

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910126879.3

[51] Int. Cl.

G01M 17/013 (2006.01)

G01M 17/02 (2006.01)

G01M 1/38 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01)

B60B 29/00 (2006.01)

[43] 公开日 2009年10月28日

[11] 公开号 CN 101566528A

[22] 申请日 2009.3.24

[21] 申请号 200910126879.3

[30] 优先权

[32] 2008.4.24 [33] EP [31] 08007932.0

[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·巴吉罗利 P·索特圭

M·特罗尔利

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 苏娟

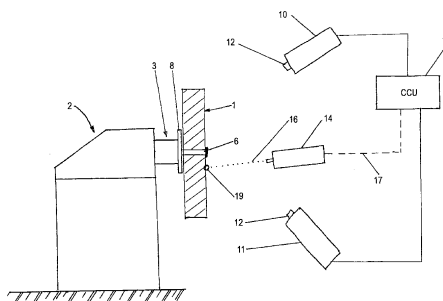
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 5 页

[54] 发明名称

参数检测系统

[57] 摘要

本发明涉及一种用于以非机械方式检测待检查对象(1)的至少一种参数的参数检测系统。该参数检测系统包括用于保持对象的安装装置(2)，和可以自由运动并且适用于指示对象上的位置的活动单元(14)。提供传感器装置用于感测由活动单元指示的对象上的所述位置并用于输出指示所感测位置的相应检测信号。提供计算装置(13)用于根据检测信号计算对象上所述位置的至少一种参数。



1. 用于以非机械方式检测待检查或待处理的对象(1)的至少一种参数的参数检测系统, 包括:

能够保持所述对象(1)的安装装置(2),

能够指示所述对象上的位置的活动单元(14),

能够感测由所述活动单元(14)指示的所述对象(1)上的所述位置并输出指示所述位置的相应检测信号的传感器装置(10, 11; 14, 20; 23, 24, 25), 和

能够根据所述检测信号计算来自所述对象(1)上的所述位置的所述至少一种参数的计算装置(13)。

2. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述对象(1)是至少包括轮辋(4)和轮胎(5)的车轮组件, 所述安装装置(2)是车轮平衡设备或轮胎更换器。

3. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述对象(1)的所述至少一种参数是相对于和所述对象有关的参考点或者参考平面(9)进行计算的。

4. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述活动单元(14)包括用于照亮所述对象(1)上的预定位置(19)的照明装置(15), 所述传感器装置包括用于获取所述对象上的所述被照亮位置(19)的图像的至少两个图像获取装置(10, 11)。

5. 根据权利要求4所述的系统, 其中, 所述至少两个图像获取装置(10, 11)将获取的所述对象(1)上的所述被照亮位置的图像提供与其相连接的所述计算装置(13), 以根据所述图像计算所述对象(1)上的所述预定位置(19)的空间坐标并由此计算出所述至少一种参数。

6. 根据权利要求4所述的系统, 其中, 所述至少两个图像获取装置(10, 11)构成一对立体摄像机。

7. 根据权利要求4至6中任意一项所述的系统, 其中, 所述照

明装置(15)包括激光装置或者基于发光二级管的照明装置中的至少一种。

8. 根据权利要求1至7中任意一项所述的系统,其中,所述活动单元(14)是手持式装置并且能够在与所述对象(1)有关的预定工作空间内自由运动。

9. 根据权利要求1至8中任意一项所述的系统,其中,所述活动单元(14)包括开关装置(18),所述开关装置(18)用于根据由所述活动单元(14)指示的实际位置指令所述计算装置(13)执行对象(1)的所述至少一种参数的计算。

10. 根据权利要求1至3中任意一项所述的系统,其中,所述传感器装置包括用于接收由所述活动单元(14)发射的信号的一个或多个接收器(20)。

11. 根据权利要求10所述的系统,其中,由所述活动单元(14)发射的所述信号包括超声波信号或者射频信号中的至少一种。

12. 根据权利要求10或11所述的系统,其中,所述接收器(20)能够根据所述接收到的信号产生检测信号,并能够将所述检测信号提供给连接至所述多个接收器(20)的所述计算装置(13),以根据所述检测信号计算出所述对象(1)上的所述预定位置的空间坐标并由此计算出所述至少一种参数。

13. 根据权利要求10所述的系统,还包括能够放置活动单元(14)以执行所述系统的校准或预设置的参考位置(22)。

14. 根据权利要求10至13中任意一项所述的系统,其中,所述系统包括至少三个接收器(20),每个所述接收器都被设置在预定位置,通过飞行时间三边测量法检测出与所述对象(1)有关的所述至少一种参数。

15. 根据权利要求1至3中任意一项所述的系统,其中,所述传感器装置(23,24,25)被设置在所述活动单元(14)内并且包括用于连续地感测能够在所有自由度内自由运动的所述活动单元(14)的线取向和角取向的至少两个传感器(23,24)。

16. 根据权利要求 15 所述的系统，还包括能够放置所述活动单元 (14) 以执行所述至少两个传感器 (23, 24) 的校准和预设置的参考位置 (22)。

17. 根据权利要求 1 或 2 所述的系统，其中，所述安装装置 (2) 包括轴 (6)，所述车轮组件待固定到所述轴 (6) 上。

## 参数检测系统

### 技术领域

本发明涉及一种参数检测系统，并且更具体地涉及一种用于在传感器信号的基础上以非机械方式检测待测试或处理的对象的表示其性质的参数，并输出检测结果用于进一步的数据评估的参数检测系统。

### 背景技术

现有技术文献 US7269997B2 公开了一种用于轮胎分析的非接触式方法和系统，其中对轮胎的几何参数进行分析。具体地，提供发射源用于向轮胎发射照射信号。在由对应的检测器获取的反射信号的基础上，数据处理系统确定出表示轮胎表面各处的高度或深度的表面形状。根据显示装置上给出的表面形状，操作人员就能够获取关于轮胎状态及其磨损情况的信息。

而且，现有技术文献 EP1840550A1 公开了一种用于平衡主要包括轮辋和轮胎的车轮的方法和设备，其中实现了车轮组件的测试运行并确定了车轮组件的平衡度。轮辋的平衡位置作为测试运行和随后的数据评估的结果而被确定。一个应用部件可以由操作人员使用，用于将该应用部件自由移动至轮辋的预定平衡位置，并且当该应用部件被移动到轮辋上的平衡位置时，平衡配重即可被加至正确的位置。该应用部件的移动通过惯性制导系统以非接触方式检测。这对应于跟踪该应用部件在被操作人员操纵时的移动状态。

### 发明内容

因此，考虑到上述现有技术，本发明的目标是提供一种用于检测待检查对象的参数的非机械式参数检测系统，该系统易于操作并

且可确保可靠的检测结果。

根据本发明，该目标通过在所附权利要求中提出的一种用于以非机械方式检测对象的至少一种参数的参数检测系统实现。

根据本发明用于以非机械方式检测待检查对象的至少一种参数的参数检测系统包括：适用于保持对象的安装装置，适用于指示对象上某一位置的活动单元，适用于感测由活动单元指示的对象上的所述位置并输出指示该位置的对应检测信号的传感器装置，以及适用于根据检测信号计算来自对象上的所述位置的至少一种参数的计算装置。

待检查对象可以是至少包括轮辋和轮胎的车轮组件，而安装装置可以是车轮平衡设备或轮胎更换器。

对象的至少一种参数可以相对于和该对象有关的参考点或参考平面进行计算。

根据本发明的第一个方面，活动单元可以包括用于照亮对象上预定位置的照明装置，而传感器装置可以包括用于获取对象上被照亮位置的图像的至少两个图像获取装置。而且，至少两个图像获取装置优选地将在对象上被照亮位置获取的图像提供给与其连接的计算装置以根据图像计算对象上预定位置的空间坐标并由此计算出至少一种参数。至少两个图像获取装置优选地构成一对立体摄像机。

照明装置可以包括激光装置或者基于发光二极管（LED）的照明装置中的至少一种。

活动单元可以是手持式装置并且可以在与对象有关的预定工作空间内自由运动。

活动单元可以包括用于根据由活动单元指示的实际位置指令计算装置执行对象的至少一种参数的计算的开关装置。

根据本发明的第二个方面，传感器装置可以包括用于接收由活动单元发射的信号的多个接收器，而由活动单元发射的信号可以包括超声波信号或者射频信号中的至少一种。

接收器优选地被设置用于根据接收到的信号产生检测信号，并

用于将检测信号提供给连接至多个接收器的计算装置以根据检测信号计算出对象上预定位置的空间坐标并由此计算出至少一种参数。

该系统还可以包括可以放置移动单元以执行系统的校准或预设置的参考位置。

该系统可以优选地包括至少三个接收器，每个接收器都被设置在预定位置，通过飞行时间三边测量法（time-of-flight trilateration）检测出与对象有关的至少一种参数。

根据本发明的第三个方面，系统的传感器装置可以被设置在活动单元内并且可以包括用于连续地感测可以在所有自由度内自由移动的活动单元的线取向和角取向的至少两个传感器。该系统还可以具有能够放置活动单元以执行至少两个传感器的校准和预设置的参考位置。

## 附图说明

本发明的上述以及其他方面将通过以下介绍的实施方式而变得清楚并参照这些实施方式进行了说明。在附图中：

图 1 示出了根据本发明的第一实施方式的参数检测系统的整体示意图，

图 2 示出了图 1 中所示的活动单元的设置，

图 3 示出了根据本发明的第二实施方式的参数检测系统的整体示意图，

图 4 示出了根据本发明的第三实施方式的参数检测系统的整体示意图，和

图 5 示出了图 4 中所示的活动单元的结构。

## 具体实施方式

### 第一实施方式

以下在结合图 1 和图 2 的实施方式的基础上详细介绍根据本发明的参数检测系统的结构和操作。

根据示出了本发明的参数检测系统的细节的图 1 所示, 经由安装机构 3 安装至安装装置 2 的对象构成了待测试对象。根据图 1 该对象优选地是包括车辆轮辋 4 以及设置在轮辋 4 上的轮胎 5 的车辆车轮组件 1 (以下称为车轮组件)。车轮组件 1 的设置包括有轮胎 5 的轮辋 4 被安装至安装装置 2 的安装机构 3, 该安装装置 2 优选地可以是车轮平衡设备或轮胎更换器。车轮组件 1 以公知的方式固定至构成安装机构 3 的一部分的轴 6。形式为车轮组件 1 的对象由此即被固定至安装装置 2 (车轮平衡设备或轮胎更换器) 的安装机构 3 并绕着由轴 6 限定的旋转轴线 (轮轴线 7) 被可旋转地支撑。当车轮组件 1 被夹紧在中心位置时, 轴 6 与轮轴线 7 (车轮组件 1 的轴线) 相吻合, 而这种设置确保了在将车轮组件安装至安装装置 2 时轮轴线 7 是固定的并且只能够执行旋转动作。

将处于中心位置的车轮组件 1 与连接板 8 一起安装, 连接板 8 能够限定参考位置并且特别能够和轮轴线 7 或轴 6 一起限定用于车轮组件 1 的参考平面 9。在此情况下, 参考平面 9 垂直于车轮组件 1 的轮轴线 7 和轴 6 的延长线并且构成了这样的平面, 当操作安装装置 2 (车轮平衡设备或轮胎更换器) 时车轮组件 1 在该平面中旋转。轴 6 在平衡设备内构成了测量轴而在轮胎更换器内构成了在其上固定车轮组件 1 用于轮胎更换操作的轴。

根据本发明的参数检测系统还至少包括被设置用于从车轮组件 1 特定的预定侧或预定部分获取图像的第一摄像机 10 和第二摄像机 11。因此, 第一摄像机 10 和第二摄像机 11 都朝向车轮组件 1 不面向安装机构 3 的连接板 8 的特定侧。优选地, 第一摄像机 10 和第二摄像机 11 都基本上朝向测量轴 6 或轮轴线 7。

第一摄像机 10 和第二摄像机 11 中的每一个都包括用于形成待检查对象 (例如车轮组件 1) 的目标图像的光学透镜 (图像获取透镜, 物镜), 以及以半导体传感器 (CCD 传感器或 CMOS 传感器) 的形式提供的用于感测由光学透镜提供的目标图像的图像获取装置 (未示出)。相应的输出信号被产生并传输至中央控制单元 13 (CCU) 用于进一步

的数据评估。也就是说，第一摄像机 10 和第二摄像机 11 都被连接至具有计算装置功能的中央控制单元 13。而且，中央控制单元适用于对第一摄像机 10 和第二摄像机 11 中的每一个提供控制。

如图 1 所示和图 2 中更详细地示出的，根据本发明的参数检测系统包括活动单元 14，它是可动装置并且能够在安装装置 2 和设置在安装装置 2 上的车轮组件 1 周围自由运动。因此，活动单元 14 能够在与接受检查的对象有关的预定工作空间内自由运动。

如图 2 中所示，活动单元 14 包括用于将光束 16 从活动单元 14 发射到预定方向上的发光装置 15。活动单元 14 被连接至中央控制单元 13 用于传输数据和操作指令。数据和操作指令的传输优选地是双向的。具体地，可以利用连接线 17 (如图 1 中的虚线所示) 将活动单元 14 连接至中央控制单元 13，连接线 17 是软线并且允许活动单元 14 在被操作人员操纵时自由运动。

根据本发明的活动单元 14 并不局限于与中央控制单元 13 有线连接，而且还可以是基于射频 (RF) 通信线路的无线连接。在优选射频通信线路时，有线连接即可省略，且活动单元 14 还包括可以是电池或蓄电池形式的供电装置。供电装置给所有的电力或电子装置以及设置在活动单元 14 内或活动单元 14 处的发光装置 15 供电。

活动单元 14 还可以包括由活动单元 14 的操作人员或使用者手动操作的操作按钮 18 以用有线或无线方式向中央控制单元 13 发送指令。

现在对根据本发明第一实施方式并具有上述详细介绍的结构参数检测系统的操作在下文中进行介绍。

本发明的参数检测系统，也可以被描述为非接触式或非机械式分析系统，可操作用于检测与作为待检查对象的车轮组件 1 有关的参数。参数检测系统有助于获取和车轮组件 1 有关的必要参数以使车轮组件 1 的特性和特征参数能够被输入中央控制单元 13 用于进一步的数据评估。具体地，能够根据接受检查的车轮组件 1 所特有的检测参数确定车轮的种类也就是车轮组件 1 的轮辋 4 和轮胎 5 的种

类。本发明的参数检测系统也因此可以用作参数输入装置。

具有适合用于感测待检查对象(车轮组件 1)上的某一位置的传感器装置的功能的第一摄像机 10 和第二摄像机 11 都基本上根据图 1 中的示意性图示设置。第一摄像机 10 和第二摄像机 11 被校准也就是被调节和校正为对准车轮组件 1 且具体地对准其轮辋 4 和轮胎 5。在该对摄像机(第一摄像机 10 和第二摄像机 11)被正确地设置和校准后,就可以获取车轮组件 1 且具体地获取其感兴趣的预定部分的图像。通过每一部摄像机 10 和 11 获取的图片被输入中央控制单元 13 并能够进行任意预定的数据评估,例如数据比对过程或数据匹配过程以获得相应的检测结果。

根据本发明,为了获得所需的检测结果,操作人员可以使用活动单元 14,它是手持式可自由活动的装置并且能够将光束发射到由使用者或操作人员确定的方向。

就此而论,发光装置 15 可以是具有用于发射小的和精确聚焦光束的集成聚光透镜(未示出)的发光二极管(LED)。优选地,发光装置 15 以半导体激光器的形式提供,而光束 16 优选地是在将活动单元 14 引导至车轮组件 1 时使聚焦良好且易于辨识的射束点 19(被照亮的位置)处于使用者或操作人员在操纵活动单元 14 时需要或者想待检查车轮组件 1 上的预定位置的激光束。如果是漫射型的发光装置 15,也就是一组 LED 形式的漫射型发射器中的一个漫射型发射器,那么发光装置 15 就被布置在靠近感兴趣的位置处。

因此,为了识别或指示(标记)车轮组件 1 上的特定和所需的位置,使用者将包括发光装置 15 的活动单元 14 引导至车轮组件 1 并在车轮组件 1 上的预定位置形成射束点 19。在车轮组件 1 上的任意位置处并指示感兴趣的位置的射束点 19 被第一摄像机 10 和第二摄像机 11 获取作为相应的图像,且两组图像都在中央控制单元 13 内接受预定的数据评估。根据传输至中央控制单元 13 的信号和作为数据评估的结果(其可以优选地是相关联的数据评估和/或计算),就能够确定射束点 19 准确的空间位置。

为了指示根据本发明的参数检测系统由使用者选择或建立的特定射束点 19 代表了车轮组件 1 上感兴趣的预定位置,使用者可以使用或按压活动单元 14 上的操作按钮 18 以对中央控制单元 13 给出关于当前射束点 19 的指令。

当本发明的参数检测系统被指示限定车轮组件 1 上关于选定的射束点 19 的具体位置时,将表示与车轮组件 1 有关的并通过根据本发明的参数检测系统进行测量的至少一种参数的这些数据存储在中央控制单元 13 内。

当一对摄像机 10 和 11 被正确校准后,就可以利用射影变换准确地重构车轮组件 1 上预定位置(射束点 19)的 3D 全局坐标(其通过活动单元 14 的发光装置 15 以及摄像机 10 和 11 所拍摄的内容建立)。由于可以构建立体系统的两部摄像机 10 和 11 的校准基本上是两个摄像机传感器(半导体图像获取装置)之间关系的校准,因此通过该装置检测的预定位置,也就是车轮组件 1 上的射束点 19 的位置是随意的。在此情况下,“随意的”表示活动单元 14 在车轮组件 1 和车轮组件 1 上的任意选定位置处的射束点 19 的射影周围的预定工作空间内的自由和独立的运动,只要在感兴趣的位置处的射束点 19 处于每部摄像机 10 和 11 的图像获取范围内即可。

因此,根据本发明的参数检测系统向操作人员提供优选地具有激光发射器的手持式活动单元 14,使用者或操作人员能够利用车轮组件 1 的轮辋 4 上的射束点 19 指向轮辋 4 上使用者想要附加车轮配重以获得必要的车轮平衡的一个或多个准确位置。包括第一摄像机 10 和第二摄像机 11 的立体系统能够测量车轮组件 1 上指示位置的真实坐标(三维坐标)并且能够使用由每一部摄像机 10 和 11 输出的相应检测结果用于具体计算,这些结果还可以被用于确定和车轮组件 1 有关的性质和参数。也就是说,根据本发明的参数检测系统可以用于输入正被讨论的或者感兴趣的参数。

在使用者操作活动单元 14 时,操作按钮 18 用作确认按钮,使用者应该按下该按钮以确认当前指向或照亮的位置(车轮组件 1 上的

射束点 19 的位置)即为所需位置也就是感兴趣的预定位置。

根据本发明的参数检测系统由此即适用于(根据检测的三维位置)检测和车轮组件 1 有关的参数以确定车轮组件 1 的轮辋 4 (和轮胎 5)的特性和特征,以及确定设置用于平衡车辆的车轮组件 1 的平衡配重的预定位置。两种情况下的原理都是相同的。检测数据和具体感兴趣的参数可以被存储在中央控制单元 13 内并且能够在连接至中央控制单元 13 的显示装置(未示出)上显示。如果车轮组件 1 被固定在轮胎更换器的轴上,检测参数可以被用于控制安装或拆卸工具在更换轮胎操作期间的动作。

根据本发明的参数检测系统的设置提供了参数检测系统的特定装置和设备的简便操作,使得不太专业的人员或外行人士只要在使用参数检测系统前将形式为第一摄像机 10 和第二摄像机 11 的图像获取装置准确调节(校准)好就能够操作本发明的参数检测系统并且能够用简单的方式获得可靠的检测结果。

由本发明的参数检测系统检测的参数能够在三维全局坐标内相对于参考点或参考平面 9 被确定。图 2 将参考平面 9 示出为优选地垂直于车轮组件 1 的轮轴线 7 和测量轴 6 的示例性参考平面。可以利用该特定的参考平面 9,该参考平面 9 可以结合安装机构 3 的连接板 8 来进行调节。

但是,本发明并不局限于参考平面 9 的这种设置,还可以使用任意其他的专用但固定的参考点或参考平面。本发明参数检测系统的检测结果必须结合选定或校准的参考点或参考平面进行解读。

本发明进一步并不局限于根据检测的三维位置来检测与构成感兴趣对象的车辆车轮组件有关的参数。可以对安装在固定位置并且具有在一定程度上不规则的表面的任意对象进行相应的测量,使得对象的表面上的任意位置都可以用射束点 19 标记并进行评估,且评估的最终结果表示和感兴趣的对象有关的精确参数。

也就是说,本发明可以用于支持任意的加工过程,并且更具体地用于支持车辆车轮组件的轮胎和轮辋或任意其他产品的加工过

程。

## 第二实施方式

在图 3 中所示的第二实施方式的基础上介绍根据本发明的参数检测系统。

关于图 3 中所示的设置，应该注意在图 3 中示出的相应装置和设备与图 1 或图 2 中具有相同功能的相应装置和设备具有相同的附图标记。

以与关于第一实施方式的图 1 中设置的情况相类似的方式，根据本发明第二实施方式的参数检测系统包括装有车轮组件(感兴趣的对象；车辆车轮组件)1 的安装装置 2。将车轮组件 1 装至安装装置 2 的安装过程涉及安装机构 3，该安装机构 3 包括连接板 8，车轮组件 1 被压向连接板 8。车轮组件 1 被固定安装至安装机构 3，具体地被固定安装在轴 6 上，并且车轮组件 1 能够在垂直于轴 6 的平面内旋转，轴 6 与车轮组件 1 的轮轴线 7 在同一方向上(参见图 2，在图 3 中未示出)。

安装装置 2 优选地以用于实现车轮平衡过程的车轮平衡设备的形式提供，以确定用于车轮组件 1 的平衡配重以及用于向车轮组件 1 施加平衡配重(未示出)的位置。安装装置 2 还可以被设计为轮胎更换器，车轮组件 1 被固定在其轴上用于轮胎更换操作。

为了检测与车轮组件 1 有关的必要参数以及用于施加平衡配重的具体位置，并且为了获得这些感兴趣的位置或点的具体坐标，根据本发明的参数检测系统还包括在安装至安装装置 2 的车轮组件 1 周围的空間内可自由运动的活动单元 14(类似于图 1 和图 2 中第一实施方式的活动单元 14)。

根据第二实施方式的活动单元 14 包括用于以无线方式发射能够被相应的接收器 20 感测和接收的任意照射信号的发射装置(未示出)。图 3 示出了被设置在支架 21 上以处在无干扰地接收由活动单元 14 传输的照射(信号)的位置处的至少三个接收器 20。支架 21 和

接收器 20 的位置优选地是预定位置且接收器 20 具有传感器装置的功能。

根据优选设置，活动单元 14 可以适用于发射超声波，而接收器 20 被提供作为超声波换能器。

本发明并不局限于使用从活动单元 14 传输到接收器 20 的超声波信号，而是可以使用任意的照射信号例如射频 (RF) 信号，只要接收器 20 适用于照射种类和频率从而无干扰且无困难地接收相应信号即可。

至少三个接收器 20 通常通过有线连接被连接至中央控制单元 13，该中央控制单元 13 包括基于控制思路的相应程序，用于对根据本发明第二实施方式的参数检测系统提供整体控制。由多个接收器 20 产生的检测信号被提供给中央控制单元 13 (计算装置)。

用类似于根据第一实施方式中情况的方式，中央控制单元 13 执行数据评估并提供与车轮组件 1 有关的通过接收器 20 接收的信号测算的参数作为最终结果。

为了获得相对于安装至安装装置 2 的车轮组件 1 上的感兴趣的特定位置或点的测量结果，根据第二实施方式有必要将可自由运动的活动单元 14 置于该选定位置以使活动单元 14 被直接置于车轮组件 1 上感兴趣的位置附近。当活动单元 14 被置于感兴趣的位置附近时，可以由使用者操作确认按钮 (在图 3 中未示出) 然后根据本发明的参数检测系统开始操作并通过优选地将超声波信号从活动单元 14 传输至多个接收器 20 来测量感兴趣的参数。根据接收到的信号确定感兴趣位置的空间坐标且能够结合该感兴趣的位置而最终计算出参数。中央控制单元 13 可以指令存储并显示最终结果并相应地通知使用者或操作人员。

活动单元 14 还可以具有到中央控制单元 13 的无线或有线连接 17 用于以双向方式将信号和指令在活动单元 14 和中央控制单元 13 之间通信。

根据本发明第二实施方式的参数检测系统需要初始设置 (预设

置)或校准,且为了获得准确的校准而提供了用于设置活动单元 14 的参考位置 22。该参考位置 22 可以构成静止位置以及校准位置。根据本发明的参数检测系统可以由中央控制单元 13 控制以自动地进行整个系统的校准和基本设置。基本设置包括与车轮组件 1(待检查对象)有关的基本参数的存储,用于实现具体数据匹配操作以确定例如轮辋或轮胎的种类。初始位置或静止位置 22 在图 3 中被示为虚线方框。

在通过中央控制单元 13 实现校准过程期间,活动单元 14 的位置相对于多个接收器 20(其具有固定的预定空间位置)的位置在将活动单元 14 具体设置在参考位置 22(初始位置或静止位置)时被确定。然后可以获取基本数据,并且在将活动单元 14 移动至任意其他的空间位置时可以确定活动单元 14 到多个接收器 20 的相对位置。只要活动单元 14 被设置在本发明的参数检测系统的检测范围之内,活动单元 14 的实际位置(空间位置)的检测和确定就能够实现。该可能的检测范围基本上由多个接收器 20 的设置确定。而且,活动单元 14 的实际位置的检测和确定可以被连续地或间歇地也就是间隔预定的时间段实现。

下面介绍根据第二实施方式的参数检测系统的操作。

至少三个接收器(应答器)20 被设置在相对于安装装置 2(例如车轮平衡设备)的已知位置而活动单元 14 的位置被设置在工作位置(靠近待检查对象)或静止位置 22。活动单元 14 内的照射发射装置可以优选地是超声波发射器,而接收器可以是超声波换能器。利用飞行时间技术确定活动单元 14(包括发射器)到多个接收器 20 中的每一个的距离,其中距离通过将超声波信号(照射信号,超声波脉冲)从活动单元 14 行进到多个接收器 20 中的每一个所花费的时间与声速相乘而得到。

为了进行准确的飞行时间距离测量,需要在活动单元 14 的发射器和至少三个接收器 20 中的每一个之间实现同步。这可以利用专用线、利用通常是通过使用红外光(IR)的光发射器-接收器对、利用射

频发射器-接收器对(RF 发射器-接收器对)、或者用基于(手持式)活动单元 14 的发射器和多个接收器 20 之间的超声波脉冲信号交换的方式实现。这样,即可通过请求-响应式的握手协议来实现活动单元 14 的发射器和多个接收器 20 之间的同步。

一旦确定了构成用于本发明参数检测系统的手持式目标的活动单元 14 相对于至少三个接收器 20(其已知位置)的距离,活动单元 14 的三维全局坐标也就是在三个自由度内的(x, y, z)位置即可利用三边测量确定。

更具体地,在理论上可以使用一种相位相干性方法。这种原理是利用信号相位差以确定位置。根据使用的超声波信号,由于采用的是利用正弦波形行进的声波,因此在接收器 20 和活动单元 14 的固定位置处的信号相位角将一直保持恒定。在活动单元 14 运动时随着接收器 20 相对地运动远离活动单元 14 的发射器,信号相位角也将因为声波需要行进更远才能到达每个接收器 20 而改变。由于超声波信号的波长已知,所以信号相位角的这种改变就能够被转化为活动单元 14(发射器,发送器)的距离改变。

但是,如果活动单元 14 的动作及其被追踪的实际位置沿任意方向在一个更新周期期间移动得比信号波长的一半更远,那么就会导致位置确定上的误差。这是因为信号波形在每一个波长后都会重复,而在更新之间半波长的位置的任意改变对于计算机来说将难于确定活动单元 14(发射器,发送器)究竟是向着接收器运动还是运动远离接收器,因为两种位置将会产生相同的相位角。由于相位相干性追踪是增量形式的位置确定,因此位置确定上的小误差将会随时间流逝而导致大误差(漂移误差)。

原则上,在不背离本发明(第二实施方式)的参数检测系统的构思时,光线或射频(RF)也可以被用于实现参数检测过程和用作飞行时间介质,但是在此情况下涉及的是光速而不再是声速。

超声波三边测量的使用是不受电磁干扰影响的。电场和磁场不会影响超声波,因此,不需要将环境与电缆、监视器、计算机和含

铁的金属混合物隔离。

而且，作为进一步的优点，活动单元的追踪以及由此得到的活动单元 14 实际所处的位置不会受到附近任何对象的影响。超声波在其他对象处在被追踪的活动单元 14 附近时不会改变其性质或波形。

活动单元 14 优选地是包括发射器或发送器的轻质单元并且能够很容易地被人(例如操作人员)携带或手持。由于易于操纵和保存操作，因此即使在不太专业的人员操作该系统时也能够保持第二实施方式的参数检测系统的性能。

活动单元的用于校准的初始位置或静止位置 22 在图 3 中示意性地示出在预定位置(虚线方框)。但是本发明并不受限于活动单元 14 的这种设置或定位，而可以是能够构成活动单元 14 的用于校准的静止位置的任意位置，只要其完全处在系统的总的检测范围内即可。

### 第三实施方式

参照图 4 和图 5 介绍根据本发明的参数检测系统的第三实施方式。

对应于图 1 至图 3 中所示根据本发明第一和第二实施方式的设置，第三实施方式的参数检测系统中具有的与前述实施方式之一中相同或相应的部分基本上具有相同的结构和/或功能并用相同的附图标记表示，并省略更为详细的说明。

根据图 4 中所示的设置，待检查对象以利用安装机构 3 安装至安装装置 2 的车轮组件 1(车辆车轮组件)的形式提供。车轮组件 1 通过特定的锁定装置(未示出)被具体设置在轴 6 上并被压向构成安装机构 3 的一部分的连接板 8，以在安装装置 2 上获得所需的固定位置。构成待检查对象的车轮组件 1 根据其位置被固定地安装并且只能够绕车轮组件 1 的轴线(轮轴线 7，其与轴 6 的延伸方向一致)旋转。轴 6 可以是平衡设备的测量轴或者是轮胎更换器的旋转装置的轴。

根据第三实施方式的参数检测系统还包括活动单元 14，其与第一和第二实施方式中类似可以在可允许的工作空间内绕安装装置 2

自由运动，车辆的车轮组件 1 要在该工作空间内接受检查。具体地，感兴趣和待检测的是车辆装置 1 的参数和进一步的性质。

结合之前的实施方式所述，车轮组件 1 包括轮辋 4 和轮胎 5。这在图 4 和图 5 中并未示出，而是可以参照图 2 中所示的细节。

可以在工作空间内绕安装装置 2 自由运动的活动单元 14 具有初始位置或参考位置 22 (其也可以是静止位置)，如图 4 中用虚线方框所示。参考位置 22 是预定且已知的位置，其用于根据本发明的参数检测系统执行位置检测过程的校准和预设置。也就是说，在对为此被置于参考位置 22 的活动单元 14 的位置进行校准后，活动单元 14 运动至优选形式为车轮组件 1 的待检查对象上或对象处的任意位置，并且置于车轮组件 1 处的活动单元 14 的检测位置提供了用于检测车轮组件 1 上或车轮组件 1 处的该特定位置的基础。基于结合空间坐标检测的车轮组件 1 上的特定位置，即可由此得到车轮组件 1 的至少一种参数 (涉及车轮组件 1 的尺寸、形状以及更多性质的参数)。这种性能或功能就对应于本发明第一和第二实施方式中的参数检测系统的性能或功能。

活动单元 14 被连接至中央控制单元 13，该中央控制单元 13 具有计算装置的功能并用于对本发明的参数检测系统进行整体控制，所述整体控制包括相应控制和数据评估软件的存储和运行、处理和存储数据、从活动单元 14 接收数据和指令和向活动单元 14 发送数据和指令。

活动单元 14 和中央控制单元 13 之间的连接可以是软线例如多芯线或者可以以基于例如射频 (RF) 数据通信线路的无线数据通信连接的形式提供。

关于图 5 中的图示，示出了以有线或无线形式连接至中央控制单元 13 的活动单元 14 的更多细节。活动单元 14 是通过操作人员手动定位的手持式装置。

更具体地，根据图 5，活动单元 14 包括至少第一传感器装置 23 和至少第二传感器装置 24，它们被设置在活动单元 14 内并被连接至

用于驱动至少第一传感器装置 23 和第二传感器装置 24 和用于输入这些传感器装置 23 和 24 的检测信号的控制器 25。活动单元 14 的控制器 25 还适用于利用导线 17 或无线数据通信线路(包括发送器和接收器)分别以有线或无线方式将用于进一步详细数据评估的检测信号传输至中央控制单元 13。

至少第一传感器装置 23 和第二传感器装置 24 被设置用于检测活动单元 14 的任何运动例如在 x, y 和 z 的所有方向(三个轴向)内的线性运动或任何旋转运动或其任意组合,以使活动单元 14 的位置和方向能够根据 6 个自由度加以确定。也就是说,至少第一传感器装置 23 和第二传感器装置 24 被提供用于感测可沿所有自由度在预定工作空间内绕待检查对象自由运动的所述活动单元 14 的线取向和角取向。

下面介绍根据第三实施方式的参数检测系统的操作和功能。

至少第一传感器装置 23 和第二传感器装置 24 优选地以加速计的形式提供以测量例如活动单元 14 以直线或曲线方式运动的线取向速率和角取向速率。考虑到关于加速计操作的原理,为了沿活动单元 14(待追踪对象)的三个轴向同时测量加速度,有必要具有三种加速计运动,每一种都被设置为垂直于坐标轴之一。集成电路技术已经发展到使这些传感器装置小到足以用于位置追踪也就是检测包含这种传感器装置的活动单元 14 的实际位置的精度。传感器可以作为现成产品获得,用于沿三个轴向测量并被设置为通常是基于 MEMS(微电子机械系统)技术的单个部件。

更具体地,线性加速计的输出信号需要被积分两次以获得实际位置。积分导致实际位置和方向很容易漂移,因此有必要周期性地重新校准参数检测系统。这可以在将活动单元 14 置于如图 4 中所示的参考位置 22 时随时完成。参考位置 22 可以构成初始位置(或静止位置),在活动单元 14 实际运动期间可以检测或测量其相对于参考位置 22 的位置。由此参考位置 22 就允许预设置和校准至少第一传感器装置 23 和第二传感器装置 24。当活动单元 14 被设置在靠近例

如形式为安装至安装装置 2 的车轮组件 1 的待检查对象处的任意选定位置时，车轮组件 1 上的该位置的坐标即可被准确检测。

通常，为了根据 6 个自由度确定空间内的取向，需要一对三轴加速计。

根据本发明第三实施方式的参数检测系统提供了以下的优点。

具体地，本发明的参数检测系统检测与作为待检查对象的车轮组件 1 有关的参数，并且在检测到参数并随之输入系统时，即可在检测到的参数基础上控制例如车轮平衡设备或轮胎更换器的进一步操作。这些参数可能涉及车轮组件 1 的轮辋或轮胎的形状、尺寸和更多性质。

因此，本发明的参数检测系统还可以用作能够以半自动方式操作的数据输入装置。

根据第三实施方式的参数检测系统不需要用于发射任意信号例如超声波信号的发射装置，也不需要相应的接收器。省略人工照射源意味着惯性追踪模式不会受到任何信号(噪声)或金属对象的干扰或屏蔽。活动单元 14 能够不受限制地四处运动(在可允许的检测范围内)，而且在能够以无线方式实现传输检测数据(追踪数据)时，通信电缆(连接线 17)即可省略。使用者操纵活动单元 14 使其在真实环境中自由运动而没有限制。而且，将高级微机械惯性传感器用作至少第一传感器装置 23 和第二传感器装置 24 以及专用集成电路的使用能够进一步降低活动单元 14 的尺寸(大小)、成本和重量。

由于根据第三实施方式的参数检测系统不需要用于发射任意照射以执行活动单元 14 的运动(位置)追踪的发射器，因此其能够被应用于大的工作体积或工作空间内，并且在活动单元 14 和中央控制单元 13 之间优选使用无线数据通信连接时就不再需要硬件或电缆连接。

而且，因为基于利用加速计惯性导航的位置检测能够通过直接对线性加速计的输出信号进行积分和二次积分而同时得到位置和方向的改变从而实现活动单元 14 的实际位置的即时反应和可靠检

测，所以如上所述的参数检测系统的等待时间很短。位置能够被可靠地检测，使得能够在很短的时间段内对车轮组件 1 处的位置简单而可靠地进行检测。

而且，与根据第一和第二实施方式的参数检测系统的情况相同，该系统提供了简单的处理和操纵，使得即使不太专业的人员也能够非常快速地获得可靠的检测结果。

#### 第四实施方式

进而，现结合本发明的第四实施方式介绍根据本发明的参数检测系统。

本发明的第四实施方式涉及包含其上述第一、第二和第三实施方式中的至少两种参数检测系统的参数检测系统。在组合参数检测系统的至少两种上述技术时，这可能会增加成本和技术难度，但是如果需要的话可以提供精度和灵活性的进一步提高。

也就是说，在将根据第一或第二实施方式的参数检测系统与结合第三实施方式介绍的技术相组合时，能够提高精度，而且还可以扩大用于操作参数检测系统的工作范围(允许空间)。这不但在根据本发明的参数检测系统被用于车轮平衡设备或轮胎更换器以及其上安装的需要一定工作空间的车轮组件的情况下适用，而且在用于其尺寸需要被监视并输入用于数据评估或测试的任意产品的规则或不规则形状的一般检测的情况下也适用。

例如，由于第三实施方式的参数检测系统的工作空间在优选使用无线数据通信连接时只受活动单元 14 和中央控制单元 13 之间的无线数据传输能力的限制，因此根据第一和第三实施方式的参数检测系统的组合就表现出工作空间的增大。

根据需求，第一和第二实施方式的参数检测系统也可以被组合，以使根据第一实施方式的较小但是精确的工作空间能够在活动单元 14 包括用于发射任意照射信号例如超声波信号的发射装置时在一定程度上被增大。

当建立起本发明参数检测系统的上述实施方式的任意组合时，也可以获得相应组合各自的优点。

而且，当使用参数检测系统的上述实施方式的至少两种的组合时，能够降低系统之一的特定缺陷。

而且，根据本发明的参数检测系统涉及相对于例如被设置得尽可能靠近车轮组件 1 上或车轮组件 1 处的感兴趣位置的活动单元 14 的前端确定待检测位置(根据第二和第三实施方式)。

尽管已经在附图和前述说明中详细地图示和介绍了本发明，但是这样的图示和说明应被理解为示例性或示意性的而不是限制性的。本发明并不局限于所公开的实施方案和示意性地在附图中示出的设置方式，而且在附图中示出并在说明书中提及的附图标记也不能限制本发明的保护范围。

所述技术领域的技术人员通过研究附图、说明书和所附权利要求而实践要求保护的本发明，即可理解和实现公开的实施方案的其他变形。

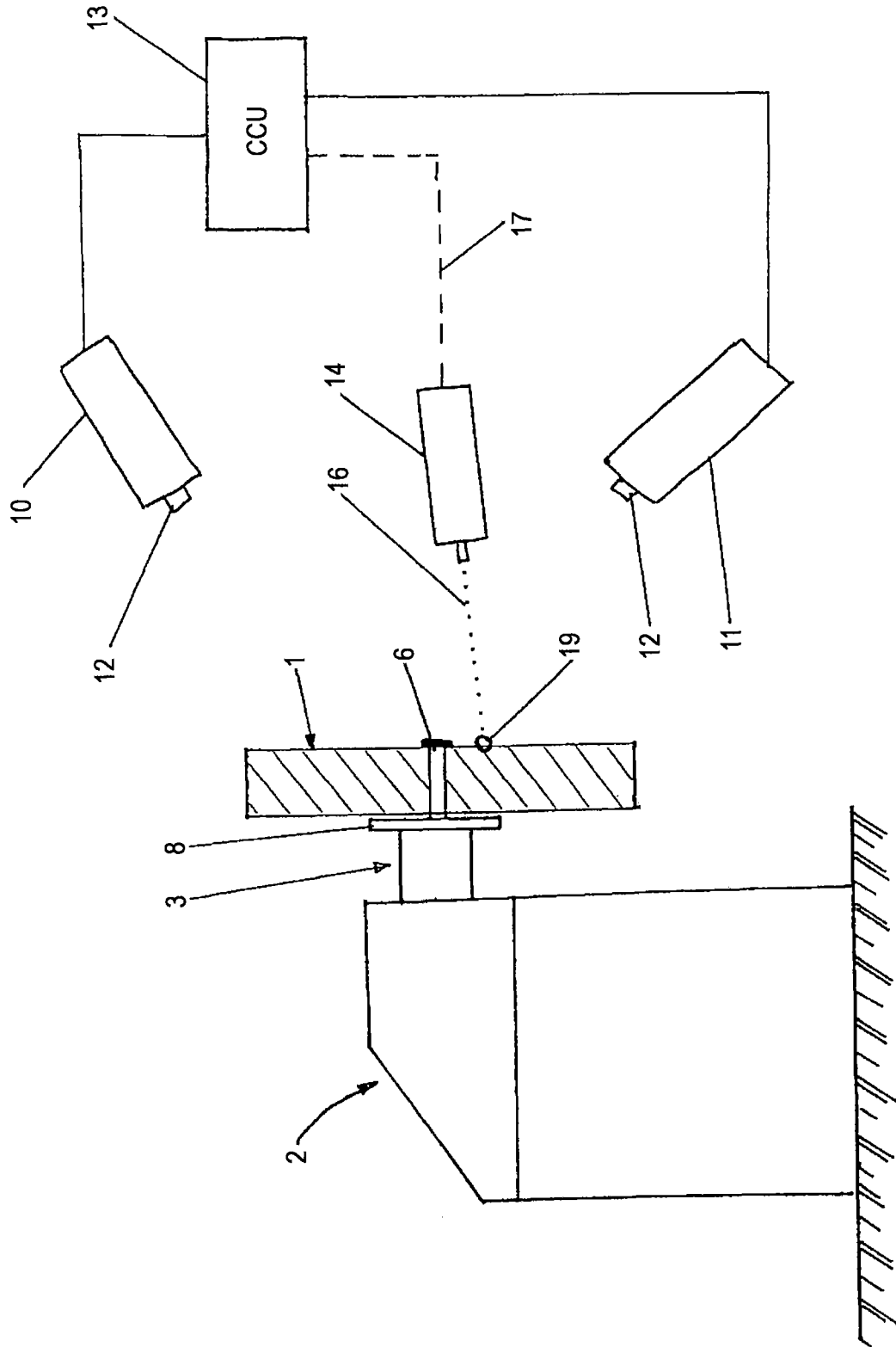


图 1

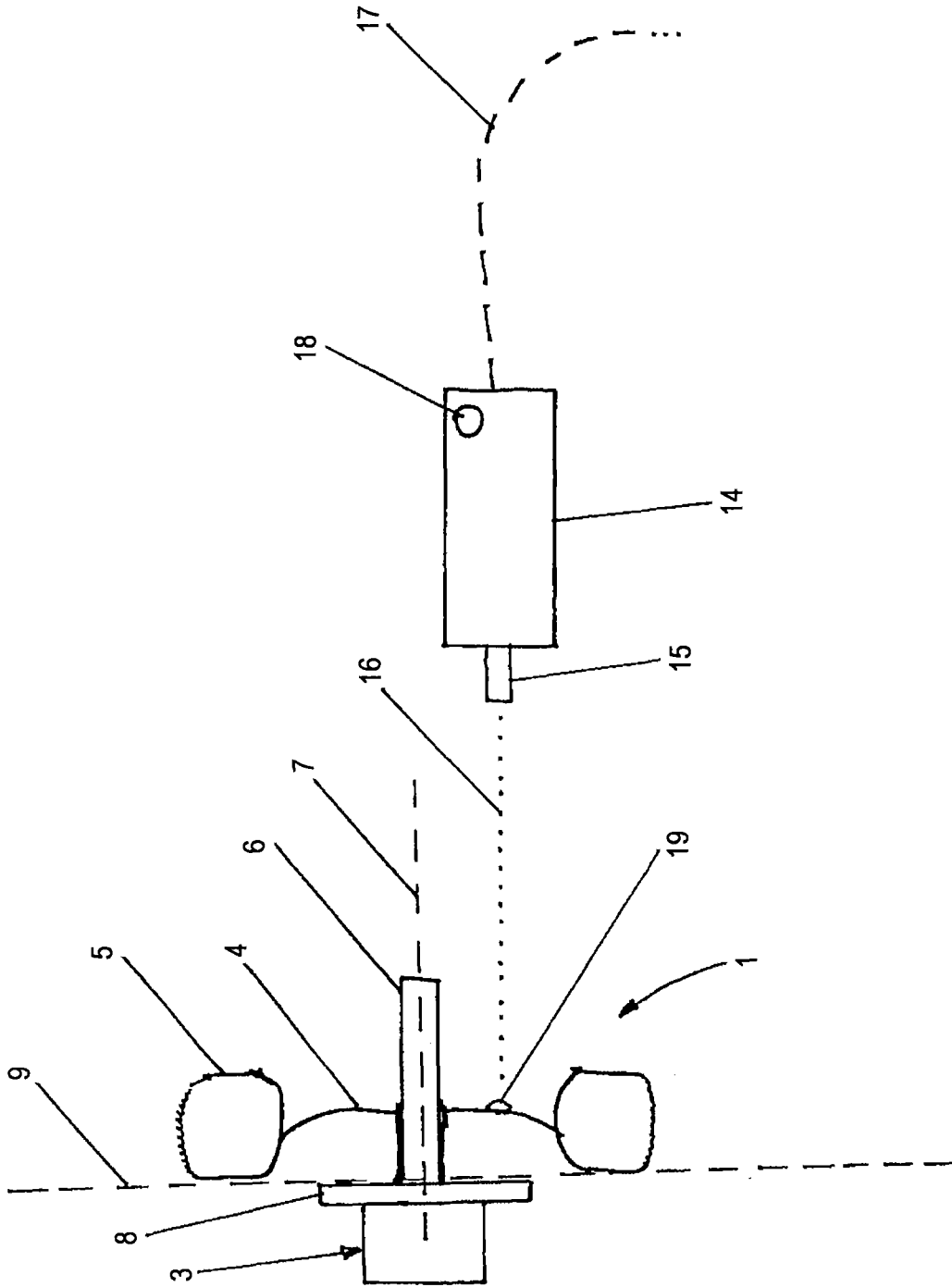


图 2

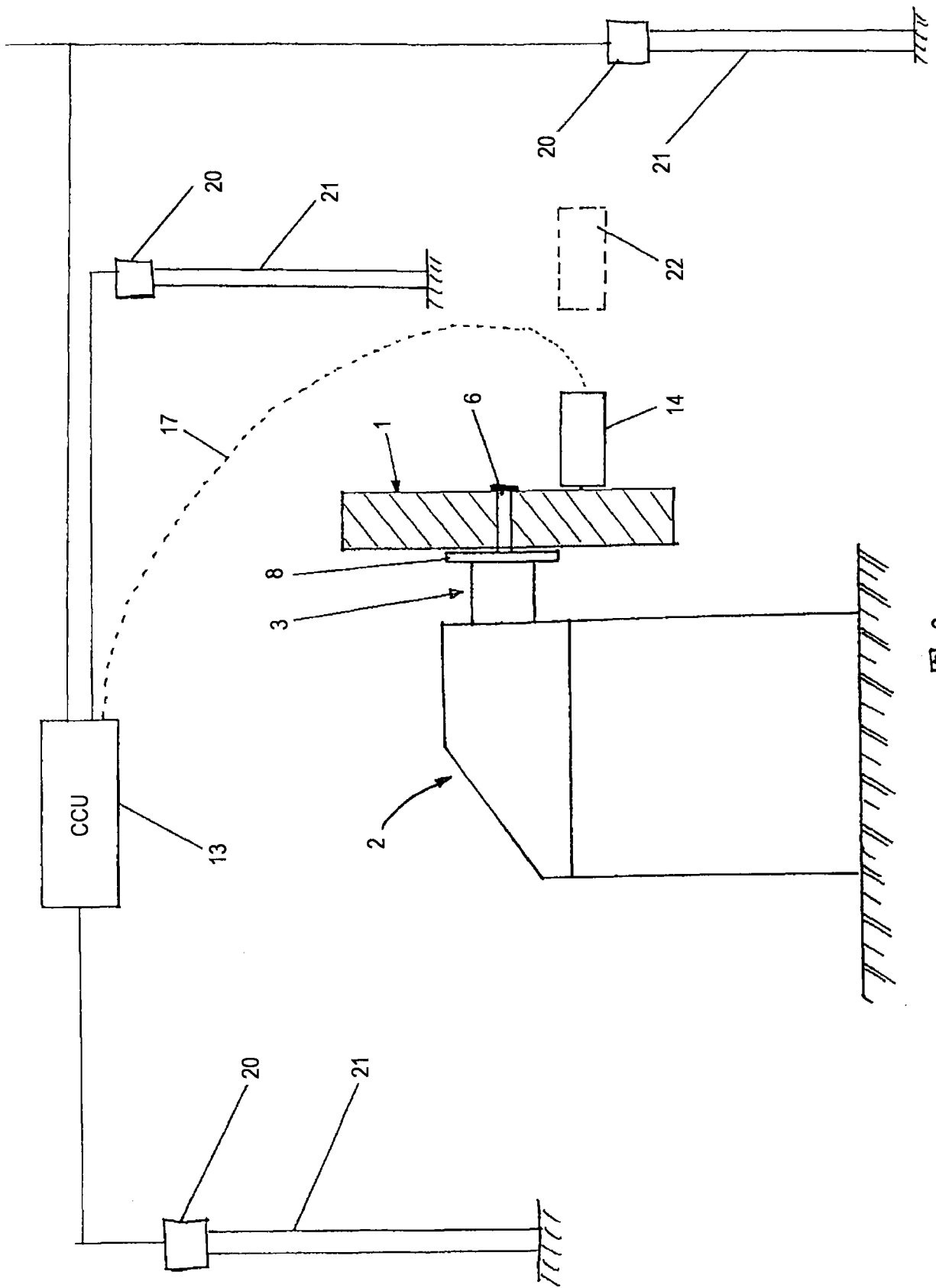


图 3

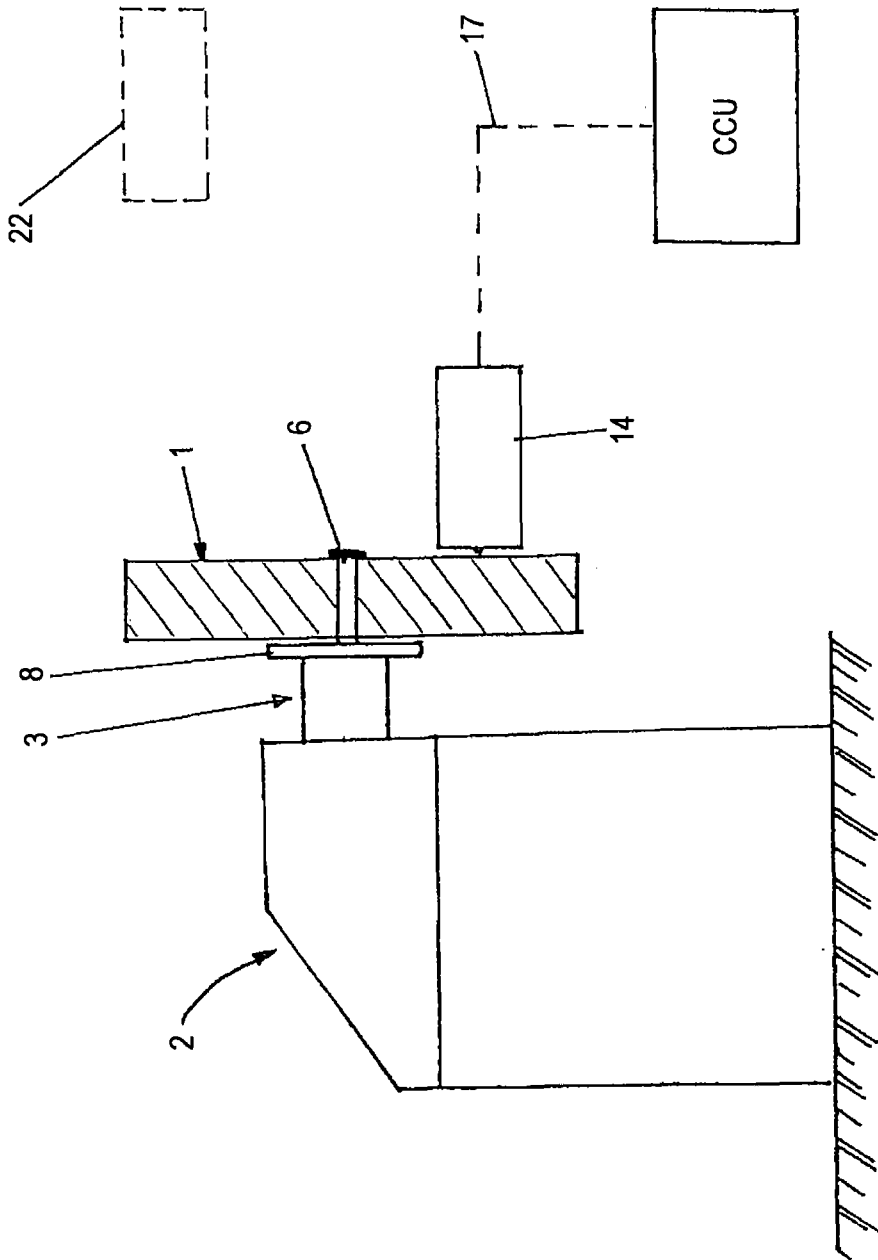


图 4

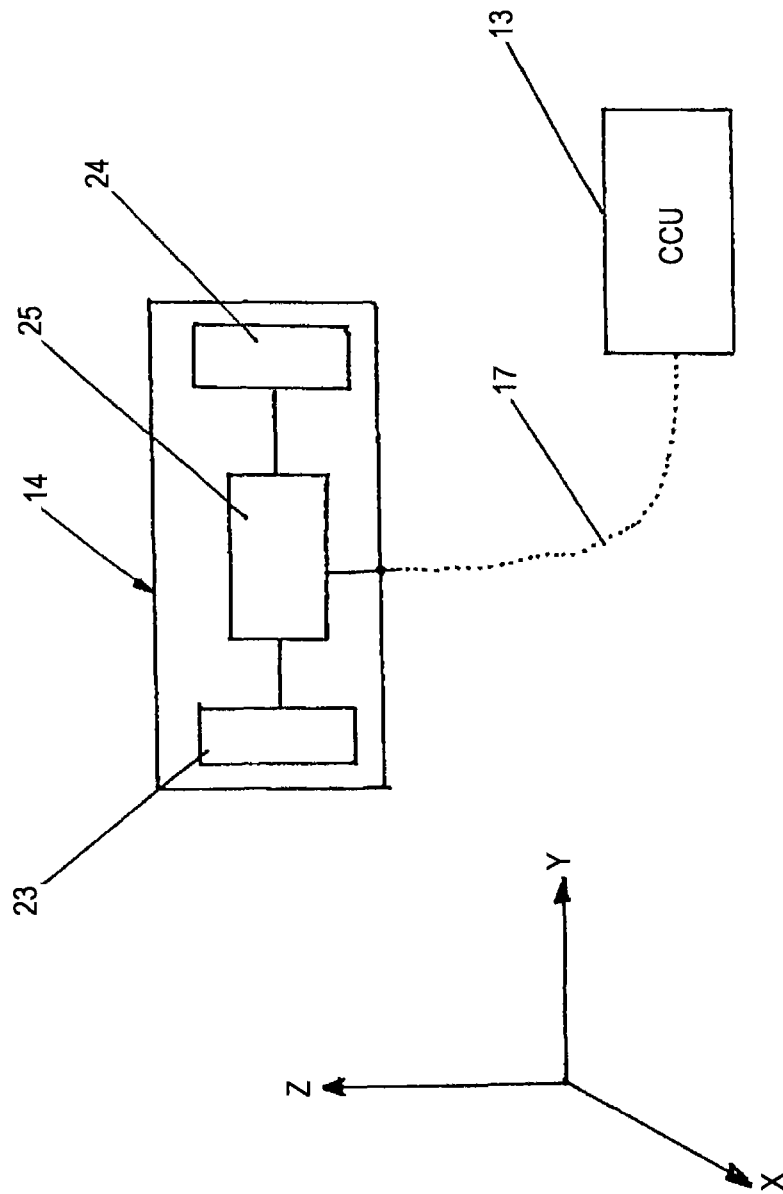


图 5