



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103917853 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201280040850. 3

(22) 申请日 2012. 07. 23

(30) 优先权数据

1114366. 6 2011. 08. 22 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 02. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2012/051765 2012. 07. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/027010 EN 2013. 02. 28

(73) 专利权人 威尔莱特有限公司

地址 英国牛津郡

(72) 发明人 彼得·诺曼·罗斯

保罗·迈克尔·泰勒

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 蔡石蒙 车文

(51) Int. Cl.

G01L 1/14(2006. 01)

G01L 17/00(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2010/142942 A1, 2010. 12. 16, 摘要, 说明书第 34 页 24 行至第 35 页 27 行, 第 38 页 13 行至第 39 页 21 行, 第 48 页 11 行至 24 行, 附图 1-9、22、23、25、26.

WO 2010/142942 A1, 2010. 12. 16, 摘要, 说明书第 34 页 24 行至第 35 页 27 行, 第 38 页 13 行至第 39 页 21 行, 第 48 页 11 行至 24 行, 附图 1-9、22、23、25、26.

US 2002/0102743 A1, 2002. 08. 01, 说明书 27-31 段, 附图 2-6.

US 6700174 B1, 2004. 03. 02,

CN 101855530 A, 2010. 10. 06,

审查员 杨晓林

权利要求书3页 说明书16页 附图5页

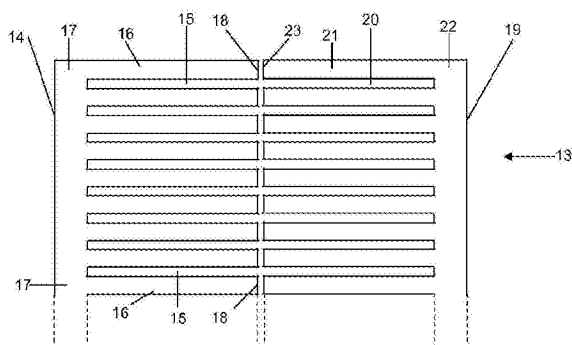
(54) 发明名称

车辆轮胎压力检查

(57) 摘要

一种传感器阵列(13), 用于当车辆轮胎在其上移动经过时检查车辆轮胎的压力, 该传感器阵列(13) 包括两组(14) 和(19) 对齐的面对传感器构件。第一组(14) 传感器构件通过切入到金属板内的狭缝(15) 形成, 以形成以悬臂方式连接到第一基部部分(17) 的第一指部(16), 该第一基部部分(17) 在车辆预期移动的方向上延伸到自由端(18)。第二组(19) 传感器构件通过切入到金属板内的狭缝(20) 形成, 以形成以悬臂方式连接到第二基部部分(22) 的第二指部(21), 该第二基部部分(22) 在车辆预期移动的方向的反向上延伸到自由端(23)。两个组的指部对齐, 且自由端(18) 和(23) 紧邻。每个指部设置有载荷感测系统(28、29), 当轮胎在指部上移动经过时, 该载荷感测系统提供在指部上的载荷的指示。当轮胎在阵列上移动经过时, 载荷施加到沿指部的不同的位置。阵列的敏感性从针对施加在所述第一指部

(16) 附接到第一基部部分(17) 处的载荷的最小值, 增加到在邻近所述第一指部(16) 和第二指部(21) 的自由端(18、23) 处的最大值, 然后降低到在所述第二指部(21) 附接到第二基部部分(22) 处的最小值。指部可由多个系列的布置成组的单独感测元件(42) 替代, 以便构成传感器构件, 该传感器构件的输出被加权, 使得敏感性以类似的方式沿传感器构件变化。



1. 一种用于当车辆轮胎在预期的行驶方向上移动时检查所述车辆轮胎的充气压力的设备,该设备包括在相对于所述预期的行驶方向的侧向方向上延伸的传感器阵列,其中所述传感器阵列包括:多个侧向间隔开的传感器构件,所述侧向间隔开的传感器构件中的每个是伸长的,且在从所述侧向方向向一旁延伸的纵向方向上从第一端延伸到第二端,使得当所述轮胎在所述阵列上移动经过时,载荷沿所述传感器构件施加载荷到不同的位置;其中每个所述传感器构件设置有相应的载荷感测系统,所述载荷感测系统提供当轮胎在所述阵列上移动经过时代表在所述传感器构件上的载荷的输出,且设置有处理模块,所述处理模块处理来自所述载荷感测系统的输出且提供代表所述轮胎的压力的数据;且其中每个所述传感器构件的敏感性从针对施加在所述传感器构件的所述第一端处的载荷的最小值,增加到针对施加在所述传感器构件的所述第二端处的载荷的最大值。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述传感器阵列包括第一组侧向间隔开的第一传感器构件和相对置的第二组侧向间隔开的第二传感器构件,所述第一传感器构件的所述第二端邻近所述第二传感器构件的所述第二端。

3. 根据权利要求2所述的设备,其中每个所述第一传感器构件与关联的第二传感器构件纵向地对齐。

4. 根据权利要求3所述的设备,其中来自第一传感器构件的所述载荷感测系统的输出与来自所关联的第二传感器构件的所述载荷感测系统的输出一起使用。

5. 根据权利要求2、3或4所述的设备,其中所述传感器构件中的每个具有梁的形式,所述梁在所述传感器构件的所述第一端处连接到支撑部,且以悬臂的方式突出到所述传感器构件的所述第二端。

6. 根据权利要求5所述的设备,其中每个所述第一传感器构件的所述第二端是自由端,且每个所述第二传感器构件的所述第二端是自由端。

7. 根据权利要求6所述的设备,其中所述第一组传感器构件由第一系列的侧向间隔开的纵向延伸的间隙限定,所述间隙从由大体刚性材料制成的第一板的边缘延伸到第一基部部分,以限定多个悬臂梁,且所述第二组传感器构件由第二系列的侧向间隔开的纵向延伸的间隙限定,所述间隙从由大体刚性材料制成的第二板的边缘延伸到第二基部部分,以限定多个悬臂梁。

8. 根据权利要求5所述的设备,其中每个所述传感器构件具有供载荷施加在其上的上表面,和设置有沿其长度间隔开的一个或更多个感测部分的下表面,所述一个感测部分或所述更多个感测部分每个具有根据所施加的应力而变化的电特性。

9. 根据权利要求8所述的设备,其中所述一个感测部分或所述更多个感测部分每个以桥布置的形式电连接,且提供电路,用于向所述桥提供电输入且用于检测来自所述桥的电输出。

10. 根据权利要求9所述的设备,其中每个所述传感器构件具有两个感测部分,所述感测部分作为节点以半桥布置的形式连接。

11. 根据权利要求2至4中的任一项所述的设备,其中所述传感器阵列的敏感性从邻近所述第一传感器构件的所述第一端处的最小值,逐渐增加到在所述第一传感器构件和所述第二传感器构件的相邻的所述第二端的区域内的最大值,然后逐渐从所述最大值降低到邻近所述第二传感器构件的所述第一端处的最小值。

12. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述传感器构件中的每个具有梁的形式,所述梁在所述传感器构件的所述第一端处连接到支撑部,且以悬臂的方式突出到所述传感器构件的所述第二端。

13. 根据权利要求 12 所述的设备,其中所述传感器构件阵列由一系列的侧向间隔开的纵向延伸的间隙限定,所述间隙从由大体刚性材料制成的板的边缘延伸到基部部分,以限定悬臂梁。

14. 根据权利要求 13 所述的设备,其中每个所述传感器构件具有供载荷施加在其上的上表面,和设置有沿其长度间隔开的一个或更多个感测部分的下表面,所述一个感测部分或所述更多个感测部分每个具有根据所施加的应力变化的电特性;且所述一个感测部分或所述多个感测部分每个以桥布置的形式电连接,且提供电路,用于向所述桥提供电输入且用于检测来自所述桥的电输出。

15. 根据权利要求 1 所述的设备,其中每个所述传感器构件具有一系列的纵向间隔开的分立的感测元件的形式,使得当所述轮胎在所述阵列上移动经过时,载荷施加到传感器构件的不同的感测元件,所述感测元件的输出的敏感性从针对在所述传感器构件的所述第一端处施加到感测元件的载荷的最小值,增加到针对在所述传感器构件的所述第二端处施加到感测元件的载荷的最大值。

16. 根据权利要求 15 所述的设备,其中所述敏感性通过处理所述感测元件的输出以应用加权而变化,所述加权针对在所述传感器构件的所述第一端处的感测元件为最小值,针对在所述第一传感器构件的所述第二端处施加到感测元件的载荷为最大值。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的设备,其中所述传感器阵列包括第一组侧向间隔开的第一传感器构件和相对置的第二组侧向间隔开的第二传感器构件,所述第一传感器构件的第二端邻近所述第二传感器构件的第二端。

18. 根据权利要求 17 所述的设备,其中每个所述第一传感器构件与关联的第二传感器构件纵向地对齐。

19. 根据权利要求 1 至 4 中的任一项所述的设备,其中所述处理模块被构造用以提供来自所述传感器构件的所述载荷感测系统的输出的至少一个代表性的载荷值,且使用所述代表性的载荷值提供所述轮胎的充气压力的指示。

20. 根据权利要求 19 所述的设备,其中所述处理模块被构造用以对所述传感器构件的所述载荷感测系统的输出进行采样,且选择包含来自传感器构件的所述载荷感测系统的如下输出的样本,即:所述输出不低于来自所采的样本内的任一其它传感器构件的所述载荷感测系统的输出,且确定在所选出的样本内的所述输出的平均值,所述平均值被用作所述代表性的载荷值。

21. 根据权利要求 20 所述的设备,其中所述平均值是加权平均值,所述加权对于来自所述轮胎印迹的中心区域内的传感器构件的所述感测系统的输出为最高的,且对于来自所述轮胎印迹的边缘处的传感器构件的所述感测系统的输出为最低的。

22. 根据权利要求 1 至 4 中的任一项所述的设备,其与用于测量由一个或更多个轮胎承受的总载荷的系统协作。

23. 根据权利要求 22 所述的设备,其中所述传感器阵列被安装在平台上,所述平台被安装在基部上,所述基部在所述行驶方向上和所述预期的行驶方向的侧向上具有足够的延

伸,以容纳车辆轮胎的整个印迹,且存在被布置在所述平台和所述基部之间的载荷传感器系统,用于提供指示当所述轮胎在所述平台上沿所述预期的行驶方向移动经过时通过所述平台施加在所述基部上的变化的载荷的数据。

24. 一种使用根据任一前述权利要求所述的设备来检查车辆轮胎的充气压力的方法,其中所述车辆轮胎在所述传感器阵列上沿所述预期的行驶方向移动经过,且来自所述载荷感测系统的输出被处理用以提供代表所述轮胎的压力的数据。

车辆轮胎压力检查

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于使用传感器阵列来检查车辆轮胎内的压力的系统。

背景技术

[0002] 已存在用于当车辆轮胎在传感器阵列上移动经过时检查车辆轮胎的压力的大量建议。这些建议可依赖于接触压力是轮胎充气压力的近似的假设。轮胎与表面的接触面积可被取为由轮胎承受的重量除以轮胎充气压力。当轮胎充气压力降低时,接触面积增加,但该关系取决于轮胎的结构特性。例如,在非常低的充气压力下,轮胎的强化侧壁将直接承担载荷的相对大的部分。替代的解决方法依赖于研究轮胎印迹的侧向轮廓。如果轮胎过度充气,则将存在窄的相对尖锐的轮廓。如果轮胎充气不足,则将存在较宽的相对平的轮廓。这种系统的示例在 W000/11442、EP0545641 和 EP0656269 中公开。

[0003] 在一些情况下,可能存在传感器的二维阵列,且在其它情况下,可能存在传感器的线性阵列(linear array)。在任一个情况下,当轮胎在传感器上方移动经过时,来自传感器的输出被以一定间隔地采样。这些输出可用于指示轮胎印迹的形状。在传感器的线性阵列的情况下,或在具有在行驶方向上的有限延伸的二维阵列的情况下,轮胎印迹的形状被间接地获得。通过轮胎延伸的传感器行将总是保持与轮胎的周围上的相同的部分接触。在轮胎印迹中此部分的位置将改变,且接触线的长度将从开始接触时增加,然后降低,直至接触停止。轮胎印迹的形状从传感器数据外推得到。

[0004] 在 W02006/003467 中,公开了使用传感器的线性阵列的系统,且输出数据来自在轮胎上的周向位置处的接触线。基于各个单独(individual)传感器的面积进行一些计算,且出于一些目的提供有对轮胎印迹的面积估算。

[0005] 在 US-A-5942681 中,公开了用于计算轮胎压力的传感器的线性阵列,该传感器中的每个具有椭圆形的头部,且较长的尺寸在车轮的行驶方向上延伸且跨过(bridge)多个胎面间隙。头部连接到相对小的压电传感器。

[0006] 在 W02010/142942 中,公开了一种系统,其中传感器的线性阵列被定位在自身被支撑在载荷传感器上的平台上。使用来自两组传感器的输出计算轮胎压力,而不需要确定轮胎印迹的面积。在优选的方法中,使用在线性阵列中的传感器上的载荷与轮胎内的压力之间的关系,该压力取决于由轮胎承受的总载荷。在一个所述的布置中,轮胎压在(bear down)伸长的促动器上,该促动器则压在传感器的小面积上。在一个布置中,促动器压在于两端处受支承的梁的中心上。在替代的布置中,梁仅在一端处被以悬臂的形式受支承。

发明内容

[0007] 本发明的一个方面的目的是提供改进的传感器阵列,用于当轮胎在阵列上移动经过时测量轮胎的压力。

[0008] 从本发明的一个方面看,提供用于当车辆轮胎在预期的行驶方向上移动经过时检查车辆轮胎的充气压力的设备,该设备包括在相对于预期的行驶方向的侧向方向上延伸的

传感器阵列,其中传感器阵列包括第一组侧向间隔开的第一传感器构件,该第一传感器构件中的每个是伸长的,且在垂直于所述侧向方向的第一纵向方向上从第一端延伸到第二端,使得当轮胎在阵列上移动经过时,载荷沿第一传感器施加到不同的位置;其中每个第一传感器构件设置有相应的载荷感测系统,该载荷感测系统提供当轮胎在阵列上移动经过时代表传感器构件上的载荷的输出,且提供有处理模块,该处理模块处理来自第一传感器构件的载荷感测系统的输出且提供代表轮胎压力的数据;且其中每个第一传感器构件的敏感性从针对施加在第一传感器构件的第一端处的载荷的最小值,增加到针对施加在第一传感器构件的第二端处的载荷的最大值。

[0009] 在本发明的一些实施例中,存在第二组侧向间隔开的第二传感器构件,该第二传感器构件中的每个是伸长的,且在与所述第一纵向方向相反的第二纵向方向上从第一端延伸到第二端,使得当轮胎在阵列上移动经过时,载荷沿第二传感器施加到不同的位置;第二传感器构件的第二端邻近第一传感器构件的第二端;其中每个第二传感器构件设置有相应的载荷感测系统,该载荷感测系统提供当轮胎在阵列上移动经过时代表传感器构件上的载荷的输出,且处理模块也处理来自第二传感器构件的载荷感测系统的输出以提供代表轮胎压力的数据;且其中每个第二传感器构件的敏感性从针对施加在第二传感器构件的第一端处的载荷的最小值,增加到针对施加在第二传感器构件的第二端处的载荷的最大值。

[0010] 从本发明的另一个方面看,提供检查车辆轮胎的充气压力的方法,该方法包括:在所述预期的行驶方向上使车辆轮胎在如上所述的设备上移动经过的步骤;和处理来自载荷感测系统的输出以提供代表轮胎的压力的数据的步骤。

[0011] 在本发明的实施例中,从在传感器构件的第一端处的最小值增加到在传感器构件的第二端处的最大值的变化的敏感性是这样的,即:使得对于施加在传感器构件的第一端处的给定的载荷,对于该传感器构件,来自载荷感测系统的输出将比当相同的载荷施加在沿该传感器构件向该传感器构件的第二端的点处时的小。敏感性优选地从传感器构件的第一端逐渐地向传感器构件的第二端增加。

[0012] 通过提供当轮胎在传感器构件上经过时传感器构件的变化的敏感性,能获得更精确的数据。这在存在第一组传感器构件和第二组传感器构件两者的一些实施例中特别如此。在这样的实施例中,当轮胎在设备上移动移动时,将存在第一传感器构件的敏感性从邻近其第一端的零值到邻近其第二端的最大值的增加。在此点处,如果没有另外的传感器构件,则敏感性将突然降低到零。敏感性的突然改变可能提供欺骗性的或不精确的结果。通过提供面对的第二传感器构件的阵列,其中该第二传感器的第二端邻近第一传感器的第二端,使得那些第二传感器构件起作用,其中在第二传感器构件的第二端处,第二传感器构件的敏感性为最大,且因此保持用于系统整体的最大敏感性。第二传感器构件的敏感性和因此系统整体的敏感性将因而在邻近第二传感器构件的第一端处逐渐降低到零。因此,对于总系统而言,存在从零到最大敏感性的逐渐增加,然后再返回到零的逐渐降低。通过避免敏感性的突然增加或降低,能获得更可靠的数据。这特别地针对如果在轮胎胎面花纹中在传感器构件的端部的区域内存在间隙时的情况。

[0013] 在本发明的一些实施例中,第一传感器构件中的每个具有梁的形式,该梁从在第一传感器构件的第一端处的第一支撑部延伸到第一传感器构件的第二端。在还存在第二组传感器构件的实施例中,优选地是,每个第二传感器构件具有梁的形式,该梁从在第二传感

器构件的第一端处的第二支撑部延伸到第二传感器构件的第二端。

[0014] 在存在第一组第一传感器构件和第二组第二传感器构件的实施例中,优选地是,第一传感器构件与第二传感器构件分开,即不与第二传感器构件连接。因此,第一传感器构件的第二端是自由端,且第二传感器构件的第二端是自由端。本发明人已确认,当第一和第二传感器构件具有梁的形式时,第一和第二传感器构件的第二端连接以形成连续的传感器构件的布置能够导致在侧向相邻的连续传感器构件之间的互扰的问题。通过使用第一和第二传感器构件的分开的对,其中的每个传感器构件以悬臂的方式从其相应的支撑部延伸,在一个悬臂式的传感器构件上导致的应变可使侧向相邻的传感器构件移动,但因为自由端未结合,所以不在此侧向相邻的传感器构件内导致明显的应变,且因此互扰被消除或明显地降低。

[0015] 在本发明的一些实施例中,每个伸长的传感器构件具有梁的形式。当轮胎在具有梁的形式的伸长的传感器构件上移动经过时,增加量的轮胎印迹将与梁接触。在梁内在任何时间处的总应变量将取决于所施加的力的总弯矩。该总弯矩将是沿梁的在与轮胎印迹接触的点处所产生的各个单独弯矩的加和,且这取决于在每个点处的力和每个点距梁的所述一个端部的距离。如果梁具有线性形式,则在梁上由力 F_P 在点 P 处产生的弯矩 M_P 将是: $F_P \times D_P$, 其中 D_P 是点 P 距梁的开始处的距离。在梁上的总弯矩将是这些单独的贡献的加和。应注意的是,梁不需要沿其长度具有恒定的厚度。

[0016] 将理解的是,相同的效果可通过替代的方式获得。例如,代替具有物理梁的形式的传感器构件,可存在包括多个纵向布置的单独感测元件的传感器构件。各个单独感测元件可以是任何已知的类型,例如压电式、压阻式、电容式、电磁式、量子通道复合物式、液压式、气压式、光学式、机械式、机电式等。在此布置中,对于给定的传感器构件,“感测系统”将包括这些单独的感测元件。对于感测元件的输出,必需使其在计算中使用,使得对于在感测构件的第一端处施加在感测元件上的给定的力,该输出将小于相同的力进一步沿传感器构件朝向第二端施加在感测元件上的输出。实现这种情况的一个方式是,改变感测元件自身的属性。例如,可存在如下感测元件,其电特性根据施加的力和该感测元件的厚度而改变。通过从传感器构件的一端向另一端连续地改变感测元件的厚度,其能够被布置为使得传感器构件的敏感性取决于力沿传感器构件在多远处施加。

[0017] 附加地或替代地,各个单独感测元件的输出可被电气地、电子地处理或通过计算机软件处理,使得对于给定的载荷,在使用在计算中之前,该感测元件的输出根据其沿传感器构件的距离而改变。例如,能够对来自感测元件的信号应用加权函数。对于在传感器构件的开始处的感测元件,加权可为最小值,诸如 5% 或 10%。沿传感器构件中的每个随后的感测元件可具有逐渐增加的加权,直至在传感器的远端处的感测元件具有例如 100% 的最大加权。在此布置中,对于给定的传感器构件,“感测元件”不仅包括各个单独感测元件,而且包括处理感测元件的输出的数据处理系统的组成部分。

[0018] 因此,在本发明的一些实施例中,每个传感器构件具有一系列的纵向间隔开的感测元件的形式,使得当轮胎在阵列上移动经过时,载荷施加到传感器构件的不同的感测元件,感测元件的输出具有加权,该加权从对于在第一传感器构件的第一端处施加到感测元件的载荷的最小值,增加到对于在第一传感器构件的第二端处施加到感测元件的载荷的最大值。加权可通过处理(manipulation)感测元件的输出获得。

[0019] 在本发明的实施例中,传感器构件具有当轮胎在传感器阵列上移动经过时沿传感器构件的长度在不同的点处施加的轮胎载荷。完全在轮胎印迹内的传感器构件将使轮胎的载荷沿传感器构件的长度施加(忽略胎面间隙的影响)。此布置与在 W02010/142942 中的布置不同,在 W02010/142942 中,每个梁在单个点处由独立的促动器作用,该促动器被安装在引导件内且具有接合轮胎的头部。当轮胎在传感器阵列上移动经过时,存在单个敏感性水平。轮胎在阵列上或离开阵列,且力总是通过促动部分传递到每个梁上的单个点。此外,通过从轮胎直接地向传感器构件施加载荷,提供更坚固耐用的且更简单的构造。

[0020] 在使用根据本发明的系统时,在存在第一组传感器构件和第二组传感器构件两者的一些实施例中,当轮胎在阵列上向前移动经过时,通常存在一对组合的传感器构件的输出将增加到最大值,该最大值通常将在如下地方,即轮轴(即轮胎在其上的车轮的轴)位于两个面对的传感器构件的端部的区域上方的地方,然后该输出将降低,直至轮胎已移动经过阵列。然而,虽然最大输出可能在此通常的区域内,但是该最大输出不必需地在第一传感器构件或第二传感器构件的精确的第二端处,即使这是最大敏感性的位置。多个因素(诸如胎面花纹的影响)将影响最大传感器输出所处的位置。

[0021] 来自一对相对置的第一和第二传感器构件的单独感测系统的输出可以以多种的方式数学地组合。例如,一对输出能加和在一起,然后在计算中使用,且在计算中的一个阶段考虑到数字是针对一对传感器的数字而不是针对单个传感器构件的数字。该对输出可被求平均,且该平均值在计算中使用。替代地,计算可在第一组传感器构件上、在第二组传感器构件上分开地执行,然后将两个结果求平均。

[0022] 优选地,在每组传感器构件中,各个单独传感器构件彼此平行。优选地,第一组传感器构件平行于第二组传感器构件。优选地,在第一组内的第一传感器构件中的每个的纵向轴线与在第二组内的相应的第二传感器构件的纵向轴线对齐。在此情况下,在一对内的两个传感器构件的第二端将彼此面对。然而,在一对内的第一传感器构件相对于该对内的第二传感器构件能够存在一定程度的侧向移位。通常,轮胎在传感器构件的阵列上的预期的行驶方向将垂直于阵列的侧向方向,但是能够使得侧向方向与预期的行驶方向成一定角度。通常,当言及预期的行驶方向垂直于阵列的侧向方向,或言及传感器构件在垂直于所述侧向方向的纵向方向上是伸长的时,这并非暗示,必须存在绝对的几何垂直。一些程度的变化是可接受的。的确,在一些情况下,可能希望有意地使传感器构件偏离真正的垂直一定角度,例如偏离多至 15° 或甚至更多的角度。当存在第一组和第二组传感器构件时,所有传感器构件可以以相同的方式倾斜。在替代的布置中,第一组的第一传感器构件可以以一定方式倾斜偏离真正的垂直,且第二组的第二传感器构件可以以相反的方式倾斜偏离真正的垂直,使得第一传感器构件和第二传感器构件形成人字形形状。如果设备将与具有非常粗糙的胎面花纹的轮胎一起使用,则这可能是有益的。

[0023] 当每个传感器构件是梁时,在一些实施例中,每个第一传感器构件具有沿其长度的恒定的宽度和深度。优选地,每个第一传感器构件具有与每个其它的第一传感器构件相同的宽度和深度。优选地,每个传感器构件具有相同的长度。优选地,相邻的第一传感器构件之间的间隔是相同的。优选地,每个第一传感器构件为悬臂梁。在存在一组第二传感器构件的实施例中,优选地是,每个第二传感器构件具有沿其长度的恒定的宽度和深度。优选地,每个第二传感器构件具有与每个其它的第二传感器构件相同的宽度和深度。优选地,每

个第二传感器构件具有相同的长度。优选地,相邻的第二传感器构件之间的间隔是相同的。优选地,每个第二传感器构件为悬臂梁。优选地,每个第二传感器构件具有与第一传感器构件相同的宽度、深度和长度。优选地,相邻的第二传感器构件之间的间隔与相邻的第一传感器构件之间的间隔相同。优选地,每个第二传感器构件与相应第一传感器构件纵向对齐。

[0024] 在优选的布置中,第二组的第二传感器构件是第一组的第一传感器构件的镜像。

[0025] 用于确定轮胎压力的线性传感器阵列的设计的问题是,需要精确性同时充分坚固耐用地承受由车辆所施加的载荷。可以设想,用于确定轮胎压力的传感器系统将使用在重载车辆环境中,其中可在车辆离开或返回到站场时检查轮胎压力。将通过此车辆施加相当大的载荷。车辆轮胎直接接合在其上的悬臂式传感器元件的使用,使得能够使用更简单且更坚固的构造,适合于多种重型车辆诸如卡车和大客车,以及轿车和厢式货车的连续使用。

[0026] 特别地,在一些实施例,传感器构件可由固体金属或其它通常刚性的材料制成,例如通过间隔开的纵向间隙(诸如在相对厚的材料片内的切口),以留下具有悬臂式“指部”形式的侧向间隔开的传感器构件。典型地,传感器构件可具有在大约 6mm 至大约 14mm 或 18mm 之间的厚度或深度,例如在大约 11.5mm 至大约 12.5mm 之间的范围内。现在可考虑,不总是必需具有与在 W02006/003467 中所论述的那样高的在侧向方向上的分辨率。典型地,传感器构件可具有在大约 5mm 至大约 10mm 或 15mm 之间的宽度,例如在大约 7mm 至大约 8mm 之间的范围内。在一组内的相邻的传感器构件之间的侧向间隔可在大约 0.1mm 至大约 1.0mm 之间,例如在大约 0.5mm 至大约 0.9mm 之间的范围内。典型地,每个传感器构件可具有在大约 30mm 至大约 100mm 之间的长度(从与其基部部分的其连接部到其自由端的长度),例如在大约 48mm 至大约 52mm 之间的范围内。优选地,长度足以在典型轮胎内跨过(bridge)至少两个胎面间隙。当支承重型车辆诸如卡车或大客车的载荷的份额时,如上所述的传感器构件将弹性地变形相对小的量,但对于较轻的车辆诸如轿车也是敏感的。仅作为示例,50mm 长的传感器在正常使用中在其自由端处将通常具有在大约 0.11mm 至大约 0.05mm 的范围内的最大偏转。

[0027] 在本发明的实施例中,优选地是,在对齐的第一和第二传感器构件的端部之间的间隔为不超过大约 2mm,例如在大约 0.5mm 至大约 1mm 之间的范围内。

[0028] 在本发明的一些实施例中,传感器构件将直接而非通过促动部分来承受来自轮胎的载荷。将理解的是,表达“直接”包括轮胎通过覆盖片(诸如柔性的聚合物材料片,或相对薄的金属片诸如钢片)支承在传感器构件上,该覆盖片可以或可不粘附到传感器构件的阵列。

[0029] 在具有梁的形式的传感器构件的情况下,载荷感测系统可通常地与如在 W02010/142942 中所述的相同。每个传感器构件可具有供载荷施加在其上的上表面,和设置有沿其长度间隔开的至少两个感测部分的下表面,每个感测部分具有根据所施加的应力而变化的电特性,且感测部分作为节点以桥布置的形式电连接,且提供用于向该桥提供电输入且用于检测来自该桥的电输出的装置。可存在两个以半桥布置的形式连接的感测部分,或四个以惠斯通全桥布置形式连接的感测部分。可构思的是,单个感测部分可以以四分之一桥布置的形式使用。感测部分可例如是厚膜或薄膜或应变块规,或是具有根据所施加的应力而改变的电特性的任何其它装置。

[0030] 根据本发明的传感器可作为诸如在 W02010/142942 中所公开的布置中的线性传

传感器阵列的替代来使用,在 W02010/142942 中,阵列被安装在基部上,该基部设置有一个或多个载荷传感器以测量总载荷。因此,优选地,传感器阵列被安装在平台上,该平台被安装在基部上且在预期的行驶方向上且在预期的行驶方向侧向的方向上具有充分的延伸,以容纳车辆轮胎的整个印迹,同时在平台和基部之间布置有载荷传感器系统,用于提供当轮胎在平台上在预期的行驶方向上移动经过时指示通过平台施加在基部上的变化的载荷的数据。

[0031] 然而,传感器阵列可与用于测量总载荷的替代的布置组合地使用。其可以是在测量载荷的位置处的独立站,但优选地,总载荷与测量传感器阵列输出同时被测量,使得应用相同的条件,诸如速度或加速度。

[0032] 通过使用来自平台上的传感器阵列的输出和来自总载荷测量系统诸如在基部和平台之间的载荷系统的输出,能使用通常如在 W02010/142942 中所公开的方法来确定轮胎压力,而不必使用轮胎印迹的面积。在一些实施例中,此方法的基础是,在传感器构件上的压力和轮胎内的压力之间存在一定关系,但此关系至少取决于由轮胎承载的总载荷。因为能确定传感器构件上的压力以及由轮胎承载的总载荷,所以能确定轮胎压力。如果存在影响所述关系的其它因素,诸如温度,则这些因素能被确定且也在计算中被考虑进来。

[0033] 即使没有总载荷测量系统,也能确定轮胎压力的一般指示,而无需计算轮胎印迹的面积。如果压力传感器构件具有与轮胎表面接触的部分,则在轮胎充气压力和通过感测元件检测到的力之间存在基本的关系,该关系可表达为如下:

[0034]
$$P = aF_s + b$$

[0035] 其中 P 是充气压力, F_s 是在传感器构件上的载荷,且 a 和 b 是常数,该常数的值取决于轮胎的构造,诸如所涉及的材料的固有特性的影响和设备的设计,诸如传感器构件的接触面积。因此,通过获得能用作 F_s 的代表性的传感器构件载荷值,能计算轮胎压力 P 。在一些实施例中, F_s 能够是载荷,且在其它实施例中, F_s 能够是压力,常数 (a) 的值取决于给出载荷值还是压力值。

[0036] 因此,优选地,数据处理装置被构造用以提供来自传感器的阵列的至少一个代表性的载荷值,且数据处理系统被构造用以使用此代表性的载荷值来提供轮胎的充气压力的指示。

[0037] “代表性的”载荷值意思是合理地指示无干扰诸如侧壁影响或胎面间隙的传感器构件上的载荷的值,代表性的值可例如从提供最高读数的传感器构件获得;来自提供最高读数的传感器构件的范围的平均值(无论均值、中值、模等);来自传感器构件的范围的平均值,不包括极值、低值或高值;来自所有的传感器构件的平均值等等。在本发明的一些实施例中,且如后文更详细论述,使用加权平均值。

[0038] 使用具有总载荷感测系统的布置,总载荷可在轮胎压力的计算中使用。如在上文中从方程式(1)可见,在轮胎充气压力和被提供在平台上的阵列中的传感器构件上的载荷之间存在基本关系。常规的解决方法是,对于给定的轮胎压力,当轮胎上的载荷增加时,轮胎印迹扩大且载荷在更大的面积上散开,且这导致在轮胎下方的表面上的压力保持恒定。然而,如在 W02010/142942 中所解释,已确认的是,方程式(1)可仅对于恒定的轮胎载荷是精确的。如果轮胎作用为简单的气球,则当车辆重量增加时,轮胎上的载荷将增加,但轮胎印迹也会扩大,使得压力保持恒定。然而,正常的车辆轮胎的物理特征不是气球的物理特

征,且例如轮胎刚度影响性能。因此,当由轮胎承受的车辆的重量份额变化时,在单独传感器构件上的压力变化。这能以如下陈述表达:在方程式(1)内的常数 a 和 b 中的至少一个不是真正的常数,而是作为总载荷的函数变化。

[0039] 另外的常数可包括在该关系中,且可能的关系为:

[0040] (2) $P = aF^b + cW^d + e$

[0041] 其中 P 是充气压力, F 是在传感器构件上的载荷, W 是通过轮胎施加的总载荷,且 a、b、c、d 和 e 都是常数。如果系统确定了在传感器构件上的压力,则 F 能够是压力和用于常数 a 的不同的值。

[0042] 因此,通过获得用于已知的轮胎压力的范围和已知的轮胎上的总载荷的范围的代表性的传感器构件载荷值,能建立关系,或绘出值,其用于与特别地代表性的传感器构件载荷值和总载荷关联的轮胎压力。

[0043] 为了在使用在平台和基部之间的载荷传感器系统的布置中使用,可存在单个载荷传感器以测量来自平台的总载荷。此传感器可分布在平台下方,例如是包含连接到气压或液压传感器的气体或液体的管。管可顺着(follow)蜿蜒的路径。

[0044] 然而,在一些实施例中,在平台和基部之间的载荷传感器系统包括在纵向地且侧向地在基部分布的多点处的多个传感器,以指示在各个点处来自平台的在基部上的载荷。来自这些传感器的输出可用于计算总载荷,或以例如在 W02010/142942 中所论述的各种方式,确定轮胎移动的速度和 / 或加速度和 / 或方向、在平台上的总载荷、轮胎在平台上的位置,以便初始化对来自第二传感器的输出的采样等等。

[0045] 在本发明的实施例中,来自与传感器构件关联的感测系统的输出被以一定间隔地采样,例如以在大约 300Hz 至大约 700Hz 之间的采样率采样,优选地以在大约 400Hz 和大约 600Hz 之间的采样率采样,且例如以在大约 500Hz 至大约 550Hz 之间的采样率采样。所采样的数据被数据处理装置处理,以提供涉及轮胎压力的信息。在一个此实施例中,如在 W02010/142942 中,数据处理系统被构造用以提供来自传感器阵列的至少一个代表性的载荷值,且使用该代表性的载荷值提供轮胎的充气压力的指示。

[0046] “代表性的”载荷值意思是合理地指示无干扰诸如侧壁影响的理想的传感器上的载荷的值。代表性的值可例如从提供最高读数的传感器构件获得;来自提供最高读数的传感器构件范围的平均值(无论均值、中值、模等);来自传感器构件的范围的平均值,不包括极值、低值或高值;来自所有的传感器构件的平均值;来自所选择的传感器构件的加权平均值等。可存在多个代表性的传感器构件载荷值,以给出跨轮胎宽度的载荷值概图(profile)。这可使得能够存在轮胎压力的指示,指示的程度是指示概图与正常充气、不足充气或是过度充气一致。

[0047] 在本发明的一些实施例中,对数据进行处理以找到包含最高读数的数据的行,然后对在轮胎印迹内的行中的数据读数进行平均,以便提供所要求的代表性的值。在优选的布置中,这是加权平均,以向在轮胎的中心内的读数提供更大的加权。因此,例如,加权概图可以使这样的,即:使得在轮胎印迹宽度的一定百分比上诸如在 20% 至 45% 之间,加权从 0 增加到最大值,保持在最大值处,然后在轮胎印迹宽度的剩余的百分比上诸如在 20% 至 45% 之间,降低到 0。通常,加权的概图将是对称的,例如在 40% 上从 0 升高,在 20% 上保持在最大值处,且在剩余的 40% 上降低到 0。将理解的是,数据的“行”意思是,在采样期间在特定

的时刻的来自传感器构件的输出。

[0048] 因此,在本发明的一些实施例中,当考虑到一对对齐的传感器构件时,存在敏感性的纵向概图,该纵向概图在阵列中间从最小值逐渐地升高到最大值,且又逐渐降低到最小值,且存在加权的侧向概图,该侧向概图从在轮胎印迹的一个边缘处的最小值逐渐升高到在中心区域中的最大值,然后又逐渐降低到最小值。

[0049] 如以上所述确定的代表性的载荷值能用作方程式(2) $P=aF^b+cW^d+e$ 中的 F 的值,以便提供轮胎压力。所述载荷值也能够以更简单的方法使用,例如当不存在用于总载荷的载荷感测系统,诸如不存在基部和承载传感器的侧向阵列的平台之间的载荷单元时。因此,代表性的载荷值可用作方程式(1) $P=aF_s+b$ 中的 F 的值。

[0050] 通常,代表性的载荷值能在如下方程式中使用,该方程式将轮胎压力计算为重量的函数,而无需总载荷,或将轮胎压力计算为重量和总载荷二者的函数。在任一个情况下,函数可包括其它的变量诸如温度或速度。

[0051] 在本发明的一些实施例中,处理模块对当轮胎在阵列上移动经过时来自轮胎印迹内的传感器构件的感测系统的输出进行采样,同时地以一定间隔地进行采样,这确定传感器构件上的载荷的代表性的值,且确定作为代表性的载荷值的函数的轮胎压力。处理模块被构造用以选择包含这样的传感器输出的样本,该输出不低于所取的样本内的任何其它的传感器输出,且确定在所选择的样本内的输出的加权平均值,该加权对于来自轮胎印迹的中心区域内的传感器的输出为最高加权,且对于在轮胎印迹的边缘处的传感器的输出为最低加权,该加权平均值被用作代表性的载荷值。

[0052] 通常,所选择的样本将包含来自所有样本的最高的传感器输出。然而,可存在两个或更多个样本,每个样本包含最高的传感器输出,且在此情况下,可选择样本中的一个或更多个或全部。可存在专门选择的多个样本,该多个样本中的一个样本包括最高的传感器输出,且该多个样本中的其它样本包含其它的传感器输出,该其它的传感器输出与剩余的传感器输出相比也相对高。在任何情况下,在存在被选择的多个样本的情况下,可计算来自每个样本的代表性的载荷值,且然后进行平均。

[0053] 在本发明的一些实施例中,来自轮胎的载荷沿传感器构件的伸长部分、在伸长的传感器构件的长度的至少大约 20% 上施加,和 / 或在此长度的至少大约 10mm 上施加。施加到传感器构件的力优选地超过一定的阈值,该阈值可例如在 0kPa 至大约 50kPa 之间,例如在大约 20kPa 至大约 25kPa 之间。

[0054] 在本发明的一些实施例中,当分析来自传感器构件的载荷感测系统的数据时,需要识别且区分涉及轮胎的存在的数据,以及涉及一般的背景噪声的数据。也需要区分因在轮胎表面内存在胎面间隙而无输出的轮胎印迹内的区域,以及因在轮胎印迹外而无输出的区域。特别地,在商用车辆的情况下,可存在被彼此相邻地安装在轮轴上的两个车轮,且需要识别存在两个不同的轮胎,而非一个在胎面内有大间隙的轮胎。当车辆在阵列上经过时,当车轮在设备上经过时需要识别不同的车轮。这些车轮可纵向和 / 或侧向地彼此间隔开。也需要确定是存在单辆车辆,还是一辆车辆紧随另一辆车辆。

[0055] 在本发明的一些实施例中,这通过使用在图像处理领域中已知的技术来分析数据而实现,诸如“分割”或“连接部分分析”。使用连接部分分析,能使用动态分割阈值来区分一般的背景噪声和涉及轮胎的信号。该技术使得当车辆在阵列上经过时能识别单独轮胎印

痕(patch)的轮廓。然而,且特别地与总载荷测量结合,分析也能确定如下各项:

- [0056] 每个轮胎接触印痕的位置;
- [0057] 轮胎的数目;
- [0058] 每个轮胎接触印痕的长度;
- [0059] 轮胎宽度;
- [0060] 轮胎胎面间隙及其在轮胎接触印痕内的位置;
- [0061] 车辆接近设备的方向角;
- [0062] 与每个轮胎关联的半轴;
- [0063] 每个轮轴上的载荷;
- [0064] 每个轮胎上的载荷;
- [0065] 轮轴的数目;
- [0066] 轮轴宽度;
- [0067] 车辆在每个半轴处的速度;
- [0068] 大致的总车速;
- [0069] 轮轴之间的加速度;
- [0070] 轮轴之间的距离。

[0071] 在本发明的一些实施例中,设备与识别车辆且存储关于车辆的数据的系统结合地使用。收集的数据能与先前收集的数据进行对比,且用于检测任何改变。例如,关于轮胎胎面间隙及其在轮胎接触印痕内的位置的信息能与先前的数据进行对比,以确定轮胎是否已改变。

[0072] 数据处理系统能够是智能的,且在给出结果前进行关于读数的一些假定。例如,系统能确定是否存在由于在阵列上行走的迷途动物而导致的输出。系统能分析接触印痕的轮廓和/或胎面间隙的布置,且进行关于车辆类型或轮胎类型的假定,这能用于对方程式中的常数设定不同的值。

[0073] 在本发明的一些实施例中,设备(installation)可包括多个以任何期望的构造定位的传感器阵列。在一些实施例中,可存在多个彼此抵靠的设备。例如,这可在机库前庭入口处进行,以应对在机场航站楼的停机坪上的飞机轮胎。

附图说明

- [0074] 现在,将通过示例且参考附图来描述本发明的一些实施例,其中:
- [0075] 图1是根据本发明的轮胎压力测量系统的图解图;
- [0076] 图2是在图1的系统中使用的设备的图解截面;
- [0077] 图3是在图1的系统中使用的设备的平面图;
- [0078] 图4是在图2和图3的设备中使用的传感器构件的阵列的部分的图解图;
- [0079] 图5是传感器构件的阵列的端视图,其中轮胎定位在传感器构件上;
- [0080] 图6是单个传感器构件的下视图,示出了载荷感测系统;
- [0081] 图7是示出如何使用来自载荷感测部分的输出的图解;
- [0082] 图8图解地示出轮胎印迹如何显示;
- [0083] 图9示出在轮胎印迹的轮廓内的传感器输出;

- [0084] 图 10 示出如何应用加权；
[0085] 图 11 示出轮胎压力结果可如何指示；和
[0086] 图 12 示出替代的传感器系统。

具体实施方式

[0087] 现在参考图 1, 系统 1 用于确定用于具有四个车轮 3 的车辆 2 的轮胎特征, 所述车辆 2 在箭头 A 的方向上移动。系统包括用于车辆的左侧车轮的传感器设备 4 和用于右侧车轮的传感器设备 5。这些传感器设备是相同的并链接到带有显示器 7 的数据处理单元 6。还提供链接到在数据处理单元 6 上运行的光学特征识别软件的数字摄像机 8。摄像机数据可用于检测车辆的存在, 但优选地使用磁性传感器。当车辆接近设备时, 摄像机将车辆牌照的图像传送到数据处理单元, 所述数据处理单元识别车辆牌照号, 并获取针对该车辆存储的、可在精确地计算轮胎压力时要求的任何参数。当车辆车轮在传感器设备 4 和 5 上经过时, 来自各个传感器输出的数据被在大约 525Hz 到 530Hz 下采样, 且数据被传递到数据处理单元以便以下文中描述的方式使用。数据处理单元可通过有线或无线连接链接到互联网。

[0088] 为简化起见, 传感器设备 4 将在下文中详细描述。传感器设备 5 是相同的。如在图 2 和图 3 中所示, 设备 4 沉陷在车辆支承面 9 内, 诸如铺砌的、混凝土的或沥青的区域, 且包括基部 10、被通过载荷单元 12 安装在基部上的平台 11 以及传感器的侧向阵列 13。传感器阵列的上表面与平台 11 的上表面齐平, 且也大体与车辆支承表面 9 齐平。车辆支承表面可相对于周围的区域升高。

[0089] 传感器阵列 13 被在图 4 和图 5 中更详细地示出。存在两组对齐的面对的传感器构件 14 和 19。传感器构件组 14 通过切入到钢板或其它金属板内的狭缝 15 形成, 以形成以悬臂方式连接到基部部分 17 的指部 16, 所述指部 16 通过基部部分 17 整合在一起, 且在预期的车辆移动方向上延伸到自由端 18。狭缝平行, 具有相等的宽度, 且以相等的量彼此之间或与板的边缘间隔开, 以便限定宽度相等的指部 16。传感器构件组 19 通过切入到钢板或其它金属板内的狭缝 20 形成, 以形成以悬臂方式连接到基部部分 22 的指部 21, 指部 21 通过所述基部部分 22 整合在一起, 且在预期的车辆移动方向的反向上延伸到自由端 23。狭缝平行, 具有彼此之间且到狭缝 15 相等的宽度, 且以相等的量彼此之间或与板的边缘间隔开, 以便限定彼此之间且到指部 16 具有相等的宽度的指部 21。两个钢板或其它金属板具有相等的厚度。两个组的指部对齐, 且自由端 18 和 23 紧邻。在一些实施例中, 板的厚度为 12mm, 狭缝 15 和 20 的宽度为 0.8mm, 指部 16 和 21 的宽度为 7.2mm, 指部从其连接部到基部部分 17 和 22 的长度为 50mm, 且自由端 18 和 23 彼此间隔开 1mm。仅示出组 14 和 19 的部分。

[0090] 如在图 5 中所示, 当车辆的轮胎 26 在设备上滚动时, 其印迹 27 在指部 16 和 21 的伸长部分上压在在传感器组上。指部 16 的基部部分 17 在 24 处连接到平台 11 的本体, 且指部 21 的基部部分 22 在 25 处连接到平台 11 的本体。轮胎 26 的力将在箭头 X 的方向上作用的力矩施加在指部 16 上, 且将在箭头 Y 的方向上作用的力矩施加在指部 21 上。如在图 6 中所示, 在指部 16 的下侧上的是载荷感测系统。指部 16 设置有两个感测元件 28 和 29, 该两个感测元件 28 和 29 为被印在指部 16 的下方上的厚膜部分的形式, 一个感测元件邻近指部的基部且另一个感测元件邻近自由端。这些感测元件连接到给出端子 X、Y 和 Z 的线路 30、

31 和 32。如在图 7 中所示,所述线路用于以半桥的形式连接感测元件,使得正极供电连接到端子 X,地连接到端子 Z,且输出信号 s 从端子 Y 提供。在一些情况下,各种部件可直接印到指部的金属上,从而建立所要求的不导电的、导电的和有电阻的材料层。在一些情况下,能够将这些特征印到合适的膜材料上,例如印在塑料、玻璃或陶瓷上,然后将其层压到金属上。层压过程可例如是化学过程、紫外过程或热和压力过程。

[0091] 图 8 以图解形式示出在轮胎印迹的轮廓已被使用连接部件分析算法隔离之后的来自系统的输出。轮胎印迹 33、34、35 和 36 已被以一定的图例显示,该图例将轮胎区分为 L1、L2、R1 和 R2,其中 L 是左侧,R 是右侧,且 1 和 2 分别表示第一轮轴和第二轮轴。在这些轮胎印迹中的每个内,存在来自传感器构件的力数据的分配,如图解地且未按比例地在图 9 中所述的那样。轮胎印迹 33 与“+”符号的行 37 一起示出,所述符号代表高于阈值的各个单独传感器构件的输出,在此情况下,所述阈值为来自一对面对的传感器构件的加和的输出。其中存在不带有符号的间隙 38,这些间隙代表轮胎胎面间隙的区域。每行代表来自单个样本的数据,且在每行内的各个单独读数将具有不同的值的范围。系统选择包含来自传感器构件的最高力读数 40 的数据行 39。系统然后将加权平均概图(profile)应用于在图 10 中指示的数据行,使得最大加权被赋予轮胎印迹的中间 20% 的传感器输出。然后,获得传感器输出的加权平均值。为计算加权平均值,考虑在轮胎印迹内的所有传感器,包括输出低于阈值且被处理为没有输出的传感器,因为它们位于胎面间隙内。

[0092] 系统也在对来自阵列 13 的数据的选择行采样的同时,使用在平台 11 和基部 10 之间的载荷单元 12 的输出来确定轮胎上的总载荷,如在图 2 中所示。

[0093] 加权平均然后在方程式(2)内使用,

$$[0094] \quad P=aF^b+cW^d+e$$

[0095] 其中,加权平均值用作 F,且轮胎上的总载荷用作 W。对常数 a、b、c、d 和 e 使用合适的值。结果是轮胎压力 P。对其余的轮胎中的每个重复该运算,且所存储的轮胎压力与针对车辆的识别器、时间和日期关联。轮胎压力也可被显示在显示屏 7 上和 / 或可被打印,如在图 11 中所示。

[0096] 在一个示例中,F 是压力且 $a=0.9$, $b=1$, $c=0.0005$, $d=2$ 且 $e=-10$ 。

[0097] 对于其上具有测量的 300kg 载荷 W 的轮胎和在传感器构件上的 162kPa 的加权平均压力 F,这提供大致 140kPa 的轮胎充气压力,其大致为 20PSI。

[0098] 图 12 示出替代的传感器系统。代替两组相对置的悬臂梁,提供有由分立的载荷感测元件 42 构成的成行和成列布置的规则的二维阵列 41。在此特定的实施例中,载荷感测元件 42 中的每个是相同的。来自载荷感测元件的输出被分别单独地供给到数据处理单元。载荷感测元件一起被编组为五个感测元件的纵向组 a 至 p,以便限定十六个传感器构件。组 a 至 h 构成第一组八个传感器构件,且这些传感器构件与构成第二组八个传感器构件的相对置的组 i 至 p 对齐。每个传感器构件具有从其自由端到与相对置的传感器构件相遇的端部的增加的敏感性。这通过在数据处理系统内的软件实现,该软件将不同的加权分配到传感器构件内的各个单独感测元件的输出。因此,在传感器构件(a)内,感测元件 42a1 具有最低敏感性,且感测元件 42a5 具有最高敏感性。在相对置的传感器构件(i)中,感测元件 42i5 具有最高敏感性且感测元件 42i1 具有最低敏感性。因此,存在有效地相对置的虚拟“悬臂梁”,该悬臂梁能模拟物理梁的性能。

[0099] 本发明的实施例因此提供一种计算轮胎的充气压力的精确的方式。

[0100] 因此,在本发明的实施例中提供有用于当车辆轮胎在阵列上经过时检查车辆轮胎的压力的传感器阵列(13),该传感器阵列(13)包括两组(14)和(19)对齐的面对的传感器构件。第一组(14)传感器构件通过切入到金属板内的狭缝(15)形成,以形成以悬臂方式连接到第一基部部分(17)的第一指部(16),该第一基部部分(17)在预期的车辆移动的方向上延伸到自由端(18)。第二组(19)传感器构件通过切入到金属板内的狭缝(20)形成,以形成以悬臂方式连接到第二基部部分(22)的第二指部(21),该第二基部部分(22)在预期的车辆移动方向的相反方向上延伸到自由端(23)。两个组的指部对齐,且自由端(18)和(23)紧邻。每个指部设置有载荷感测系统(28、29),当轮胎在指部上移动经过时,该载荷感测系统提供在指部上的载荷的指示。当轮胎在阵列上移动经过时,载荷被施加到沿指部的不同的位置。阵列的敏感性从针对施加在指部(16)附接到第一基部部分(17)处的载荷的最小值,增加到在邻近第一指部(16)和第二指部(21)的自由端(18、23)处的最大值,然后降低到在第二指部(21)附接到第二基部部分(22)处的最小值。指部可通过多个系列的成组布置的单独感测元件(42)替代,该传感器元件(42)的输出被加权,使得敏感性以类似的方式变化。

[0101] 将认识到的是,所述的实施例仅作为示例,且本发明的范围在所附权利要求书中标识。

[0102] 本发明也可从多个替代方面中观察,且以多种不同的方式表达。的确,本发明的范围可与目前在权利要求书中所限定的范围不同。

[0103] 例如,与本发明的一些实施例相结合,在轮胎印迹内的传感器构件将具有沿传感器构件的长度施加的轮胎载荷。然而,此特征或其效果可以多种不同的方式表达。例如,其可表达为“在轮胎印迹内的传感器构件将使轮胎载荷沿该传感器构件的长度在多个点处施加”,或表达为“在轮胎印迹内的传感器构件将使轮胎载荷沿传感器构件的伸长部分在多个点处施加”。替代地,其可表达为“布置为这样的,即:使得当轮胎跨过阵列移动时,轮胎印迹将直接支承在阵列的传感器构件上”。

[0104] 限定传感器阵列的敏感性特征的附加的或替代的表述可这样表述:每个第一传感器构件与第二传感器构件成对,且一对第一传感器构件和第二传感器构件的組合的敏感性,从邻近第一传感器构件与第一支撑部的结合处的最小值,增加到在第一传感器构件结束且第二传感器构件开始处的区域内的最大值,然后从此区域降低到邻近第二传感器构件与第二支撑部的结合处的最小值。

[0105] 从另一个方面看,本发明提供用于当轮胎在预期的行驶方向上移动经过时检查轮胎的充气压力的设备,该设备包括在相对于预期的行驶方向的侧向方向上延伸的传感器阵列,其中传感器阵列包括第一组侧向间隔开的第一传感器构件和第二组侧向间隔开的第二传感器构件,该第一传感器构件中的每个是伸长的传感器构件,且从第一支撑部在垂直于所述侧向方向的第一纵向方向上延伸,该第二传感器构件中的每个是伸长的传感器构件,且从第二支撑部在与所述第一纵向方向相反的第二纵向方向上延伸,第一传感器构件的远离第一支撑部的端部邻近第二传感器构件的远离第二支撑部的端部,其中每个传感器构件设置有相应的载荷感测系统,该载荷感测系统提供当轮胎在阵列上移动经过时代表在传感器构件上的载荷的输出,且提供有处理模块,该处理模块处理来自载荷感测系统的输出且

提供代表轮胎压力的数据 ;其特征 在于,布置是这样的,即 :使得在轮胎印迹内的传感器构件将使轮胎载荷沿传感器构件的长度施加。

[0106] 从另一个方面看,本发明提供用于当轮胎在预期的行驶方向上移动经过时检查轮胎的充气压力的设备,该设备包括在相对于预期的行驶方向的侧向方向上延伸的传感器阵列,其中传感器阵列包括第一组侧向间隔开的第一传感器构件和第二组侧向间隔开的第二传感器构件,该第一传感器构件中的每个是伸长的传感器构件,且从第一支撑部在垂直于所述侧向方向的第一纵向方向上延伸,该第二传感器构件中的每个是伸长的传感器构件,且从第二支撑部在与所述第一纵向方向相反的第二纵向方向上延伸,第一传感器构件的远离第一支撑部的端部邻近第二传感器构件的远离第二支撑部的端部,其中每个传感器构件设置有相应的载荷感测系统,该载荷感测系统提供当轮胎在阵列上移动经过时代表在传感器构件上的载荷的输出,且提供有处理模块,该处理模块处理来自载荷感测系统的输出且提供代表轮胎压力的数据 ;其特征 在于,每个第一传感器构件与第二传感器构件成对,且一对第一传感器构件和第二传感器构件的組合的敏感性,从邻近第一传感器构件与第一支撑部的结合处的最小值,增加到在第一传感器构件结束且第二传感器构件开始处的区域内的最大值,然后从此区域降低到邻近第二传感器构件与第二支撑部的结合处的最小值。

[0107] 如前文所述的用于确定代表性载荷值的优选方法,对于任何传感器阵列的布置是有利的。因此,从另外的方面看,本发明提供用于当车辆轮胎在行驶方向上在设备上移动经过时确定车辆轮胎的充气压力的设备,该设备包括被侧向地间隔开的传感器阵列,该阵列在预期的行驶方向的侧向延伸超过轮胎印迹的宽度的量,且每个传感器提供当轮胎在阵列上移动经过时表示在传感器上的载荷的输出,且存在处理模块,该处理模块对当轮胎在阵列上移动经过时来自轮胎印迹内的传感器的输出同时地以一定间隔地进行采样,这确定在传感器构件上的载荷的代表性的值,且将轮胎压力确定为代表性的载荷值的函数,其中处理模块被构造用以选择包含传感器输出的样本,该输出不低于所取的样本内的任何其它的传感器输出,且确定在所选择的样本内的输出的加权平均值,该加权对于来自轮胎印迹的中心区域内的传感器的输出为最高加权,且对于在轮胎印迹的边缘处的传感器的输出为最低加权,该加权平均值被用作代表性的载荷值。

[0108] 在根据本发明的此方面的一些布置中,处理模块将轮胎压力确定为代表性载荷值和由轮胎支承的总载荷的函数。这可通过独立地测量总载荷实现,但优选地通过使用如在 W02010/142942 中公开的系统实现,其中阵列被安装在平台上且在平台和基部之间存在总载荷测量系统。这可以以一定间隔地进行采样,且例如可从来自总载荷测量系统的输出确定总载荷值,该输出是在与用于确定在传感器阵列上的代表性载荷值的样本同时进行采样的样本中的输出。

[0109] 传感器阵列可如在 W02010/142942 中、在 W02006/003467 中所述的那样,或如在上文中结合本发明的第一方面所述的那样,且可合并本发明的第一方面的任选特征中的任何特征或全部特征。

[0110] 参考上述的本发明的各个方面,将理解,在一些情况下,能够省去传感器构件阵列的组中的一个组。

[0111] 因此,从另外的方面看,本发明提供用于当轮胎在行驶方向上在设备上移动经过时检查轮胎的充气压力的设备,该设备包括被侧向地间隔开的传感器阵列,该传感器阵列

在预期的行驶方向的侧向延伸,且每个传感器构件在预期的行驶方向上是伸长的,其中每个传感器构件设置有相应的载荷感测系统,该载荷感测系统检测当轮胎在阵列上移动经过时在传感器构件上的载荷,且设置有处理模块,该处理模块处理来自载荷感测系统的输出且提供代表轮胎压力的数据,其中阵列包括:一组侧向间隔开的伸长的传感器构件,该传感器构件中的每个在一端处连接到支撑部,且向前在预期的行驶方向上以悬臂的方式突出到自由端;且包括传感器构件,该传感器构件在轮胎印迹内具有从轮胎沿传感器构件的伸长部分施加的载荷。

[0112] 通过沿传感器构件的长度将载荷施加到传感器,或使其部分在轮胎印迹内,此布置与 W02010/142942 的布置不同,其中传感器构件在单个点处通过独立的促动器作用。

[0113] 特征“在轮胎印迹内的传感器构件使载荷从轮胎沿传感器构件的伸长部分施加”可以以多种不同的方式表达,如前文所述的那样。在另一个替代中,该表述可限定传感器阵列的敏感性特征,例如如下陈述,本发明的此方面的特征在于“每个第一传感器构件具有从邻近第一传感器构件与第一支撑部的结合处的最小值到在第一传感器构件结束的区域内的最大值增加的敏感性”。

[0114] 本发明的各个替代方面,可与本发明的任何其它方面的任何合适的特征以及那些方面的任选特征组合地使用。因此,例如在本发明的上个前述方面的一些实施例中,可存在第二组侧向间隔开的伸长的第二传感器构件,该第二传感器构件中的每个与相应的第一传感器构件轴向地对齐,使得每个第二传感器构件的端部邻近其相应的第一传感器构件的端部。

[0115] 其端部相邻的传感器构件构成的面对的传感器构件组的使用是有利的,即使传感器构件不是悬臂式的传感器构件。

[0116] 从另外的方面看,本发明提供用于当车辆轮胎在预期的行驶方向上移动经过时检查车辆轮胎的充气压力的设备,该设备包括在相对于预期的行驶方向的侧向方向上延伸的传感器阵列,其中传感器阵列包括:第一组侧向间隔开的第一传感器构件,该第一传感器构件中的每个是伸长的,且在垂直于所述侧向方向的第一纵向方向上延伸到第一端;和第二组侧向间隔开的第二传感器构件,该第二传感器构件中的每个是伸长的,且在与所述第一纵向方向相反的第二纵向方向上延伸到第二端,每个第一传感器构件的第一端与关联的第二传感器构件的第二端相邻且面对,而不与所述第二端连接,其中每个传感器构件设置有相应的载荷感测系统,该载荷感测系统提供当轮胎在阵列上移动经过时代表在传感器构件上的载荷的输出,且提供有处理模块,该处理模块处理来自载荷感测系统的输出且提供代表轮胎压力的数据,其中布置是这样的,即:使得在轮胎印迹内的传感器构件将使轮胎载荷沿传感器构件的长度施加,且其中来自第一传感器构件的载荷感测系统的输出,与来自关联的第二传感器构件的载荷感测系统的输出一起使用,以便确定在阵列中的传感器构件上的载荷的代表值。

[0117] 如在上文中参考本发明的其它方面所述,特征“在轮胎印迹内的传感器构件使载荷从轮胎沿传感器构件的伸长部分施加”可以多种不同的方式表达。如对于本发明的其它方面,“代表性的”载荷值意思是合理地指示无干扰诸如侧壁影响或胎面间隙的传感器构件上的载荷的值。代表性的值可例如从提供最高读数的传感器构件获得;来自提供最高读数的传感器构件的范围的平均值(无论均值、中值、模等);来自传感器构件的范围的平均值,

不包括极值、低值或高值；来自所有传感器构件的平均值等等。在本发明的一些实施例中，且如在上文中论述的那样，使用加权平均值。

[0118] 如对于本发明的其它的方面，来自一对面对的传感器构件的各个单独传感器构件的输出可以以多种方式数学地组合。例如，该对的输出能加和在一起且然后在计算中使用，且在计算中的一个阶段考虑到数字是针对一对传感器的数字而不是针对单个传感器构件的数字。该对的输出可被求平均，且该平均值在计算中使用。替代地，计算可在第一组传感器构件上、在第二组传感器构件上独立地执行，然后将两个结果求平均。

[0119] 本发明的此方面可与本发明的其它方面的任何合适的特征以及那些方面的任选的特征组合使用。

[0120] 本发明的各个方面可表达为方法且仅通过示例表达，从另外的方面看，本发明提供当轮胎在行驶方向上移动经过时检查轮胎的充气压力的方法，包括在相对于行驶方向的侧向方向上延伸的传感器阵列，其中传感器阵列包括：第一组侧向间隔开的第一传感器构件，该第一传感器构件中的每个是伸长的，且从第一支撑部在垂直于所述侧向方向的第一纵向方向上延伸到第一端；和第二组侧向间隔开的第二传感器构件，该第二传感器构件中的每个是伸长的，且从第二支撑部在与所述第一纵向方向相反的第二纵向方向上延伸，第一传感器构件的远离第一支撑部的端部与第二传感器构件的远离第二支撑部的端部相邻，其中每个传感器构件设置有相应的载荷感测系统，该载荷感测系统提供当轮胎在阵列上移动经过时代表在传感器构件上的载荷的输出，且提供有处理模块，该处理模块处理来自载荷感测系统的输出且提供代表轮胎压力的数据；其特征在于，在轮胎印迹内的传感器构件将使轮胎载荷沿传感器构件的长度施加。

[0121] 从另一个方面看，本发明提供用于当车辆轮胎在预期的行驶方向上移动经过时检查车辆轮胎的充气压力的设备，该设备包括在相对于预期的行驶方向的侧向方向上延伸的传感器阵列，其中传感器阵列包括第一组侧向间隔开的第一传感器构件，该第一传感器构件中的每个是延长的，且在垂直于所述侧向方向的第一纵向方向上从第一端延伸到第二端；和第二组侧向间隔开的第二传感器构件，该第二传感器构件中的每个是延长的，且在与所述第一纵向方向相反的第二纵向方向上从第一端延伸到第二端，第一传感器构件的第二端与第二传感器构件的第二端相邻，其中每个传感器构件设置有相应的载荷感测系统，该载荷感测系统提供当轮胎在阵列上移动经过时代表在传感器构件上的载荷的输出，且提供有处理模块，该处理模块处理来自载荷感测系统的输出且提供代表轮胎压力的数据；其中每个第一传感器构件具有变化的敏感性，该敏感性从在第一传感器构件的第一端处的最小值增加到在第一传感器构件的第二端处的最大值；且每个第二传感器构件具有变化的敏感性，该敏感性从在第二传感器构件的第一端处的最小值增加到在第二传感器构件的第二端处的最大值。

[0122] 在本发明的一些实施例中，第一和第二传感器构件的组合效果是，当轮胎正在所述预期的行驶方向上移动时，当轮胎从第一传感器构件的第一端移动到第一传感器的第二端时，敏感性将从最小值增加到最大值，然后当轮胎从第二传感器构件的第二端移动到第二传感器构件的第一端时，敏感性从最大值降低到最小值。

[0123] 在本发明的一些实施例中，存在第一和第二伸长的传感器构件。轮胎在第一传感器构件上移动到第一端，然后向第二端前进，然后从第一传感器构件移动离开。第一传感器

构件的属性是,使得传感器构件的敏感性从在第一端处的最小值增加到在第二端处的最大值。因此,对于施加在第一传感器构件的第一端处的给定的载荷,传感器输出将比当相同的载荷施加在第二端处时的小。类似地,当轮胎移动离开第一传感器构件的第二端时,轮胎在第二传感器上的第二端上移动,然后向第二传感器构件的第一端前进,然后移移动离开第二传感器构件。第二传感器构件的属性是,使得第二传感器构件的敏感性从在第二端处的最大值降低到在第一端处的最小值。因此,对于施加在第二传感器构件的第二端处的给定的载荷,传感器输出将比当相同的载荷施加在第一端处时的大。

[0124] 将理解的是,通过使得伸长的传感器构件的敏感性从其第一端向其第二端增加,有效地将加权应用于传感器构件的感测系统的输出,使得加权在第一端处为最小值且在第二端处为最大值。在还存在第二传感器构件的情况下,阵列也可以被考虑为包括纵向延伸的组合的传感器构件构成的侧向延伸的阵列。在此布置中,在一些实施例中,将加权应用于来自组合的传感器构件的输出,使得在侧向方向上,加权从在阵列的一侧上的最小值增加到在该阵列的中心区域内的最大值,且从该阵列的中心区域降低到在阵列的另一侧上的最小值;且在纵向方向上,加权从在阵列的一端处的最小值增加到在阵列的中心区域内的最大值,且从该阵列的中心区域降低到在阵列的另一端处的最小值。

[0125] 因此,从另一个方面看,本发明提供用于当轮胎在预期的行驶方向上移动经过时检查轮胎的充气压力的设备,该设备包括在相对于预期的行驶方向的侧向方向上延伸的传感器阵列,其中传感器阵列包括一组侧向间隔开纵向延伸的传感器构件,且每个传感器构件设置有相应的载荷感测系统,该载荷感测系统提供当轮胎在阵列上移动经过时代表在传感器构件上的载荷的输出,且提供有处理模块,该处理模块处理来自载荷感测系统的输出且提供代表轮胎压力的数据;其中将加权应用于来自传感器构件的输出,使得在侧向方向上,加权从在阵列的一侧上的最小值增加到在阵列的中心区域内的最大值,且从该阵列的中心区域降低到在阵列的另一侧上的最小值;且在纵向方向上,加权从在阵列的一端处的最小值增加到在阵列的中心区域内的最大值,且从该阵列的中心区域降低到在阵列的另一端处的最小值。优选地,在纵向方向上,加权通过每个具有在纵向方向上变化的敏感性的传感器构件而获得。

[0126] 虽然在本发明的一些方面中,传感器构件被认为垂直于侧向方向延伸,其中阵列沿该侧向方向延伸,但在所有方面中,传感器构件可替代地与真正的垂线成角度地延伸。因此,可以认为,传感器构件包括多个侧向间隔开的传感器构件,该传感器构件中的每个是伸长的,且在从所述侧向方向向一旁延伸的纵向方向上从第一端延伸到第二端。

[0127] W02010/142942 的内容在此通过参考而合并。

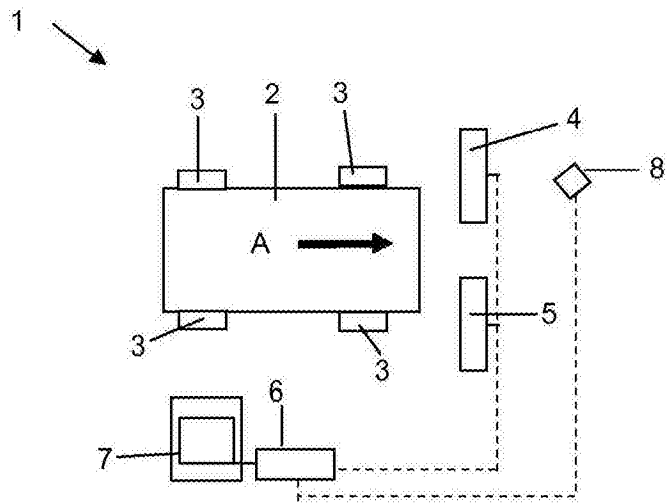


图 1

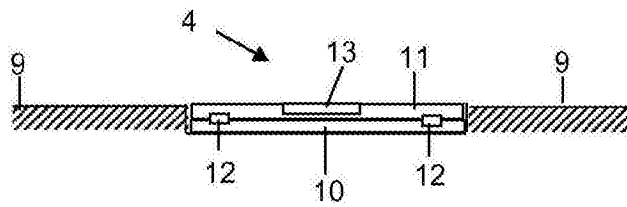


图 2

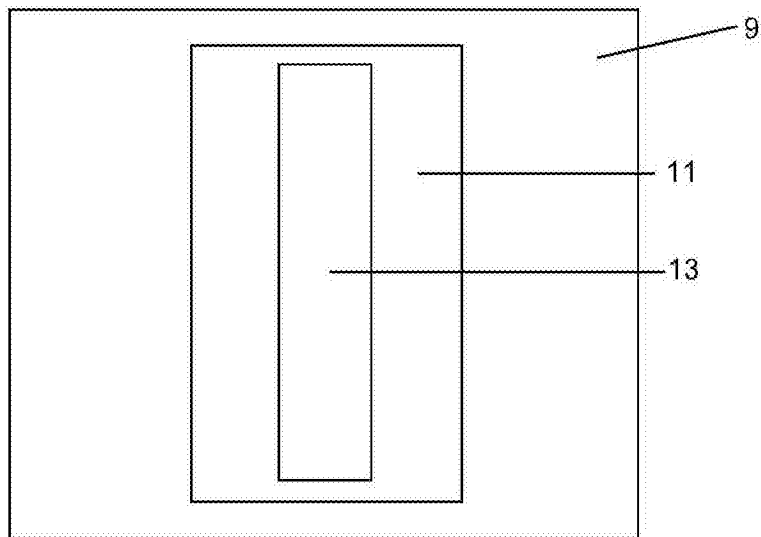


图 3

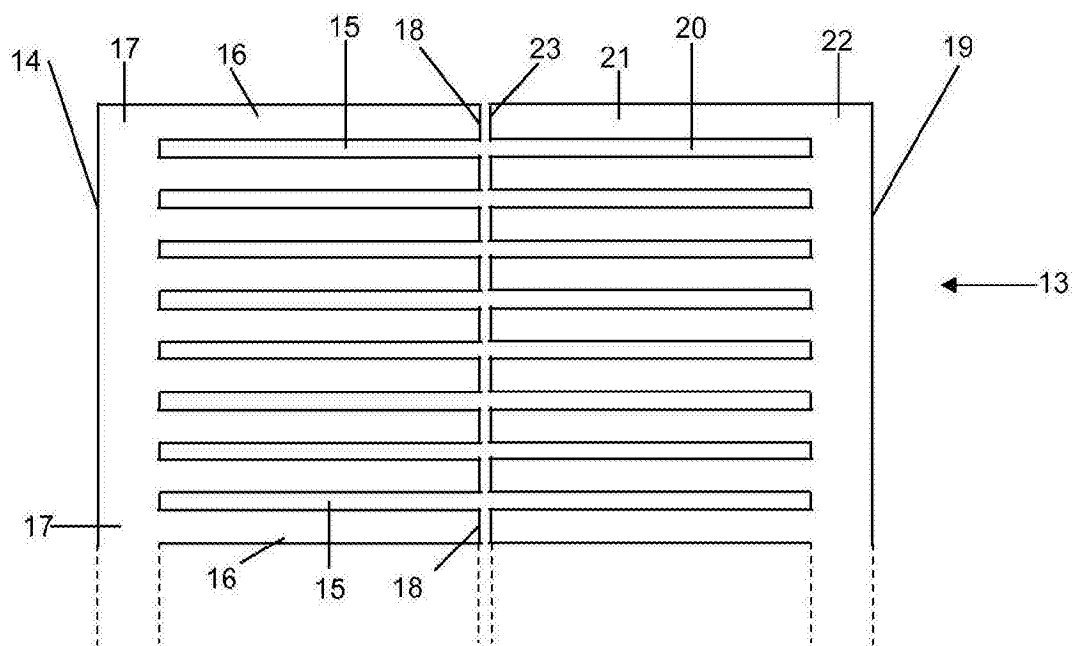


图 4

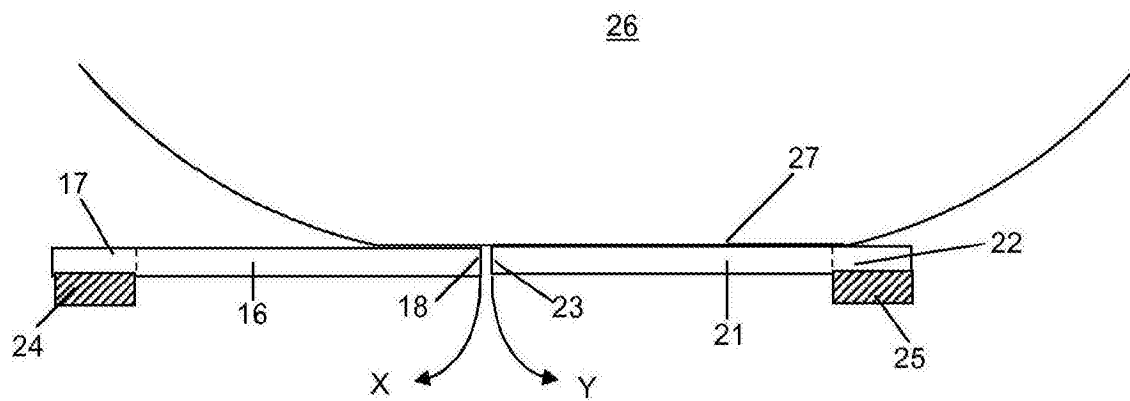


图 5

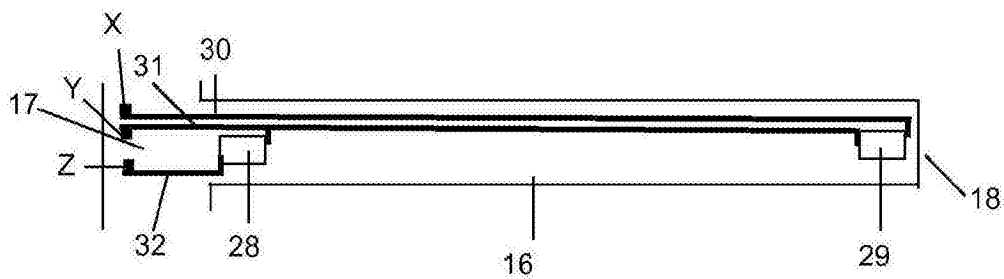


图 6

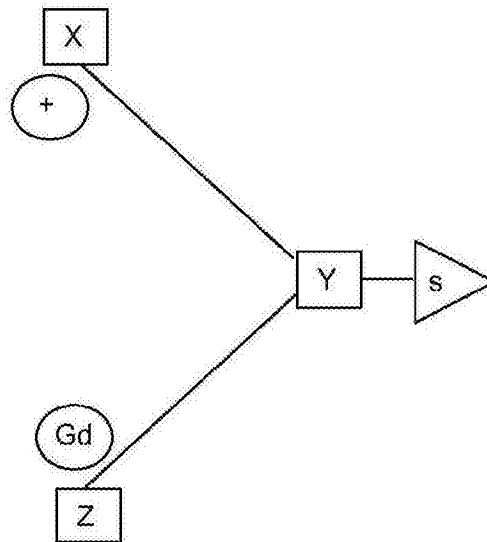


图 7

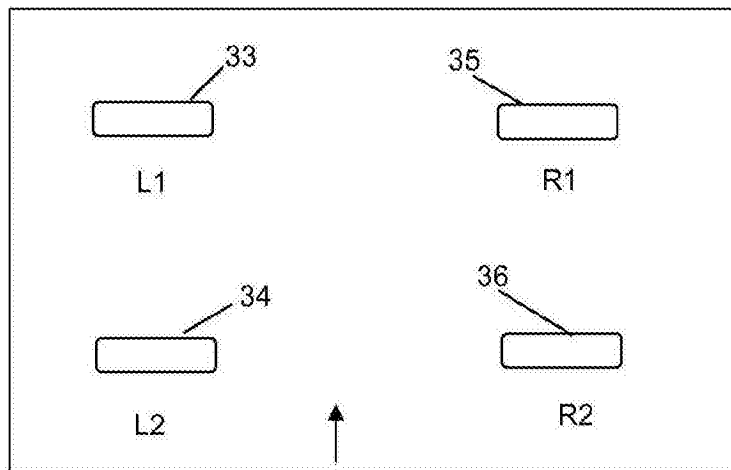


图 8

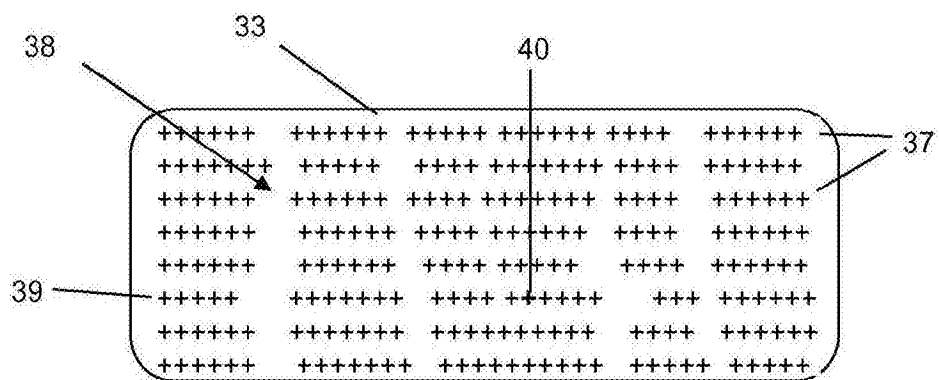


图 9

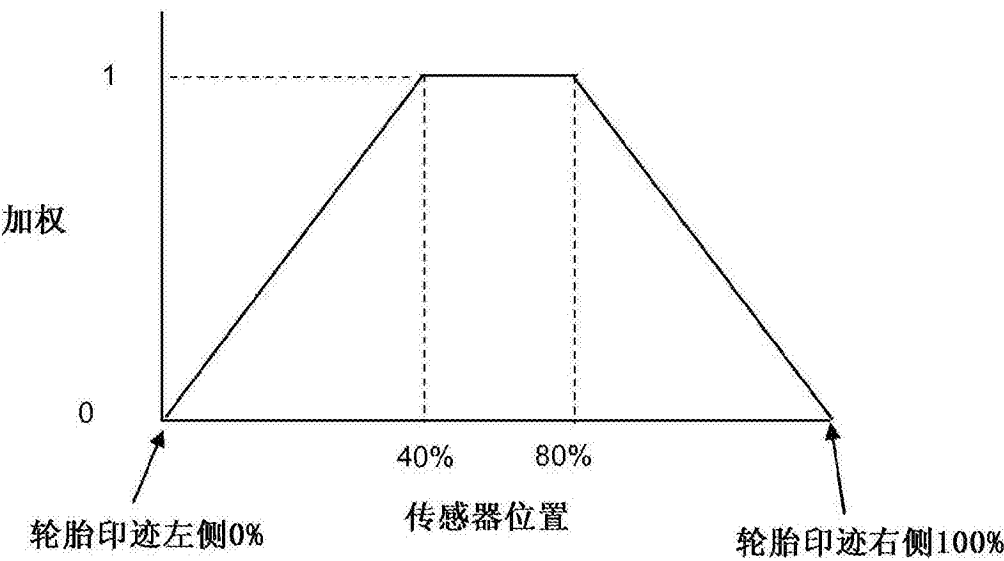


图 10

车辆牌照 XX99YYY

日期 2012年1月1日

时间14:53:32

轮胎	压力巴
左前	aa
右前	bb
左后	cc
右后	dd

图 11

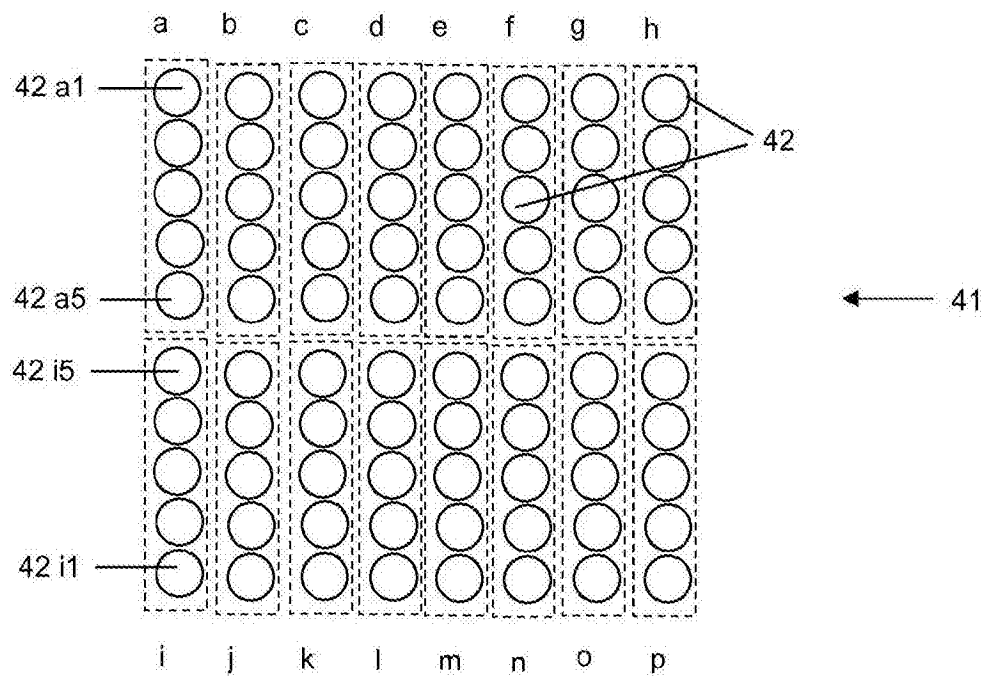


图 12