



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105209851 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201480026967. 5

(22) 申请日 2014. 05. 06

(30) 优先权数据

61/823, 261 2013. 05. 14 US

14/268, 814 2014. 05. 02 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 11. 11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/036921 2014. 05. 06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/186171 EN 2014. 11. 20

(71) 申请人 安德罗伊德工业有限公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 L·J·劳森 D·G·斯特拉伊蒂夫

B·A·克拉克 R·R·尼亚齐

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有

限公司 44205

代理人 冯剑明

(51) Int. Cl.

G01B 11/24(2006. 01)

G01B 11/30(2006. 01)

G01N 21/88(2006. 01)

G01N 21/952(2006. 01)

G01M 17/013(2006. 01)

G01M 17/02(2006. 01)

权利要求书3页 说明书13页 附图11页

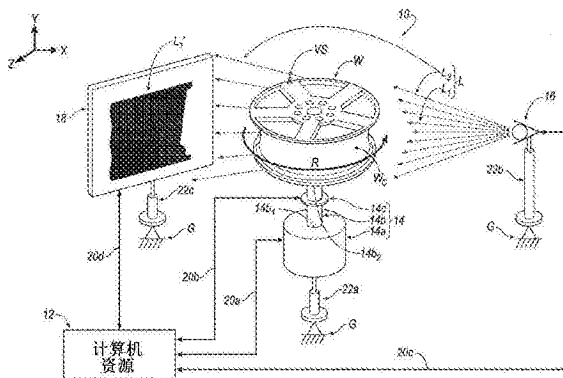
(54) 发明名称

均匀性测试系统及其利用方法

(57) 摘要

公开了一种器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 测试系统 (10)。该系统 (10) 包括：计算机资源 (12)、器物旋转装置 (14)、发光装置 (16) 和光接收装置 (18)。器物旋转装置 (14) 旋转地支撑器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I)，并连通地耦合至计算机资源 (12)，发光装置 (16) 连通地耦合至计算机资源 (12)，光接收装置 (18) 连通地耦合至计算机资源 (12)，器物旋转装置 (14) 和器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 设置在发光装置 (16) 和光接收装置 (18) 之间，发光装置 (16) 和光接收装置 (18) 与器物旋转装置 (14) 和器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 大致直线对齐，以便一旦启动发光装置 (16)，由发光装置 (16) 发出的光指向器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 和光接收装置 (18)，从而光接收装置 (18) 捕捉发光装置 (16) 发出的光 (L) 的一部分 (L₂) 对应的图像以及至少一部分器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 形成的阴影 (L₁')，对应于光 (L) 的另一部分 (L₁) 的阴影 (L₁') 未被光接收装置 (18) 接收。光接收装置 (18) 发送捕捉的图像到计算机资源 (12)，以便确定器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 的均匀性或非均匀性。还公开了一种利用该系统 (10) 的方法 (100)。还公开了一种计算机程序产品。

CN 105209851 A



1. 一种器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 测试系统 (10), 包括:
计算机资源 (12);
旋转地支撑器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 的器物旋转装置 (14), 其中所述器物旋转装置 (14) 连通地耦合至所述计算机资源 (12);
连通地耦合至所述计算机资源 (12) 的发光装置 (16); 以及
连通地耦合至所述计算机资源 (12) 的光接收装置 (18), 其中所述器物旋转装置 (14) 和所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 设置在所述发光装置 (16) 和所述光接收装置 (18) 之间, 其中所述发光装置 (16) 和所述光接收装置 (18) 与所述器物旋转装置 (14) 和所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 大致直线对齐, 以便一旦激活所述发光装置 (16) 时, 由所述发光装置 (16) 发出的光都指向所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 和所述光接收装置 (18), 从而所述光接收装置 (18) 捕捉到与所述发光装置 (16) 发出的光 (L) 的一部分 (L₂) 对应的图像以及至少一部分所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 形成的阴影 (L₁'), 其中所述阴影 (L₁') 与未被所述光接收装置 (18) 接收的光 (L) 的另一部分 (L₁) 对应, 其中所述光接收装置 (18) 传送捕捉的图像到所述计算机资源 (12), 以确定所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 的均匀性或非均匀性。
 2. 根据权利要求 1 所述的系统 (10), 其中捕捉的图像是双像素数字图像。
 3. 根据权利要求 2 所述的系统 (10), 其中所述光接收装置 (18) 是产生双像素数字图像的数字光学成像装置。
 4. 根据权利要求 3 所述的系统 (10), 其中所述数字光学成像装置 (18) 是将双像素数字图像转换成电子信号的电荷耦合装置, 该电子信号从所述电荷耦合装置 (18) 传送到计算机资源 (12), 以便确定所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 的均匀性或非均匀性。
 5. 根据权利要求 1 所述的系统 (10), 其中所述计算机资源 (12) 无线连通地耦合到器物旋转装置 (14)、发光装置 (16) 和光接收装置 (18) 之中的一个或多个。
 6. 根据权利要求 1 所述的系统 (10), 其中所述计算机资源 (12) 通过一个或多个电信管道 (20a-20d) 有线地连接到器物旋转装置 (14)、发光装置 (16) 和光接收装置 (18) 之中的一个或多个。
 7. 根据权利要求 1 所述的系统 (10), 其中所述器物旋转装置 (14) 包括:
具有近端 (14b₁) 和远端 (14b₂) 的器物支撑部 (14b); 以及
连接至所述器物支撑部 (14b) 的近端 (14b₁) 的转子 (14a), 其中所述器物支撑部 (14b) 的远端 (14b₂) 连接至所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I), 所述转子 (14a) 传递旋转运动至使所述器物支撑部 (14b) 和所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I)。
 8. 根据权利要求 7 所述的系统 (10), 其中所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 是轮毂 (W)、轮胎 (T)、未充气轮胎 - 轮毂组件 (TW_{NI}) 和充气轮胎 - 轮毂组件 (TW_I) 其中之一。
 9. 根据权利要求 7 所述的系统 (10), 其中所述转子 (14a) 是液压马达、气动马达和电动马达其中之一。
 10. 根据权利要求 7 所述的系统 (10), 其中所述计算机资源 (12) 控制所述转子 (14a), 用于调整所述器物支撑部 (14b) 的旋转速度。
 11. 根据权利要求 7 所述的系统 (10), 其中所述器物支撑部 (14b) 进一步包括:
设置在所述器物支撑部 (14b) 之上或连接至所述器物支撑部 (14b) 的角旋转探测器 (14c), 所述角旋转探测器 (14c) 包括光盘和磁计数器其中之一。

12. 根据权利要求 7 所述的系统 (10), 其中所述计算机资源 (12) 接收的信息与用于确定所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 的均匀性或非均匀性的所述角旋转探测器 (14c) 关联或者由所述角旋转探测器 (14c) 产生。

13. 根据权利要求 1 所述的系统 (10), 其中所述发光装置 (16) 是白炽光源、发光二极管 (LED) 光源、红外光源、闪光灯、激光、发出可见光或不可见光的卤素灯其中之一。

14. 根据权利要求 1 所述的系统 (10), 进一步包括:

在 X-Y-Z 方向上空间可调整的一个或多个基座 (22a-22c), 其中所述一个或多个基座 (22a-22c) 连接至所述器物旋转装置 (14)、所述发光装置 (16) 和所述光接收装置 (18) 之中的一个或多个, 以便选择性地调整所述器物旋转装置 (14)、所述发光装置 (16) 和所述光接收装置 (18) 之中的一个或多个的空间方向。

15. 一种利用系统 (10) 的方法 (100), 包括步骤:

设置 (S. 101) 器物旋转装置 (14) 在发光装置 (16) 和光接收装置 (18) 之间;

设置 (S. 102) 器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 在所述器物旋转装置 (14) 的器物支撑部 (14b) 之上;

激活 (S. 103) 所述发光装置 (16), 使来自于所述发光装置 (16) 的发射光 (L) 都指向所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 和所述光接收装置 (18);

接收 (S. 104) 所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 的至少表面部分上的发射光 (L) 的第一部分 (L₁) 并且接收所述光接收装置 (18) 上的发射光 (L) 的第二部分 (L₂), 以便所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 在所述光接收装置 (18) 上投射阴影 (L₁’);

激活 (S. 105) 所述器物旋转装置 (14) 的旋转装置 (14a), 用于都传递旋转 (R) 至器物支撑部 (14b) 和所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I);

采用所述光接收装置 (18) 捕捉 (S. 108) 由发射光 (L) 的第二部分 (L₂) 以及所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 在至少完整旋转一周时形成的阴影定义的至少一个图像;

采用所述光接收装置 (18) 分析 (S. 109) 所捕捉的至少一个图像, 用于确定所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 的均匀性或非均匀性。

16. 根据权利要求 15 所述的方法 (100), 在激活 (S. 105) 所述旋转装置 (14a) 之后, 所述方法 (100) 包括的步骤为

增加所述器物支撑部 (14b) 的旋转速度; 以及

在增加 (S. 106) 所述器物支撑部 (14b) 的旋转速度之后, 所述方法 (100) 可以包括的步骤为

确定 (S. 107) 所述器物支撑部 (14b) 是否已达到预定旋转速度, 如果所述器物支撑部 (14b) 未达到预定旋转速度, 所述方法 (100) 循环返回增加 (S. 106) 所述器物支撑部 (14b) 的旋转速度的步骤, 一旦所述器物支撑部 (14b) 达到预定旋转速度, 所述方法 (100) 退出循环, 前进到捕捉 (S. 108) 至少一个图像的步骤。

17. 根据权利要求 15 所述的方法 (100), 进一步包括步骤:

当所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 旋转一周使一系列捕捉图像中的每张捕捉图像和所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 的绝对角度位置同步时, 采用连接至所述器物旋转装置 (14) 的角旋转探测器 (14c) 对所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 的角度位置进行编码。

18. 根据权利要求 15 所述的方法 (100), 其中捕捉 (S. 108) 至少一个图像的步骤包括

捕捉帧速率范围在约每秒 30 帧至每秒 1000 帧之间的图像。

19. 根据权利要求 15 所述的方法 (100), 其中捕捉 (S. 108) 的至少一个图像是至少一个双像素图像。

20. 根据权利要求 19 所述的方法 (100), 其中所述光接收装置 (18) 是产生至少一个双像素图像的数字光学成像装置。

21. 根据权利要求 20 所述的方法 (100), 其中所述数字光学成像装置 (18) 是将至少一个双像素图像转换成电子信号的电耦合装置, 其中所述方法 (100) 包括步骤为

传送来自于所述电耦合装置 (18) 的至少一个双像素图像至所述计算机资源 (12)。

22. 在非临时性计算机可读存储介质上编码的计算机程序产品包含指令, 当数据处理设备执行时使数据处理设备运行操作, 包括:

激活 (S. 103) 所述发光装置 (16), 使来自于所述发光装置 (16) 的发射光 (L) 都指向所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 和所述光接收装置 (18), 以便接收 (S. 104) 所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 的至少表面部分上的发射光 (L) 的第一部分 (L₁), 并且接收所述光接收装置 (18) 上的发射光 (L) 的第二部分 (L₂), 以便所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 在所述光接收装置 (18) 上投射阴影 (L₁') ;

激活 (S. 105) 所述器物支撑部 (14) 的旋转装置 (14a), 以便传递旋转运动至所述器物旋转装置 (14) 和所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I), 捕捉 (S. 108) 第二部分 (L₂) 发射光 (L) 以及所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 在至少旋转一周时形成的阴影定义的至少一个图像;

传送来自于所述光接收装置 (18) 的至少一个捕捉图像至计算机资源 (12); 以及

分析 (S. 109) 捕捉的至少一个图像, 以便确定所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 的均匀性或非均匀性。

23. 根据权利要求 22 所述的计算机程序产品, 其中在激活 (S. 105) 所述旋转装置 (14a) 之后, 所述计算机程序产品包括进一步操作, 该操作包括:

增加 (S. 106) 所述器物支撑部 (14b) 的旋转速度; 以及

在增加 (S. 106) 所述器物支撑部 (14b) 的旋转速度之后, 确定所述器物支撑部 (14b) 是否达到预定旋转速度, 如果所述器物支撑部 (14b) 未达到预定旋转速度, 进一步增加 (S. 106) 旋转速度, 一旦所述器物支撑部 (14b) 达到预定旋转速度时, 执行捕捉 (S. 108) 至少一个图像的步骤。

24. 根据权利要求 22 所述的计算机程序产品, 进一步包括操作:

当所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 旋转一周使一系列捕捉图像中的每张捕捉图像和所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 的绝对角度位置同步时, 对所述器物 (W、T、TW_{NI}、TW_I) 的角度位置进行编码。

均匀性测试系统及其利用方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本美国专利申请要求 2013 年 5 月 14 日提交的美国临时申请 61/823,261 的优先权,该公开内容被认为是本临时申请的一部分,且其全部公开内容以引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种均匀性测试系统及其利用方法。

背景技术

[0004] 本领域已知安装轮胎-轮毂组件的几个步骤。通常,实施这些步骤的传统方法需要大量的资金投入和人力监督。本发明通过提出简单的与一个或多个组装轮胎-轮毂组件的步骤关联的系统和方法,以克服与现有技术相关的缺点。

发明内容

[0005] 本发明的一个方面提供了一种器物测试系统。该系统可以包括计算机资源、器物旋转装置、发光装置和光接收装置。器物旋转装置可旋转地支撑器物,器物旋转装置可以连通地耦合至计算机资源,发光装置可以连通地耦合至计算机资源,光接收装置可以连通地耦合至计算机资源,器物旋转装置和器物可以设置在发光装置和光接收装置之间,发光装置及光接收装置可以与器物旋转装置和器物大致直线对齐,以便一旦激活发光装置,发光装置发出的光都指向器物 and 光接收装置,从而光接收装置捕捉发光装置发出的一部分光对应的图像及至少一部分器物形成的阴影。对应于另一部分光的阴影未被光接收装置接收。光接收装置传送捕捉的图像至计算机资源,以确定器物的均匀性或非均匀性。

[0006] 本发明的实施例可以包括作为双像素数字图像的捕捉图像。

[0007] 此外,光接收装置可以是产生双像素图像的数字光学成像装置。

[0008] 在一些实例中,数字光学成像装置可以是将双像素数字图像转换成电子信号的电耦合装置,电子信号可以从电耦合装置传送到计算机资源,以便有助于确定器物的均匀性或非均匀性。

[0009] 在一些实施例中,计算机资源可以无线连通地耦合至器物旋转装置、发光装置和光接收装置之中的一个或多个。

[0010] 在其他实施例中,计算机资源可以通过一条或多条电信管道有线地连接至器物旋转装置、发光装置和光接收装置之中的一个或多个。

[0011] 在一些实例中,器物旋转装置包括:具有近端和远端的器物支撑部以及连接至器物支撑部近端的转子。器物支撑部的远端可以连接至器物,转子传递旋转运动至器物支撑部和器物。

[0012] 本发明的实施例包含的器物可以为轮毂、轮胎、未充气轮胎-轮毂组件及充气轮胎-轮毂组件其中之一。

[0013] 此外,转子可以是液压马达、气动马达和电动马达其中之一。

[0014] 在一些实例中,计算机资源可以控制转子,以便调整器物支撑部的旋转速度。

[0015] 在一些实施例中,器物旋转装置进一步包括可以设置在器物旋转部之上或连接至器物旋转部的角旋转探测器,角旋转探测器包括光盘和磁计数器其中之一。

[0016] 在一些实施例中,计算机资源接收与角旋转探测器关联的或角旋转探测器产生的信息,以便有助于确定器物的均匀性或非均匀性。

[0017] 在一些实例中,发光装置可以是白炽光源、发光二极管(LED)光源、红外光源、闪光灯、激光、发出可见光或不可见光的卤素灯其中之一。

[0018] 此外,该系统包括在 X-Y-Z 方向上空间可调整的一个或多个基座,所述一个或多个基座可以连接至器物旋转装置,发光装置和光接收装置之中的一个或多个,以便选择性地调整器物旋转装置,发光装置和光接收装置之中的一个或多个的空间方向。

[0019] 本发明的另一方面提供一种利用系统的方法。该方法可以包括步骤:设置器物旋转装置在发光装置和光接收装置之间;设置器物在器物旋转装置的器物支撑部之上;激活发光装置,以便发光装置发出的光都指向器物 and 光接收装置;接收至少一部分器物表面部分上的第一部分发射光,接收光接收装置上的第二部分发射光,以便器物在光接收装置上投射阴影;激活器物旋转装置的旋转装置,以便传递旋转运动至器物旋转装置和器物;采用光接收装置捕捉第二部分发射光以及器物在至少旋转一周时形成的阴影定义的至少一个图像;采用计算机资源分析捕捉到的至少一个图像,以便确定器物的均匀性或非均匀性。

[0020] 本发明的实施例可以包括在激活旋转装置之后,所述方法包括步骤:增加器物支撑部的旋转速度;在增加器物支撑部的旋转速度之后,该方法可以包括步骤:确定器物支撑部是否达到预定旋转速度,如果器物支撑部未达到预定旋转速度,该方法可以循环返回到增加旋转速度的步骤,一旦器物支撑部达到预定旋转速度,该方法退出循环,前进到捕捉至少一个图像的步骤。

[0021] 此外,该方法进一步包括步骤:当器物旋转一周使一系列捕捉图像中的每张捕捉图像和器物的绝对角度位置同步时,采用连接至器物旋转装置的角旋转探测器对器物的角度位置进行编码。

[0022] 在一些实例中,捕捉至少一个图像的步骤可以包括捕捉帧速率范围在约每秒 30 帧至每秒 1000 帧之间的图像。

[0023] 在一些实例中,捕捉至少一个图像可以是至少一个双像素数字图像。

[0024] 在一些实例中,光接收装置可以是产生至少一个双像素数字图像的数字光学成像装置。

[0025] 在一些实例中,数字光学成像装置可以是至少一个双像素图像转换成电子信号的电耦合装置。该方法也可以包括步骤:从电耦合装置传送至少一个双像素图像至计算机资源。

[0026] 本发明的又一方面提供在非临时性计算机可读存储介质上编码的且包含指令的计算机程序产品,当数据处理设备执行时使数据处理设备运行操作。该操作可以包括:激活发光装置,使来自于发光装置的发射光都指向器物 and 光接收装置,以便在至少一部分器物表面部分上接收第一部分发射光,接收光接收装置上的第二部分发射光,以便器物在光接收装置上投下阴影;激活器物支撑部的旋转装置,以便传递旋转运动至器物支撑部和器物,捕捉第二部分发射光以及器物在至少旋转一周形成的阴影定义的至少一个图像;传送来自

于光接收装置的至少一个捕捉图像至计算机资源；以及分析捕捉的至少一个图像，以便确定器物的均匀性或非均匀性。

[0027] 本发明的器物可以包括在激活旋转装置之后，计算机程序产品进一步包括操作，该操作包括：增加器物支撑部的旋转速度；在增加器物支撑部的旋转速度之后，确定器物支撑部是否达到预定旋转速度，如果器物支撑部仍未达到预定旋转速度，进一步增加旋转速度，一旦器物支撑部达到预定旋转速度，进行捕捉至少一个图像的步骤。

[0028] 此外，操作可以包括：当器物旋转一周使一系列捕捉图像中的每张捕捉图像和器物的绝对角度位置同步时，编码器物的角度位置。

[0029] 本发明的一个或多个器物的详细内容参考下述附图及描述。其他方面、特征及优势将从描述、附图及权利要求得以显现。

附图说明

[0030] 图 1A 是与轮毂交互的示例性均匀性测试系统的透视图。

[0031] 图 1B 是与轮胎交互的示例性均匀性测试系统的透视图。

[0032] 图 1C 是与未充气轮胎 - 轮毂组件交互的示例性均匀性测试系统的透视图。

[0033] 图 1D 是与充气轮胎 - 轮毂组件交互的示例性均匀性测试系统的透视图。

[0034] 图 2A 是图 1A 中的系统光接收装置的一部分示意图，显示与平衡旋转的、均匀的，或为了实现预期目的在某些其它方式上无缺陷的轮毂对应的图像。

[0035] 图 2A' 是图 1A 中的系统光接收装置的一部分示意图，显示与不平衡旋转的、非均匀的，或为了实现预期目的在某些其它方式上有缺陷的轮毂对应的图像。

[0036] 图 2B 是图 1B 中的系统光接收装置的一部分示意图，显示与平衡旋转的、均匀的，或为了实现预期目的在某些其它方式上无缺陷的轮胎对应的图像。

[0037] 图 2B' 是图 1B 中的系统光接收装置的一部分示意图，显示与不平衡旋转的、非均匀的，或为了实现预期目的在某些其它方式上有缺陷的轮胎对应的图像。

[0038] 图 2C 是图 1C 中的系统光接收装置的一部分示意图，显示与平衡旋转的、均匀的，或为了实现预期目的在某些其它方式上无缺陷的未充气轮胎 - 轮毂组件对应的图像。

[0039] 图 2C' 是图 1C 中的系统光接收装置的一部分示意图，显示与不平衡旋转的、非均匀的，或为了实现预期目的在某些其它方式上有缺陷的未充气轮胎 - 轮毂组件对应的图像。

[0040] 图 2D 是图 1D 中的系统光接收装置的一部分示意图，显示与平衡旋转的、均匀的，或为了实现预期目的在某些其它方式上无缺陷的充气轮胎 - 轮毂组件对应的图像。

[0041] 图 2D' 是图 1D 中的系统光接收装置的一部分示意图，显示与不平衡旋转的、非均匀的，或为了实现预期目的在某些其它方式上有缺陷的充气轮胎 - 轮毂组件对应的图像。

[0042] 图 3 是利用图 1A-1D 中的系统的示例性方法的流程图。

[0043] 图 4A 是示例性轮胎的顶视图。

[0044] 图 4B 是根据图 4A 的线 4B-4B 的横截面示意图；

[0045] 图 4C 是图 4A 中的轮胎侧视图。

[0046] 图 4D 是图 4A 中的轮胎俯视图。

[0047] 图 5A 是示例性轮毂的顶视图。

[0048] 图 5B 是图 5A 中的轮毂的侧视图。

[0049] 图 6 是与图 5A-5B 的轮毂结合的图 4A-4D 中的轮胎的顶视图。

[0050] 各附图中的相同附图标记表示相同元件。

具体实施方式

[0051] 在描述本发明的实施例之前,参照图 4A-4D,其阐述了示例性轮胎 T。进一步地,在描述本发明的实施例中,可以参照轮胎 T 的“上”、“下”、“左”、“右”、“侧”。尽管这样的术语可以用于描述轮胎 T 的特定部分或方面,关于用于支撑 / 啮合轮胎 T 的机构 (器物旋转装置 14) 的取向,可以采用这样的术语。据此,上述术语不应用于限制本发明的范围,而在此处用于描述本发明的实施例的示例性目的。

[0052] 在一实施例中,轮胎 T 包括上侧壁表面 T_{SU} (例如,见图 4A), 下侧壁表面 T_{SL} (例如,见图 4D) 以及将上侧壁表面 T_{SU} 与下侧壁表面 T_{SL} 结合的胎面 T_T (例如,见图 4B-4C)。参照图 4B, 上侧壁表面 T_{SU} 从胎面 T_T 上升至高点,继而斜坡下降至并形成周向上胎圈 T_{BU} ; 同样地,下侧壁表面 T_{SL} 从胎面 T_T 上升至高点,继而斜坡下降至并形成周向下胎圈 T_{BL} 。胎面 T_T 也可以定义轮胎 T 的高度,其在上侧壁表面 T_{SU} 和下侧壁表面 T_{SL} 之间延伸。

[0053] 如图 4B 所示,当轮胎 T 处于松弛未偏移状态时,上胎圈 T_{BU} 形成圆形的上轮胎开口 T_{OU} ; 同样地,当轮胎 T 处于松弛未偏移状态时,下胎圈 T_{BL} 形成圆形的下轮胎开口 T_{OL} 。将理解的是当外力作用于轮胎 T, 可物理操作轮胎 T, 从而一个或多个上轮胎开口 T_{OU} 和下轮胎开口 T_{OL} 可被暂时性扰动,使一个或多个上轮胎开口 T_{OU} 和下轮胎开口 T_{OL} 不是完全的圆形,但是可以被操作成非圆形,例如椭圆形。

[0054] 参照图 4B, 当处于松弛未偏移状态时,上轮胎开口 T_{OU} 和下轮胎开口 T_{OL} 各自形成上轮胎开口直径 $T_{OU D}$ 和下轮胎开口直径 $T_{OL D}$ 。进一步地,如图 4A-4B 所示,当处于松弛未偏移状态时,上侧壁表面 T_{SU} 和下侧壁表面 T_{SL} 轮胎 T 定义包括轮胎直径 T_D 的。

[0055] 参照图 4A-4B 和 4D, 轮胎 T 还包括通道 T_P 。通过上轮胎开口 T_{OU} 或下轮胎开口 T_{OL} 进入通道 T_P 。参照图 4B, 当轮胎 T 处于松弛未偏移状态时,上轮胎开口 T_{OU} 或下轮胎开口 T_{OL} 定义通道 T_P 包括轮胎直径 $T_{P D}$ 。再参照图 4B, 轮胎 T 包括周向气腔 T_{AC} , 其与通道 T_P 连通。在将轮胎 T 与轮毂 W 结合后,压缩空气进入周向气腔 T_{AC} 以便为轮胎 T 充气。

[0056] 进一步地,当轮胎 T 与机构或轮毂 W 毗邻时 (例如见图 5A-5B), 如下述本公开中所描述的,文字描述可以参照轮胎 T 的“左”部或“右”部。参照图 4C, 相对于支撑件 S, 显示轮胎 T。为了建立用于轮胎 T 的“左”部和“右”部的参考构架,提供支撑件 S (用阴影表示)。在图 4C 中,以“非滚动式”的取向布置轮胎 T, 以便使得没有靠近虚线支撑元件 S 而设置胎面 T_T , 而是靠近虚线支撑元件 S 而布置下侧壁面 T_{SL} 。中心分界线 DL 在一半处将轮胎 T 的“非滚动式”取向等分,以便大概指出轮胎 T 的“左”部和轮胎 T 的“右”部。

[0057] 如上所讨论的,参考轮胎 T 的若干个直径 $T_{P D}$, $T_{OU D}$ 和 $T_{OL D}$, 根据几何理论,直径穿过圆的中心或者在本公开中的轮胎 T 的轴心,所述轴心可替代地称为轮胎 T 的旋转轴。几何理论还包括弦的概念,弦是其端点都位于圆的圆周上的线段;根据几何理论,直径是圆的最长弦。

[0058] 在下述描述中,轮胎 T 可以相对于机构来移动。据此,在一些实例中,为了描述本发明的实施例,引用轮胎 T 的弦。参照图 4A, T_{C1} , T_{C2} (例如轮胎直径 T_D) 和 T_{C3} 大概显示了

轮胎 T 的几条弦。

[0059] 弦 T_{C1} 可以指“左”轮胎弦, 弦 T_{C3} 可以指“右”轮胎弦, 弦 T_{C2} 可以等于轮胎直径 T_D , 并可以指“中心”弦。左 / 右轮胎弦 T_{C1} 和 T_{C3} 都包括小于中心弦 T_{C2} / 轮胎直径的几何形状。

[0060] 为了参照左弦 T_{C1} 和右弦 T_{C3} 的位置, 引用左轮胎切线 $T_{TAN L}$ 和右轮胎切线 $T_{TAN R}$ 。左弦 T_{C1} 和左轮胎切线 $T_{TAN L}$ 隔开大约轮胎直径 T_D 的四分之一 (1/4), 右弦 T_{C3} 和右轮胎切线 $T_{TAN R}$ 隔开大约轮胎直径 T_D 的四分之一 (1/4), 左弦 T_{C1} 及右弦 T_{C3} 和中心弦 T_{C2} 可以隔开大约轮胎直径 T_D 的四分之一 (1/4)。上述从轮胎直径 T_D 参考的间距仅是示例性的, 不意味着限制本发明的范围为约四分之一 (1/4) 比率; 据此, 根据要求可以定义其他如所期望的比率。

[0061] 进一步地, 如以下将描述的, 可以相对于机构来移动轮胎 T。参照图 4C, 所述移动可以参照箭头 U 表示向上移动, 箭头 D 表示向下移动。进一步地, 可以通过指示向左或向后移动的箭头 L 或指示向右或向前移动的箭头 R 来参考所述移动。

[0062] 在描述本发明的实施例之前, 对照图 5A-5B, 其阐述了示例性轮毂 W。进一步地, 在描述本发明的实施例中, 可以参照轮毂 W 的“上”、“下”、“左”、“右”和“侧”; 尽管这样的术语可以用于描述轮毂 W 的特定部分或方面, 由于轮毂 W 相对于支撑 / 啮合轮毂 W 的机构 (器物旋转装置 14) 的取向, 可以采用这样的术语。据此, 上述术语不应用于限制本发明的保护范围, 而在此处用于描述本发明的实施例的示例性目的。

[0063] 在一实施例中, 轮毂 W 包括上轮辋表面 W_{RU} , 下轮辋表面 W_{RL} 以及将上轮辋表面 W_{RU} 与下轮辋表面 W_{RL} 结合的外周长表面 W_C 。参照图 5B, 上轮辋表面 W_{RU} 形成轮毂直径 W_D , 轮毂直径 W_D 沿着周长 W_C 从上轮辋表面 W_{RU} 至下轮辋表面 W_{RL} 是变化的。上轮辋表面 W_{RU} 形成的轮毂直径 W_D 可以是沿着周长 W_C 从上轮辋表面 W_{RU} 至下轮辋表面 W_{RL} 的变量直径中的最大直径, 轮毂直径 W_D 大约等于但又稍微大于轮胎 T 的通道 T_P 的直径 T_{PD} ; 据此, 一旦轮毂 W 设置在通道 T_P 之内, 轮胎 T 可以收缩并摩擦固定于轮毂 W, 从而, 轮毂直径 W_D 大约等于但又稍微大于轮胎 T 的通道 T_P 的直径 T_{PD} 。

[0064] 轮毂 W 的外周长表面 W_C 进一步包括上胎圈座 W_{SU} 和下胎圈座 W_{SL} 。上胎圈座 W_{SU} 形成紧邻上轮辋表面 W_{RU} 的周向尖端、角端或凹口。下胎圈座 W_{SL} 形成紧邻下轮辋表面 W_{RL} 的周向尖端、角端或凹口。一旦轮胎 T 充气, 压缩空气使上胎圈 T_{BU} 紧邻并“座落”在上胎圈座 W_{SU} 中; 同样地, 一旦轮胎 T 充气, 压缩空气使下胎圈 T_{BL} 紧邻并“座落”在下胎圈座 W_{SL} 中。在一些实例中, 轮胎 T 充气之后, 截留物 (未示出), 比如污染物、润滑剂等可以夹在轮胎 T 的胎圈 T_{BU}/T_{BL} 和轮毂 W 的胎圈座 W_{SU}/W_{SL} 之间; 在充气轮胎 - 轮毂组件 TW_1 放入胎圈器械 (未示出) 时, 截留物去除。

[0065] 轮毂 W 的外周长 W_C 的变量直径进一步形成轮毂“凹槽中心” W_{DC} 。轮毂凹槽中心 W_{DC} 可以包括轮毂 W 的外周长 W_C 的变量直径中的最小直径。在功能上, 轮毂凹槽中心 W_{DC} 可以有助于轮毂 W 与轮胎 T 的安装。

[0066] 轮毂 W 的外周长 W_C 的非恒定直径进一步形成上“安全圈” W_{SB} 。在一实施例中, 上安全圈 W_{SB} 可以紧邻上胎圈座 W_{SU} 。一旦轮胎 T 的周向气腔 T_{AC} 内的压缩空气逸向大气中, 上胎圈 T_{BU} “脱离”上胎圈座 W_{SU} 。由于紧邻安全圈 W_{SB} , 安全圈 W_{SB} 可以通过固定上胎圈 T_{BU} 相对于上胎圈座 W_{SU} 的大致定向来减少上胎圈 T_{BU} 从上胎圈座 W_{SU} 的“脱离”移动。在一些实施例中, 轮毂 W 可包括下安全圈; 根据需要, 轮毂 W 可包含有或不需要上和 / 或下安全圈, 以实现以下公开内容中所描述的本发明。

[0067] 参照图 4A 和 5A, 描述轮胎 T 和轮毂 W 的物理属性。应当注意, 所讨论的物理属性可以是轮胎 T 和轮毂 W 的固有方面 / 特征, 其可起因于, 例如轮胎 T 和轮毂 W 的制造技术 (比如模制, 铸造等)。

[0068] 如图 4A 所示, 轮胎 T 可以包括称为“径向力变化的高点” (见 T_{MM}) 的固有物理属性。当轮胎 T 在使用中时, 径向力变化的高点可以描述为轮胎 T 的区域, 其中, 当施加特定负荷以及当轮胎 T 以特定速度旋转时, 轮胎 T 的旋转轴出现波动力。

[0069] 参照图 5A, 轮毂 W 可以包括称为“最小径向耗尽点” (见 W_{MM}) 的固有物理属性。在某种程度上, 每个轮毂 W 都会有内在缺陷 (其可能在轮毂 W 的制造过程中, 由例如材料的分布和 / 材料的流动引起的)。据此, 轮毂 W 的缺陷可能导致轮毂 W “失圆”或“耗尽” (即因此轮毂 W 可以包括上述的“最小径向耗尽点”)。

[0070] 当轮胎 T 与轮毂 W 如图 6 所示结合 (即安装) 在一起时, 需要将轮胎 T 的径向力的高点与轮毂 W 的最小径向耗尽点 W_{MM} 对齐 (或匹配)。上述的对齐或“匹配”可以例如提高结合有充气轮胎 - 轮毂组件 TW_1 车辆的稳定性和 / 或减轻轮胎异常的胎面 - 磨损纹路。轮胎 T 的径向力变化的高点和轮毂 W 的最小径向耗尽点的对齐或“匹配”可以指“匹配安装”的“均匀性方法”。

[0071] 然而, 如果一个或多个轮胎 T 的径向力变化的高点 T_{MM} 和轮毂 W 的最小径向耗尽点 W_{MM} 例如在轮胎 T 和轮毂 W 被连接 (即安装) 在一起时没有被原始设备供应商确定或识别, 人们 (例如个人或企业单位) 可能不得不确定或定位轮胎 T 的最轻重量点 (见 T_{MM}) 和 / 或轮毂 W 的最重点 (见 W_{MM})。一旦确定 / 设置上述的最轻 / 最重点, 在结合 (即安装) 轮胎 T 与轮毂 W 之前, 先进行上述描述的同样的对齐 / 匹配。在某些情况下, 如果轮毂 W 上设置阀杆孔 (见 W_{MM}), 轮胎 T 的最轻点可以与轮毂 W 上的阀杆孔对齐 (而不是轮胎 T 的最轻点与轮毂 W 的最重点对齐)。轮胎 T 的最轻点与轮毂 W 上的阀杆孔对齐可以称为“匹配安装”的“重量方法”。

[0072] 为了描述“匹配安装”的“均匀性方法”或“重量方法”的实施例, 参照图 4A, 5A 和 6, 其中: 1) 轮胎 T 的区域用参考标记“ T_{MM} ”表示以及 2) 轮毂 W 的区域用参考标记“ W_{MM} ”表示。用于参考标记 T_{MM} 和 W_{MM} 的标号“MM”通常代表“匹配符号”, 且可以用于“均匀性方法”或“重量方法”中, 说明了轮胎 T 与轮毂 W “匹配安装”以形成“匹配安装”的未充气轮胎 - 轮毂组件 TW_{NI} 。据此, 如果采用“均匀性方法”描述匹配安装实施例: 1) 参考标记“ T_{MM} ”可以代表轮胎 T 的径向力的高点区域, 以及 2) 参考标记“ W_{MM} ”可以代表轮毂 W 的最小径向耗尽点的区域。可替代地, 如果采用“重量方法”描述匹配安装实施例: 1) 参考标记“ T_{MM} ”可以代表轮胎 T 的最轻点, 以及 2) 参考标记 W_{MM} 可以代表轮毂 W 的最重点或轮毂 W 的阀杆孔的位置。

[0073] 在描述一个或多个本发明的匹配安装的实施例中, 附图所见到的“点”或“斑”, 即参考符号 T_{MM} 和 W_{MM} 不应构造为限制轮胎和轮毂 W 中的一个或多个物理 / 可见 / 触觉上的标志。在一些传统的匹配 - 标志 / 匹配 - 安装系统 / 方法中, 轮胎 T 和轮毂 W 可以包括例如物理标志、物体等, 比如油漆点, 标签, 贴签, 刻花, 凸纹等用于或形成在轮胎 T 和轮毂 W 中的一个或多个表面或本体部。据此, 本发明实现的一个或多个优势可以是与轮胎 T 和轮毂 W 中的一个或多个之上的物理标志、物体等的应用和 / 或形成有关的额外材料、时间或步骤, 并且去除轮毂 W, 从而在组装未 / 充气轮胎 - 轮毂组件 TW_{NI}/TW_1 时节省成本或时间。如果轮

胎 T 或轮毂 W 未包括物理标志, 物体等, 则物理标志, 物体等的空间区域对于处理装置而言起初是未知的, 在一个或多个处理步骤之后, 物理标志, 物体等的空间区域可以被例如与装置有关的计算机或微处理器知晓 / 检测 / 熟悉。

[0074] 现参照图 1A, 示例性均匀性测试系统通常表示为 10。器物 (implement) (比如轮毂 W) 与均匀性测试系统 10 结合, 以便均匀性测试系统 10 可以获取与轮毂 W 相关的信息, 比如: (1) 轮毂 W 是否平衡地旋转、均匀或为了实现预期目的在某些其它方式上无缺陷 (见图 2A); 或 (2) 轮毂 W 是否不平衡旋转、具有非均匀性或为了实现预期目的在某些其它方式上有缺陷 (见图 2A')。在一些实施例中, 均匀性测试系统 10 包括但不限于: 比如是数字电脑的计算机资源 12、器物旋转装置 14、发光装置 16 和光接收装置 18。

[0075] 尽管下述发明描述的示例性实施例是轮毂 W, 但系统 10 不收限于类似轮毂之类的器物。例如, 器物可以是, 但不限于轮胎 T (见图 1B)、未充气轮胎 - 轮毂组件 TW_{NI} (见图 1C) 以及充气轮胎 - 轮毂组件 TW_I (见图 1D)。据此, 通过获得与轮胎 T、未充气轮胎 - 轮毂组件 TW_{NI} 、充气轮胎 - 轮毂组件 TW_I 有关的信息, 系统 10 按上述描述的大致类似方式运作, 以便确定, 例如确定: (1) 轮胎 T、未充气轮胎 - 轮毂组件 TW_{NI} 或充气轮胎 - 轮毂组件 TW_I 是否平衡地旋转、具有均匀性或为了实现预期目的在某些其它方式上无缺陷 (分别见图 2B, 2C 和 2D); 或者二者择一地 (2) 轮胎 T、未充气轮胎 - 轮毂组件 TW_{NI} 或充气轮胎 - 轮毂组件 TW_I 是否不平衡旋转、具有非均匀性或为了实现预期目的在某些其它方式上有缺陷 (各见图 2B', 2C' 和 2D')。如果轮胎 T 不平衡旋转、具有非均匀性或为了实现预期目的在某些其它方式上有缺陷, 轮胎 T 的一部分胎面 T_f 可以径向投影在横跨胎面 T_f 的每条胎线的平面 P 上。如果轮毂 W 例如不平衡旋转、具有非均匀性或为了实现预期目的在某些其它方式上有缺陷, 轮毂 W 的一部分外周长 W_c 可能包括延伸至轮毂 W 的外周长 W_c 的凹槽或凹痕, 该凹槽或凹痕可以扰乱轮毂 W 的轮毂凹槽中心 W_{DC} 的实际半径 W_{DCR} 。

[0076] 参照图 1A, 计算机资源 12 可以包括但不限于与一个或多个与存储资源 (比如内存, 闪存, 动态随机存取存储器 (DRAM), 相变存储器 (PCM) 和 / 或具有主轴的磁盘驱动器) 连通的一个或多个电子数字处理器或中央处理器 (CPU)。为了激活或禁用器物旋转装置 14、发光装置 16 和光接收装置 18 之中的一个或多个, 计算机资源 12 可以连通地耦合 (比如通过一条或多条电信管道 (20a-20d) 无线或有线) 至器物旋转装置 14、发光装置 16 和光接收装置 18。进一步地, 如下述发明所描述的, 为了接收与器物旋转装置 14、发光装置 16 及光接收装置 18 之中的一个或多个关联的或由器物旋转装置 14、发光装置 16 与光接收装置 18 之中的一个或多个产生的信息, 计算机资源 12 可以连通地耦合 (比如通过一条或多条电信管道 (20a-20d) 无线或有线) 至器物旋转装置 14、发光装置 16 与光接收装置 18。与器物旋转装置 14、发光装置 16 及光接收装置 18 之中的一个或多个关联的或由器物旋转装置 14、发光装置 16 与光接收装置 18 之中的一个或多个产生的信息有助于确定轮毂 W 的均匀性 (见图 2A) 或非均匀性 (见图 2A')。

[0077] 示出的轮毂 W 由器物旋转装置 14 可拆卸地支撑。可以使用心轴、卡盘、夹头、末端器等类似物 (未示出) 或其他固定装置将轴 14b 耦合至轮毂 W、轮胎 T 或轮胎组件 TW_I 。器物旋转装置 14 可以包括连接至器物支撑部 14b 的转子 14a。转子 14a 可以包括但不限于液压马达、气动马达或电动马达。器物支撑部 14b 可以包括具有近端 $14b_1$ 及远端 $14b_2$ 的轴, 轴 14b 的近端 $14b_1$ 可以连接至转子 14a, 轴 14b 的远端 $14b_2$ 可以支撑轮毂 W。在一些实例

中,轴 14b 的远端 14b₂可以包括允许轮毂 W 可拆卸地耦合至轴 14b 的远端 14b₂的器物固定机构(未示出)。当轮毂 W 设置在轴 14b 的远端 14b₂之上时,任何由转子 14a 施加给轴 14b 的旋转运动都相应地施加给轮毂 W。

[0078] 器物旋转装置 14 还可以包括角旋转探测器 14c。角旋转探测器 14c 可以设置在器物支撑部 14b 之上或连接至器物支撑部 14b。角旋转探测器 14c 还可以包括但不限于光盘、磁计数器等。探测器 14c 可以用于下述之一或多个:角位置、角速度和角加速度。

[0079] 为了激活或禁用转子 14a,计算机资源 12 可以连通地耦合(比如通过电信管道 20a 有线或无线)至转子 14a。为了接收与角旋转探测器 14c 关联的或由角旋转探测器 14c 产生的信息,计算机资源 12 也可以连通地耦合(比如通过电信管道 20b 有线或无线)至器物旋转装置 14。如下述发明所描述的,与角旋转探测器 14c 关联的或由角旋转探测器 14c 产生的信息有助于确定轮毂 W 的均匀性(例如见图 2A)或非均匀性(例如见图 2A')。在一些实例中,当器物支撑部 14b 和轮毂 W 由转子 14a 带动旋转 360°一周时,与角旋转探测器 14c 关联的或由角旋转探测器 14c 产生的信息可以与器物支撑部 14b 的角位置以及相应的轮毂 W 的角位置有关。通过提供器物支撑部 14b 的角位置以及相应的轮毂 W 的角位置,计算机资源 12 可以在轮毂 W 旋转 360°整周时将轮毂的一个或多个探测的缺陷(例如见图 2A')与轮毂 W 相应的一个或多个角位置配对。

[0080] 发光装置 16 可以是发光 L 的任何所需的光源,光 L 由光接收装置 18 记录(读取)。发光装置 16 可以包括任何所需的光源(比如白炽光源,发光二极管(LED)光源,红外光源,闪光灯,激光,发出可见光或不可见光的卤素灯)。

[0081] 为了激活或禁用发光装置 16,计算机资源 12 可以连通地耦合(比如通过电信管道 20c 有线或无线)至发光装置 16。在一些实例中,轮毂 W 设置在发光装置 16 和光接收装置 18 之间。进一步地,发光装置 16 及光接收装置 18 与轮毂 W 大致直线对齐。因此,一旦激活发光装置 16,发光装置 16 发出的光 L 指向轮毂 W 和光接收装置 18。为了接收与光接收装置 18 关联的或由光接收装置 18 产生的信息,计算机资源 12 可以连通地耦合(比如通过电信管道 20d 有线或无线地)至光接收装置 18。如下述发明所描述的,与光接收装置 18 关联的或由光接收装置 18 产生的信息有助于确定轮毂 W 的均匀性(见图 2A)或非均匀性(见图 2A')。

[0082] 参照图 1A,在一实例中,发光装置 16 发出的光 L 的第一部分 L₁可以被轮毂 W 的至少一部分外周长 W_c接收,发光装置 16 发出光 L 的第二部分 L₂可以被光接收装置 18 接收。由于轮毂 W 设置在发光装置 16 和光接收装置 18 之间,并且发光装置 16 与光接收装置 18 和轮毂 W 大致直线对齐,被轮毂 W 的至少一部分外周长 W_c接收的光 L 的第一部分 L₁可以导致轮毂 W 在光接收装置 18 上投射阴影 L₁'。投射在光接收装置 18 上的阴影 L₁'大概等于接收发光装置 16 发出光 L 的第一部分 L₁的轮毂 W 的外周长 W_c的一部分表面区域。

[0083] 光接收装置 18 可以包括但不限于数字光学成像装置,比如电耦合装置(CCD)。一旦接收光 L 的第二部分 L₂(其由轮毂 W 的一部分外周长 W_c的阴影 L₁'区分),CCD 18 可以产生双像素数字图像,然后转化成电子信号,电子信号从 CCD 18 发送到计算机资源 12(比如通过电信管道 20d 有线或无线地)。

[0084] 见图 1A,由轮毂 W 的一部分外周长 W_c形成的阴影 L₁'大致与横跨一部分轮毂 W 的至少一部分横截面对应。因此,当器物旋转装置 14 带动轮毂 W 旋转时,轮毂 W 的一部分外

周长 W_c 形成的阴影 L_1' 大致与轮毂 W 旋转 360° 整周相似。当轮毂 W 的一部分外周长 W_c 不包括缺陷或非均匀性 (见图 2A), 由轮毂凹槽中心 W_{DC} 定义的双像素数字图像形成的阴影 L_1' 可以在靠近实际半径 (W_{DCR}) 时被与计算机装置 12 关联的软件识别。然而, 在轮毂 W 的一部分外周长 W_c 可以包括缺陷或非均匀性的实例中, 由轮毂 W 的外周长 W_c 定义的一部分 L_1' 的阴影 L_1' 可能在轮毂凹槽中心 W_{DC} 的预期标准实际半径 W_{DCR} 上出现中断 (即是如图 2A' 所示, 轮毂凹槽中心 W_{DC} 定义的双像素数字图像形成的阴影 L_1' 可以在偏离轮毂凹槽中心 W_{DC} 的实际半径 (W_{DCR}) 时被计算机装置 12 关联的软件识别, 因此, 与计算机装置 12 关联的软件将轮毂 W 标记有缺陷或缺乏均匀性)。

[0085] 因此, 在一些实施例中, 当轮毂 W 的外周长 W_c 包括缺陷或非均匀性至少之一时, 与计算机装置 12 关联的软件可以确定或检测 CCD 18 从标准图像 (比如具有额定半径 W_{DCR} 的轮毂凹槽中心 W_{DC} 的双像素描述) 产生的一个或多个双像素图像中的任何偏差的方式编程。或者, 例如当轮毂 W 旋转 360° 整周时捕捉的若干个轮毂 W 的双像素图像大致与标准图像相似无偏差时, 与计算机装置 12 关联的软件提醒均匀性测试系统 10 的操作员, 即轮毂 W 平衡地旋转、具有均匀性或为了实现预期目的在某些其它方式上无缺陷。

[0086] 在一些实例中, 由于阀杆 VS (例如见图 1A) 从轮毂 W 的侧壁延伸, 光接收装置 18 接收的光 L 的第二部分 L_2 (由轮毂 W 的阴影 L_1' 区分) 可能与轮毂 W 旋转 360° 整周不相似。因此, 在一些阀杆 VS 阻止光 L 的第二部分 L_2 (由轮毂 W 的阴影 L_1' 区分) 与轮毂 W 旋转 360° 整周对称的实例中, 可以将软件编程以减少不对称 (比如抬高阀杆); 或者, 例如可以对软件编程以在轮毂 W 区域 (比如轮毂凹槽中心 W_{DC}) 聚焦, 以便与具有轮毂 W 旋转 360° 整周时预期重复的图像的标准图像对比。

[0087] 参照图 3, 描述了一种利用均匀性测试系统 10 的方法 100。该方法 100 可以包括步骤: 设置 (S. 101) 器物旋转装置 14 在发光装置 16 和光接收装置 18 之间。该方法 100 还可以包括步骤: 设置 (S. 102) 轮毂 W 在器物旋转装置 14 的器物支撑部 14b 之上。该方法 100 可以进一步包括步骤: 采用计算机装置 12 激活 (S. 103) 发光装置 16, 使发射光 L 指向轮毂 W 和发光装置 18; 或者, 用户可以手动地激活 (S. 103) 发光装置 16。该方法 10 还可以包括步骤: 接收 (S. 104) 轮毂 W 的至少一部分外周长 W_c 之上的第一部分 (L_1) 发射光, 接收光接收装置 18 之上的第二部分 (L_2) 发射光, 以便轮毂 W 在光接收装置 18 上投射阴影 L_1' 。

[0088] 所述方法 10 还可以包括: 采用计算机装置 12 激活 (S. 105) 器物支撑部 14b 的旋转装置 14a, 以便传递旋转运动 R 至器物支撑部 14b 及轮毂 W ; 或者, 用户手动激活 (S. 105) 器物支撑部 14b 的旋转装置 14a, 以便传递旋转运动 R 至器物支撑部 14b 及轮毂 W 。一旦激活 (S. 105) 旋转装置 14a, 该方法 100 可以包括步骤: 采用计算机装置 12 增加器物支撑部 14b 的旋转速度; 或者, 用户手动增加器物支撑部 14b 的旋转速度。

[0089] 在增加 (S. 106) 器物支撑部 14b 的旋转速度后, 所述方法 100 可以包括步骤: 采用计算机装置 12 确定器物支撑部 14b 是否达到预定旋转速度, 如果器物支撑部 14 未达到预定旋转速度, 该方法 100 可以返回增加器物支撑部 14b 的旋转速度的步骤。然后, 如果器物支撑部 14b 达到预定旋转速度, 该方法 100 可以从步骤 S. 107 进入步骤 S. 108。

[0090] 在步骤 S. 108, 所述方法 100 可以包括步骤: 采用光接收装置 18 捕捉第发射光 L 的第二部分 L_2 以及轮毂 W 旋转至少一周时形成的阴影 L_1' 定义的至少一个图像 (比如双像素图像)。该方法 100 还可以包括步骤: 分析 (S. 109) 捕捉的至少一个图像, 以确定轮毂 W 的均

匀性（见图 2A）或非均匀性（见图 2A'）。

[0091] 在一些实施例中，与计算机资源 12 结合的光接收装置 18 可以用于捕捉 S. 108 约每秒 30 帧至每秒 1000 帧之间的任何所需的帧速率的图像（由发射光 L 的第二部分 L_2 与轮毂 W 阴影 L_1' 定义的）。在一些实例中，光接收装置 18 可以以允许计算机资源 12 探究感兴趣的轮毂 W 的特定区域（比如小于轮毂 W 整个外周长 W_c 的轮毂 W 区域，例如轮毂凹槽中心 W_{DC} ）的方式来调整大小和定位（S. 101）。在另一实例中，光接收装置 18 可以以允许计算机资源 12 探究轮毂 W 的整个外周长 W_c 的方式调整大小和定位（S. 101）；在此示例性实施例中，光接收装置 18 的视角取决于轮毂 W 的物理尺寸以及发光装置 16 和轮毂 W 之间的距离。在一些实例中，用于捕捉至少一个图像（由发射光 L 的第二部分 (L_2) 与轮毂 W 阴影 L_1' 定义的）的光接收装置 18 的视角可以等于约 144 毫米乘以 108 毫米。

[0092] 光接收装置 18 可以具有任何所需的像素分辨率。在一实例中，光接收装置 18 可以具有约等于 0.056 英寸的像素分辨率。可以采用任何所需的图像处理软件包运用最佳算法定位轮毂 W 的子像素边缘（由发射光 L 的第二部分 L_2 与轮毂 W 阴影 L_1' 定义的）。在一实例中，如果采用视角约等于 144 毫米乘以 108 毫米且像素分辨率约等于 0.056 英寸的光成像装置 18，可以获得约 0.010 英寸的点精度。

[0093] 取决于计算机装置 12 捕捉的帧数量以及转子 14a 的旋转速度，轮毂 W 可以使转子 14a 在约 4 至 10 秒之间转动（S. 105）。在一些实例中，当轮毂 W 旋转 360° 一周时，角旋转探测器 14c 可以编码轮毂 W 的角位置。角旋转探测器 14c 产生的角旋转信息发送至计算机装置 12，以便当光接收装置 18 捕捉一系列图像中的每张图像时，计算机装置 12 将光接收装置 18 捕捉的一系列图像中的每张图像与轮毂 W 的绝对角位置同步。一旦捕捉 S. 108 的图像数量至少超过轮毂 W 旋转 360° 整周时，计算机装置 12 可以发送信号至转子 14a，以便器物支撑部 14b 与轮毂 W 停止旋转。

[0094] 参照图 1A，均匀性测试系统 10 还可以包括设置在底面 G 之上的一个或多个基座 22a-22c。每个基座 22a-22c 各自紧邻并支撑器物旋转装置 14、发光装置 16 与光接收装置 18。在一些实例中，每个基座 22a-22c 可以在 X-Y-Z 方向上延伸或收缩（比如每个基座 22a-22c 可以包括伸缩部或轮子）。通过允许每个基座 22a-22c 在 X-Y-Z 方向上选择性地定位 S. 101，器物旋转装置 14，发光装置 16 和光接收装置 18 中的一个或多个彼此空间可调，以便允许计算机装置 12 探究感兴趣的轮毂 W 的整个外周长 W_c 或特定区域。

[0095] 均匀性测试系统 10 可以获得多个有益效果。在一实例中，均匀性测试系统 10 可以作为用于尺寸形状不同的各种车型的非接触式轮毂测量装置。例如，大轮毂 W 投射在光接收装置上的阴影 L_1' 比小轮毂 W 的阴影要相应地大些。因此，如果发光装置 16 与光接收装置 18 彼此间隔预定距离，并与器物旋转装置 14 间隔预定距离，则大轮毂 W 投射在光接收装置上的阴影 L_1' 相应地大些（比如，14”的轮毂 W 在光接收装置 18 投射的阴影大于 13”的阴影，相同地，15”的轮毂 W 在光接收装置 18 投射的阴影 L_1' 大于 14”的阴影）。

[0096] 在另一实例中，均匀性测试系统 10 可以作为谐波检测装置（为了检测轮毂 W 的“晃动”或异常振动，计算机装置 12 可以比较并统计分析帧对帧双像素图像。此类信息可以用于任何用途，包括确定轮毂 W 是否在“不圆”的接受范围之内，或超过振动耐力之限。因此，可以收集其他谐波信息，比如轮毂可能建立的显示驻存频率作为轮毂 W 的旋转速度的函数。

[0097] 还在另一实例中,均匀性测试系统 10 可以用于匹配标志操作。如上描述的,轮毂 W 的“高点”和轮胎 T 的“低点”匹配。在安装过程中,当轮胎 T 结合至轮毂 W,形成未充气轮胎-轮毂组件 TW_{NI} ,当轮毂 W 与轮胎 T 匹配时,并在进行未充气轮胎-轮毂组件 TW_{NI} 的平衡操作时,匹配过程可以减轻施加至未充气轮胎-轮毂组件 TW_{NI} 的辅助重量。如果轮毂 W 的高点可以与轮胎 T 的低点匹配,在装配过程中,未充气轮胎-轮毂组件 TW_{NI} 比匹配标志程序未完成增加的重量要少。据此,轮毂 W 的高点可以通过由角旋转探测器 14c 与光接收装置 18 之中的一个或多个提供给计算机装置 12 的数据由软件计算得出(由于能够同步既定帧上发生的高点)。同样地,轮胎 T(未与轮毂 W 安装)的低点可以用大概相似的方式得出。一旦确定轮毂 W 的高点与轮胎 T 的低点,在安装过程中,此两点可以对齐,从而减轻施加至未充气轮胎-轮毂组件 TW_{NI} 的辅助重量,以便平衡未充气轮胎-轮毂组件 TW_{NI} 。

[0098] 在另一实例中,通过使用标志器的谐波检测,均匀性测试系统 10 可以用于确定轮毂 W 的尺寸。在一些实例中,使用背光相机测量轮毂 W 区域。在此实施例中,无需移动或设置传感器,系统 10 能够测量各种类型的轮毂直径及宽度。轮毂 W 可以在相机 18 和光源 16 之间旋转,从而系统 10 产生能够与编码器 14c 和阀杆孔相应的尺寸数据,然后显示或定位轮毂 W,用低点适当地标记出来(可以用于匹配标志)。相机 18 可以在 X-Y-Z 方向上可调,以便容置轮毂 W 的各种直径(比如直径 15”或 18”)

[0099] 本文描述的各种系统器物及技巧可以在数字电子电路、集成电路、特别设计的专用集成电路(ASIC)、计算机硬件、固件、软件和/或其组合物得以实现。因此,各种器物可以包括能够在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释的一个或多个计算机程序中的器物,可以用于特定或广泛用途,接收数据和指令,并传送数据和指令至存储系统,至少一个输入装置及至少一个输出装置。

[0100] 这些计算机程序(也被认为是程序、软件、软件应用或代码)包括用于可编程处理器的机器指令,并且可以在高级程序和/或面向对象型编程语言中,和/或汇编/机器语言中实施。如本文所用的,术语“机器可读媒体”和“计算机可读媒体”指用于提供机器指令和/或数据给可编程处理器的任何计算机程序产品,设备和/或装置(比如磁盘、光盘、内存、可编程逻辑器件(PLD)),包括接收作为机器可读信号的机器指令的机器可读媒体。术语“机器可读信号”指用于提供机器指令和/或数据给可编程处理器的任何信号。

[0101] 本说明书描述的主题和功能运算可以在数字电子电路或计算机软件、固件或硬件中得出实现,包括本说明书公开的结构及其结构等同物或一个或多个的组合物。此外,本说明书描述的主题可以作为一个或多个计算机程序产品得以实现,比如在计算机可读媒体上编码的一个或多个计算机程序指令模块,用于执行或控制数据处理设备。计算机可读媒体可以是机器可读存储装置,机器可读存储基板,存储器,影响机器可读传播信号的组合物,或一个或多个的组合物。术语“数据处理设备”、“计算机装置”以及“计算机处理器”涵盖所有用于处理数据的设备、装置及机器,包括可编程处理器、计算机或者多个处理器或计算机。除硬件之外,设备可以包括组成处理器固件、协议栈、数据管理系统、操作系统或一个或多个的组别的代码。传播信号是人工产生信号,比如机器产生的电子、光学或电磁信号,用于编码信息,传送至合适的接收设备。

[0102] 计算机程序(也被认为是应用、程序、软件、软件应用、脚本或代码)可以用任何编程语言书写,包括编译或解释语言,并且可以以任何形式展开,包括独立程序、模块、元件、

子程序或其他适用于计算机环境的单位)。计算机程序无需对应于文件系统中的文件。程序可以存储在一部分拥有其他程序或数据的文件中(比如一个或多个存储在标记语言文档中的脚本),或专用于有问题的单个文件中,或多个协调文件中(比如存储一个或多个模块,子程序,部分代码的文件)。计算机程序可以在一台计算机或位于同一站点或分布在多个站点且通过通信网络互连的多台计算机上执行。

[0103] 本说明书描述的过程和逻辑流程可以由通过运行输入数据及产生输出使一个或多个计算机程序进行功能的一个或多个可编程处理器进行。所述过程和逻辑流程还可以通过专用逻辑电路,例如,FPGA(现场可编程门阵列)或ASIC(专用集成电路)来执行,以及通过可以实现为专用逻辑电路,例如,FPGA(现场可编程门阵列)或ASIC(专用集成电路)的设备来执行。

[0104] 适用于执行计算机程序的处理器包括,通用和专用微处理器,以及一个或多个任何类型数字计算机的处理器。通常,处理器接收来自于只读存储器或随机存取存储器或此两种的指令及数据。计算机的主要元素是用于执行指令的处理器以及用于存储指令及数据的一个或多个存储装置。通常,计算机也包括一个或多个大容量存储器、或可操作地耦合接收数据或传送数据,或接收数据并传送数据至一个或多个用于存储数据的大容量存储器,比如磁光盘或光盘。然而,计算机不需此种装置。此外,计算机可以嵌入另一装置中,在此仅列出移动电话、掌上电脑(PDA)、移动音频播放器、全球定位系统(GPS)接收器。适用于存储计算机程序指令及数据的计算机可读媒体包括所有形式的非易失性存储器,媒体和存储装置,举例说明,包括半导体存储装置,如EPROM、EEPROM及闪存装置;磁盘,如内置硬盘或可移动磁盘;磁光盘;以及CD ROM和DVD-ROM。处理器和内存可以由专用逻辑电路补充或兼并。

[0105] 为了与用户交互,本文明的一个或多个方面可以在具有显示装置,比如阴极射线管(CRT),液晶显示屏(LCD)监视器,或触摸屏的计算机上实现,显示装置用于显示信息给用户,键盘及类似鼠标或轨迹球的定位装置,通过显示装置用户提供输入给计算机。其他类型的装置也可以与用户交互。例如,提供给用户的反馈可以是感觉反馈比如视觉反馈,听觉反馈或触觉反馈的任何形式。来自于用户的输入可以以任何形式被接收,包括听觉,语言或触觉输入。此外,通过将文档发送至用户使用的装置并接收来自于用户使用的装置的文档,计算机可以与用户交互,例如,通过发送网页给客户端设备上的浏览器,响应从浏览器接收到的请求。

[0106] 本发明的一个或多个方面可以在包含后端组件如数据服务器,或包含中间组件如应用服务器,或前端组件如客户端计算机的计算机系统上实现,客户端计算机有图形用户界面,或用户可以与本说明书描述的主题器物交互的浏览器,或后端组件,中间组件和前端组件之中的一个或多个的组合物。系统组件可以与数字数据通信的任何形式或媒体互连,比如通信网络。通信网络实例包括局域网(“LAN”)及广域网(“WAN”),互联网(比如因特网)以及点对点网络(比如ad hoc对等网络)。

[0107] 计算机可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般彼此远离,且通常通过通信网络交互。客户端和服务端的关系起缘于运行在各自计算机上且具有客户端与服务端关系的计算机程序。在一些实施例中,服务端传送数据(比如HTML页面)至客户端设备(用于显示数据给与用户交互的客户端设备,并接收来自于用户的用户输入)。客户端设备产生

的数据（比如用户交互的结果）可以由服务器处的客户端设备接收。

[0108] 虽然本说明书包括很多细节,但不认为是限制本发明或权利要求的范围,而是对本发明的特定器物的特征描述。本说明书中以独立器物形式描述的某些特征也可以以单个器物的形式组合实现。相反,以单个器物描述的各种特征也可以在多个器物中分别实现或任何合适的亚组合形式实现。此外,尽管可以以某些组合形式描述上述特征,甚至原权利要求,一个或多个来自于权利要求组合的特征在某种情况下可以从组合中分离,权利要求组合可以指子组合或子组合变体。

[0109] 相似地,虽然操作在附图中以特定顺序加以描述,但不应理解为要求此种操作按示出的特定顺序或序列次序进行,或进行所有阐述的操作以实现预期效果。在某些环境下,多任务并行处理更有优势。此外,上述描述的实施例中的各种系统组件的分离不应理解为要求所有实施例的组件分离,而应理解为描述的程序组件及系统可以在单个软件产品中集成或打包成多个软件产品。

[0110] 描述了若干个的实施例。然而,应当理解,在不脱离本发明的精神和范围的前提下,可以做出各种修改。据此,其他实施例属于下述权利要求的范围内。例如,权利要求列举的操作可以以不同的顺序进行,并且仍然实现预期效果。

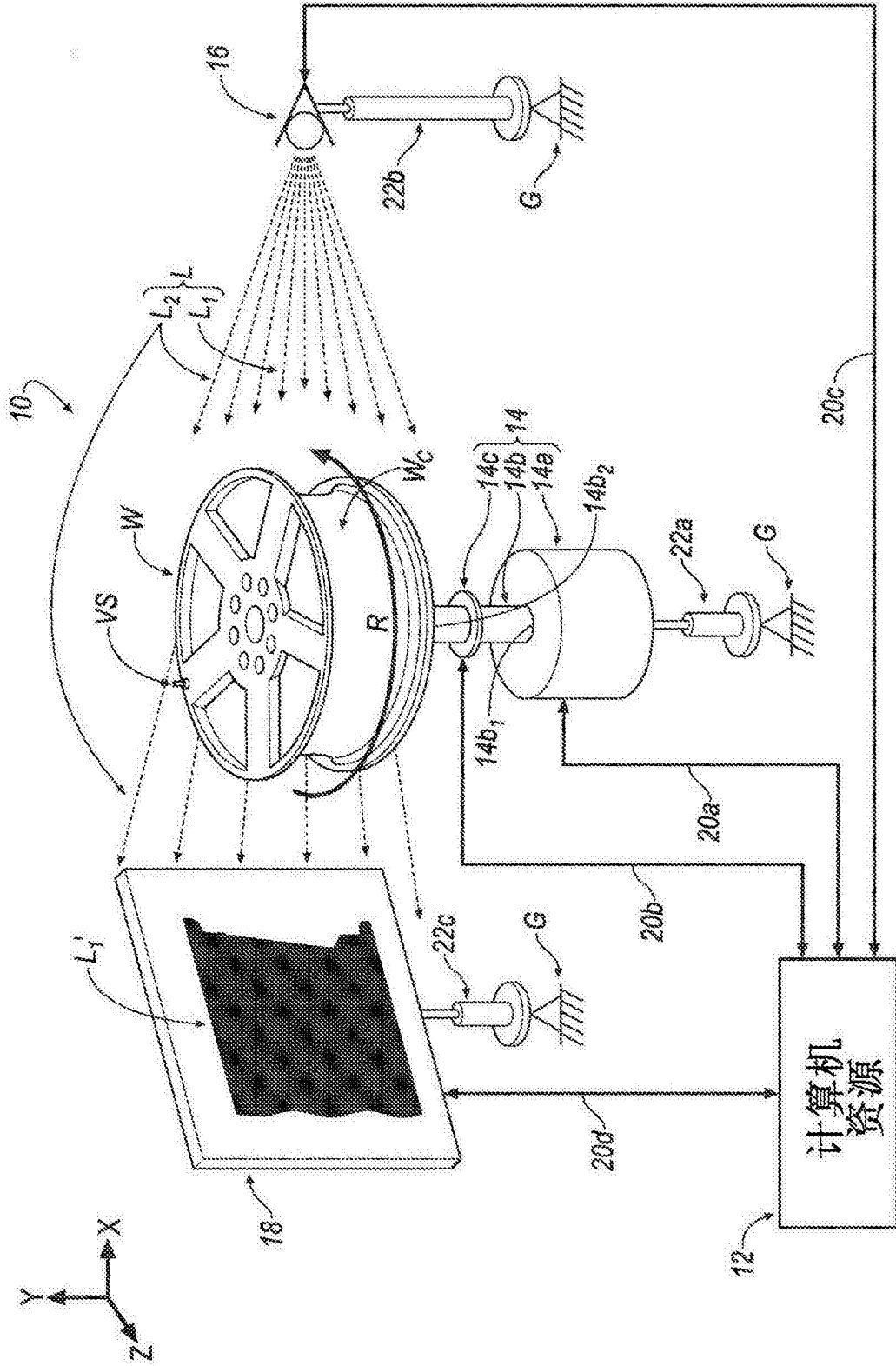


图 1A

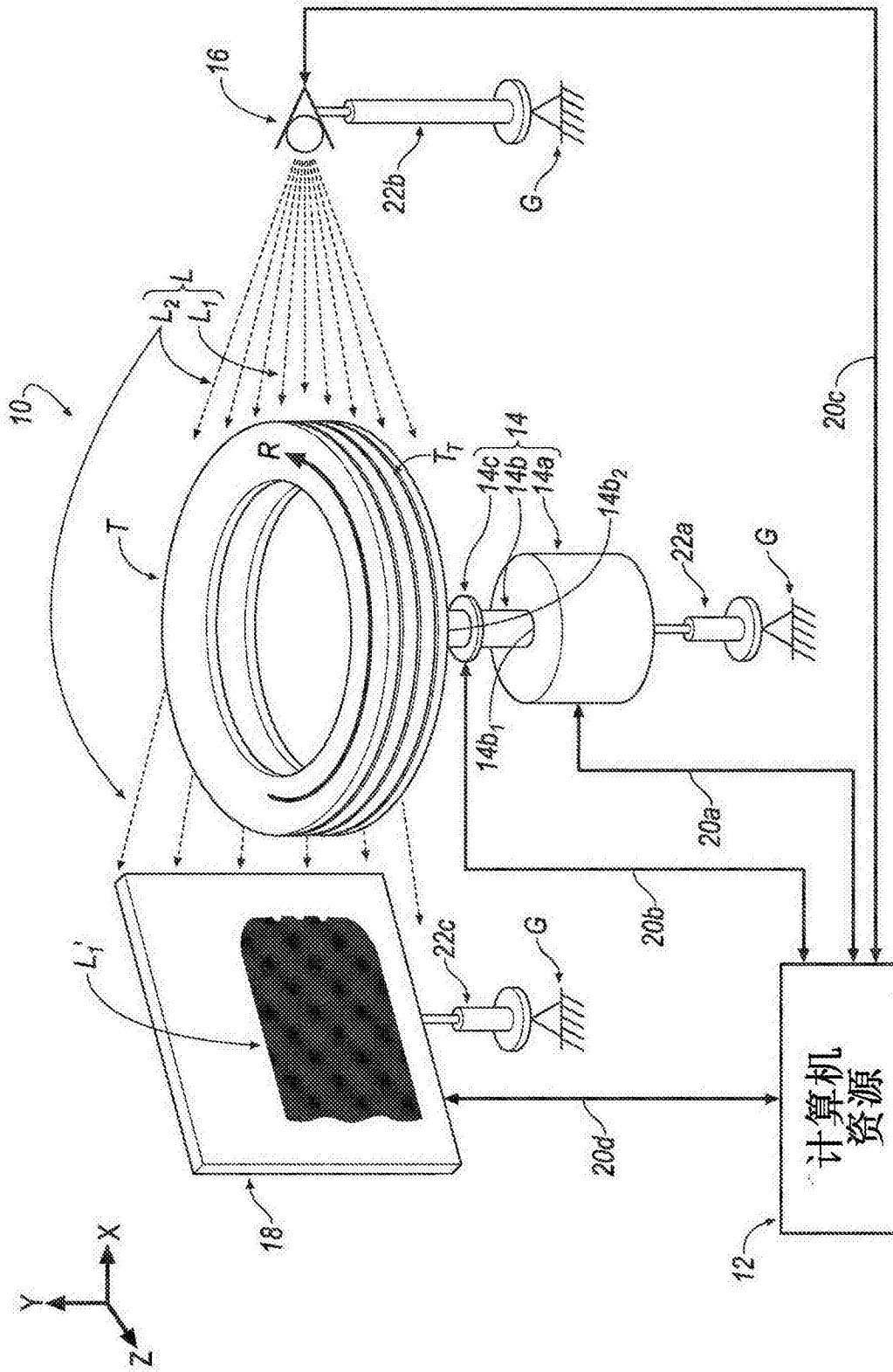


图 1B

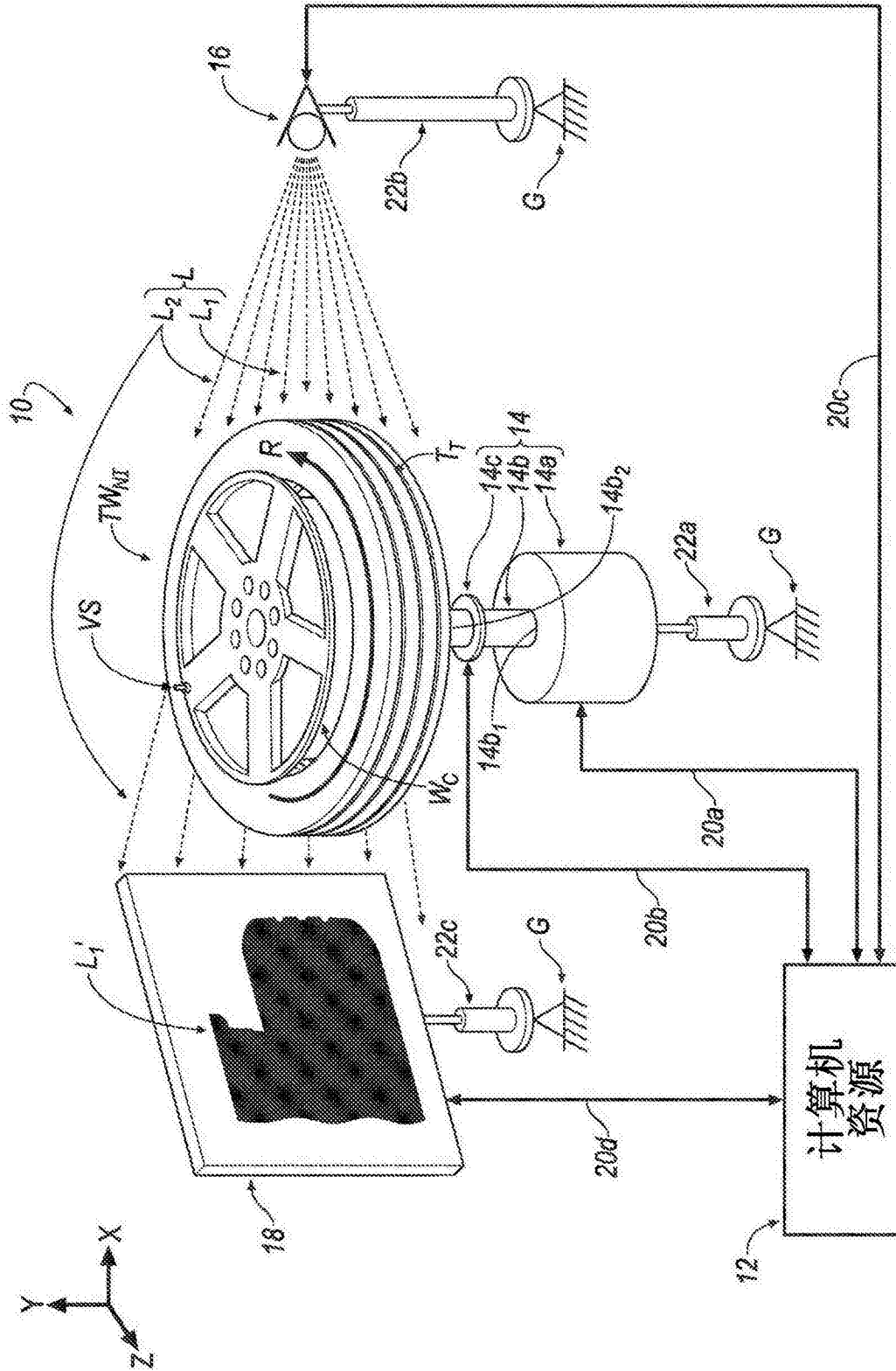


图 1C

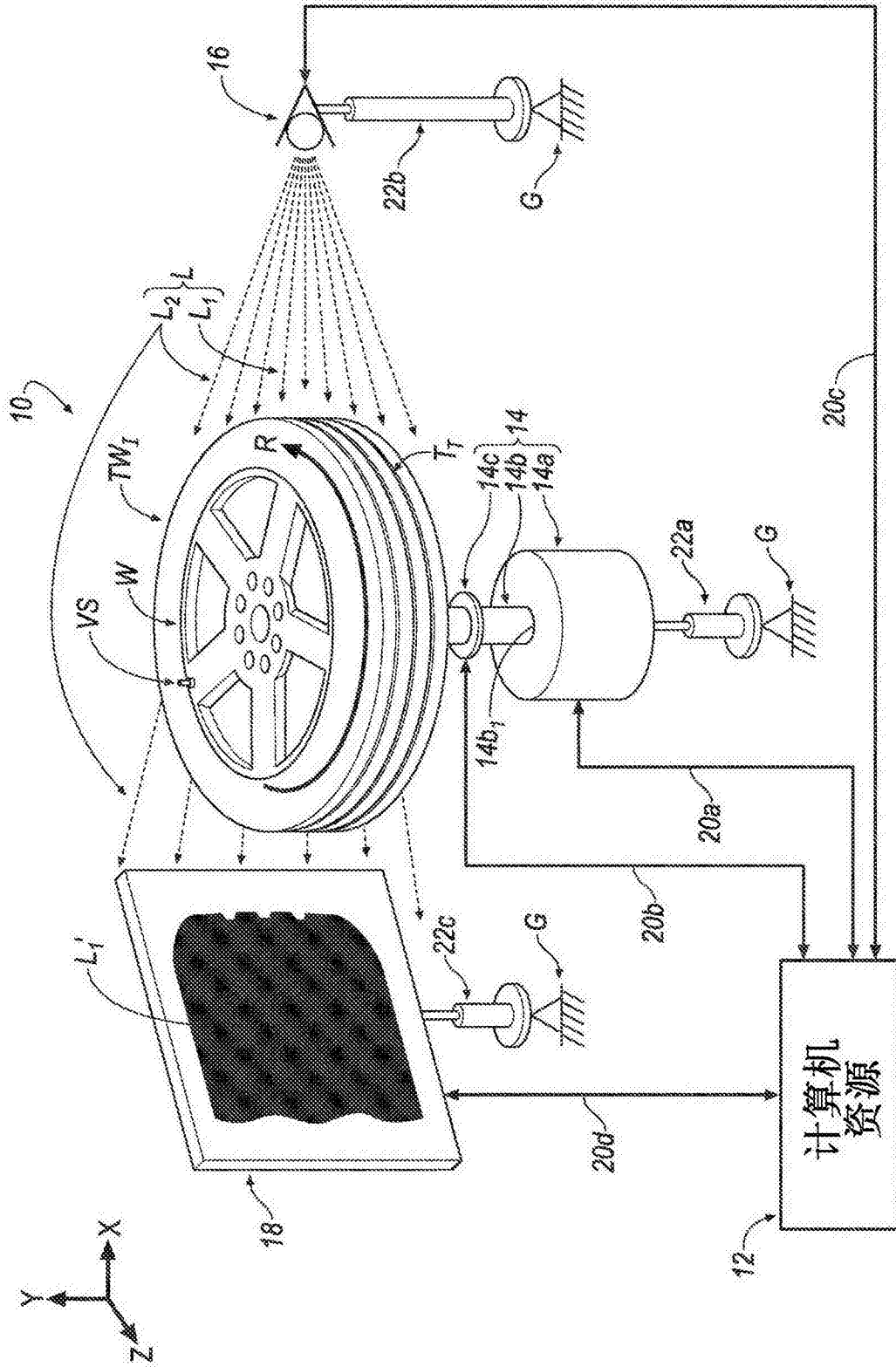


图 1D

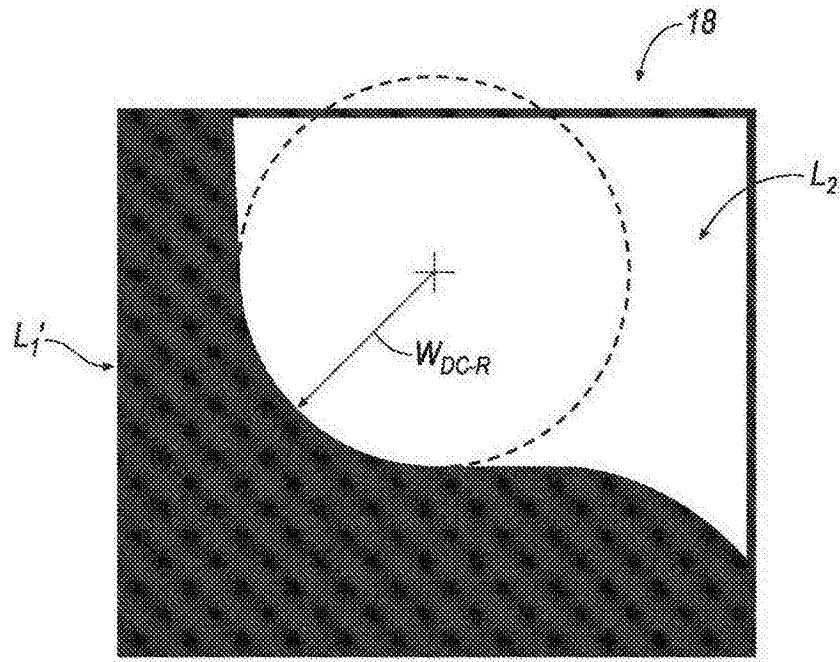


图2A

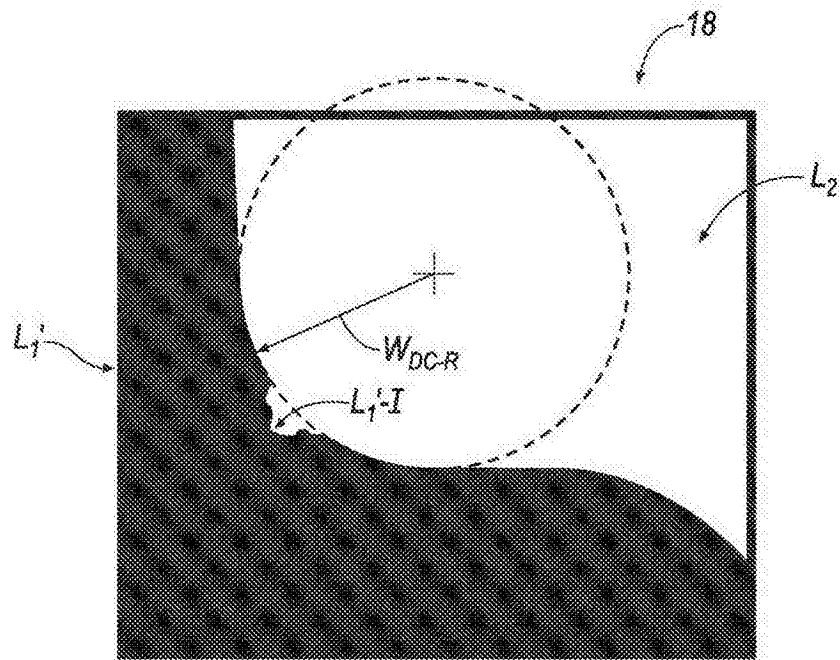


图2A'

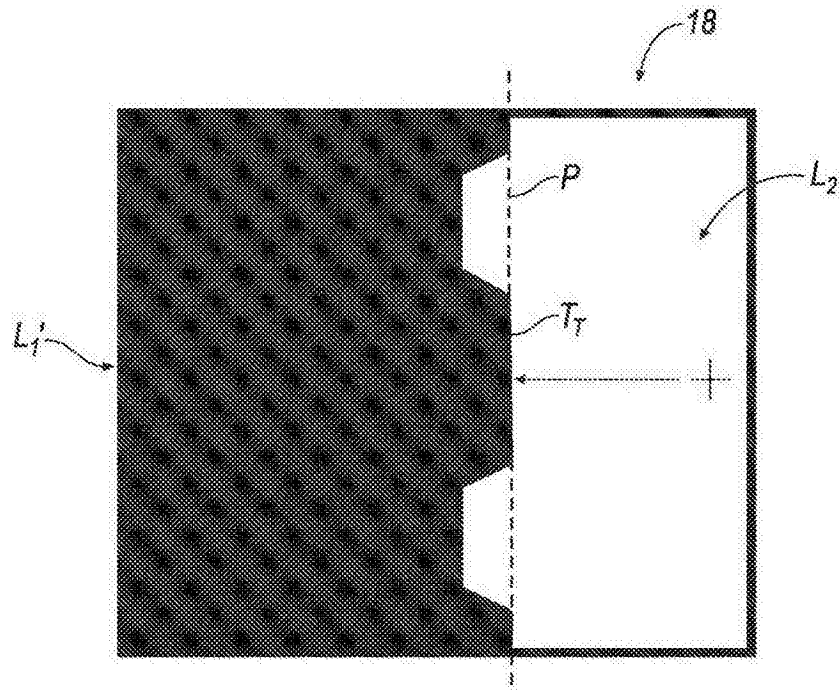


图2B

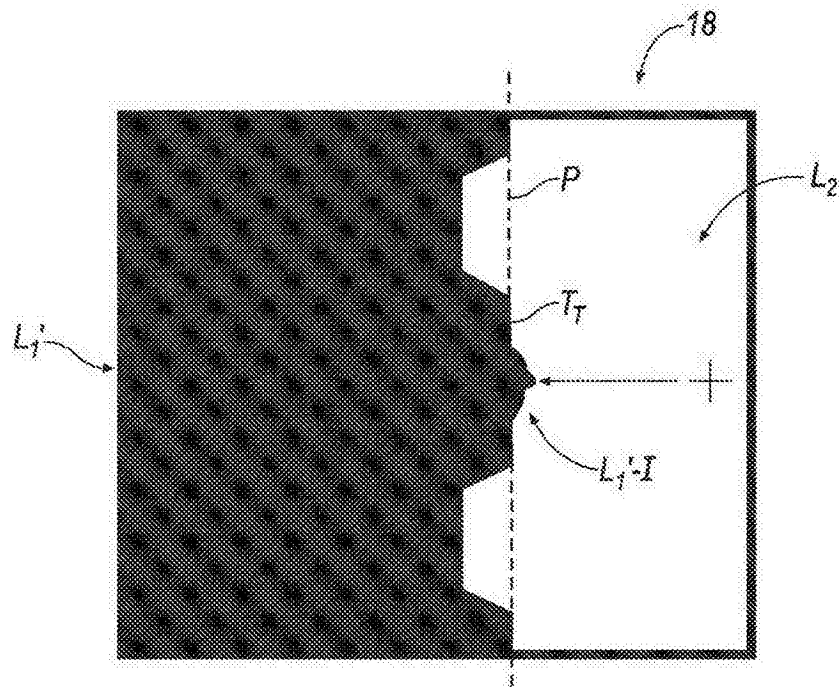


图2B'

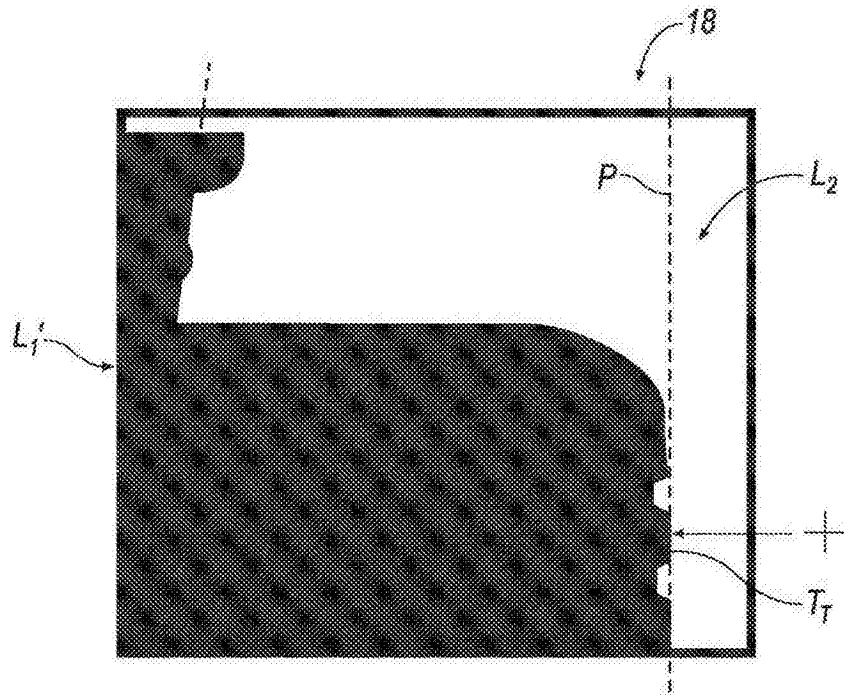


图2C

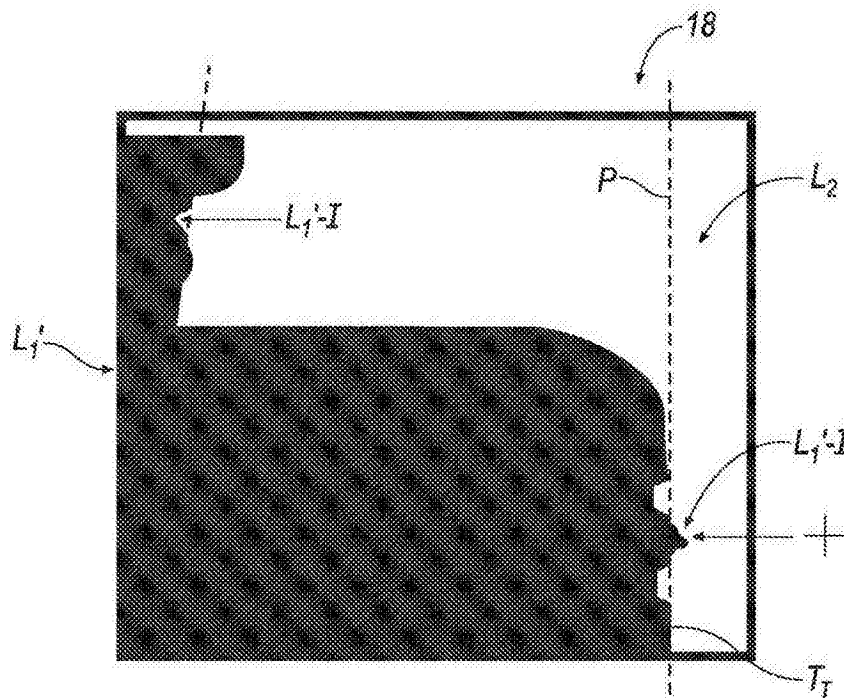


图2C'

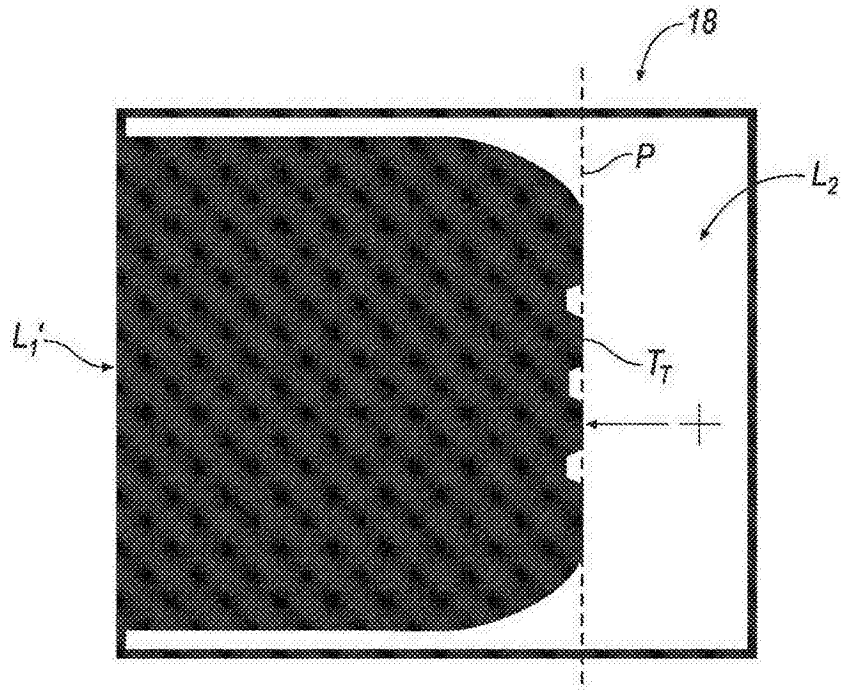


图2D

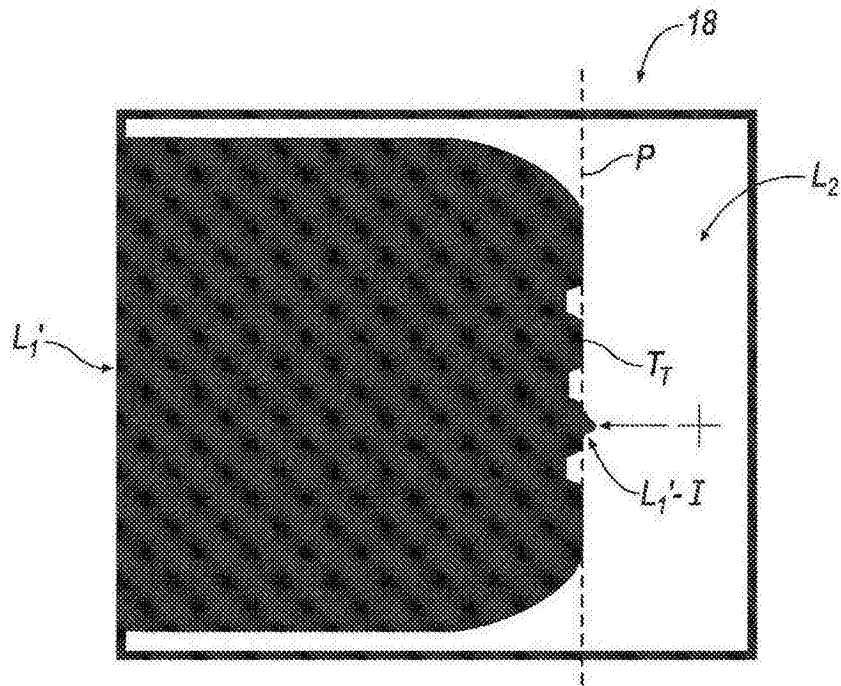


图2D'

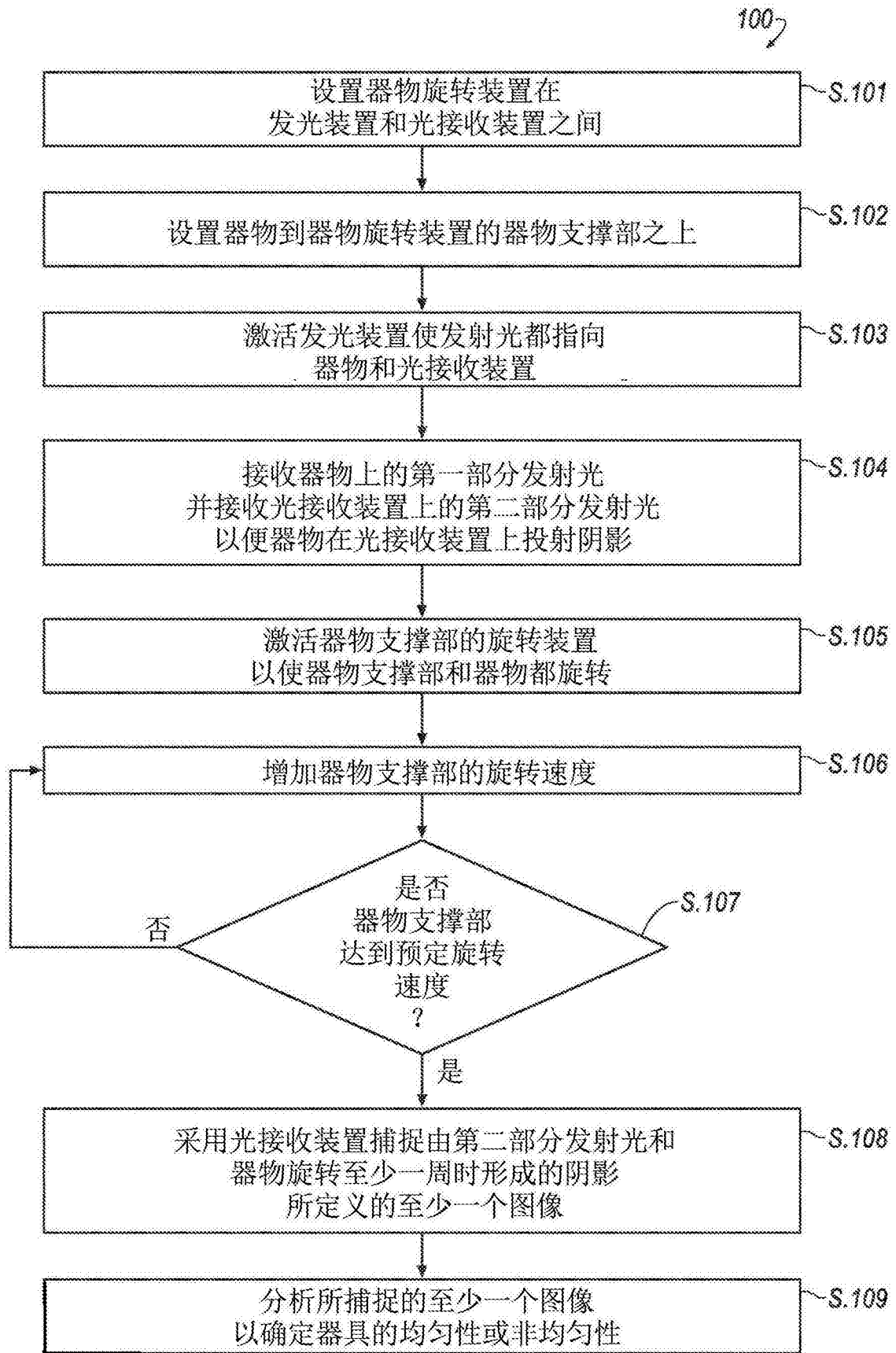


图 3

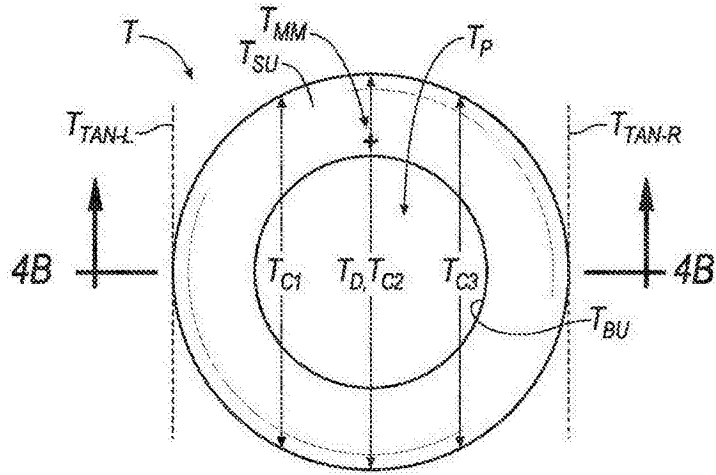


图4A

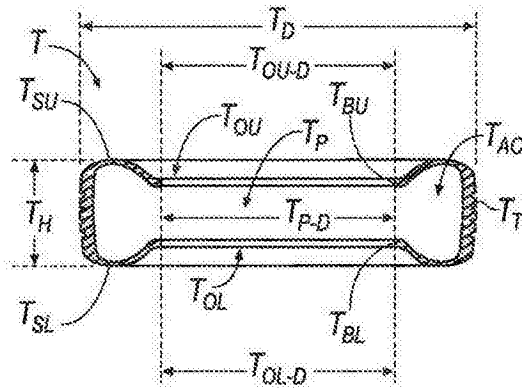


图4B

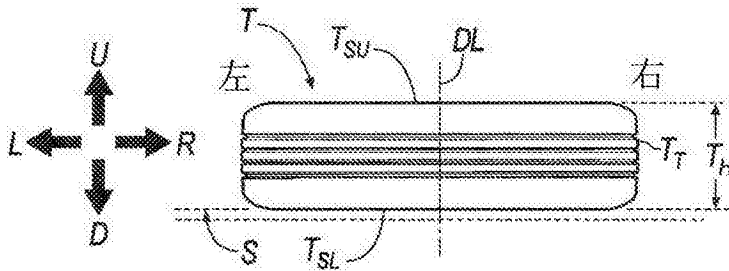


图4C

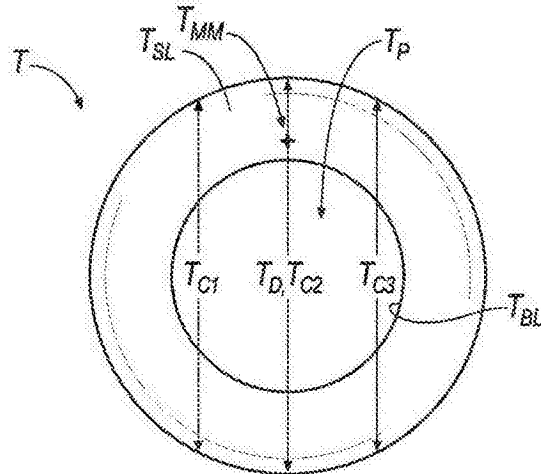


图4D

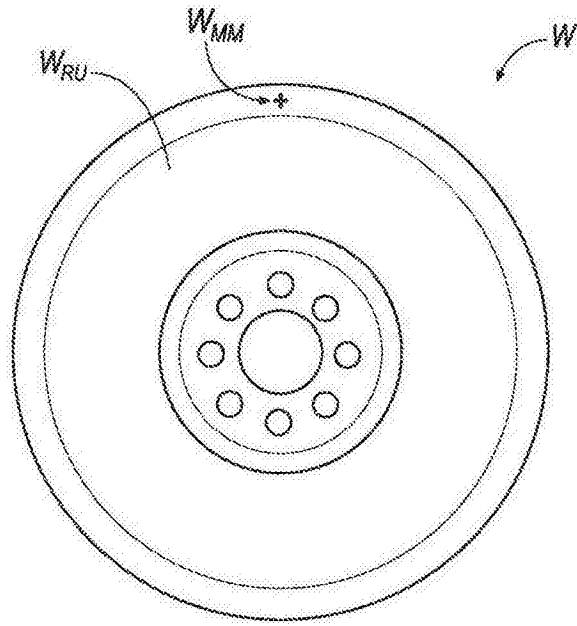


图5A

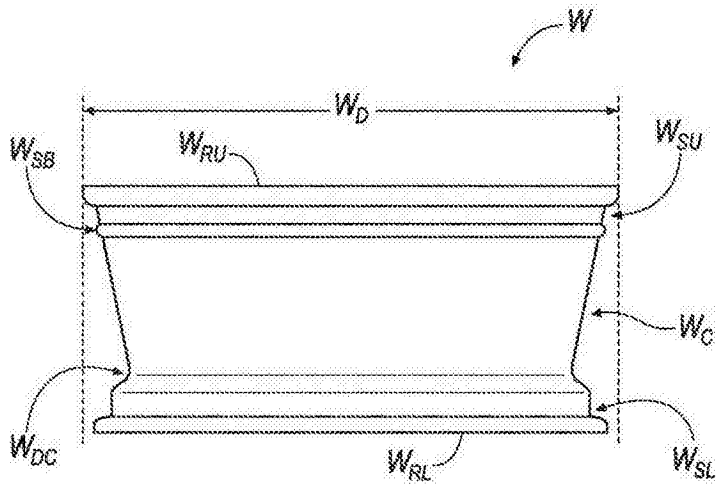


图5B

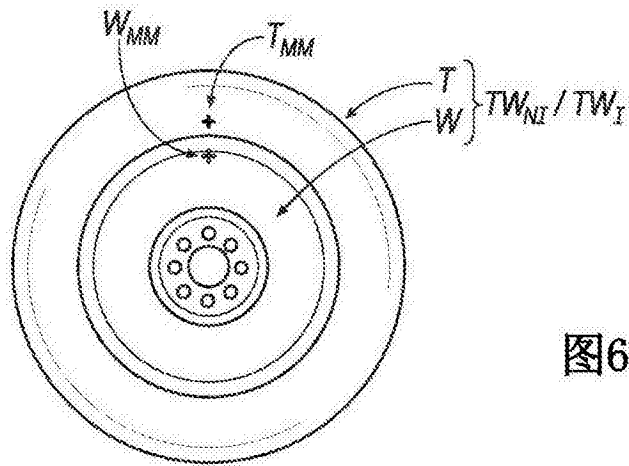


图6