于在轮胎压力监测系统中检测车辆运动的装置和方法

(57)摘要

一种用于轮式车辆的轮胎压力监测装置,其能够从压力传感器的输出中检测车辆运动。所述装置从输出信号中确定所述信号的功率指示,例如,所述信号的差异,并根据所述确定的功率指示检测所述车辆是处于静止中还是处于运动中。如果所述确定的功率指示超出了阈值,所述装置可确定所述车辆在运动中。

1. 一种用于轮式车辆的轮胎压力监测装置,所述装置包括:
压力传感器,所述压力传感器用于测量在所述车辆的轮胎中的流体压力,并产生指示所述流体压力的输出信号;
功率监测器,所述功率监测器用于从所述输出信号确定所述输出信号的功率指示;和
运动检测器,所述运动检测器用于依据所述确定的功率指示,检测所述车辆是处于静止中还是处于运动中。
2. 根据权利要求1所述的轮胎压力监测装置,其中所述运动检测器配置成用于确定如果所述确定的功率指示超出阈值,则所述车辆在运动中。
3. 根据权利要求1所述的轮胎压力监测装置,其中所述运动检测器配置成用于确定如果所述确定的功率指示显示所述功率已经改变多于阈值,所述车辆是否在运动中。
4. 根据前述权利要求所述的轮胎压力监测装置,其中所述功率指示包括所述输出信号差别的测量。
5. 根据前述权利要求所述的轮胎压力监测装置,其中所述功率监测器配置成用于确定关于所述输出信号的整个频谱的所述功率指示。
6. 根据前述权利要求1至4中任一项所述的轮胎压力监测装置,其中所述功率监测器配置成用于确定关于至少一个频带的所述功率指示,所述至少一个频带相应于所述输出信号的部分频谱,且其中优选地,所述至少一个频带包括如下频带的任意一个或多个:0至500Hz;0至300Hz;0至100Hz;200-300Hz。
7. 根据前述权利要求所述的轮胎压力监测装置,其中所述功率监测器包括用于测量所述输出信号的特性的测量装置,从所述输出信号可以计算所述功率指示,所述特性优选地为所述输出信号的幅度。
8. 根据权利要求7所述的轮胎压力监测装置,其中所述输出信号包括第一和第二互补差分信号,所述特性为所述第一和第二互补差分信号之差。
9. 根据权利要求7或8所述的轮胎压力监测装置,其中所述测量装置配置成用于采样所述输出信号,并测量关于每个信号样本的所述特性,且其中所述功率监测器优选地配置成用于从多个所述信号样本的相应测量的特性确定所述功率指示。
10. 根据权利要求9所述的轮胎压力监测装置,其中关于评估期采用所述多个信号样本,所述功率监测器配置成用于为所述评估期确定所述功率指示,且其中所述轮胎压力监测装置优选地配置成用于执行所述评估期的多种情况,优选地为周期性。
11. 根据权利要求10所述的轮胎压力监测装置,其中所述运动检测器配置成用于确定关于所述评估期或每个评估期,所述车辆是否在运动中。
12. 根据权利要求7至12中任一项所述的轮胎压力监测装置,其中所述测量装置包括用于测量所述输出信号的电路,所述测量装置一般包括用于采样所述压力传感器输出信号的采样电路,且其中,优选地,所述压力传感器配置成用于产生包括第一和第二互补差分信号,所述采样电路配置成用于采样两个所述差分信号。
13. 根据权利要求12所述的轮胎压力监测装置,其中所述测量装置包括用于测量关于每个样本的所述特性的测量电路,优选地从每个所述差分信号的各自对应的样本值测量。
14. 根据权利要求12或13所述的轮胎压力监测装置,其中所述测量装置包括一个或多个储存装置,用于储存通过所述采样电路得到的所述信号样本值或每个信号样本值。

15. 根据权利要求12至14中任一项所述的轮胎压力监测装置,其中所述压力传感器配置成用于产生包括第一和第二互补差分信号的输出信号,且其中所述测量装置包括:用于采样所述压力传感器输出信号的两个所述差分信号的采样电路;用于储存相应的样本值的一个或多个储存装置;和用于从每个所述差分信号的各自对应的样本值中测量关于每个样本的所述特性的测量电路。

16. 根据权利要求14或15所述的轮胎压力监测装置,其中所述一个或多个储存装置包括至少一个用于所述信号样本值或每个信号样本值的相应电容器。

17. 根据权利要求15或16所述的轮胎压力监测装置,其中所述测量电路配置成用于测量每个所述差分信号的各自对应的样本值之差。

18. 根据权利要求17所述的轮胎压力监测装置,其中每个所述差分信号的所述各自对应的样本值由相应的储存装置储存,且所述测量电路配置成用于从所述相应的储存装置中释放所述样本值中的一个,所述测量电路包括计数器或可与计数器合作,该计数器用于确定所述释放的样本值与所述其它的样本值匹配所花的时间,且其中所述时间优选提供所述特性的测量,且其中任选地,所述相应的储存装置包括至少一个相应的电容器。

19. 根据权利要求18所述的轮胎压力监测装置,其中在使用中,所述一个样本值被释放至第一比较器输入端,而所述其它的样本值呈现于第二比较器输入端,当所述释放的样本值与所述其它的样本值相匹配时,所述比较器提供输出指示。

20. 根据前述权利要求所述的轮胎压力监测装置,所述轮胎压力监测装置进一步包括控制器,所述控制器配置成用于执行所述运动检测器。

21. 根据权利要求12至20中任一项所述的轮胎压力监测装置,所述轮胎压力监测装置包括控制器,所述控制器配置成用于执行所述功率监测器,而不是所述测量装置。

22. 一种由轮胎压力传感器检测车辆运动的方法,所述方法包括:

从所述压力传感器的输出信号中确定所述输出信号的功率指示;和

根据所述确定的功率指示,检测所述车辆是处于静止中还是处于运动中。

用于在轮胎压力监测系统中检测车辆运动的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及检测车辆的运动,所述车辆包括轮胎压力监测系统(TPMS)。

背景技术

[0002] 通常,轮胎压力监测系统(TPMS)的车轮可安装单元包括运动感应装置,用于检测它们安装在其上的车轮正在转动的时间,并因此检测车辆正在运动的时间。因此当车辆处于静止状态时,所述TPMS可采用“睡眠”模式以保存电池能量。一般地,运动感应装置为加速度计或者震动传感器。震动传感器的缺点在于它们较大,且占据车轮单元上的可用有限空间的相当大一部分,一般在它的印刷电路板(PCB)上。它们还需要具有高输入阻抗的接口电路。所述接口电路对在PCB上的任何污染物都敏感,如焊剂残留物和水气。这些问题可导致当车辆不运动时运动检测的失败;这个问题有时被称为恒定唤醒(constant wake)。消除振动传感器将会避免这些问题,且还减少了成本。

[0003] 加速度计一般与至少一个信号调解电路和/或ASIC或数据处理集成电路集装在一起,且一般用已建立的MEMS工艺微加工。加速度计的缺点在于其需要校准且价格昂贵。

[0004] 因此希望提供可替代的工具,用于检测车轮转动和因此检测车辆运动。

发明内容

[0005] 本发明的第一方面提供一种用于轮式车辆的轮胎压力监测装置,所述装置包括:

[0006] 压力传感器,其用于在所述车辆的轮胎中测量流体压力并产生表明所述流体压力的输出信号;

[0007] 用于从所述输出信号确定所述输出信号的功率指示的工具;和

[0008] 用于依据所述确定的功率指示,检测所述车辆是处于静止中还是处于运动中的工具。

[0009] 所述检测工具可配置成如果所述确定的功率指示超出阈值,则确定所述车辆在运动中。

[0010] 所述检测工具可配置成如果所述确定的功率指示显示为所述功率已经改变多于阈限量,则确定所述车辆是否在运动中。

[0011] 优选地,所述功率指示包括所述输出信号差别的测量。

[0012] 便利地,所述确定工具配置成用于确定关于所述输出信号整个频谱的所述功率指示。任选地,所述确定工具配置成用于确定关于至少一个频带的所述功率指示,所述至少一个频带对应于所述输出信号的一部分频谱。例如,所述至少一个频带包括如下频带的任意一个或多个:0至500Hz;0至300Hz;0至100Hz;200-300Hz。

[0013] 通常地,所述确定工具包括用于测量所述输出信号的特性(如幅度)的工具,从所述输出信号可以计算所述功率指示。

[0014] 在一些实施例中,所述输出信号包括第一和第二互补差分信号,所述特性为所述第一和第二差分信号之差。

[0015] 所述测量工具可配置成采样所述输出信号,并测量关于每个信号样本的所述特性。优选地,所述确定工具配置成从多个所述信号样本的相应测量的特性中确定所述功率指示。关于评估期,可采用所述多个信号样本,所述确定工具被配置成为所述评估期确定所述功率指示。所述装置可配置成执行所述评估期的多种情况,优选地为周期性地。所述运动检测工具可配置成确定关于评估期或每个评估期,所述车辆是否处于运动状态。

[0016] 在优选实施例中,至少所述测量工具由测量装置执行,所述测量装置包括用于测量所述输出信号的电路。所述测量装置可包括用于采样所述压力传感器输出信号的采样电路,且其中,优选地,所述压力传感器配置成用于产生包括第一和第二互补差分信号的输出信号,所述采样电路配置成用于采样两个所述差分信号。任选地,所述测量装置包括用于测量关于每个样本的所述特性的测量电路,优选地从每个所述差分信号的各自对应样本值中测量。

[0017] 在优选实施例中,所述测量装置包括用于储存通过所述采样电路得到的信号样本值或每个信号样本值的工具。所述压力传感器可配置成产生包括第一和第二互补差分信号的输出信号,且其中所述测量装置包括:用于采样所述压力传感器输出信号的两个所述差分信号的采样电路;用于储存相应样本值的工具;和用于从每个所述差分信号的各自对应样本值中测量关于每个样本的所述特性的测量电路。

[0018] 在优选实施例中,所述储存工具包括至少一个用于信号样本值或每个信号样本值的相应电容器。

[0019] 所述测量电路可配置成用于测量每个所述差分信号的各自对应样本值之差。每个所述差分信号的各自对应样本值可由相应的储存装置储存,且所述测量电路配置成用于从相应的储存装置中释放所述样本值中的一个,所述测量电路包括以下工具或可与以下工具合作:用于确定所述释放的样本值与所述其它样本值匹配所花时间的工具,其中所述时间优选地提供所述特性的测量。所述相应的储存装置优选地包括至少一个相应电容器。

[0020] 在优选实施例中,在使用中,所述一个样本值被释放至第一比较器输入端,而其它的样本值被呈现在第二比较器输入端,当所述释放的样本值与其它的样本值相匹配时,所述比较器提供输出指示。

[0021] 一般地,所述装置包括控制器,所述控制器配置成用于执行所述运动检测工具。

[0022] 所述装置可包括配置成用于执行所述确定工具而不是所述测量工具的控制器。

[0023] 本发明的第二方面提供一种用于轮式车辆的轮胎压力监测系统,所述系统包括至少一个根据本发明第一方面的轮胎压力监测装置,在使用时,所述轮胎压力监测装置安装在所述车辆的车轮上,所述系统进一步包括与所述至少一个轮胎压力监测装置无线通讯的中央控制器。

[0024] 本发明的第三方面提供一种包括本发明第一方面所述的轮胎压力监测装置的轮式车辆。

[0025] 本发明第四方面提供一种由轮胎压力传感器检测车辆运动的方法,所述方法包括:

[0026] 从所述压力传感器的输出信号确定所述输出信号的功率指示;和

[0027] 根据所述确定的功率指示检测所述车辆是处于静止中还是处于运动中。

[0028] 在一些实施例中,可从所述TPMS的车轮可安装单元中省略掉震动传感器、加速度

计或其它加速度传感装置。这不仅减少了车轮单元的成本,还减少了测试的费用。它还节省了空间。

[0029] 由于对污染物(如焊剂残留物和水气)不敏感,因此优选实施例为运动检测的问题提供更可靠的解决方案。

[0030] 在震动传感器等不能被省略掉的情况,例如在用振动传感器等执行车轮自动定位的TPMS中,可加入本发明实施例来实施恒定唤醒的检查。例如,若振动传感器指示运动,且压力传感器运动检查电路指示不运动,则可假设车辆没有在运动,因此防止了恒定唤醒情况的发生。

[0031] 对于不执行自动定位的车轮可安装TPMS装置,本发明允许省略掉加速度传感装置(如振动传感器或加速度计),用从所述压力传感器的输出来代替确定所述车辆是否正在运动。

[0032] 在浏览以下具体实施例的描述和参照附图后,本发明的其他有利方面对于本领域普通技术人员来讲将是显而易见的。

附图说明

[0033] 现通过实例和参照附图来描述本发明的实施例,其中:

[0034] 图1为包括轮胎压力监测系统的车辆的框图;

[0035] 图2为体现本发明一方面的轮胎压力监测装置的框图,所述装置为图1的轮胎压力监测系统的车轮可安装组件;

[0036] 图3为说明来自压力传感器的示例性输出信号的图,所述压力传感器包括在图1的轮胎压力监测装置中;

[0037] 图4为说明在频域中,压力传感器的输出信号的图;和

[0038] 图5为信号测量装置的一个实例的电路图,所述信号测量装置适用于本发明的实施例,显示连接至压力传感器。

具体实施方式

[0039] 图1示出了轮式车辆100的系统示意图,每个车轮包括安装在轮辋上的轮胎。车轮的布置和数量可根据车辆而变化。在这个实例中,示出了4个车轮101、102、103和104。每个车轮与轮胎压力监测装置(也被称为TPMS传感器或TPMS装置)111、112、113和114相适应,所述轮胎压力监测装置为轮胎压力监测系统(TPMS)的车轮可安装组件。所述TPMS装置可安装至轮胎或相应车轮的轮辋。所述车辆包括控制单元,例如电子控制单元(ECU)120,其配置成用于接收和处理来自所述TPMS装置111、112、113、114的传输,并因此形成所述TPMS的一部分。所述ECU 120一般包括至少TPMS接收器121、控制器122和与其它车辆电子装置123通讯的工具,如CAN或LIN总线。所述TPMS接收器121接收信号,一般从TPMS装置111、112、113、114无线地接收信号,且所述控制器122配置成用于处理信号,以执行轮胎压力监测,其性质可根据系统的不同而不同。

[0040] 图2示出所述TPMS装置111、112、113、114的实施例的框图。所述TPMS装置包括中央控制器201,它可包括相配的程序处理器,例如专用微型处理器或微型控制器,或其它可编程处理装置。可提供标准组件如RAM储存器、ADC、I/O接口、时钟振荡器和中央微型处理器

(未示出),所述组件一般被集成到单个芯片上。或者,可用完全地为TPMS应用而设计的定制微型处理器,例如专用集成电路(ASIC),并且可使辅助的组件(如温度传感器)一体化。

[0041] 所述TPMS装置一般由电池204提供动力,虽然可以使用其它微型电源,如热电的和/或压电的发电机和/或电磁感应装置来替代电池,或者除了电池以外,可以使用其它微型电源,如热电的和/或压电的发电机和/或电磁感应装置。可提供转发器206,以接收命令信号(如,用于编程TPMS装置),优选地在125kHz。任选地,可提供一个或多个其它传感器,如温度传感器或震动传感器(未示出)。可提供传统的接口电路(未示出),以使这些传感器能够与控制器201连接。有利地,本发明允许从TPMS装置中省略掉运动检测装置,如震动传感器、加速度计或滚动开关。然而,在一些情况下,可提供这些传感器用于除了运动检测以外的其它目的。例如,可提供一个或多个震动传感器,以使TPMS执行轮胎自动定位。

[0042] 提供压力传感器208,如压阻传感器或压电或电容基压力传感器,用于测量在相应轮胎中的流体(一般为空气或其它气体)压力。在优选实施例中,所述压力传感器208为MEMS(微机电的)压力传感器。

[0043] 所述压力传感器208连接至测量装置203,用于采用从压力传感器208接收的信号来测量轮胎压力,并用于将相应的测量信息提供至控制器201。在一般的实施例中,所述测量装置203包括电子电路(未示出),其用于执行为了轮胎压力监测目的的压力测量。这种电路的配置可以是常规的且可以变化,但一般包括至少一个放大器,任选地至少一个滤波器,通常地还有用于测量压力值的模数转换器(ADC)(未示出)。在常规的压力测量期间,在控制器201的控制下,所述测量装置203间隔地采样所述压力传感器208的输出,并将相应的测量数据传达至控制器201。

[0044] 在本发明实施例中,所述测量装置203配置成为了运动检测的目的而监测压力传感器208的输出,如下面更详细的描述。

[0045] 配有天线209的发射器205用于向车辆ECU 120进行传输,优选地在315或者433MHz处。

[0046] 在一般的实施例中,所述TPMS装置111、112、113、114可类似于已知的TPMS装置,且可与已被本领域技术人员所知悉的那些装置共享很多特征。TPMS系统的基本原理可保持相同-在使用中附接至车辆车轮的自供电TPMS装置,以允许其测量压力和任选地测量轮胎中气体的温度的方式。通常周期性地压力测量。在使用中,所述TPMS装置将表示所测量参数的数据传输至外部控制器(如车辆ECU 120)。也可以提供温度传感器。可安装氧传感器,以确定在轮胎中的气体为空气还是大气氮。

[0047] 在完成本发明时,认识到当车辆在运动时,轮胎压力呈现出相对小的变化,但这没有在当车辆在静止时观察到。例如,对于一般的车辆,车辆运动在轮胎压力中产生波动,具有大约 ± 30 mpsi的偶发峰值。因此,将车辆在运动时与车辆静止时相比,在压力传感器的输出之间存在明显的差别。这在图3中说明,图3示出当车辆处于静止状态时(P_{stat})和当车辆在运动时(P_{mov}),来自压力传感器208的相应的采样输出信号。可以看到,当车辆处于静止时,输出信号 P_{stat} 的幅度基本上为零(尽管一般地存在一些信号噪音),然而当车辆正在运动时,输出信号 P_{mov} 包括具有峰-峰幅度约为0.1mV至1mV的信号分量。

[0048] 这样的压力变化可由许多因素的任意一个或多个引起。例如,可以观察到轮胎与地面的滚动接触可在轮胎内引起声波共振,一般地以200Hz至300Hz之间的频率。其它因素

包括轮胎在与地面滚动接触期间的变形,地面与轮胎滚动接触期间的相对粗糙度,和由车辆减震器的动作产生的并传递到轮胎的力。轮胎压力变化导致一个或多个相应的信号分量存在于压力传感器208的输出信号中,所述信号分量在可预测的频率呈现,或存在于可预测的频带中。

[0049] 例如,参考图4,压力传感器208的输出信号可包括约200Hz至300Hz之间的信号分量401,对应于由轮胎和地面滚动接触所引起的声波共振,以及一个或多个在最高达约100Hz频率的其它信号分量402,对应于其它因素,例如以上所述的那些。更普遍地,由车辆运动产生的信号分量可以最高达约500Hz的频率呈现,但最普遍地以约0-300Hz的频率呈现。

[0050] 因此,通过分析压力传感器的输出并确定其是否包括一个或多个与车辆运动相关的信号分量,关于所述车辆是否在运动,可做出决定。

[0051] 任选地,这可通过以下方法来实现:检测(直接地)一个或多个相关信号分量(如对应于声波共振的在200Hz至300Hz的信号分量)是否存在于压力传感器输出端中,如果是,确定所述车辆在运动中。这可涉及将测量装置203和/或控制器201配置到滤波器,和/或执行压力传感器输出信号的频率分析,例如用模拟和/或数字信号处理电路和/或信号处理软件。或者,可测量在一个或多个相关频带(如高达100Hz、高达300Hz、高达500Hz和/或200-300Hz)的压力传感器输出信号的功率,若它超出了阈值,则可确定所述车辆正在运动。然而,涉及滤波和/或频率分析的信号处理相对昂贵,因此可优选较不复杂的方法。

[0052] 为此,可以观察到,可通过测量横跨压力传感器输出信号的整个频谱的功率,来测量与车辆运动相关的信号分量所产生的压力传感器输出信号的功率,即不限于任意特别的频带。这是因为,当车辆处于静止时,一般地在压力传感器的输出信号中基本没有功率,虽然少量的功率可作为信号噪音的结果而存在。在任意情况下,当所述车辆在运动时与其不运动时相比,完整信号(即不仅仅在某一个(些)频带)的功率可辨别地更高。因此,可通过判断所述压力传感器输出信号的功率是否达到一个或多个运动检测阈,对所述车辆是否在运动作出判断。在优选实施例中,若所述压力传感器输出信号的功率水平超过了阈值,可判断所述车辆正在运动。或者,或另外,若所述压力传感器输出信号的功率水平增加大于一个阈值,可判断所述车辆正在运动。可凭经验判断所述阈值或每个阈值,但在任意情况下,将其设定以防止可作为信号噪音的结果存在的任意功率所引起的错误检测,或使其最小化。

[0053] 因此,在优选实施例中,所述测量装置203配置成用于充当功率监测器,且为此包括用于监测压力传感器输出信号的功率的工具,所述工具一般包括电的和/或电子的电路。所述测量装置203可配置成用于测量功率,如确定总功率的值、平均功率、RMS水平或信号的其它功率测量。然而优选地,所述测量装置203配置成用于监测所述压力传感器输出信号的一个或多个特性,其指示信号功率水平。在优选实施例中,所述测量装置203配置成用于监测,更特别是用于测量所述压力传感器输出信号的差异,所述差异指示信号功率。

[0054] 在任意情况下,在优选实施例中,所述测量装置203产生输出信号,所述输出信号指示压力传感器输出信号的功率,或其可用于评估压力传感器输出信号的功率。将来自测量装置203的输出信号传送至控制器201,所述控制器201对所述信号进行分析以判断车辆的运动是否被检测。因此,控制器201起到运动检测器的作用。这可涉及将测量的差异(或其它测量的功率指示)与相关的阈值或每个相关的阈值进行对比,且若达到一个或多个相关

的阈值,则判断所述车辆在运动中。或者或另外,这可涉及将测量的差异变化(或其它测量的功率指示)与相关的阈值或每个相关的阈值进行对比,且若达到一个或多个相关的阈值,则判断所述车辆在运动中。

[0055] 或者,所述测量装置203可配置成用于将测量的差异(或其它测量的功率指示)与相关的阈值或每个相关的阈值进行对比,或将测量的差异变化(或其它测量的功率指示)与相关的阈值或每个相关的阈值进行对比。这可以通过例如提供相配的比较器电路(未阐明)来实现。因此,所述测量装置203可起到运动检测器的作用。在这些实施例中,由所述测量装置203提供至控制器201的输出信号指示运动是否被检测,且所述控制器201相应地配置成用于解读它。

[0056] 有许多方法用常规电的和/或电子的电路执行测量装置203,这对于技术人员来说将是显而易见的。现参考图5对优选的实施进行描述。

[0057] 图5示出了测量装置203的实施例,其连接至压力传感器208的实施例。仅仅示出测量装置203的用于为运动检测的目的而监测压力传感器输出端的功率(或相关的特性)的那些组件。实际上,测量装置203可包括用于执行其它测量(如常规的压力测量)的其它电路。假设所述压力传感器208为电阻电桥传感器,并且包括电阻电桥电路230。传感器230包括布置在电桥电路中的电阻元件R1、R2、R3、R4,在该实例中为惠斯特电桥配置。在电阻器R1和R2之间的共同节点连接至电池204的正极端,在电阻器R3和R4之间的共同节点连接至电池204的负极端。在电阻器R1和R3之间的共同节点VP-和在电阻器R2和R4之间的共同节点VP+分别提供传感器208的正极和负极输出信号,即传感器208产生差分输出信号。电阻器R1、R2、R3、R4中的至少一个具有随压力变化的电阻,且为此可例如包括压阻元件。在使用中,当压力传感器208暴露于轮胎中的流体时,电桥电路的至少一个臂的电阻随着流体压力而变化,因此在VP+、VP-的传感器输出信号相应地变化。优选地,提供电容器C1和C2,以限制输出信号的带宽。例如,可选择电容器以将带宽限制到例如最高达500Hz或允许需要的信号分量被检测,同时过滤更高频率的噪音的其它上限。电容器C1、C2连接在相应的输出端节点VP-、VP+和电池负极端之间。

[0058] 所述测量装置203包括采样电路232,所述采样电路232包括一个或多个用于储存采样信号值的储存装置或工具。在这个实施例中,储存工具包括电容器C3、C4,分别用于储存来自于传感器208的负极和正极输出端VP+、VP-的采样信号值。所述采样电路232包括开关SW1、SW2,它们可操作以分别采样在VP+、VP-的负极和正极输出信号。该布置使得当开关SW1、SW2关闭时,相应的输出信号(电压)水平控制相应的电容器C3、C4,因此储存相应的样本值。可按需要选择采样速率,但优选地在每秒10至50个样本的范围内。

[0059] 测量装置203进一步包括样本测量电路234,用于测量输出信号的特性,所述输出信号的特性指示信号功率,或至少其可用于计算信号功率的指示。在这个实施例中,所述样本测量电路234测量各自对应的样本值之差,所述样本值取自输出端VP+、VP-,在本例中,储存于电容器C3、C4中。由于传感器输出为差分信号,相应正极和负极样本值之差指示输出信号的幅度,其可用于估计所述信号的差异,因此估计信号功率。

[0060] 为此,所述样本测量电路234包括比较器236,各自对应的样本值被提供至比较器236的相应的输入端。在本实例中,为此目的,电容器C3、C4连接至比较器236的相应的输入端(分别地为正极和负极输入端)。所述电路234进一步包括用于将所述样本值(在本例中为

正极样本值) 中的一个释放至相应的比较器输入端的工具, 而其它样本值呈现于其它比较器输入端。在本实例中, 释放工具包括与电容器C3并联的电流源IS1, 所述电容器C3储存待释放的样本。所述电流源IS1用开关SW3选择地切换进入电路或离开电路。比较器236的输出指示在其输入的样本值是相等的时候。由于正极样本值至电容器输入端的释放是线性的, 直到释放的样本值与在其它比较器输入端的样本值相匹配所花的时间长度表示相应的正极和负极样本值之差。比较器236的输出可由计数器240进行监测, 每次操作所述计数器240, 都采样压力传感器输出信号, 以计数比较器236指示其输入值匹配所用的时间长度。因此, 每个样本的计数值表示相应样本值之差, 且可因此用于估算信号功率/差异。所述计数器240可以是样本测量电路234的一部分, 或者提供在其它位置, 如作为控制器201的一部分, 方便即可。

[0061] 在使用中, 操作开关SW1和SW2以采样压力传感器208在VP+和VP-的输出。在采样过程中, 所述开关SW1、SW2暂时地关闭, 且然后再打开。来自于VP+和VP-的采样值分别储存在电容器C3和C4上。通过开关SW3开启和关闭电流源IS1。在采样期间, 开关SW3一般是打开的, 使得电流源IS1处于关闭状态。在输出端VP+、VP-被采样(也就是打开开关SW1、SW2时)之后, 电流源IS1被开启(SW3关闭), 且将正极样本值(储存在C3上)线性地释放至比较器输入端, 直到它达到与储存在C4(电桥的负极侧)上的值相同为止。两个值达到相等时的时间由比较器236检测。在释放过程中, 计数器240计数(与计数的方向无关)电桥的正极侧释放至与负极侧相同的水平所用的时间。当比较器输入值相等时, 所述比较器输入值由比较器输出表示, 所述计数器240关闭且对相应的样本记录计数值。由于所述释放是线性的, 储存在计数器的计数与电桥的正极侧和负极侧之间的电压差成正比。

[0062] 一般地, 测量装置203的操作, 包括开关SW1、SW2、SW3和计数器240的操作, 由控制器(未示出)控制, 所述控制器为装置203的一部分。在需要时, 所述测量装置203可由控制器201启动。

[0063] 举例来说, 压力传感器输出信号的采样可在一般持续0.5至5秒(优选地约为1秒)的评估期内进行, 且周期性地重复, 例如每10秒(或优选地在5至60秒之间的其它期间)。在每个评估期期间, 多次采样输出信号, 一般地以相应地每秒5至50次的采样速率, 且计算每个样本的相应计数值。应理解, 所述评估期和重复周期可以比所述的时间更长或更短, 且采样速率可以更高或更低, 在适用于本申请时。

[0064] 每个样本的相应计数值可以任意便利的方式储存, 例如在存储器(未示出)或包含在或可接入到控制器201的任意其它储存装置中。可用任意需要的方式处理计数值, 以评估(直接地或间接地)压力传感器输出信号的功率。便利地, 这种处理由控制器201执行。例如, 每个样本的计数值可由测量装置203提供至控制器201, 用于储存和处理。举例来说, 处理计数值可包括对关于预定数量的样本计算的计数值进行平均, 并且比较平均值与阈值。若平均值高于阈值, 则可得出结论: 车辆正在运动。设定阈值以防止可仅由信号噪音产生的计数导致运动的错误检测。阈值可通过经验来确定。应注意, 所述计数值可被轮胎的潜在压力(例如, 轮胎的一般膨胀程度)所影响。因此, 根据测量的轮胎压力可布置所述控制器201或测量装置203(如方便的话)以调节阈值, 例如对于较高的轮胎压力, 增大阈值, 对于较低的压力则减小阈值。

[0065] 在图5的实施例中, 多个样本的相应计数值用于评估压力传感器输出信号的差异,

所述差异表示信号功率。所述计数值表示压力传感器输出信号的相应样本的幅度,所述幅度为所述信号的特性,所述信号可用于测量差异并因此获得功率指示。因此,在优选实施例中,可以说,测量装置203采样压力传感器输出信号,并且关于每个样本都提供给控制器201可用于评估信号功率的信号特性的值。所述特性可以是信号样本的幅度。在本实例中,所述特性为取自于压力传感器差分输出信号的正极和负极样本值之差。

[0066] 在优选实施例中,将由测量装置203测量的所述特性值提供至控制器201,用于分析和用在运动的检测上。所述分析一般地包括用在给定的评估期内所取得的多个样本的特性值,来测量压力传感器输出信号的差异,或者以其他的方式评估信号功率。如上所述,这可以包括将特性值进行平均,并将平均值与阈值进行对比。

[0067] 在备选的实施例中,特性值分析的一些或全部可由测量装置203执行。例如,所述测量装置可包括用于执行以下任务的任意一个或多个的电路:储存计数值或其它特性值;在给定评估期将值进行平均;和/或将平均值与阈值进行对比。因此可能的是:在备选的实施例中,由测量装置提供至控制器的输出表示信号功率,或甚至表示运动是否被检测。因此,应理解,在备选的实施例中,本文描述的用于从压力传感器输出信号检测运动的不同任务可由测量装置或控制器执行,如方便时。

[0068] 本发明并不限制于本文描述的实施例,但在不脱离本发明的范围的情况下可对其进行修改或改进。

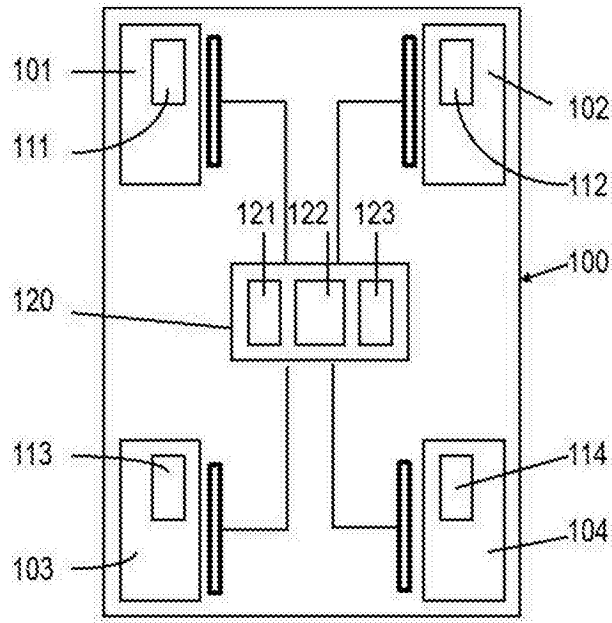


图1

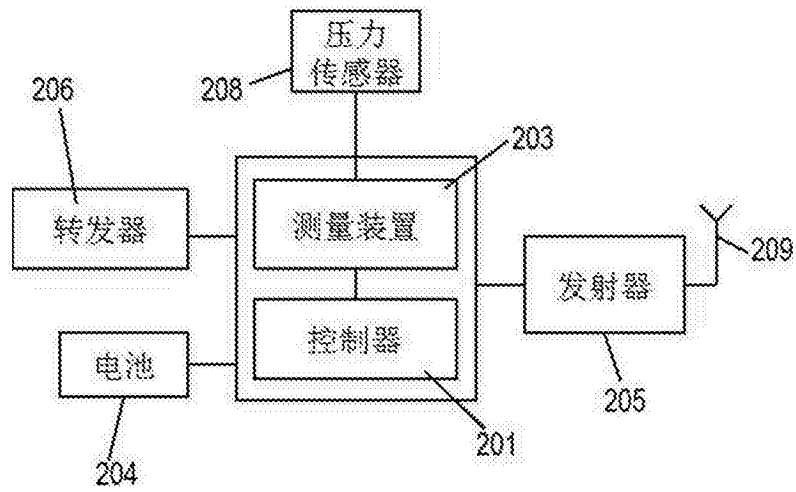


图2

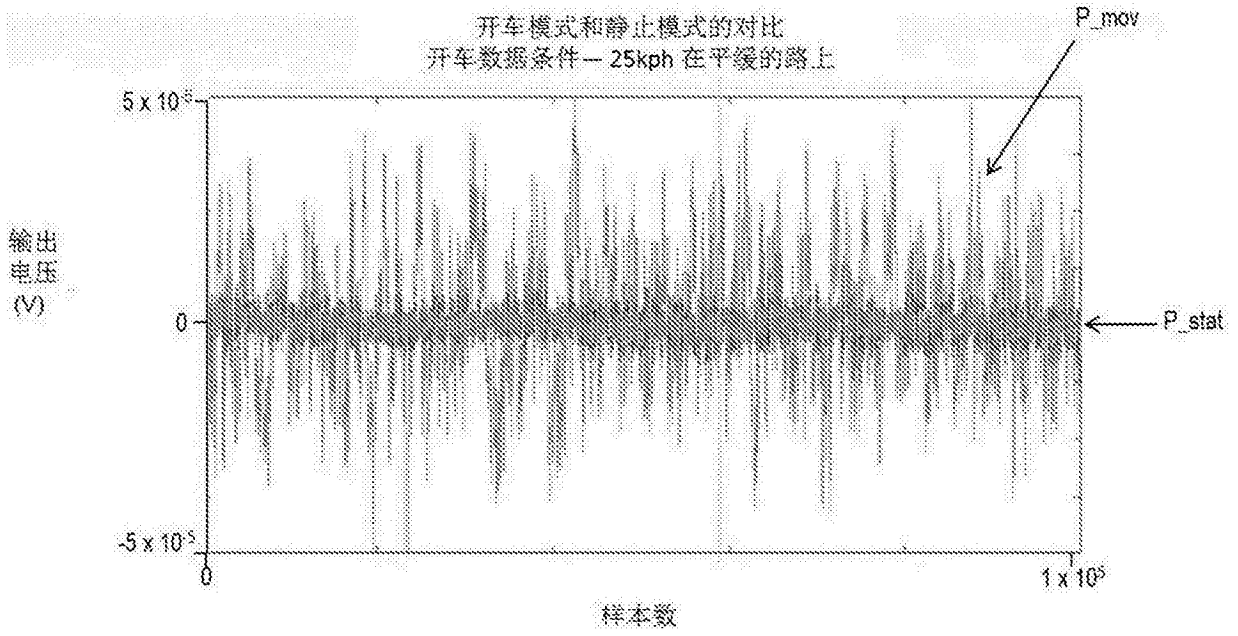


图3

频谱：25kph 平缓的路

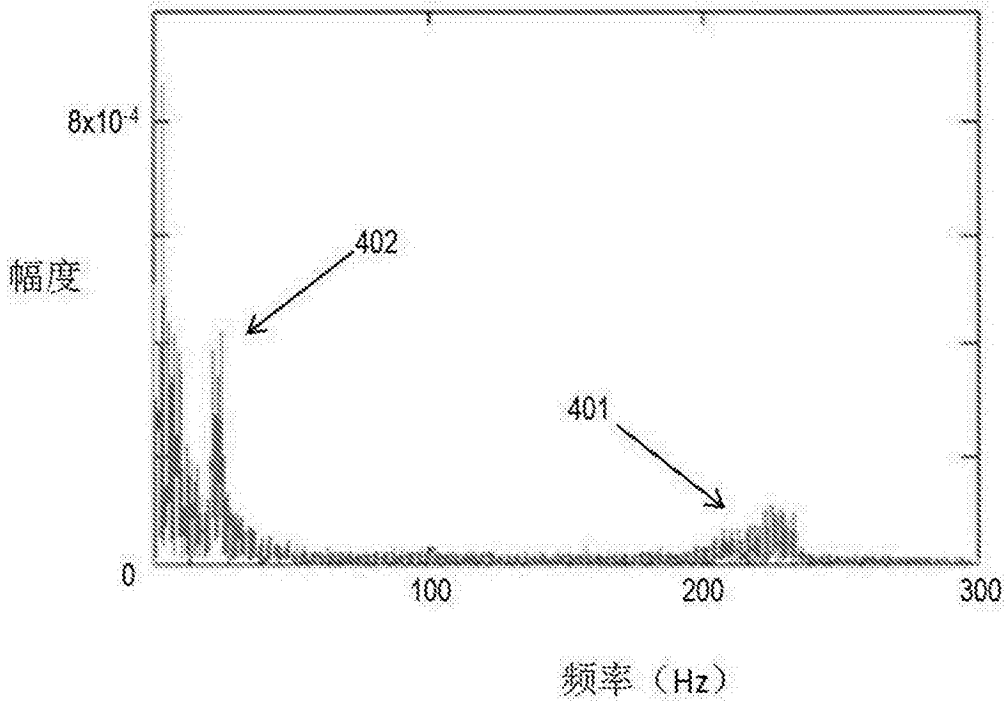


图4

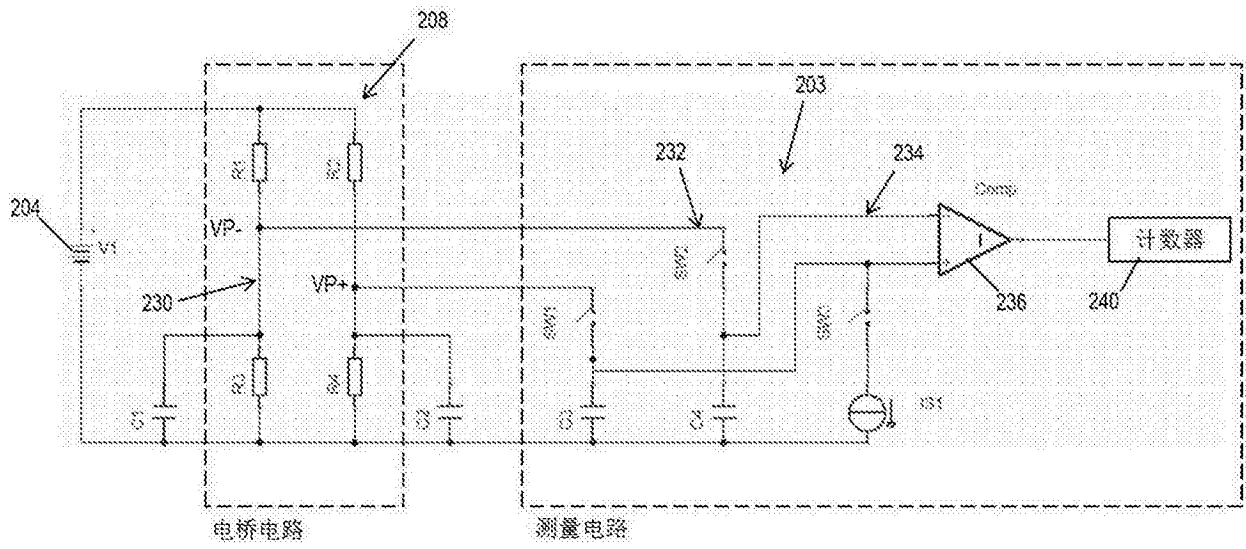


图5