(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101523179 B
(45)授权公告日 2012.02.29

(21)申请号 200780034700.0

(22)申请日 2007.09.13

(30)优先权数据
102006044585.6 2006.09.19 DE

(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.03.19

(86)PCT申请的申请数据
PCT/DE2007/001633 2007.09.13

(87)PCT申请的公布数据
WO2008/034411 DE 2008.03.27

(73)专利权人 万泰克股份有限公司
地址 德国马尔

(72)发明人 乌尔里希·平厄尔 马丁·平厄尔

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
代理人 王漪 武晶晶

(51)Int.Cl.
*G01L 17/00*(2006.01)

(56)对比文件
EP 0656269 A1,1995.06.07, 全文.
CN 1714284 A,2005.12.28, 说明书6页第26行至第7页第20行,第8页第26行至第9页第4行及附图1、3.
WO 2006/003467 A1,2006.01.12, 全文.

审查员 董晶

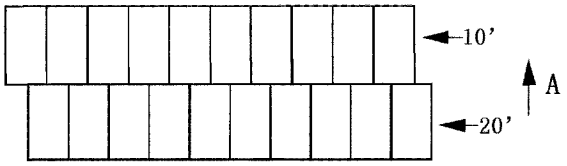
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54)发明名称

检测车胎中的压力和/或车辆速度的系统

(57)摘要

一种用来检测固定在车辆上的充气车胎中的压力和/或车辆速度的系统,具有由负载传感器组成的排布,这些负载传感器将力的信号供应给车辆在该排布上移动时由车胎接触传感器而施加的力的二维分布图样;具有计算机,被编程以使其基于力的分布限定轮胎压力和/或速度,而与制造方法或者轮胎和车辆的模型无关;以及用来显示压力和/或速度的器件,其特征在于这个由负载传感器组成的排布包括至少两个从前到后依次排布在前进方向上负载传感器系列,其中至少有一个负载传感器行相对于一个或多个负载传感器行在前进方向的横向上偏移一个预定的绝对值。




CN 101523179 B

1. 用来确定固定在车辆上的充气车胎中的压力和 / 或车辆速度的系统，具有 ：

负载传感器 (1，2，3 等 ) 的矩阵，向二维分布图样提供力的信号，该图样是车辆在该矩阵上移动时，由车胎接触传感器而施加的力的分布 ；

计算机，编程为 ：使其基于力的分布确定轮胎压力和 / 或速度，而与制造方法或者轮胎和 / 或车辆的模型无关 ；

用来显示压力和 / 或速度的器件 ；

其中该矩阵包括至少两个负载传感器行 (10，20) 中的负载传感器，这些负载传感器从前到后依次排布在前进方向上，从而至少有一个负载传感器行相对于一个或多个负载传感器行在前进方向的横向上偏移一个预定量 (x) ；

其特征在于具有计算单元，其适合于进行力信号上升沿的微分分析以检测并补偿轮胎的胎面花纹效应。

2. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于该预定量 (x) 小于前进方向的横向上的负载传感器的尺寸。

3. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于在至少一个负载传感器 (1，2，3 等 ) 行 (10，20) 中，负载传感器 (1，2，3 等 ) 的长度大于至少一个其他负载传感器 (1，2，3 等 ) 行 (10，20) 中负载传感器的长度。

4. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于负载传感器 (1，2，3 等 ) 被同时或准同时读取。

5. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于提供计算单元，将负载传感器 (1，2，3 等 ) 生成的力的信号转换成长度单位，并从力的信号的长度减去相应的负载传感器 (1，2，3 等 ) 的长度，来计算轮胎在每个负载传感器 (1，2，3 等 ) 的表面上精确的接触长度。

6. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于提供一种计算单元，根据自第一负载传感器 (1，2，3 等 ) 行 (10，20) 的信号以及来自第二负载传感器 (1，2，3 等 ) 行 (10，20) 的信号分别计算重心，根据如下公式计算 ：

$$p = \frac{\sum (I_p \cdot p)}{\sum I_p}$$

$I_p$ 是位置 p 处的强度，重心 $p_t$ 在时间 t 处被横切，并且从第二负载传感器 (1，2，3 等 ) 行 (10，20) 的重心 $p_{t2}$ 和第一负载传感器 (1，2，3 等 ) 行 (10，20) 的重心 $p_{t1}$ 之差，根据如下公式确定速度 v ：

$$v = \frac{p_{t2} - p_{t1}}{t_2 - t_1}$$

7. 如权利要求 1 至 6 之一所述的系统，其特征在于，如果轮胎的接触长度小于一个或多个负载传感器 (1，2，3 等 ) 的长度，则进行补偿计算。

8. 如权利要求 1 至 7 之一所述的系统，其特征在于计算单元使用力的信号在前进方向上和 / 或前进方向的横向上的幅度，来确定轮胎的胎面花纹深度。

# 检测车胎中的压力和/或车辆速度的系统

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用来检测固定在车辆上的充气车胎中的压力和/或车辆速度的系统，具有由负载传感器构成的矩阵，供应力的信号给车辆在矩阵上移动时由车胎接触传感器所施加的力的二维分布图样，具有计算机，被编程以使其基于力的分布来确定轮胎压力和/或速度，与制造的方法或轮胎和/或车辆的模型无关，以及用来显示压力和/或速度的器件。

## 背景技术

[0002] 这种类型的用来确定充气车胎中的压力的系统在US5396中描述。在这种现有技术的系统中，描述力传感器在水平直线上的排布，车胎在其上滚动。由此该速度可以通过轮胎在负载传感器矩阵上运行时信号的上升沿和下降沿而确定。然而，通过信号边沿的斜率所测量的速度是轮胎压力的函数而且因胎面花纹因素而非常不精确。

[0003] 然而，这种现有技术的系统没有考虑到胎面花纹造成的干扰。尤其是，信号上升沿被轮胎的横向胎面花纹明显改变，例如胎面花纹中的横向凹槽或对角线凹槽，因此必须认为该信号的上升沿不再沿着线性路径前进。

## 发明内容

[0004] 因此本发明的目的是使一种用来确定充气车胎中的压力和/或车辆速度的系统可以得到，其中胎面花纹的影响被尽可能减小。

[0005] 这个目的由权利要求1中所述的系统来实现。该发明有利的配置在从属权利要求中描述。

[0006] WO 00/11/11422描述了用来测量轮胎压力的一种设备和一种方法，将这种设备固定到车轮上并且该轮子经由接触表面与衬底保持联系，该设备具有一个或多个传感器在衬底里面，每个传感器都设计成经由该传感器测量轮胎和衬底之间的平均接触压力，而且该设备还有处理装置，用来从单个传感器的信号中或从接触表面里边的多个传感器确定轮胎和衬底之间的平均接触压力，以提供所测量的轮胎压力的第一近似。

[0007] WO 2006/003467描述一种系统，用来检查车胎并用来计算出车胎的胎面花纹的，用来测量轮胎压力、以及其他参数比如车辆重量。为此，进行一连串测量以收集与整个车胎压印有关的数据，设计测量元件以确定轮胎的胎面花纹的特征。为此传感器具伸缩段刺入胎面花纹中的，从而指示例如胎面花纹深度不够。

[0008] US 2006/0123897涉及一种使用应变传感器来测量充气车胎的至少一个特征参数的方法，电信号被确定为每个传感器应变率的函数。该轮胎至少有一个特征参数从该电信号中确定，应变传感器的应变在彼此成直角的两个测量方向上确定，而且两个传感器维度的走向既朝着移动的方向又朝着轮胎的一个维度。从而可以例如测量轮胎印迹或者例如轮胎印迹上轮胎的压力分布。

[0009] 该发明请求保护的用来确定固定在车辆上的充气车胎中的压力和/或车辆速度

的系统包括负载传感器矩阵，由力的信号产生力的二维分布图样，车辆在该矩阵上移动时，由车胎接触传感器而施加的力的二维分布图样，计算机，被编程以使其基于力的分布确定轮胎压力和 / 或速度，而与制造方法或者轮胎和 / 或车辆的模型无关，以及用来显示压力和 / 或速度的器件，其特征在于，该矩阵包括至少两个负载传感器行中的负载传感器，这些负载传感器行从前到后依次排布在前进方向上，从而至少有一个负载传感器行相对于一个或多个负载传感器行在前进方向的横向上偏移一个预定量。

[0010] 该预定量不必小于前进方向的横向上的负载传感器的尺寸。一般来说，使用在一行上排布的相同的负载传感器。

[0011] 在至少一行负载传感器上，负载传感器的长度可以大于至少一个其他负载传感器行中负载传感器的长度。由此短的负载传感器减少了有高的轮胎压力同时有低负载时所要花费的补偿努力。用长的传感器，更有效地抚平这些横向凹槽。

[0012] 总的说来有利的是将较短的负载传感器提供给多个行，尽管所需的负载传感器的数量由此增加而且系统成本上升。另一方面，该系统还产生更多有用的信息。

[0013] 该发明请求保护的测量原理，从物理的角度，是有可能达到的最长的传感器表面积和有可能达到的最短的传感器表面之间的折衷方案，希望取得最长的传感器表面积是因为它最小化了胎面花纹效应。轮胎在纵向上有高气压和低负载的接触长度只是很短的。如果不提供附加补偿，则比传感器表面长度短的接触长度导致明显的测量不精确。这大大限制了能用的传感器长度范围。

[0014] 各个传感器表面应当尽可能紧密地挤压在一起，优选为既在前进方向上又在前进方向的横向上。

[0015] 传感器元件偏移排布的结果是，还可以使各个传感器表面比前进方向的横向上的传感器之间的实际距离更宽，而不明显减小局部分辨率。

[0016] 总的来说，可以可靠地最小化由胎面花纹的纵向凹槽造成的干扰，因为可以抚平这些纵向凹槽造成的效应。为此目的，用负载传感器进行大面积覆盖是最佳的，因为在这种情况下纵向凹槽不管怎样都可以检测。

[0017] 该发明讲解了，其有利的是提供一种计算单元为来自第一负载传感器行的信号并为来自第二负载传感器行的信号计算重心，根据如下公式计算：

[0018] $$= \frac{\sum \cdot}{\sum}$$

[0019] 由此 $I_p$ 是位置 p 处的强度，而且由此重心 $p_t$ 在时间 t 处被横切，并且从第二负载传感器行的重心 $p_{t2}$ 和第一负载传感器行的重心 $p_{t1}$ 之差，根据如下公式确定速度 v：

[0020] $$= \frac{\bar{}}{\bar{}}$$

[0021] 然后可以从来自这两行的信号的时间差中非常精确地计算出车辆速度及其加速度。

[0022] 从而对于负载传感器优选的是被同时或准同时读取。在准同时的方法中，数据被读入得如此之快以至于没有明显延时或测量误差、或者进行恰当的校正测量。

[0023] 轮胎在每个传感器长度上精确的接触长度可以使用将力的信号转换成长度单位并减去传感器长度的速度信息来计算。要是接触长度小于传感器长度或处于传感器长度范

围内，有利的是进行补偿计算。在许多情况下，线性补偿就足够了。

[0024] 应当指出的是速度测量对确定轮胎压力来说不是绝对必须的。还可以与其无关地进行。在该发明请求保护的用来确定速度的方法中，减少胎面花纹、径迹和轮子斜向的效应。

[0025] 微分考虑，尤其是对该信号的上升沿进行微分考虑的结果是，使胎面花纹的效应可见而且被考虑在内。

[0026] 尤其是，胎面花纹深度留下带有典型圆锥形胎面花纹切口的特征信号。在较大的胎面花纹深度处，胎面花纹的凹槽非常深且宽并留下在横向以及纵向上的高信号水平。随着胎面花纹深度减小，胎面花纹的凹槽也变得更窄，这减小了信号幅度。由此使胎面花纹深度容易取得。因此该发明讲解了，计算单元使用力的信号在前进方向上和 / 或前进方向的横向上的幅度来确定轮胎的胎面花纹深度。

[0027] 该系统附加的功能性是确定车辆重量。各个轮胎所需承受的负载可以由所测量的轮胎压力在前进距离和轮胎宽度上的积分来确定。车轴载荷或车辆总载荷通过加和车轴或车辆上各个车胎的负载来确定。

[0028] 该系统一种简易类型的安装是其在道路表面上直接放置，在道路表面处它一般由入口和出口坡道保护。这种安装方法可以简易并快速地进行，虽然它具有车轴的竖直加速度引起的缺陷。尤其是，突然的负载变化会发生，或者传感器的部分跳动，而且导致测量偏差的增加，此外还导致传感器板上负载的增加和磨损。

[0029] 尤其是测量系统优良的精确性和负载的最小化可以通过使大地或与其表面平齐的地板上传感器板凹陷而取得，以使车轴不必执行可由坡道等造成的这种类型的任何竖直移动，并且以便没有车胎或车轴的干扰振动。

## 附图说明

[0030] 下面参照附图中图示说明的示范性实施例更加详细地解释该发明，附图中：

[0031] 图 1 示出负载传感器矩阵的第一范例，其中第一行中的负载传感器在车辆前进方向 A 上偏离第二行的负载传感器；

[0032] 图 2 示出负载传感器矩阵的第二范例；以及

[0033] 图 3 示出负载传感器矩阵的第三范例；以及

[0034] 图 4 示出负载传感器矩阵的第四范例。

## 具体实施方式

[0035] 在附图中，前进方向由箭头 A 表示。第一负载传感器行 10，比如包括 1、3、5 等的行 10，相对第二负载传感器行 20，比如包括 2、4、6 等的行 20，在前进方向的横向上偏移数量 x。轮胎接触两行 10、20 时，由车辆速度产生的时间差，由此还可以用来计算这个速度。该优势在于所需的传感器的数量仅仅是现有技术一行中所用的数量，而且本发明具有还测量速度的优势。由此负载传感器不是电串联而是并联连接起来，或者它们必须至少由计算机并行读取。

[0036] 传感器表面必须在彼此相隔某段距离处放置，以便它们不重叠。因此在传感器表面之间留有狭窄间隙。

[0037] 偏移排布使各个传感器表面可以放大或扩展达到负载传感器之差的二倍。这种测量使胎面花纹引起的干扰或明显的分辨率损失明显减少。

[0038] 图 2 示出由两个负载传感器行 10′、20′构成的矩阵的一个范例，这些负载传感器既在前进方向 A 上又在前进方向的横向上紧紧挤压。因此必要时在图 1 图示说明的实施例中出现的狭窄间隙被完全消除而且纵向凹槽的影响可以测量并补偿。

[0039] 图 3 示出负载传感器矩阵的一个范例，其中第一负载传感器行 10″和第二负载传感器行 20″具有前进方向上不同的传感器长度。结果，可以大大减少胎面花纹的影响，而且轮胎有低负载和高压的实际接触长度可以更加精确地确定。

[0040] 图 4 示出负载传感器矩阵的一个范例，其中相同传感器长度的负载传感器有三行 10′″、20′″、30′″。绝对有利的是提供两个或更多个负载传感器行。因为可获得大量信息，所以该结果变得更加可靠。另一方面，该矩阵还变得更贵。

[0041] 还可能对负载传感器矩阵进行其他变型。如果需要大量的信息，还可以提供四个或更多个负载传感器行，由此各行中的传感器长度可以相同或不同。这些附图仅仅示出两行彼此偏移传感器宽度的一半。还有可能有其他偏移，例如偏移传感器宽度的 1/4 或其任何其他分数。

[0042] 在以上说明中、图形中以及权利要求中公开的该发明的特征可以认为是该发明基本的，既分别地又以任何可能的组合方式来实现该发明。

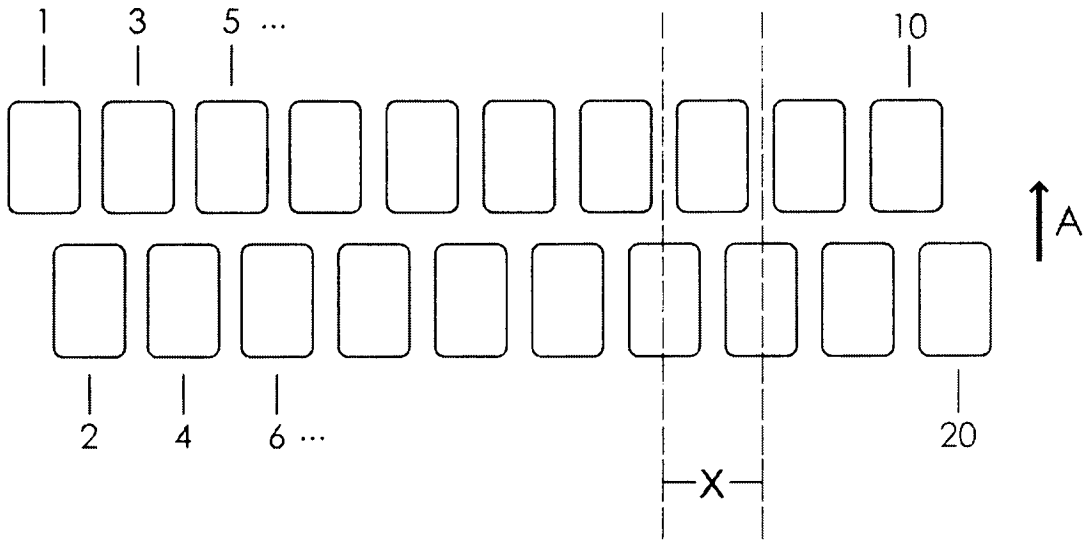



图 1

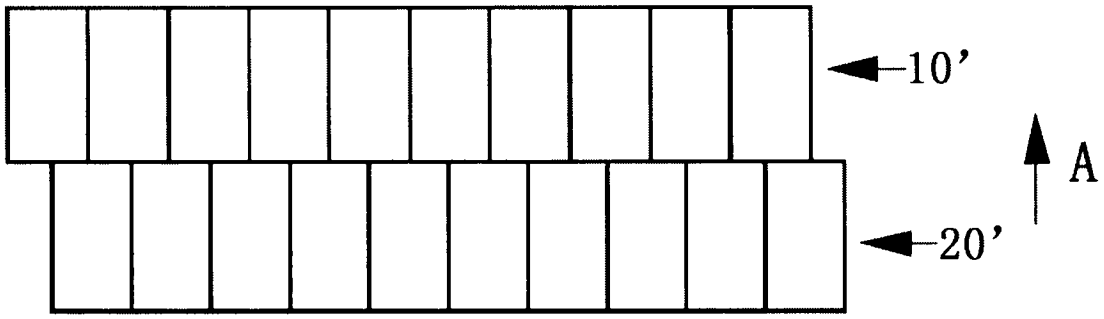



图 2

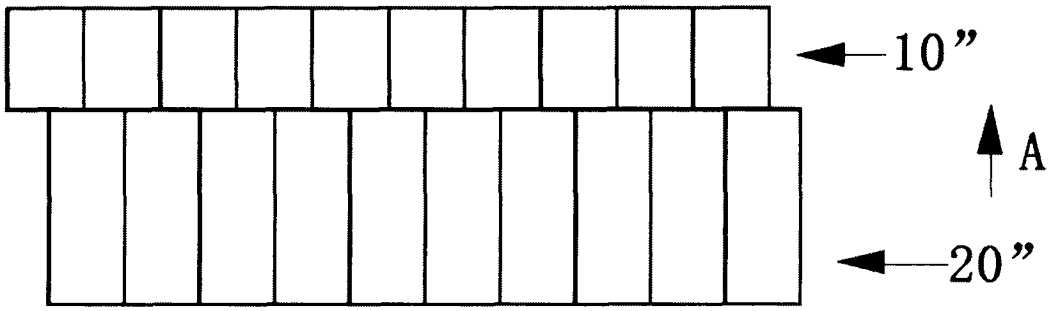



图 3

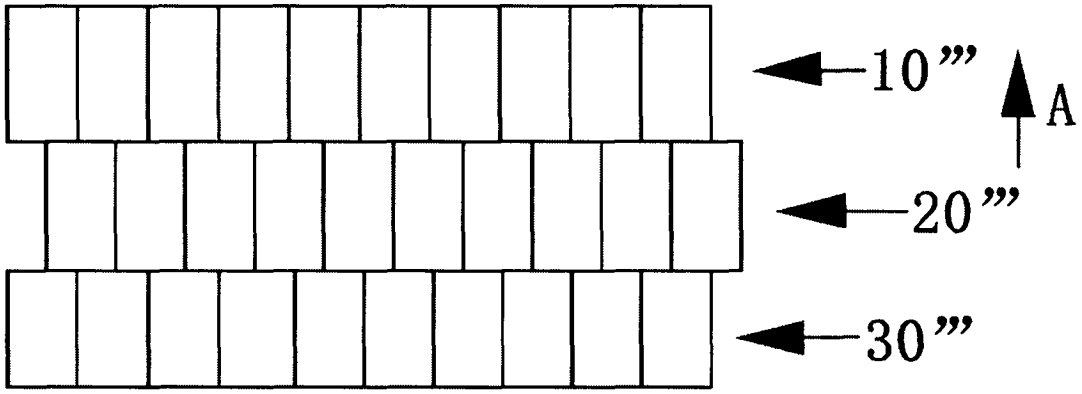



图 4