



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103852213 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201310652533. 3

(22) 申请日 2013. 12. 05

(30) 优先权数据

12195920. 9 2012. 12. 06 EP

(71) 申请人 施耐宝仪器股份有限公司

地址 意大利科雷焦

(72) 发明人 F·布拉格希罗利

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 苏娟

(51) Int. Cl.

G01M 1/16(2006. 01)

G01M 1/32(2006. 01)

G01M 17/02(2006. 01)

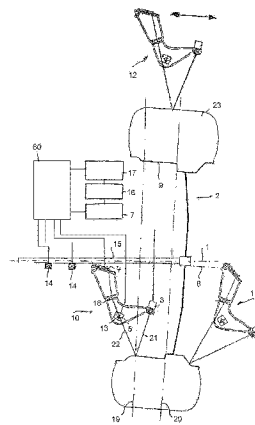
权利要求书1页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

确定车辆车轮的与转动角度相关的数据的方法

(57) 摘要

本发明公开一种确定车辆车轮的与转动角度相关的数据的方法。具体地,一种用于确定围绕转动轴线可转动安装的主体的与转动角度相关的测量数据的方法和设备,该主体是车辆车轮或车辆车轮的一部分,特别是轮胎或轮缘,该方法包括如下步骤:获得包括转动主体的多个测量数据元件的测量数据以及相应的测量时间,确定主体在至少一个时间点的至少一个转动速度或旋转周期,并且根据相应的测量时间和主体的至少一个转动速度或旋转周期,使得所获得的测量数据元件与主体的相应转动角度相关。



1. 一种确定围绕转动轴线可转动安装的主体的与转动角度相关的测量数据的方法,主体是车辆车轮或车辆车轮的一部分,特别是轮胎或轮缘,该方法包括如下步骤:

获得包括转动主体的多个测量数据元件的测量数据以及相应的测量时间;

确定主体在至少一个时间点的至少一个转动速度或旋转周期;

根据相应的测量时间和主体的至少一个转动速度或旋转周期,使得所获得的测量数据元件与主体的相应的转动角度相关。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,测量数据包括两个同时测量的传感器装置的至少两个测量数据元件序列。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,相应的转动角度是测量数据元件相对于彼此的相对转动角度。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,相应的转动角度是测量数据元件相对于转动参考角度的绝对转动角度。

5. 根据权利要求4所述的方法,还包括:

根据测量数据,优选地根据测量数据的自相关函数或第一谐函数,确定转动参考角度。

6. 根据权利要求4所述的方法,还包括:

根据指示主体的至少一个参考位置的至少一个参考位置信号,确定转动参考角度。

7. 根据上述权利要求任一项所述的方法,还包括:

根据测量数据,优选地根据测量数据的自相关函数或第一谐函数,确定主体的至少一个转动速度或旋转周期。

8. 根据权利要求1-6任一项所述的方法,还包括:

根据指示主体的至少一个参考位置的至少一个参考位置信号,确定主体的至少一个转动速度或旋转周期。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的方法,其中,测量数据通过检测转动轴线处作用的加速或力的至少一个振动传感器、特别是通过车轮平衡器的振动传感器获得。

10. 根据权利要求1-8任一项所述的方法,其中,测量数据通过检测车轮轮胎处作用的力、特别是检测通过加载辘子或加载带施加到轮胎上的力的至少一个加载力传感器获得。

11. 根据权利要求1-8任一项所述的方法,其中,测量数据通过扫描轮胎和/或轮缘的表面并确定扫描表面点相对于参考部位的位置的至少一个位置传感器获得。

12. 一种用于确定围绕转动轴线可转动地安装的主体的与转动角度相关的测量数据的设备,所述主体是车辆车轮或车辆车轮的一部分,特别是轮胎或轮缘,其特征在于,所述设备能够执行根据权利要求1-11任一项所述的方法。

13. 根据权利要求12所述的设备,其中,所述设备是汽车商店维护装置,例如车轮平衡器、轮胎安装或拆卸机器、车轮对准系统、辘子测试立柱、轮缘或轮胎或车轮测试装备。

14. 根据权利要求12所述的设备,其中,所述设备是优选地能够连接到汽车商店维护装置或外部系统的独立装置。

15. 一种计算机程序产品,其包括载有计算机可执行编码的计算机可读取介质,在通过处理器执行时,所述计算机可执行编码使得处理器执行根据权利要求1-11任一项所述的方法。

确定车辆车轮的与转动角度相关的数据的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种如权利要求 1 的前序部分所述的确定围绕转动轴线可转动安装的主体、特别是机动车辆车轮或车辆车轮一部分的与转动角度相关的数据的方法以及一种用于执行权利要求 12 的前序部分所述的方法的设备。

背景技术

[0002] 从 EP 专利申请 1731891 中, 已知一种用于获得车辆车轮在车轮平衡器内的与转动角度相关的数据的方法和设备。在所述车轮平衡器内, 通过车轮的不平衡造成的振动力和通过贴靠轮胎承载的加载辊子造成的力的变化相对于车轮的转动角度确定。确定的与转动角度相关的振动力数据用来计算用于平衡车轮的平衡配重的尺寸和安装位置。确定的与转动角度相关的加载力数据用来改善平衡操作。

[0003] 确定车辆车轮的与转动角度相关的数据的另一方法或设备从 EP 专利 1398610 已知, 并与车辆车轮维护设备相关, 例如通过优选的无接触传感器装置扫描车轮表面以便获得车轮的几何数据的车轮平衡器或轮胎安装或拆卸机器。这种几何数据是与转动角度相关的数据, 并可以代表车轮或车轮的各部分的几何形状和位置的三维模型。与转动角度相关的数据用于诊断目的, 或用来改善平衡操作或轮胎安装操作, 以便改善车轮的运转性能。

[0004] 在现有技术的方法和设备中, 使用转动角度传感器, 以产生转动角度位置信号。在测量过程中捕获的该转动角度位置信号接着与从力传感器或表面传感器获得的测量数据相关, 以产生与转动角度相关的数据, 例如不平衡测量数据、加载力振动数据或车轮的三维几何数据。需要这种转动角度传感器来以足以形成适当和准确的与转动角度相关的数据的分辨率来检测转动车轮的转动位置。常见转动角度传感器包括检测带齿车轮的凹部的磁性或光学传感器, 例如, 每个齿代表一定的转动角度增量。提供具有适当分辨率的转动角度传感器增加了设备的部件的成本和数量。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种说明书开始部分提出的类型的方法和设备, 通过该方法和设备, 可以省略转动角度传感器, 并且可以在不使用转动角度传感器的情况下确定车轮的与转动角度相关的数据。

[0006] 根据本发明, 对于所述方法, 其目的通过权利要求 1 的特征获得, 并且对于所述设备, 其目的通过权利要求 12 的特征得到。

[0007] 在第一方面, 本发明提供一种确定围绕转动轴线可转动安装的主体的与转动角度相关的测量数据的方法, 该主体是车辆车轮或车辆车轮的一部分, 特别是轮胎或轮缘, 该方法包括如下步骤: 获得包括转动主体的多个测量数据元件的测量数据以及相应的测量时间; 确定主体在至少一个时间点的至少一个转动速度或旋转周期; 以及根据相应的测量时间和主体的至少一个转动速度或旋转周期, 使得所获得的测量数据元件与主体的相应的转动角度相关。以此方式, 可以省略测量车轮转动所围绕的转动位置的单独的转动角度传感

器,使得执行该方法的设备的构成部件的成本和数量得到减少。另外,测量数据的角度分辨率可以有利地设定或增加,而与转动角度传感器的角度分辨率无关。

[0008] 相应的转动角度可以是测量数据元件相对于彼此的相对转动角度。出于某些目的,获得测量数据元件相对于彼此的相对转动角度就足够了,例如不需要确认轮胎或车轮的被测量的非一致性的绝对转动位置的质量控制目的。例如,如果只执行质量评估而不打算修正非一致性,车轮的不平衡的标量值或车轮或轮缘的径向或侧向跳动可从具有相对转动角度信息的测量数据而不是有关非一致性的准确角度位置或方向的信息确定。这意味着与测量数据元件相关的相对转动角度信息用来形成代表车轮的完整周边扫描或转完整一圈的测量数据序列,以便提供用于计算不平衡或跳动的足够数据基础。在另一应用中,同时分别扫描轮缘和轮胎或车轮的径向跳动的两个数据传感器的测量数据元件的相对转动角度可用来确定轮胎重装操作中轮胎相对于轮缘的转动角度位移,以便相互补偿轮缘和轮胎跳动(所谓的轮胎/轮缘匹配操作)。在这种情况下,不需要轮缘和轮胎的跳动的绝对转动位置或方向,输出轮胎相对于车轮的希望转动角度位移就已足够,例如顺时针方向上 90 度位移。该信息可通过操作者使用,或者可以通过自动轮胎安装/拆卸机器直接使用,以便执行匹配操作。

[0009] 在本发明的另一实施方式中,相应的转动角度是测量数据元件相对于转动参考角度的绝对转动角度。在这种情况下,车轮的例如不平衡或跳动的非一致性相对于它们关于车轮的转动角度位置准确确定,并且可以有利地用来修正检测的不一致性,或者例如改善平衡操作。

[0010] 该方法还可包括根据测量数据、优选地根据测量数据的自相关函数或第一谐函数确定转动参考角度。

[0011] 如果被测量车轮不是完美一致的,即不是完美圆形,且其形状没有在转动轴线上对中,并不是完美平衡的,则测量数据的序列的自相关函数和第一谐函数通常包括特性特征。测量数据序列的自相关函数的特性特征或值是准确对应于车轮转一圈的时移之后重复出现的峰值。此峰值可代表车轮的独特转动参考角度或参考位置,其用作绝对转动零位置,以用于进一步评价测量数据,和用于执行例如平衡配重的附接的所需修正操作。测量数据序列的第一谐函数的特性特征(通过例如快速傅立叶变换算法计算)可以是上升零交点,例如也在车轮每转一圈时出现,并代表车轮的独特转动参考角度。如果车轮完美成形和平衡,或者如果非一致性在某个阈值以下,那么可能难以或甚至不能根据测量数据确定转动参考角度。但是,在这种情况下,车轮是完美或几乎完美的,并不需要修正操作,从而根本不需要转动参考角度。

[0012] 在从例如扫描车轮表面的激光传感器的表面位置传感器获得测量数据的情况下,测量数据序列的特性特征可来自于车轮上的有意设置的独特表面元件,例如充气阀,或者轮胎侧壁的橡胶结构内设置的标签或标记。

[0013] 在本发明的进一步变型中,假设监视车轮的转动速度,并且例如通过驱动控制器的电动马达以足够的精度控制车轮的转动,车轮的相应转动参考角度可以停止在希望的转动点,以使得操作者或设备在车轮的适当转动位置处执行维护操作。换言之,可以停止车轮,使得平衡配重附接部位例如位于 12 点钟位置或在指示器前部,使得操作者能够在正确位置处附接平衡配重。

[0014] 在本发明的独立的进一步变型中,该方法还可包括根据指示主体的至少一个转动参考位置的至少一个转动参考位置信号确定转动参考角度。该信号可以通过在车轮每转一圈时检测经过传感器的参考位置特征或元件的单独的转动角度参考位置传感器提供。该元件例如可转动地联接到车轮的转动轴线。还可以提供代表主体的相应转动参考位置的两个或更多个元件,或者提供两个或更多个转动角度参考位置传感器,以增加该设备和方法的精度和/或可靠性。

[0015] 在本发明的独立的进一步变型中,该方法还可包括根据测量数据、优选地根据测量数据的自相关函数或第一谐函数确定主体的至少一个转动速度。如上所述,测量数据序列的自相关函数和第一谐函数具有在车轮每转一圈时出现的独特的特性特征。这可以确定车轮的转动速度和旋转周期。

[0016] 在本发明的替代实施方式中,该方法还可包括根据至少一个转动参考位置信号确定主体的至少一个转动速度或旋转周期。在这种情况下,转动速度或旋转周期可根据转动参考位置在转动角度参考位置传感器处两次相继经过之间的周期来确定。在这种情况下,确定的转动速度代表车轮转完整一圈的平均速度。替代地,转动速度或旋转周期可以在所经过的参考位置元件通过传感器检测时从取决于车轮的转动速度的转动参考位置信号的脉冲宽度或幅值确定。在这种情况下,被确定的转动速度或旋转周期代表车轮的转动速度的瞬时值。在本发明的进一步变型中,转动速度或旋转周期的这种瞬时值可替代地在所涉及的测量数据序列的开始或结束处确定。还可以确定转动速度或旋转周期的两个或更多的瞬时值或平均值,以监视转动速度的稳定性,或在使测量值与车轮的相应转动角度相关时补偿转动速度的变化。例如,不平衡力的测量可在不将驱动力施加到车轮上的情况下进行,从而不影响振动力测量。在这种情况下,车轮将在测量周期的过程中略微减速。对应于车轮转一圈或多圈的测量周期的开始和结束之间的速度差可通过转动速度或旋转周期的多个瞬时值确定,并且测量数据元件与车轮的相应转动角度的相关可以相应地得到补偿。

[0017] 替代地,车轮的转动速度或旋转周期可以通过本领域已知的另一传感器或根据驱动安装有车轮的转动轴线的马达的电动马达控制来确定。根据驱动控制装置确定电动马达的转动速度在本领域是已知的。还可以通过预定恒定转动速度转动车轮,使得车轮的预定转动速度或旋转周期可以用于进一步数据处理,并且不需要转动速度或旋转周期的测量或确定。

[0018] 根据本发明的方法的独立实施方式,该测量数据通过检测作用在转动轴线上的加速或力的至少一个振动传感器、特别是通过车轮平衡器的振动传感器获得。这可以在车轮平衡器内执行,以便计算用于质量检查目的或用于平衡操作的车轮不平衡。

[0019] 根据本发明的方法的进一步独立实施方式,该测量数据通过检测作用在车轮的轮胎上的力、特别是通过加载辘子或加载带施加在轮胎上的力的至少一个加载力传感器获得。有关加载力的与转动角度相关的数据可以有利地用来检查轮胎、轮缘或车轮(轮胎/轮缘组件)的质量,以改善车轮平衡器内的平衡操作,或者例如在轮胎安装/拆卸设备内改善轮胎在轮缘上的安装位置。

[0020] 根据本发明的方法的另一独立实施方式,该测量数据通过扫描轮胎和/或轮缘的表面并确定被扫描的表面点相对于参考部位的距离/位置的至少一个位置传感器获得。优选地,位置传感器是无接触传感器,例如光学传感器。有关车轮或车轮的各部分的几何形状

的与转动角度相关的数据可以有利地用来检查轮胎、轮缘或车轮(轮胎/轮缘组件)的质量,以改善车轮平衡器内的平衡操作,或者例如在轮胎安装/拆卸设备内改善轮胎在轮缘上的安装位置。

[0021] 根据第二方面,本发明提供一种用于确定围绕转动轴线可转动安装的主体的与转动角度相关的测量数据的设备,该主体是车辆车轮或车辆车轮的一部分,特别是轮胎或轮缘,其中该设备被构造成执行根据本发明的以上所述的方法。

[0022] 该设备可以是汽车商店维护装置,例如车轮平衡器、轮胎安装或拆卸机器、车轮对准系统、辍子测试立柱、轮缘或轮胎测试设备。

[0023] 根据本发明的另一实施方式,该设备可以是可连接到汽车商店维护装置的独立装置。在这种情况下,该设备可以例如是便携式扫描器,适用于布置在安装于车辆轴处的车轮附近。在该设备可扫描车轮的同时,车轮将通过车辆或通过例如辍子测试立柱的另一装置转动。

[0024] 在第三方面,本发明提供一种计算机程序产品,其包括载有计算机可执行编码的计算机可读取介质,在通过处理器执行时,计算机可执行编码使得处理器执行根据本发明的如上所述的方法。

附图说明

[0025] 以下将参考附图更加详细地描述本发明,附图中:

[0026] 图 1 示出根据本发明的第一实施方式的车轮平衡器,

[0027] 图 2 示出根据本发明的第一实施方式的数据准备装置的框图,

[0028] 图 3 示出根据本发明的第二实施方式的车轮平衡器,

[0029] 图 4 示出根据本发明的第二实施方式的数据准备装置的框图,以及

[0030] 图 5 示出根据本发明的第三实施方式的轮胎安装/拆卸机器。

具体实施方式

[0031] 本发明的所示优选实施方式涉及类似于 EP 专利 1398610 中描述的车轮平衡器。该车轮平衡器包括用于无接触地扫描车轮表面并确定轮胎的几何形状和车轮的几何轴线相对于车轮的转动轴线的位置(车轮轮缘和/或轮胎的不完美形状)的三个光学表面扫描装置(激光扫描器)。注意到本发明不局限于这种特殊实施方式的车轮平衡器,而可以适用于如上所述的多种车辆车轮维护设备。

[0032] 根据图 1 和 2 所示的本发明的第一优选实施方式,车轮平衡器包括以已知方式在车轮平衡机器(未示出)的框架结构上围绕转动轴线 1 可转动地受支承的主轴 15,例如 W000/14503 所示。机动车辆车轮 2 可固定到主轴 15。在不平衡测量运行中,机动车辆车轮 2 围绕转动轴线 1 转动,由车轮不平衡造成的力通过力测量传感器 14 测量并在不平衡评估装置 17 内评估。在评估过程中,不平衡参数以平衡质量和转动角度位置的方式计算。平衡质量接着以已知方式在计算的转动角度位置处以平衡配重的形式固定到车轮,以补偿车轮的不平衡。

[0033] 为了计算相对于车轮的转动角度位置的不平衡参数,需要使得测量数据元件与车轮的相应转动角度或转动位置相关。这需要确定与测量数据元件的转动角度相关的转动参

考角度。因此,传感器 14 的测量数据通过数据准备装置 60 处理。测量的力通过数据捕捉装置 61 从传感器 14 作为测量数据元件与相应的测量时间一起获得,以形成测量数据序列。数据捕捉装置 61 可包括或可以连接到计时器 64,以使时间戳与测量数据元件相关。旋转周期检测装置 62 根据测量数据序列确定车轮的转动速度或旋转周期。为此,旋转周期检测装置 62 从数据捕捉装置 61 接收具有时间信息的测量数据序列,并确定测量数据序列的特性特征。优选地,装置 62 计算数据序列的自相关函数。周期信号的自相关函数具有信号的每个周期出现的特征峰值,即每次自相关的时移对应于该周期的整数倍时。由于在本实施方式中,测量数据序列从转动主体捕捉,测量数据序列的周期对应于主体所转的一圈。已经确定了自相关函数的两个峰值之间的距离,获得车轮(主体)的旋转周期以及车轮的转动速度。

[0034] 同样可行的是确定测量数据序列内的其它特性特征,以便获得车轮的旋转周期。例如,装置 62 可确定数据序列的绝对最大值和 / 或最小值,其通常出现在车轮的每转一圈时。为了增强旋转周期的确定的可靠性,在每转一圈具有类似值(即彼此类似的幅值和类似时间距离)的多个最大值或最小值的情况下,可以例如采用最大值之间的时间距离的整数倍,以便作为通过例如快速傅立叶变换(FFT)计算数据序列的第一谐函数的基础。接着,具有显著幅值(大致对应于数据序列的幅值)的所获得的频谱的最低频率分别对应于车轮的第一谐函数或旋转周期。同样可行的是将 FFT 直接应用于测量数据序列,以便以本领域已知那样计算第一谐函数。第一谐函数的周期对应于车轮的旋转周期。

[0035] 已经确定车轮的旋转周期或转动速度,测量数据序列的特征点可用来确定与可以例如假设为零角度的转动参考角度相关的相应测量数据元件。适当的特征点例如是第一谐函数的上升或下降零交点或者是第一谐函数或数据序列的最大值或最小值。同样,数据序列的特征不连续部可用作转动参考角度,例如在充气阀通过扫描车轮表面的光学表面传感器扫描时获得的不连续部。

[0036] 假设在包括多于或少于车轮转一圈周期的测量周期过程中转动速度是恒定的,数据相关装置 63 采用对应于从装置 62 接收的转动参考角度的测量时间作为基础通过比较车轮的旋转周期(从旋转周期检测装置 62 接收)和测量数据序列(从数据捕捉装置 61 接收)的单独数据元件的相应测量时间来确定测量数据元件的每个测量时间的车轮转动位置。测量数据元件可接着与车轮的相应转动角度相关。以此方式,数据相关装置 63 以与转动角度相关的测量数据的形式提供不平衡测量运行中测量的力,从而进行车轮不平衡的预期评估。装置 61、62 和 63 可以是单独的装置,其可以连接或集成到数据准备装置 60,如图 2 所示,或者可以通过由可以是车轮平衡器内的计算机模块的通用评估装置执行的软件模块实施。

[0037] 作为以上所述的第一实施方式的替代,在图 3 和 4 所示的第二优选实施方式中,数据准备装置 160 另外接收参考位置传感器 6 的参考位置信号。数据捕捉装置 161 类似于装置 61 与计时器 164 相结合提供用于接收的测量数据元件的时戳。旋转周期检测装置 162 通过检测参考位置传感器 6 的两个连续信号脉冲来确定车轮的转动速度或旋转周期。传感器 6 在每次标记车轮的参考位置的标记特征部经过传感器时产生信号脉冲。标记特征部可以例如是可通过磁性或光学传感器 6 检测的磁性或光学元件。因此,两个连续脉冲之间的周期对应于车轮的旋转周期(其倒数是转动速度)。接着,数据相关装置 163 以类似于图 1 和 2 的第一实施方式的装置 63 的方式根据从数据捕捉装置 161 接收的测量数据序列和从

旋转周期检测装置 162 接收的旋转周期以及对应于车轮的参考位置的确定转动参考角度通过使车轮的转动角度与相应的测量数据元件相关来确定与转动角度相关的数据。

[0038] 在进一步优选的实施方式中,车轮的转动轴线的驱动在测量运行过程中断开,从而不由于驱动马达产生的任何振动或力影响力的测量。这意味着车轮的转动速度在不平衡测量过程中在车轮转几圈时减小。为了获得车轮的准确的与转动角度相关的测量数据,需要补偿转动速度减小。因此,不平衡测量运行中车轮的转动速度或旋转周期通过检测第一测量运行旋转和最后测量运行旋转中的车轮的旋转周期而至少在测量运行开始和测量运行结束时测量。接着,转动速度发展曲线在测量周期的开始和结束之间内插。

[0039] 与转动角度相关的测量数据接着通过数据准备装置 60 输出到不平衡评估装置(计算机) 17。如上所述,数据准备装置 60 和不平衡评估装置 17 可以作为由车轮平衡器的计算机模块执行的软件模块实施。

[0040] 在机动车辆车轮 2 通过传统夹紧装置固定到主轴 1 时,经常发生的是车轮的几何轴线 8 不与转动轴线 1 准确重合。这会出现相对于车轮的实际不平衡失真的不平衡测量结果。

[0041] 在所示实施方式中,机动车辆车轮 2 相对于转动轴线 1 的准确定位以及车轮的几何轴线 8 相对于转动轴线 1 的定位可以得到确定。在图 1 中,为了说明目的,车轮的几何轴线被夸大地相对于主轴 15 的转动轴线 1 以一倾斜角度偏心布置。

[0042] 所示实施方式涉及扫描装置 3 的使用,通过扫描装置 3,扫描光束 21(例如激光束)被引导到位于车轮表面上的多个测量点上。间距测量装置 4 接收相应的反射光束 22,并产生与测量点距参考部位 5 的间距成比例的测量信号。扫描装置 3 和间距测量装置 4 可被组合,以分别形成间距测量单元 10 或 11、12,并可以安装在能够围绕公共枢转轴线枢转并与枢转角度传感器 13 一起形成参考部位 5 的机器框架结构上。但是还可以选择相对于机器固定的另一参考部位 5。

[0043] 优选地,间距测量单元 10 是从 EP1174698A2 中已知的三角测量装置的形式。已知的三角测量装置具有光源形式的扫描装置 3 以及作为间距测量装置 4 的 CCD- 传感器。从扫描的测量点反射的光束 22 通过接收器光学装置 18 聚集到间距测量装置 4 的 CCD- 传感器上的给定位置。CCD- 传感器可彼此单独地检测照明强度函数的多个局部最大值。从测量点反射的光束 22 的方向取决于测量点相对于扫描装置 3 的距离。反射的光束因此经过接收器光学装置 18 到产生由此形成的取决于间距的测量信号的 CCD 传感器上的给定位置。

[0044] 同样,从间距测量单元 10、11 和 12 获得的测量数据序列通过数据准备装置 60 处理,如以上相对于来自传感器 14 的不平衡力数据描述那样,从而提供车轮的与转动角度相关的几何数据(测量数据)。

[0045] 在所示实施方式中,机动车辆车轮 2 的位置相对于转动轴线 1 通过涉及扫描布置在围绕转动轴线 1 的至少两个周边上的多个测量点的过程来确定。这些周边位于垂直于转动轴线 1 的平面 19、20 内,在车轮的一部分上,优选在车轮轮缘 9 上。出于执行位置测量过程的目的,在至少两个这样的周边处位于两个平面 19 和 20 内的两个测量点的间距相对于机器上的参考部位 5 确定。

[0046] 在图 1 所示的实施方式中,扫描光束 21 被引导到平面 19 内的测量点上。被夹紧在主轴 15 上的机动车辆车轮 2 转动,从而设置在车轮的被扫描部分的周边上的是多个测量

点,其例如对应于光脉冲(更特别是激光脉冲)的数量,或对应于通过激光传感器装置输出的激光传感器读数(距离或位置数据)的数量。相应的被反射光束 22 通过间距测量装置 4 接收,并如上所述,转换成相应的间距测量信号。

[0047] 在位于平面 19 内的测量点的间距的测量操作之后,扫描光束 21 被引导到平面 20 内的车轮的周边部分(车轮轮缘 9)上。在车轮转动的同时,位于车轮的该部分的周边上的测量点的间距也如上所述在该平面内测量。

[0048] 垂直于转动轴线 1 的平面 19 和 20 可以被布置成使得测量点位于车轮轮缘 9 的相应内侧周边上。至少两个平面 19 和 20 可以被布置成,使其与车轮轮缘 9 的大致平行于转动轴线 1 延伸的表面部分交叉。这正是例如平面 20 的情况。另外,相应的平面可以被布置成,使其与相对于转动轴线 1 倾斜或大致垂直延伸的轮缘部分交叉,如同平面 19 的情况。

[0049] 由于扫描装置 3 和间距测量装置 4 能够绕其枢转的参考部位 5 处的公共枢转轴线固定设置在机器的框架结构上,并且扫描装置 3 和间距测量装置 4 在机器的框架结构上以及相对于转动轴线 1 的准确定位通过枢转角度传感器 13 确定,这提供了两个平面 19 和 20 内的测量点相对于车轮的轴线 1 的准确间距测量。如上面已经讨论,还可以采用固定设置在机器的框架结构上的另一参考部位。

[0050] 同样对于相应的测量点确定相应的转动角度位置,优选地通过上面参考图 1 和 2 描述的数据准备装置 60 或替代地上面参考图 3 和 4 描述的数据准备装置 160。数据准备装置 60 和 160 连接到电子评估系统 7。

[0051] 评估装置 7 包括计算机,计算机从相应测量点的间距测量值和数据准备装置 60 提供的相关转动角度值计算布置在车轮轮缘的内侧表面上的测量点在两个平面 19 和 20 内相对于转动轴线 1 的定位。机动车辆车轮 2 相对于转动轴线 1 的位置可以直接从中导出。该位置信息可包括车轮的几何轴线 8 相对于转动轴线 1 的偏心 and / 或倾斜位置,其会造成有关车轮不平衡的测量值的失真,如同力测量传感器 14 所确定那样。

[0052] 车轮的几何轴线 8 的位置与转动轴线 1 的偏差(换言之,机动车辆车轮 2 相对于转动轴线 1 的准确定位)可以作为修正值馈送到错误补偿装置 16。错误补偿装置 16 设置用于适当地修正不平衡评估装置 17 内计算的平衡参数(平衡质量和角度位置)。

[0053] 在图 1 所示的实施方式的情况下,间距测量操作在车轮轮缘的向内部分的内周表面的区域内进行。但是也可以通过具有与间距测量单元 10 相同的结构的间距测量单元 11 (见图 2) 在轮缘的向外布置部分处实施间距测量操作。还可以提供间距值的评估,其通过两个间距测量单元 10 和 11 确认。为此,间距测量单元 11 也经由数据准备装置 60 连接到电子评估系统 7。

[0054] 还可以使用在车轮轮缘的向外布置部分上进行间距测量过程的间距测量单元 11,以便执行确定安装到机动车辆的车轮的位置的操作,其方式与上面参考图 1 描述的相同。在以上情况下,转动轴线 1 通过固定在机动车辆上的相应可转动车轮确定。在这种情况下,车轮的转动参考角度可以根据测量数据、优选地通过与上面参考图 1 和 2 描述那样从测量数据导出的自相关函数或第一谐函数的独特特性的评估来确定。还可以通过检测车轮的特殊的独特表面形状(例如充气阀或轮胎的侧壁上的标签)来确定转动参考角度。

[0055] 间距测量单元 10 或 11 或间距测量单元 10 和 11 两者可以用来确认车轮轮廓,特别是车轮轮缘 9 在车轮的内侧和 / 或外侧的轮廓,如 EP1174698A2 已知。与其独立的是可

以确定用于车轮轮缘 9 上的平衡配重的最佳位置。

[0056] 还可以使用间距测量单元 10 和 11, 以便扫描机动车辆车轮的气动轮胎 23 的几何不规则性, 例如侧向摆动或跳动或径向摆动或跳动。为此, 还可以提供可以被引导到气动轮胎 23 的胎面上的附加的间距测量单元 12。为此, 间距测量单元 12 可平行于转动轴线 1 移位并且可以围绕枢转轴线枢转地安装。

[0057] 在扫描气动轮胎 23 时, 特别是在车轮转动时, 其中气动轮胎以不同程度充气, 可以通过气动轮胎 23 的侧壁处的不同周边上和 / 或气动轮胎的胎面处的测量点的间距测量来检测轮胎内的不规则性, 特别是轮胎刚性的差别。

[0058] 本发明因此提供一种通过无接触扫描对机动车辆车轮以及机动车辆轮胎的质量进行的全面诊断。

[0059] 代替图 1 和 3 所示的可枢转的间距测量单元 10 至 12, 可以使用多种间距测量单元, 其安装在可延伸(伸缩)臂上或安装在导轨系统上以便线性运动间距测量单元。通常, 间距测量单元如何安装或运动以扫描轮胎或车轮的表面并不重要, 只要车轮的被测量表面点与参考点的间距或测量点相对于参考点(例如车轮的转动轴线上的点)的空间位置可以被确定, 以便捕捉被扫描轮胎或车轮的几何数据。

[0060] 在本发明的进一步发展中, 至少一个可枢转的间距测量单元 10、11 和 12 可通过使用光带技术的固定安装的间距测量单元代替。这种单元发射在照射在目标(在此例子中为车轮表面)上时产生光线的平面光束。这种平面光束可以通过在一个空间方向上扩展激光束的柱形透镜产生。在车轮表面上产生的光线例如通过安装在与激光发射装置间隔开的位置上的两维 CCD 照相机观察(即, 从车轮表面反射的光被其接收)。投射在 CCD 照相机的图像区域上的光线根据车轮表面的形状和由车轮表面距离和激光发射装置与 CCD 照相机之间的距离限定的观察角度而扭曲。在这种情况下, 可以执行 CCD 表面上的投射点和车轮表面上的照射点之间的单点三角测量, 以确定车轮表面上的光照射点相对于参考点的位置(间距)。这种光带(或片光)传感器单元和相应的工作原理例如在 EP2332749A1 中描述。当然, 根据本发明的确定与转动角度相关的测量数据的方法也可以适用于 EP2332749A1 所示的轮胎安装 / 拆卸机器。

[0061] 图 5 示出了本发明的第三优选实施方式, 其包括使用光带传感器单元 216、217、218 来扫描车轮 201 的表面以便确定车轮 201 的几何数据的轮胎安装或拆卸机器。车轮 201 固定到具有转动轴线 211 和驱动马达 213 的可转动支承件 208。机器的基础 209 具有承载轮胎安装工具的柱子。传感器单元 216、217、218 将光带 203 投射到车轮 201 的胎面和两侧上。类似于数据准备装置 160 操作的数据准备装置 260 连接到传感器单元 216、217、218, 以便提供被扫描车轮 201 的与转动角度相关的测量数据。装置 260 将这些与转动角度相关的数据输出到轮胎安装 / 拆卸机器的控制单元 210。由于车轮和轮缘的径向和侧向跳动可以在轮缘的边缘与轮胎或轮胎的各部分一起扫描时通过这些传感器布置同时确定, 不需要确定与测量数据元件相关的转动参考角度。控制装置评估测量数据元件相对于彼此的相对转动角度就足矣。这些相对转动角度可以通过数据准备装置 260 确定, 而不确定或限定转动参考角度。在轮胎更换器(轮胎安装或拆卸机器)的控制单元 210 从由数据准备装置 260 提供的与转动角度相关的测量数据确定车轮和轮缘的径向跳动(第一谐函数)时, 轮胎相对于轮缘的相对转动角度位移(重新安装位置)可以得到确定, 这如本领域已知那样, 使得车

轮跳动最小。因此,在本发明的第三实施方式的轮胎更换器中不需要用来确定测量数据元件的转动角度的高成本转动角度编码器或用于确定车轮(或可转动支承件 208)的参考位置的参考位置传感器 6。当然,也可以使得图 3 所示的参考位置传感器 6 和数据准备装置 160 与图 5 所示的第三实施方式一起使用。

- [0062] 附图标记列表
- [0063] 1 转动轴线
- [0064] 2 机动车辆车轮
- [0065] 3 扫描装置
- [0066] 4 间距测量装置
- [0067] 5 参考部位
- [0068] 6 参考位置传感器
- [0069] 7 用于车轮位置的评估装置
- [0070] 8 车轮的几何轴线
- [0071] 9 车轮轮缘
- [0072] 10 间距测量单元
- [0073] 11 间距测量单元
- [0074] 12 间距测量单元
- [0075] 13 枢转角度传感器
- [0076] 14 力测量传感器
- [0077] 15 车轮平衡机器的主轴
- [0078] 16 错误补偿装置
- [0079] 17 不平衡评估装置
- [0080] 18 光学接收装置
- [0081] 19 平面
- [0082] 20 平面
- [0083] 21 扫描光束
- [0084] 22 反射光束
- [0085] 23 气动轮胎
- [0086] 60、160、260 数据准备装置
- [0087] 61、161 数据捕捉装置
- [0088] 62、162 旋转周期检测装置
- [0089] 63、163 数据相关装置
- [0090] 64、164 计时器

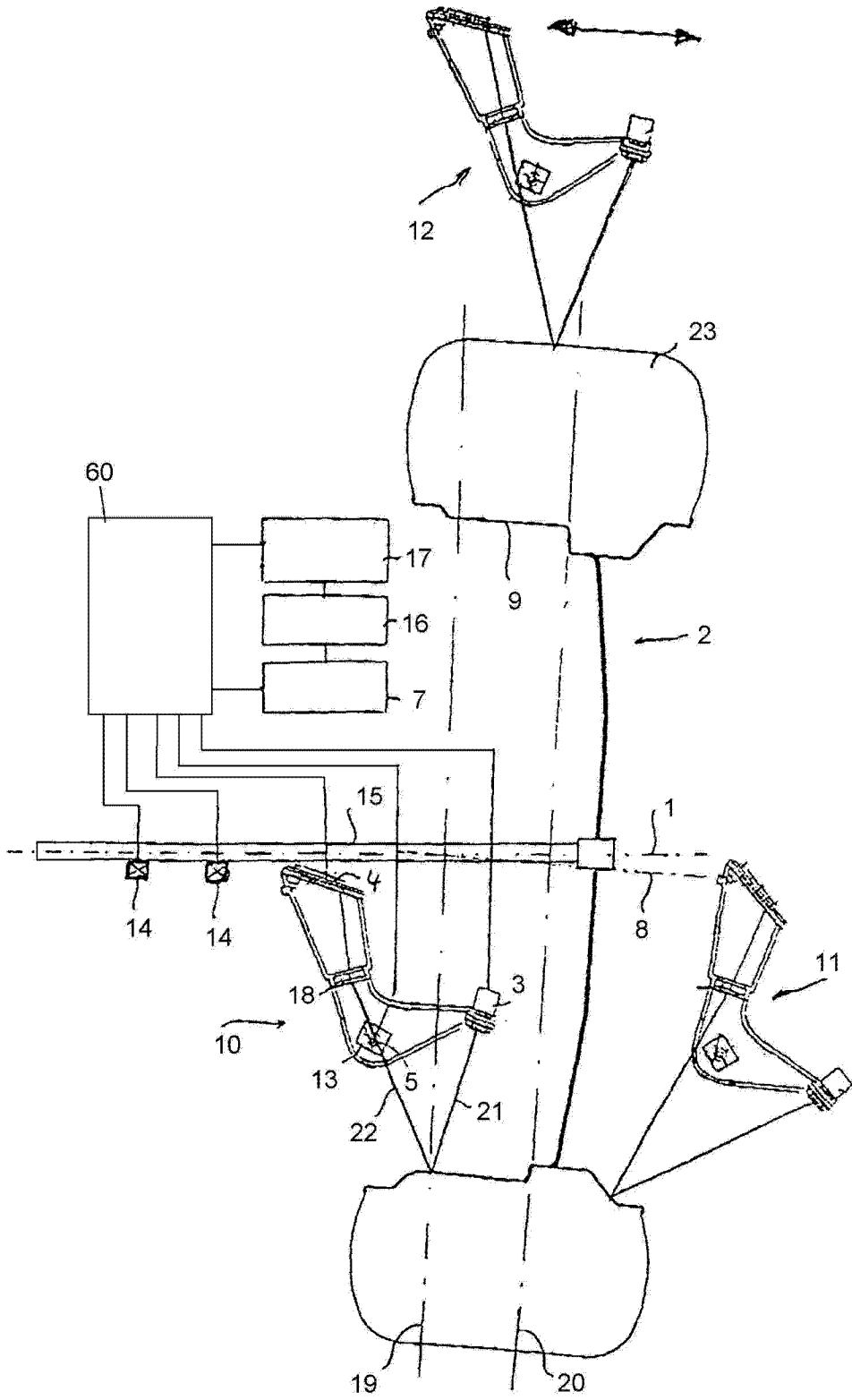


图 1

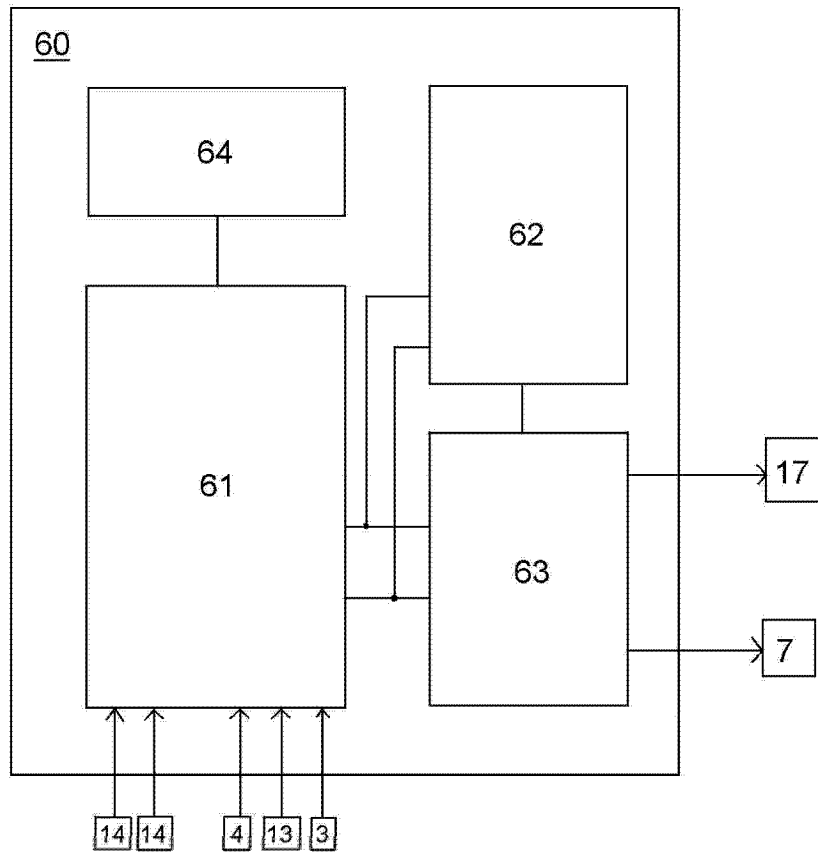


图 2

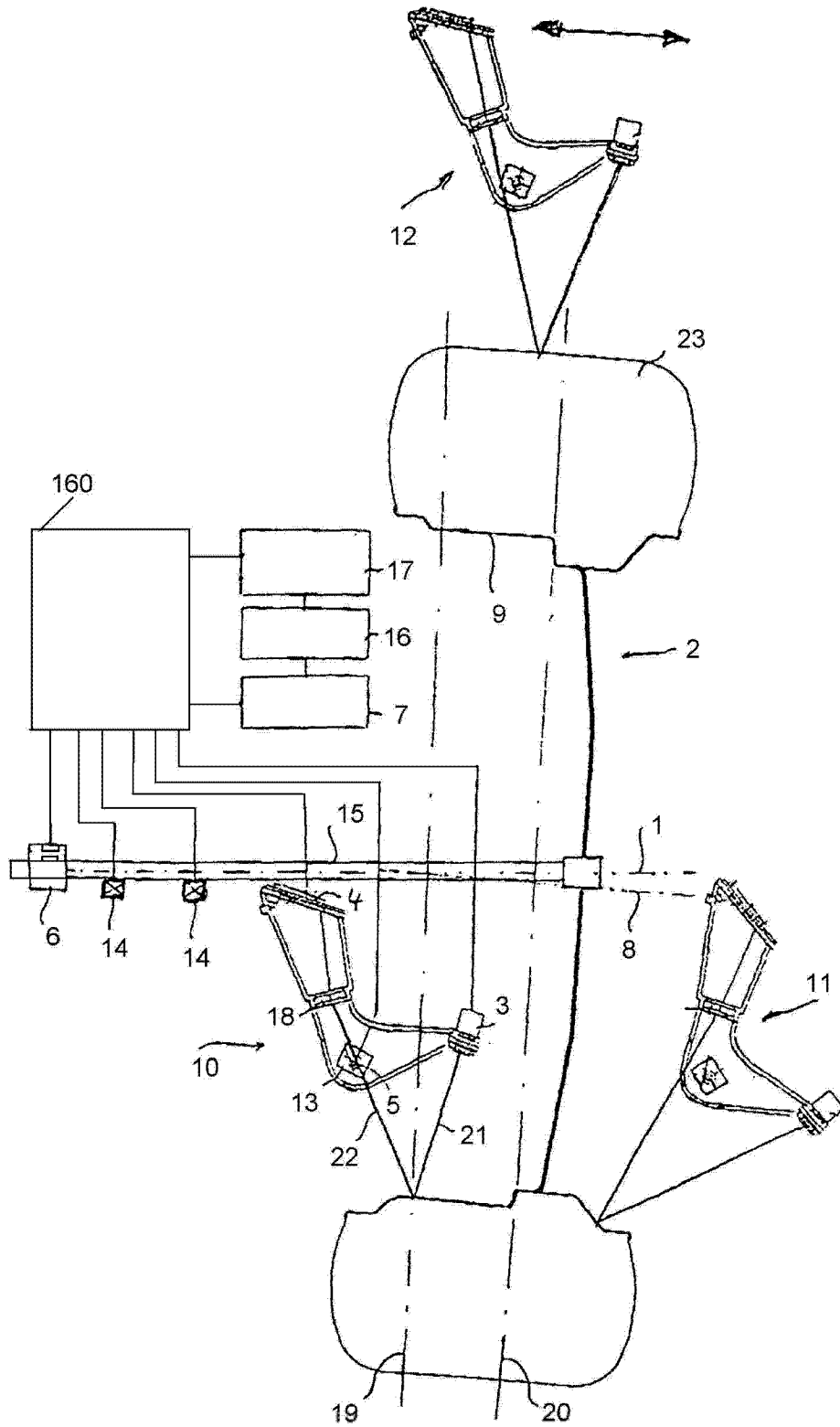


图 3

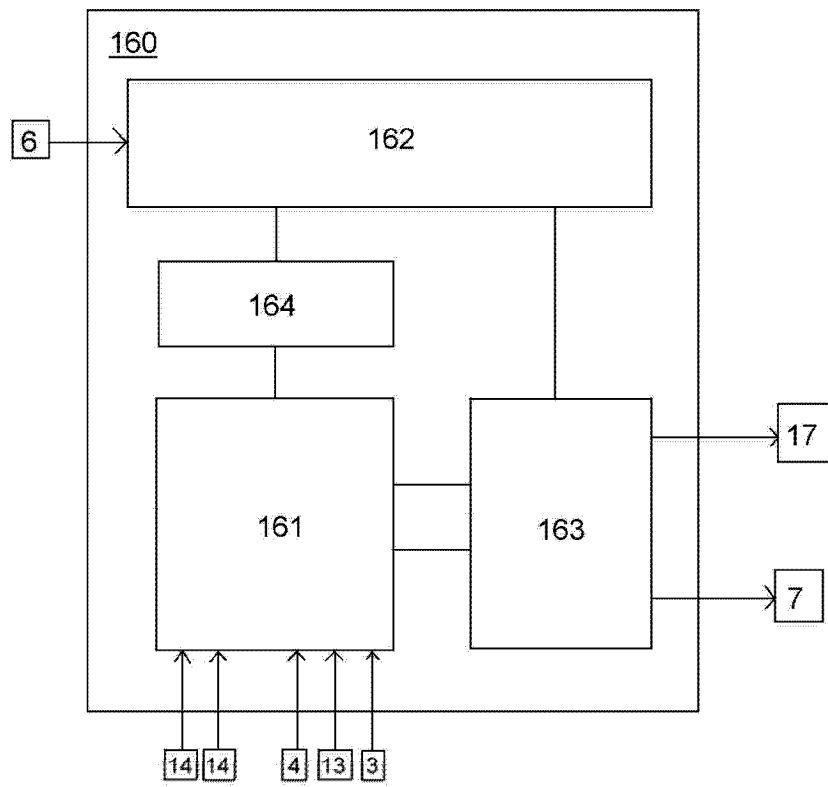


图 4

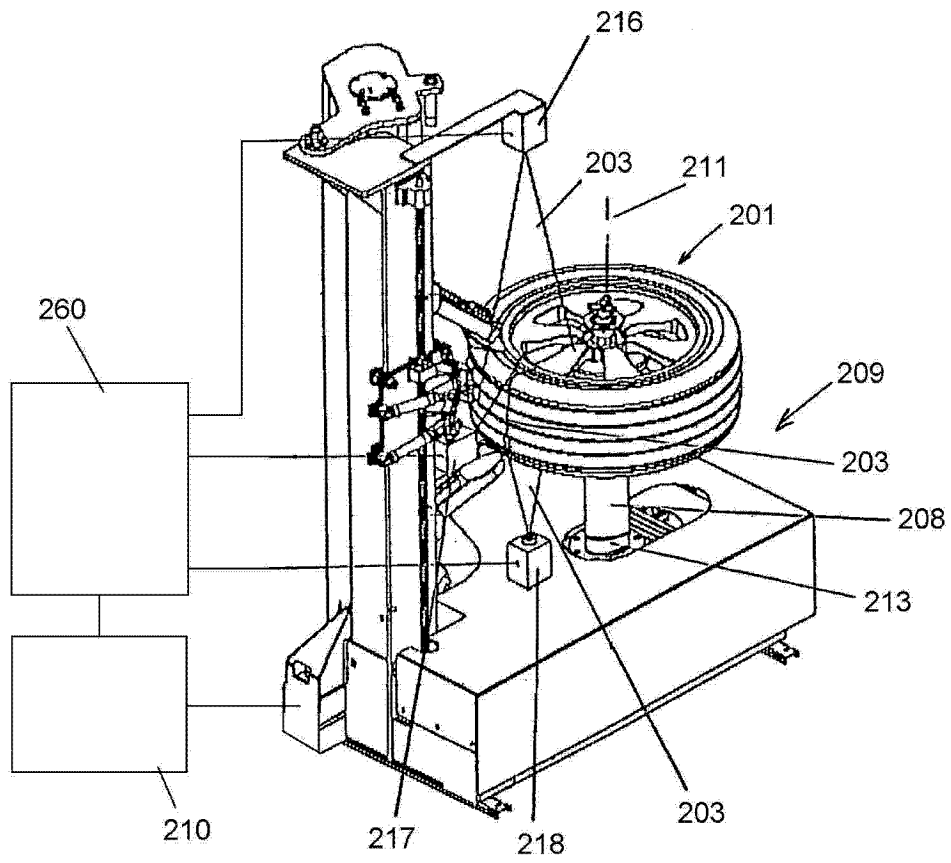


图 5