



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104697466 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201410751760. 6

(22) 申请日 2014. 12. 10

(30) 优先权数据

2013-255399 2013. 12. 10 JP

(71) 申请人 株式会社三丰

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 阿部信策

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51) Int. Cl.

G01B 11/25(2006. 01)

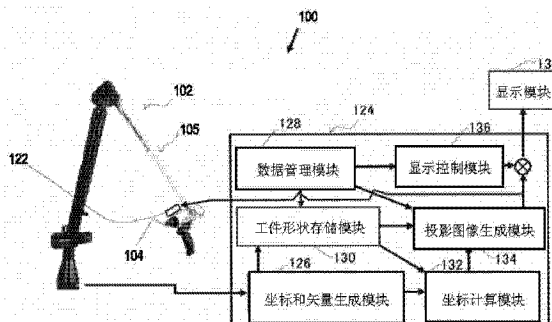
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

多轴型三维测量设备

(57) 摘要

本发明涉及一种多轴型三维测量设备,包括:多轴臂机构;探测器,其形成在所述多轴臂机构的末端,并且用于测量工件;以及投影仪,其形成在所述多轴臂机构的末端,并且用于根据所述工件和所述探测器之间的距离来缩放所投影的投影图像的范围。所述投影仪被配置为与所述工件和所述探测器之间的距离的差异无关地投影所述工件的全尺寸投影图形以使得所述全尺寸投影图形与所述工件一致,并且投影用于识别利用所述探测器的测量预定位置的显示信息。



1. 一种多轴型三维测量设备,包括:  
多轴臂机构;  
探测器,其形成在所述多轴臂机构的末端,并且用于测量工件;以及  
投影仪,其形成在所述多轴臂机构的末端,并且用于根据所述工件和所述探测器之间的距离来对所投影的投影图像的范围进行缩放,

其中,所述投影仪被配置为与所述工件和所述探测器之间的距离的差异无关地投影所述工件的全尺寸投影图形以使所述全尺寸投影图形与所述工件一致,并且投影用于识别所述探测器的测量预定位置的显示信息。

2. 根据权利要求1所述的多轴型三维测量设备,其中,所述投影图像的投影方向被设置成与所述探测器的末端方向相同的方向。

3. 根据权利要求1或2所述的多轴型三维测量设备,其中,所述显示信息被配置为在所述工件的测量前后发生变化。

4. 根据权利要求3所述的多轴型三维测量设备,其中,所述显示信息进一步包括与所述探测器的已测量位置有关的信息。

5. 根据权利要求4所述的多轴型三维测量设备,其中,所述显示信息进一步包括所述探测器的所述测量预定位置的设计值和已测量位置的测量值。

6. 根据权利要求5所述的多轴型三维测量设备,其中,所述显示信息进一步包括与对形状同所述工件的形状相同的工件进行测量的情况下的测量过程、测量指示和测量技术有关的测量简档信息。

7. 根据权利要求1所述的多轴型三维测量设备,其中,所述显示信息进一步包括与所述探测器的已测量位置有关的信息。

8. 根据权利要求7所述的多轴型三维测量设备,其中,所述显示信息进一步包括所述探测器的所述测量预定位置的设计值和已测量位置的测量值。

9. 根据权利要求8所述的多轴型三维测量设备,其中,所述显示信息进一步包括与对形状同所述工件的形状相同的工件进行测量的情况下的测量过程、测量指示和测量技术有关的测量简档信息。

10. 根据权利要求1所述的多轴型三维测量设备,其中,所述显示信息进一步包括所述探测器的所述测量预定位置的设计值和已测量位置的测量值。

11. 根据权利要求10所述的多轴型三维测量设备,其中,所述显示信息进一步包括与对形状同所述工件的形状相同的工件进行测量的情况下的测量过程、测量指示和测量技术有关的测量简档信息。

12. 根据权利要求1所述的多轴型三维测量设备,其中,所述显示信息进一步包括与对形状同所述工件的形状相同的工件进行测量的情况下的测量过程、测量指示和测量技术有关的测量简档信息。

## 多轴型三维测量设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种多轴型三维测量设备,并且尤其涉及被构造成测量者能够在无需将视线从工件移开的情况下确认为了测量所要确认的信息的能够进行高效和高精度测量的多轴型三维测量设备。

### 背景技术

[0002] 专利文献 1 公开了一种多轴型三维测量设备。该多轴型三维测量设备具有用于测量工件的探测器以及在末端包括该探测器的多轴臂机构。在该多轴型三维测量设备中,将进行测量的工件的位置(测量预定位置)显示在所连接的笔记本型个人计算机或台式个人计算机(计算机)的显示模块(显示器)上,并且探测器在参考设计信息等的情况下以接触或非接触方式来测量该工件的测量预定位置。换句话说,该多轴型三维测量设备被构造成测量者在个人计算机的显示模块上确认要测量的工件的测量预定位置等,并且在将该位置与实际工件进行对照的情况下进行测量。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1:日本特开 2007-47014

[0006] 换句话说,在如专利文献 1 所示的多轴型三维测量设备中,在每次测量时,测量者需要重复用于交替地观看工件和个人计算机的显示模块的操作。也就是说,由于每次测量时测量者将视线从工件移开,因而难以维持高测量效率并且存在例如引发测量错误的担忧。特别地,对于经验少的测量者而言,无法进行高效的测量,并且测量效率或者测量精度可能显著下降。

[0007] 另外,考虑了用于将显示模块小型化、将显示模块配置在测量者附近并且防止测量者的视线从工件移开的技术。然而,即使在这种情况下,仍然重复用于交替地观看显示模块和工件的操作,显示模块的显示大小还降低可视性,并且可能地,该技术无法实现上述问题的解决方案。

### 发明内容

[0008] 本发明的典型实施方式提供了一种多轴型三维测量设备,其中可以通过将该多轴型三维测量设备构造成测量者能够在无需将视线从工件移开的情况下确认为了测量所要确认的信息,来进行高效和高精度的测量。

[0009] 根据典型实施方式的一种多轴型三维测量设备,包括:

[0010] 多轴臂机构;

[0011] 探测器,其形成在所述多轴臂机构的末端,并且用于测量工件;以及

[0012] 投影仪,其形成在所述多轴臂机构的末端,并且用于根据所述工件和所述探测器之间的距离来对所投影的投影图像的范围进行缩放,

[0013] 其中,所述投影仪被配置为与所述工件和所述探测器之间的距离的差异无关地投

影所述工件的全尺寸投影图形以使所述全尺寸投影图形与所述工件一致,并且投影用于识别所述探测器的测量预定位置的显示信息。

[0014] 所述投影图像的投影方向可以被设置成与所述探测器的末端方向相同的方向。

[0015] 所述显示信息可以被配置为在所述工件的测量前后发生变化。

[0016] 所述显示信息可以进一步包括与所述探测器的已测量位置有关的信息。

[0017] 所述显示信息可以进一步包括所述探测器的所述测量预定位置的设计值和已测量位置的测量值。

[0018] 所述显示信息可以进一步包括与对形状同所述工件的形状相同的工件进行测量的情况下的测量过程、测量指示和测量技术有关的测量简档信息。

[0019] 根据本发明,可以通过构造成测量者能够在无需将视线从工件移开的情况下确认为了测量所要确认的信息,来进行高效和高精度的测量。

### 附图说明

[0020] 图 1 是示出根据本发明第一实施方式的多轴型三维测量设备的一个示例的示意图。

[0021] 图 2A 是示出图 1 的多轴型三维测量机的一个示例的示意图。

[0022] 图 2B 是图 1 的多轴型三维测量机的探测器和投影仪相对于臂头的配置图。

[0023] 图 3 是示出工件、多轴型三维测量机和投影图像的范围之间的关系关系的示意图。

[0024] 图 4 是示出另一工件的一个示例的示意图。

[0025] 图 5 是示出与图 4 的工件有关的设计信息的一个示例的示意图。

[0026] 图 6 是示出将图 5 的设计信息投影到图 4 的工件上的状态的一个示例的示意图。

[0027] 图 7 是示出图 6 的局部的一个示例的示意图。

[0028] 图 8 是示出用于识别图 7 的测量预定位置的显示信息的一个示例的示意图。

[0029] 图 9 是示出用于从图 7 的状态识别已测量位置的显示信息的一个示例的示意图。

[0030] 图 10 是示出用于识别另一工件的测量预定位置和已测量位置的显示信息的一个示例的示意图。

[0031] 图 11 是示出投影图像的显示过程的一个示例的流程图。

[0032] 图 12 是示出根据本发明第二实施方式的多轴型三维测量设备的处理模块的一个示例的示意图。

[0033] 图 13 是示出投影图像中的测量简档信息的显示过程的一个示例的流程图。

### 具体实施方式

[0034] 以下将参考附图来详细说明本发明的实施方式的一个示例。

[0035] 使用图 1 ~ 11 来说明根据本发明的第一实施方式。

[0036] 首先,说明根据本实施方式的多轴型三维测量设备 100 的结构。

[0037] 如图 1 所示,多轴型三维测量设备 100 具有多轴型三维测量机 102、处理模块 124 和显示模块 138。此外,在通过多轴型三维测量设备 100 来测量工件 W(未示出)的三维形状的情况下,测量者把持并操作形成在图 2A 所示的臂头 118 上的把持部 119,并且手动移动探测器 104。即,多轴型三维测量设备 100 具有在多轴臂机构 105 的轴中没有设置驱动源的

无源结构。然后,测量者能够使探测器 104 自由地从任何方向靠近工件 W,并且能够使探测器 104 自由地以任何角度与工件 W 相接触。然后,测量者能够通过开关(未示出)的操作来切换工件 W 的测量的 on-off(接通-断开)状态。

[0038] 如图 2A 所示,多轴型三维测量机 102 具有探测器 104 和多轴臂机构 105。探测器 104 是用于测量工件 W(未示出)的部件,并且探测器 104 的前端(探测器前端)104A 具有球形形状。如图 2A 所示,在多轴臂机构 105 中,基部 106 通过第一关节 108 来支撑第一臂 110,第一臂 110 通过第二关节 112 来支撑第二臂 114,并且第二臂 114 通过第三关节 116 来支撑臂头 118。臂头 118 形成在多轴臂机构 105 的末端,并包括探测器 104。第一关节 108(第二关节 112 和第三关节 116)分别沿相互正交的轴方向可转动地形成,并且将能够检测转动角度的两个旋转型编码器(未示出)内置于关节。换句话说,将本实施方式的多轴臂机构 105 的轴设置为 6 轴(多轴臂机构 105 的轴不限于 6 轴,并且可以是 7 轴等)。能够基于所有这些编码器的输出来识别探测器 104 的位置(坐标)。基部 106 可以直接配置在放置有工件 W(未示出)的工件台等上,或者可以通过三脚台配置在工件台等上。

[0039] 另外,如图 1、2A 和 2B 所示,臂头 118 设置有投影仪 122 和探测器 104。在本实施方式中,将探测器 104 配置在臂头 118 的末端,并且将投影仪 122 一体地配置到臂头 118 的上部。如图 2B 所示,投影仪 122 在前方包括光学系统 0s。换句话说,如图 2B 所示,将利用投影仪 122 的投影图像 PI 的投影方向设置成与探测器 104 的末端方向相同的方向。如图 3 所示,投影仪 122 被配置为根据探测器 104 和作为投影目的地的工件 W 之间的距离来缩放所投影的投影图像 PI 的范围(在图 3 中,较小的实线框示出探测器 104 移动得靠近工件 W 时的投影图像 PI 的范围、即画面大小。另外,左右方向空心箭头示出工件 W 与探测器 104 之间的距离,并且斜向的空白箭头示出投影图像 PI 的范围的缩放)。

[0040] 如图 1 所示,处理模块 124 连接至多轴型三维测量机 102、投影仪 122 和显示模块 138。处理模块 124 包括坐标和矢量生成模块 126、数据管理模块 128、工件形状存储模块 130、坐标计算模块 132、投影图像生成模块 134 和显示控制模块 136。处理模块 124 可以内置于多轴臂机构 105 或者可以包括在与多轴臂机构 105 的外部相连接的个人计算机中。

[0041] 坐标和矢量生成模块 126 根据多轴型三维测量机 102 的输出(编码器的输出)来生成探测器 104 的(探测器前端 104A 的)位置(坐标)。同时,生成探测器 104 的(探测器前端 104A 的)方向矢量(探测器 104 转向的方向)(在多轴型三维测量机 102 的输出进行了探测器 104 的位置输出的情况下,坐标和矢量生成模块 126 将其输出按照原样进行输出)。

[0042] 数据管理模块 128 处理来自输入模块(未示出)的命令,并且根据其命令,向工件形状存储模块 130、投影图像生成模块 134 和显示控制模块 136 给出诸如利用投影仪 122 的工件 W 的投影图形的有无及颜色指定、与已测量位置有关的信息和与测量预定位置有关的信息的有无、以及其显示方法等的各种指示。此外,数据管理模块 128 可以被构造成对利用探测器 104 的测量条件等给出指示、并且在该情况下将其测量条件合成至投影图像 PI。

[0043] 工件形状存储模块 130 对从三维 CAD(计算机辅助设计)数据等所获得的作为测量对象的工件 W 的诸如设计形状或设计值本身等的设计信息 DI 进行存储。另外,在工件形状存储模块 130 中,设计信息 DI 是利用探测器 104 进行测量的情况下的坐标系(工件坐标系)上的信息(即,在工件形状存储模块 130 所存储的与工件 W 有关的设计信息 DI 中,工

件 W 的多个特征坐标是利用探测器 104 预先测量的并且被校准为工件坐标系上的信息)。此外,例如,将与包括从坐标和矢量生成模块 126 所输出的与工件 W 有关的测量值信息的已测量位置有关的信息存储在工件形状存储模块 130 中。另外,数据管理模块 128 从与工件 W 有关的设计信息 DI 中例如识别工件 W 的设计值、测量预定位置或投影图形。

[0044] 坐标计算模块 132 基于坐标和矢量生成模块 126 所生成的探测器 104 的位置,利用工件形状存储模块 130 来计算与到工件 W 的距离相对应的投影图像 PI 的范围(画面大小)。此外,坐标计算模块 132 基于坐标和矢量生成模块 126 所生成的探测器 104 的方向矢量,来计算用于定义投影有投影图像 PI 的方向位置的坐标(画面坐标)。

[0045] 投影图像生成模块 134 基于来自工件形状存储模块 130 的信息,生成数据管理模块 128 所指示的投影图像 PI。换句话说,将工件 W 的显示信息(与测量预定位置有关的信息和与已测量位置有关的信息)和设计形状合成至投影图像 PI。在工件 W 的设计形状中,能够与工件 W 和探测器 104 之间的距离的差异无关地进行投影以使得作为工件 W 的全尺寸投影图形而与工件 W 一致(匹配)。与测量预定位置有关的信息包括用于识别该测量预定位置的信息和该测量预定位置的设计值信息。此外,与已测量位置有关的信息包括用于识别该已测量位置的信息和该已测量位置的测量值信息(测量结果)。结果,将工件 W 的全尺寸投影图形与显示信息一起作为投影图像 PI 从投影仪 122 投影在工件 W 上。另外,使用探测器 104 的位置作为基准、即以测量者从探测器 104 的位置能够容易地进行视觉识别的大小,来适当地对显示信息进行缩放和显示。

[0046] 另一方面,根据来自数据管理模块 128 的命令,将通过用于控制显示模块 138 的显示控制模块 136 所创建的显示内容合成至所生成的投影图像 PI,并显示在显示模块 138 上。另外,在本实施方式中,显示模块 138 用于在测量完成之后确认设计值和测量值并且进行后处理。

[0047] 以下将使用图 4 ~ 10 来说明工件 W 和投影图像 PI 之间的具体关系。

[0048] 首先,如图 4 所示,假设工件 W 是具有等间隔的开孔 HL 的板。在这种情况下,在例如图 5 中示出与工件 W 有关的设计信息 DI。在设计信息 DI 中,描述了测量预定位置的设计值和设计形状。在探测器 104 的方向矢量与工件 W 的方向一致并且将设计信息 DI 作为投影图像 PI 投影在工件 W 上的情况下,图 6 和 7 示出设计信息 DI。即,在探测器 104 相应地与工件 W 分离直到工件 W 的投影图形的范围覆盖工件 W 整体的程度的情况下,如图 6 所示,将与工件 W 有关的设计信息 DI 作为投影图像 PI 投影在工件 W 整体上。此外,在探测器 104 靠近工件 W 直到工件 W 的投影图形的范围覆盖工件 W 的一部分的程度的情况下,如图 7 所示,将与工件 W 有关的设计信息 DI 作为投影图像 PI 仅投影在工件 W 的靠近探测器 104 的部分上。在这两种情况下,进行构造,以使得工件 W 上的孔 HL 与设计孔一致(换句话说,投影仪 122 与工件 W 和探测器 104 之间的距离的差异无关地,投影工件 W 的全尺寸投影图形,以使得全尺寸投影图形与工件 W 一致)。换句话说,在探测器 104 与工件 W 分离的情况下,测量者能够确认与工件 W 整体有关的设计信息 DI,并且在探测器 104 靠近工件 W 的情况下,测量者能够确认与工件 W 的所需部分有关的设计信息 DI。然后,在探测器 104 靠近工件 W 的情况下,如图 7 所示,可以确定地确认诸如孔 HL 的直径或各孔 HL 之间的间隔等的设计值 DV。

[0049] 此时,如图 8 所示,可以利用虚线箭头 RL 容易地识别测量预定位置。换句话说,虚

线箭头 RL 表示用于识别测量预定位置的显示信息。然后,在针对测量预定位置完成了利用探测器 104 的测量的情况下,如图 9 所示,该测量预定位置变成要从虚线箭头 RL 改变成虚线 DL 的已测量位置。换句话说,显示信息被配置为在工件的测量前后发生变化。然后,虚线 DL 表示用于识别已测量位置的显示信息。或者,图 10 所示的另一工件 W 的投影图像 PI 可以被配置为利用虚线箭头 RL 来识别测量预定位置并且利用虚线圆 DP 来显示测量之后的已测量位置。

[0050] 接着,以下将使用图 11 来说明本实施方式的多轴型三维测量设备 100 中的投影图像 PI 的显示过程的一个示例。

[0051] 首先,处理模块 124 基于多轴型三维测量机 102 的输出来生成探测器 104 的坐标。同时,生成探测器 104 的方向矢量(步骤 S2)。接着,处理模块 124 基于从探测器 104 的坐标到工件 W 的距离来计算画面大小(步骤 S4)。然后,处理模块 124 根据所生成的方向矢量来计算画面坐标(步骤 S6)。然后,处理模块 124 生成合成有要投影在工件 W 上的投影图形和显示信息的投影图像 PI(步骤 S8)。然后,处理模块 124 从投影仪 122 投影所生成的投影图像 PI 并更新投影图像 PI(步骤 S10)。

[0052] 在相关技术中,在测量期间确认工件 W 的测量结果的情况下,操作者必须一旦放开测量机就移动至个人计算机的场所,然后通过操作个人计算机的鼠标等来转动和缩放显示模块上所显示的测量结果,并且确认测量结果。此外,操作者需要对纸上的 CAD 图或显示模块上所显示的三维 CAD 数据进行确认,并且将该 CAD 图或 CAD 数据与实际工件 W 进行对照,并暂时记下所需的设计值。此外,对于大的工件 W 而言,由于将个人计算机的显示模块隐藏在该工件 W 的阴影中因而无法直接从视觉上识别显示模块,或者由于距离显示模块太远而无法确认显示内容,或者在移动到工件 W 的内侧以进行测量的情况下显示模块可能配置在工件 W 的外侧,结果在各种情况下操作者都必须改变显示模块的位置。

[0053] 另一方面,在本实施方式中,包括在臂头 118 中的投影仪 122 能够与工件 W 和探测器 104 之间的距离的差异无关地投影工件 W 的全尺寸投影图形,以使得全尺寸投影图形与工件 W 一致(匹配),并且还投影用于识别利用探测器 104 的测量预定位置的显示信息。然后,将投影图像 PI 的投影方向设置成与探测器 104 的末端方向相同的方向。即,只要工件 W 存在于探测器 104 的末端的方向(方向矢量所示的方向)上,与工件 W 和探测器 104 之间的距离的差异无关地总是从投影仪 122 将用于识别利用探测器 104 的测量预定位置的显示信息显示在工件 W 上。换句话说,即使对于大的工件 W,也不需要移动显示模块 138,并且通过确认从投影仪 122 投影在工件 W 上的显示信息,可以消除测量期间的针对显示模块 138 的确认的需要。

[0054] 具体地,在本实施方式中,在探测器 104 与工件 W 离得远的情况下,将显示信息投影在工件 W 整体上,以与工件 W 整体匹配。结果,变得容易掌握已测量位置或用作下一测量位置的测量预定位置的范围。在探测器 104 移动得靠近工件 W 的测量预定位置的情况下,投影图像 PI 的范围没有中断地连续变窄,并且所投影的显示信息的范围也仅在工件 W 的测量预定位置的附近改变,并且可以确认更详细的测量信息。这可以通过校准根据探测器 104 和工件 W 之间的位置或距离所投影的显示信息的区域(范围)或大小来实现。结果,在无需每次确认显示模块 138 的情况下,可以进行与距离相对应的显示信息的移动切换,并且可以根据投影在工件 W 上的显示信息来高效且快速地测量工件 W。也就是说,测量者可以在

无需观看显示模块 138 的情况下,与工件 W 和探测器 104 之间的距离的差异无关地容易地理解利用探测器 104 的测量预定位置。

[0055] 此外,在本实施方式中,在使探测器 104 从靠近工件 W 的状态相对于工件 W 向左右移动的情况下,根据方向矢量来获得画面坐标,因此在不需要特殊操作的情况下,自动地(连续地)切换相应的设计数据并投影在从探测器 104 的移动目的地的位置所要投影的范围的工件 W 上。换句话说,通过仅调整探测器 104 的方向,可以将工件 W 的期望确认部分的设计值显示在工件 W 上。结果,在实际观看工件 W 上的测量所需的的部分的情况下,可以确认该部分的设计值并且测量者可以无需记住设计值。然后,测量者可以自由地移动探测器 104 并连续地进行测量。换句话说,可以进行如下的自然测量操作并且可以提供根据该测量操作的最佳测量信息,其中在该自然测量操作中,在离工件 W 远的位置移动探测器 104 以确认工件 W 整体中的测量进展,进行包括将探测器 104 移动得靠近测量预定位置、然后在左右方向上移动探测器 104 的一系列测量,然后在离工件 W 远的位置再次移动探测器 104 以确认工件 W 整体中的测量进展。

[0056] 此外,在本实施方式中,在想要在例如图 10 所示的工件 W 中按等距离测量孔的内侧的情况下,投影仪 122 进行上述显示,由此无需利用测量者的眼睛来确定已测量位置和测量预定位置等。换句话说,本实施方式可以避免如下的情形:观看显示模块 138 所显示的信息并将眼睛返回至工件 W 的测量者动作失去了测量连续性的情形、以及仅依赖于测量者的记忆所进行的测量导致偏离测量预定位置的情形。也就是说,根据本实施方式,在预先确定所有测量预定位置的情况下,可以通过如图 10 所示投影虚线箭头 RL 以引导测量预定位置,来更精确地进行测量预定位置的测量。同时,通过将已测量位置 DP 显示在工件 W 上,即使在不进行用于识别测量预定位置的显示的情况下,也能够容易地估计出下一测量预定位置。

[0057] 此外,在本实施方式中,显示信息包括与利用探测器 104 的已测量位置有关的信息,并且被配置为在工件 W 的测量前后发生变化。结果,可以容易地判断是否利用与已测量位置有关的信息完成了测量预定位置的测量,并且可以高效地进行测量预定位置的测量。另外,本实施方式不限于此,并且显示信息可以仅在工件 W 的测量前后发生变化。即使在这种情况下,也能够识别出测量预定位置的测量完成,并且能够获得适当的测量效率。或者,显示信息在工件 W 的测量前后不发生变化,并且可以仅包括工件 W 的测量预定位置。即使在这种情况下,当测量预定位置的数量较小时,也无需担忧由于测量完成与否所引起混乱,并且可以避免作业效率的下降。

[0058] 此外,在本实施方式中,显示信息包括利用探测器 104 的测量预定位置的设计值和已测量位置的测量值。结果,可以进行设计值和测量值之间的直接比较,并且甚至在测量期间也可以预先评价工件 W。同时,在无需单独操作个人计算机的情况下,可以在保持多轴型三维测量机 102 的把持部 119 的同时确认工件 W 上的期望确认部分的测量结果。这样,通过在保持把持部 119 的同时移动探测器 104 并调整探测器 104 的方向,由于测量结果被投影在工件 W 的期望确认部分上,因此可以直观地且快速地确认测量结果。

[0059] 也就是说,在本实施方式中,可以通过构造成测量者能够在无需将视线从工件 W 移开的情况下确认为了测量所要确认的信息,来在无需停止测量的情况下进行高效和高精度的测量。



[0060] 接着,将使用图 12 和 13 来说明根据本发明的第二实施方式。图 12 是示出根据本发明第二实施方式的多轴型三维测量设备的处理模块的一个示例的示意图。图 13 是示出投影图像的测量简档信息的显示过程的一个示例的流程图。另外,在第二实施方式中,没有示出具有与第一实施方式的功能相同的功能的结构(多轴型三维测量机和显示模块),此外通过将相同的附图标记分配至后两位数字,省略了详细说明。

[0061] 如图 12 所示,根据本实施方式的多轴型三维测量设备 200 的处理模块 224 包括坐标和矢量生成模块 226、数据管理模块 228、工件形状存储模块 230、坐标计算模块 232、投影图像生成模块 234 和显示控制模块 236。处理模块 224 还包括 I/F 模块 229 和测量简档信息存储模块 231。下面将说明 I/F 模块 229 和测量简档信息存储模块 231。

[0062] I/F 模块 229 可以以可通信的方式与配置在远处等的相同类型的多轴型三维测量设备或用于存储利用相同类型的多轴型三维测量设备的测量简档信息的存储装置等(统称为外部测量装置等)进行连接。另外,I/F 模块 229 连接至数据管理模块 228,并且通过数据管理模块 228 来控制通信。

[0063] 测量简档信息存储模块 231 连接至 I/F 模块 229,并且经由 I/F 模块 229 存储外部测量装置等所生成的测量简档信息。此外,测量简档信息存储模块 231 连接至投影图像生成模块 234,并且将外部测量装置等所生成的测量简档信息作为显示信息输出至投影图像生成模块 234。同时,测量简档信息存储模块 231 存储该多轴型三维测量设备 200 所生成的测量简档信息。

[0064] 这里,测量简档信息包括与测量者使用类型与多轴型三维测量设备 200 相同的多轴型三维测量设备来测量具有相同形状的工件 W 的情况下的测量过程、测量指示和测量技术等有关的信息(换句话说,测量简档信息包括与前次测量同作为本次测量对象的工件 W 具有相同形状的工件的情况下的测量过程、测量指示和测量技术等有关的信息)。此外,测量简档信息包括声音信息、字符信息、静止图像、运动图像或用于以与测量时相同的方式再现测量结果的信息的一部分或全部。另外,在本实施方式中,测量简档信息存储模块 231 可以经由 I/F 模块 229 从外部测量装置等整体地或顺次地接收测量简档信息,或者可以读取测量工件 W 之前存储有测量简档信息的介质并进行存储。

[0065] 接着,将根据图 13 来简要说明测量简档信息的显示过程的一个示例。

[0066] 首先,处理模块 224 接收测量简档信息(步骤 S12)。换句话说,将外部测量装置等所生成的测量简档信息经由 I/F 模块 229 存储在测量简档信息存储模块 231 中。接着,从测量简档信息存储模块 231 输出该测量简档信息作为显示信息。然后,处理模块 224 生成合成有要投影在工件 W 上的投影图形和显示信息的投影图像 PI(步骤 S14)。然后,处理模块 224 从投影仪(未示出)投影所生成的投影图像 PI,并更新投影图像 PI(步骤 S16)。根据该投影图像 PI,本次测量者可以在参考测量简档信息或追踪测量简档信息的情况下进行测量。

[0067] 例如,假定了如下情况:在第一工厂(或试产车间等)为新产品试产车辆的门(工件 W)并在与第一工厂不同的第二工厂(量产工厂等)生产和检查该门。在这种情况下,第二工厂具有在测量方面熟练的技术员(相当于本次测量者),但由于测量对象是新产品,因此诸如与精确检查门的哪部分或如何进行测量有关的信息等的信息通常是从第一工厂通过仅文档或图的纸件发送来的。在第一工厂利用视频拍摄测量过程等、将与测量过程有关

的信息作为运动图像信息发送至第二工厂、并在测量之前将该信息简单示出给技术员的情况下,该技术员必须在实际进行测量时记住该视频并测量门。换句话说,基于第二工厂的技术员的感觉来测量门,并且存在无法在第二工厂获得要获得的测量结果的可能性。为了避免这种情形,还需要进行如下的岗位培训:第一工厂的技术员(相对于前次测量者)访问第二工厂以提供教育,或者反过来将第二工厂的技术员带至第一工厂进行培训。

[0068] 另一方面,根据本实施方式,可以如本次测量者进行测量那样利用投影仪在工件 W 上再现位于远处的熟练的前次测量者所进行的测量。换句话说,本次测量者能够追踪来进行测量,从而可以在不需要岗位培训的情况下以高精度和高效率来测量工件 W。另外,假设本次测量者与前次测量者不同,但本次测量者也可以与前次测量者是同一个人。

[0069] 已经通过给出上述实施方式说明了本发明,但本发明不限于上述实施方式。也就是说,显然在不偏离本发明的要旨的情况下,能够进行改进和设计变更。

[0070] 例如,在第一实施方式中,将投影仪 122 与臂头 118 一体化并且将投影图像 PI 的投影方向设置成与探测器 104 的末端方向相同的方向,但本发明不限于此。例如,可以进行构造以使得在臂头中可转动地支撑投影仪,并且即使在探测器的末端方向没有转向工件 W 的情况下,投影图像 PI 的投影方向也自动地转向工件 W,并且总是可以投影工件 W 的全尺寸投影图形。在这种情况下,测量者可以与方向矢量的方向无关地总是确认针对工件 W 的显示信息。

[0071] 此外,在本实施方式中,如图 2B 所示,探测器 104 是球形探测器,但本发明不限于该球形探测器。例如,探测器可以是诸如触摸信号探测器等的接触型探测器。或者,探测器可以是例如使用线激光等的非接触型探测器。

[0072] 此外,在第一实施方式中,投影工件 W 的全尺寸投影图形,以与工件 W 一致,但本发明不限于此。例如,通过数据管理模块的输出,在无需将工件 W 的全尺寸投影图形投影在工件 W 上的情况下,可以仅将显示信息作为投影图像 PI 进行投影。这是因为,根据工件 W 的形状和颜色等的情形,可以在不存在工件 W 的全尺寸投影图形的情况下更容易地掌握工件 W 的形状等并进行测量。

[0073] 此外,上述实施方式被配置成包括与测量预定位置有关的信息和与已测量位置有关的信息作为显示信息,但本发明不限于此。例如,该显示信息可以包括例如测量条件(例如,考虑到工件 W 的形状和材料等的测量上的注意点或测量过程)、诸如误差信息或关于合格与否的判断结果等的字符信息、诸如控制图表或处理能力图表等的统计信息(字符和图)。在这种情况下,可以获得可靠性更高的测量结果。

[0074] 本发明可以广泛地应用于具有用于测量工件的探测器和在末端包括该探测器的多轴臂机构的多轴型三维测量设备。

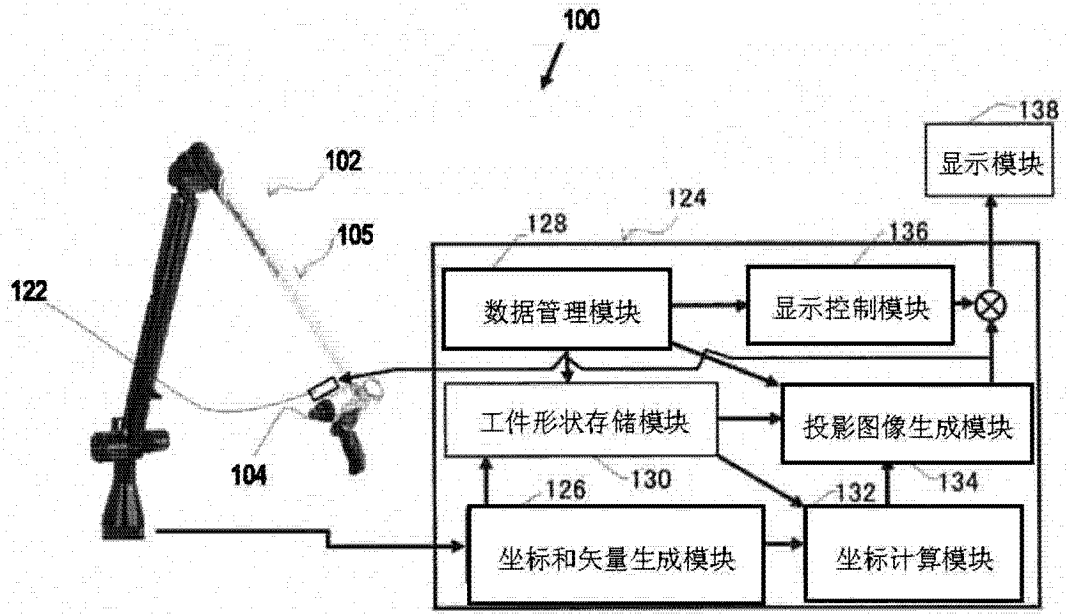


图 1

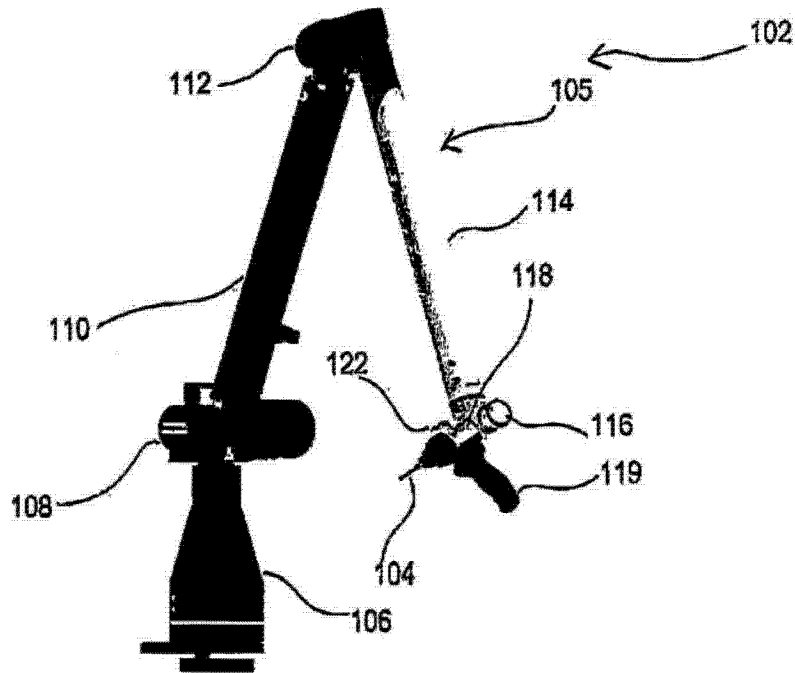


图 2A

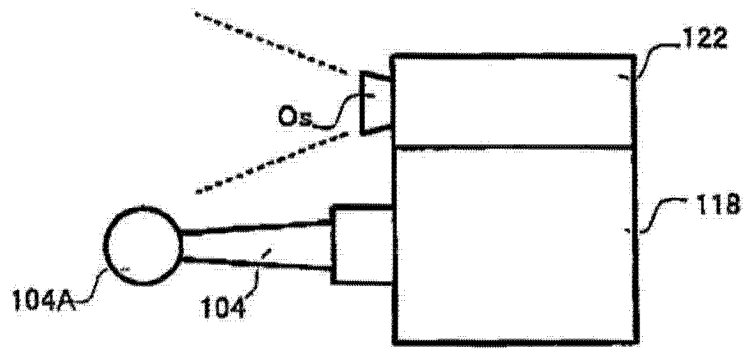


图 2B

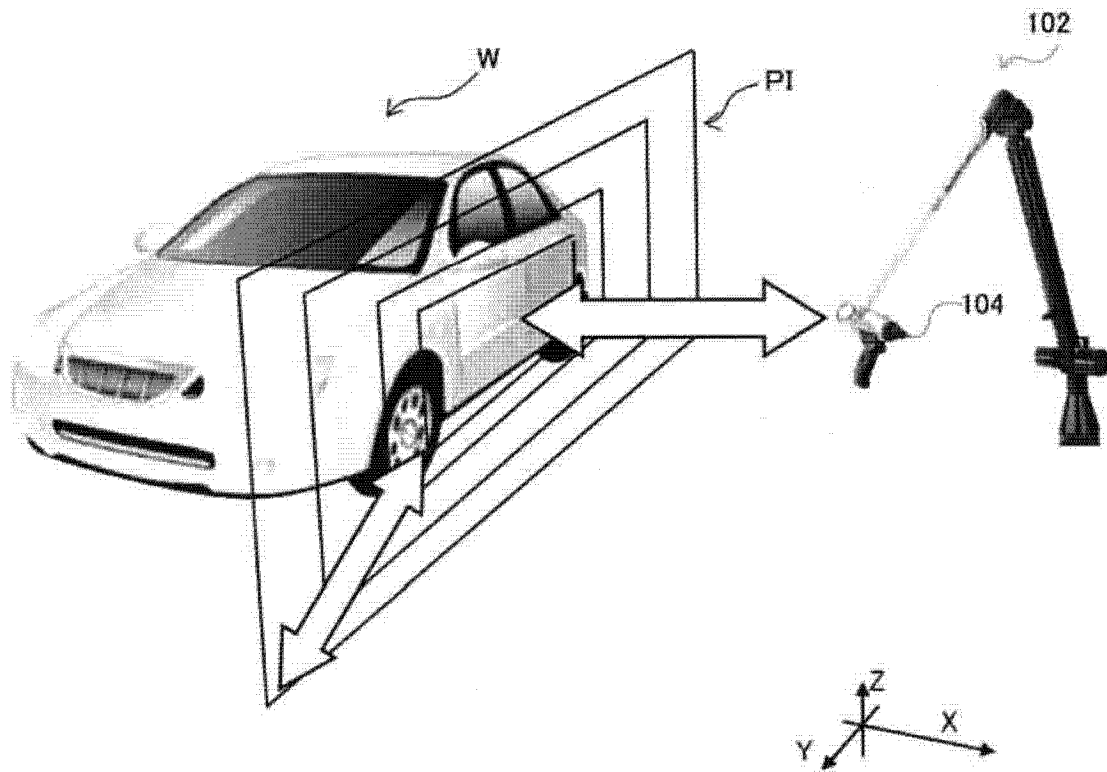


图 3

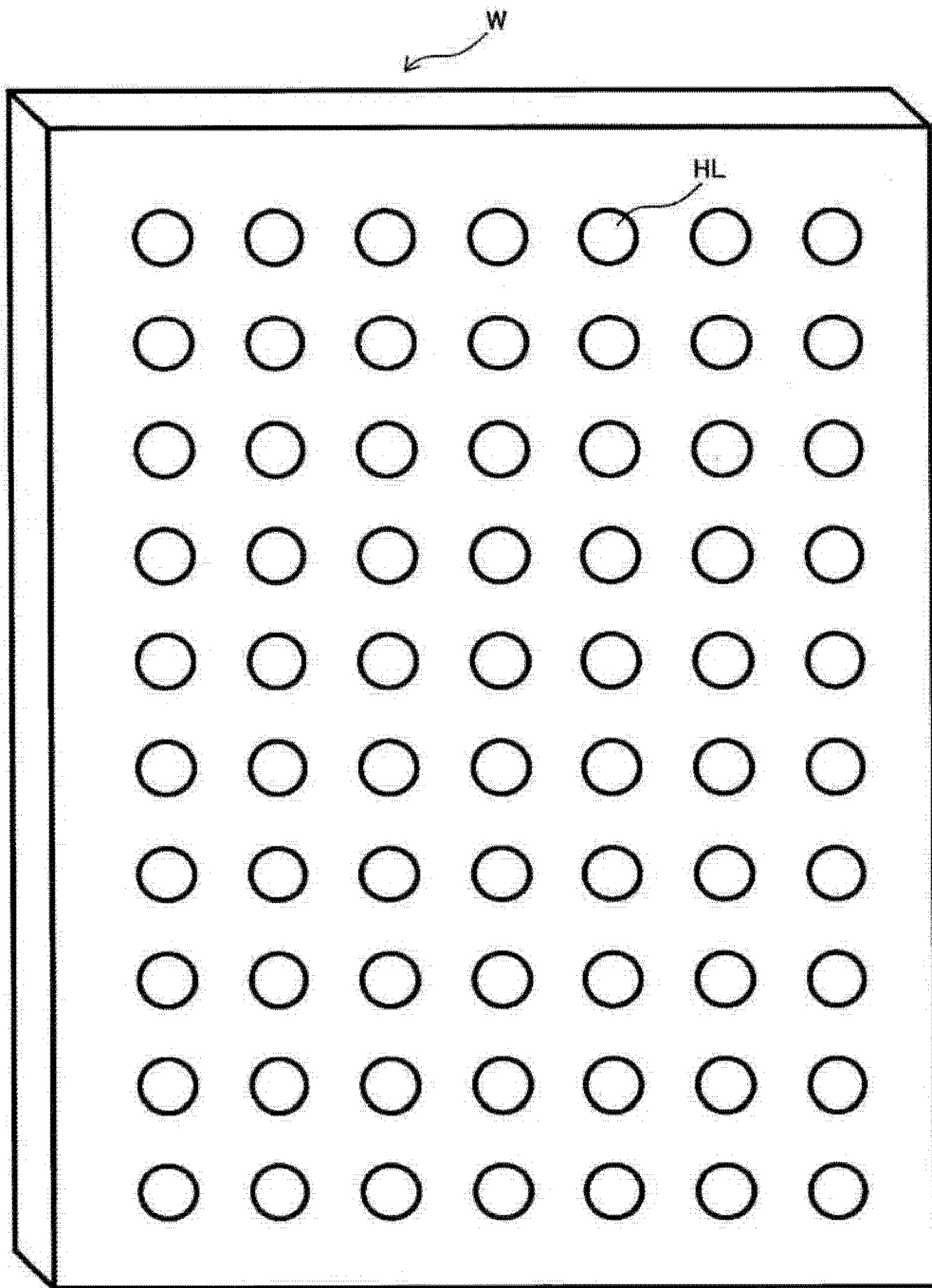


图 4

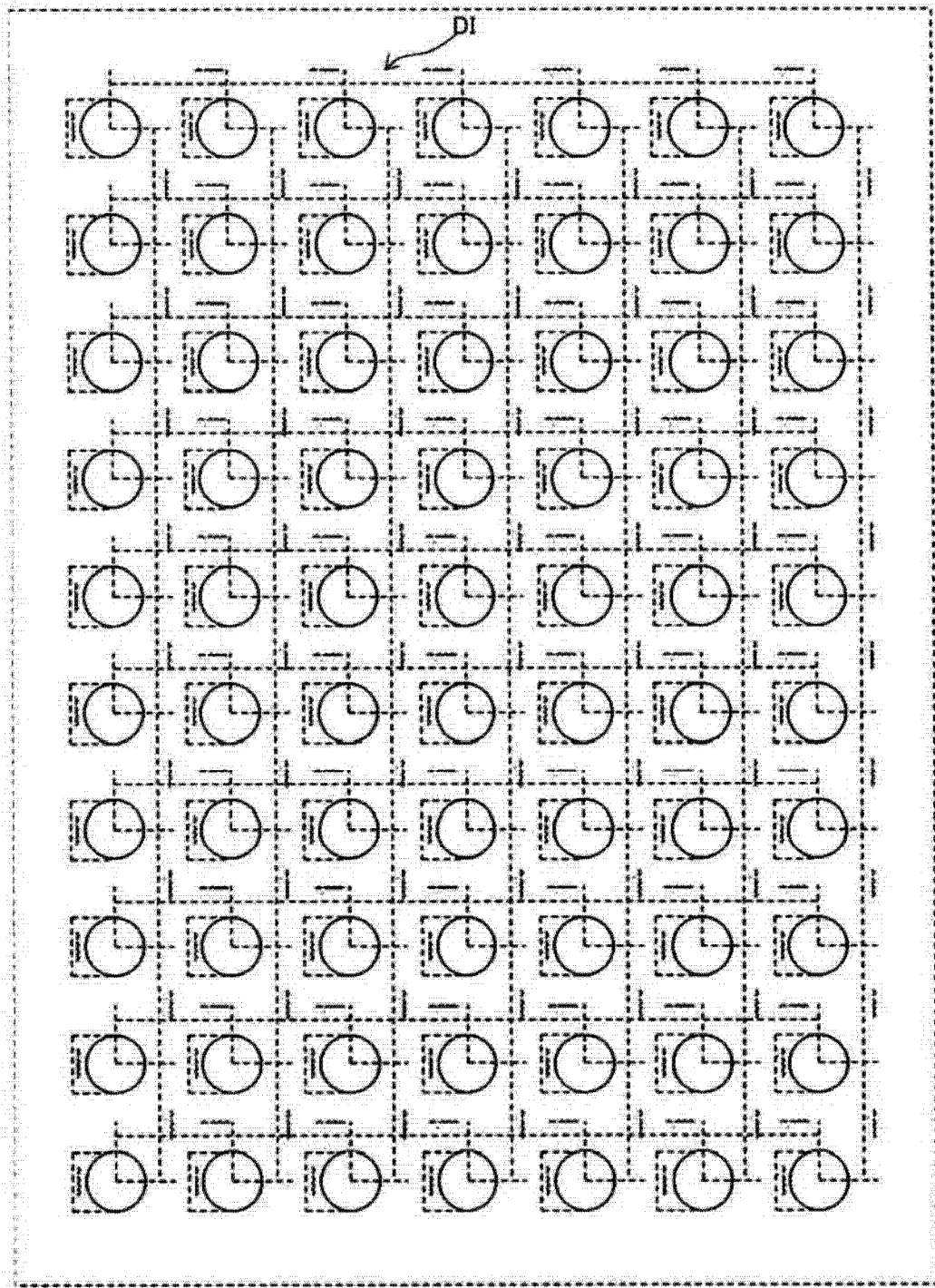


图 5

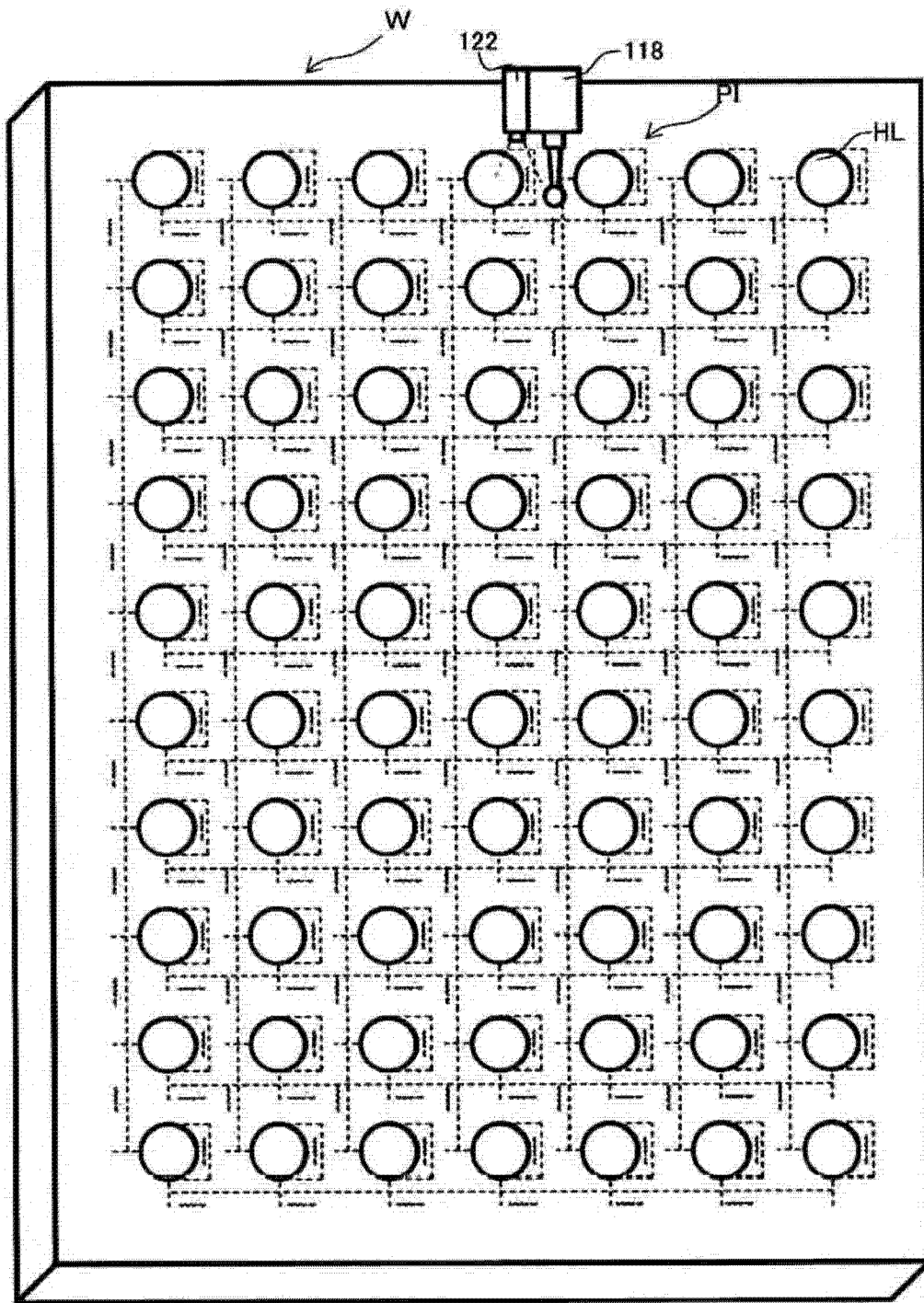


图 6

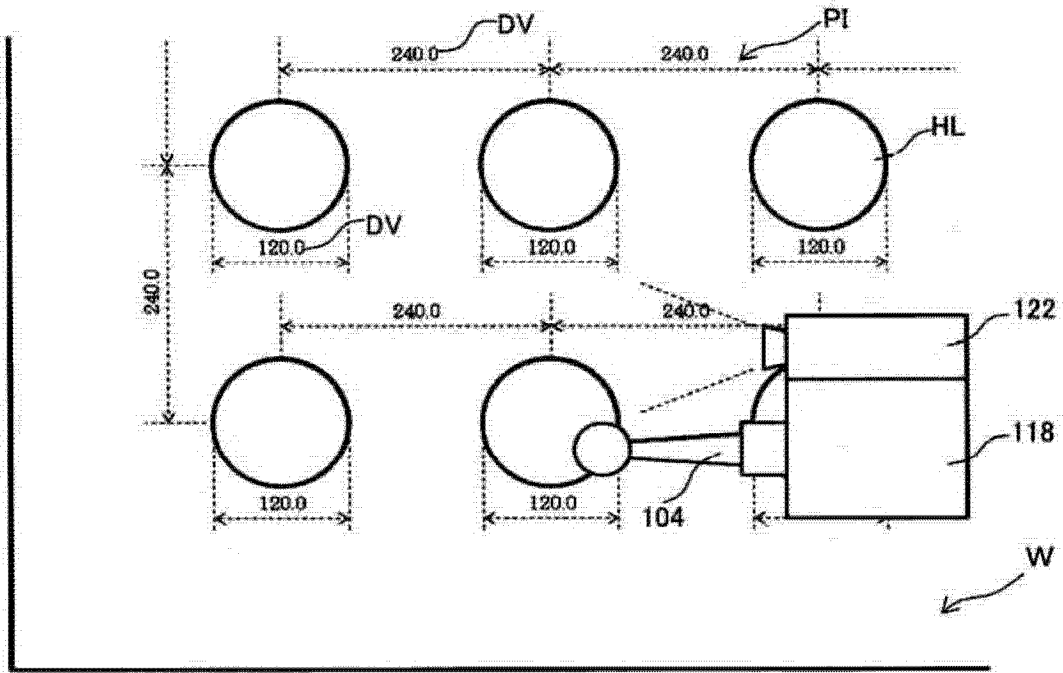


图 7

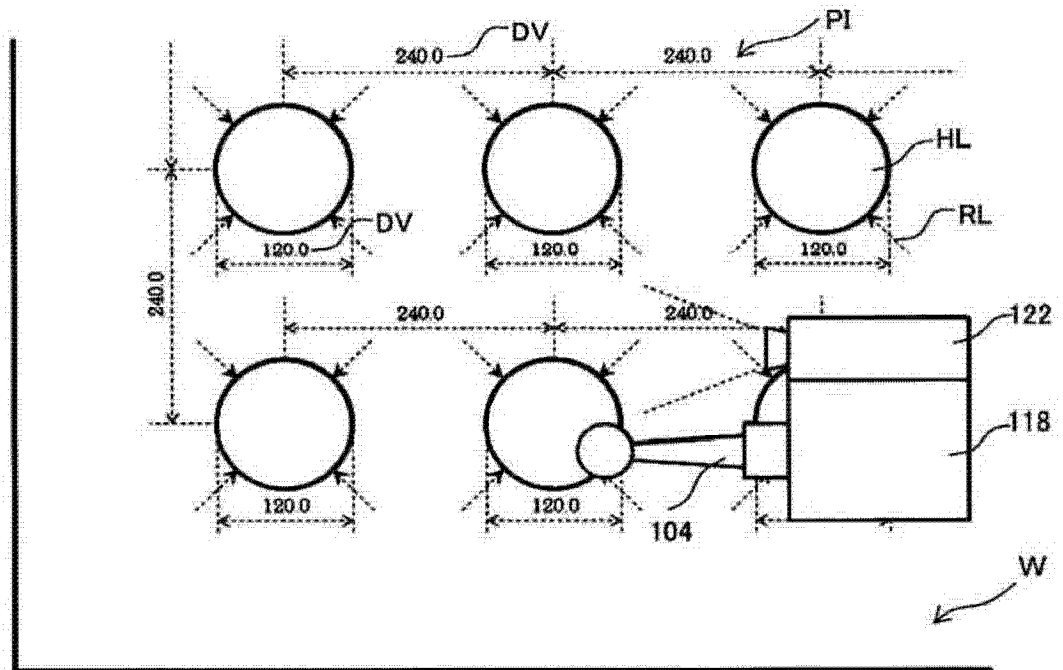


图 8



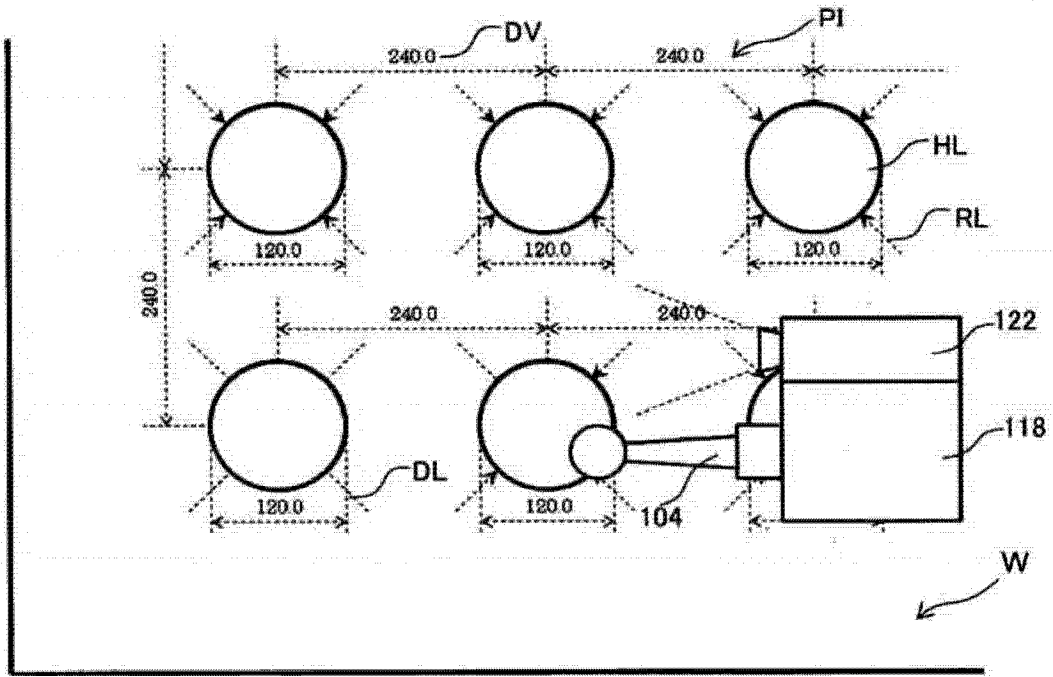


图 9

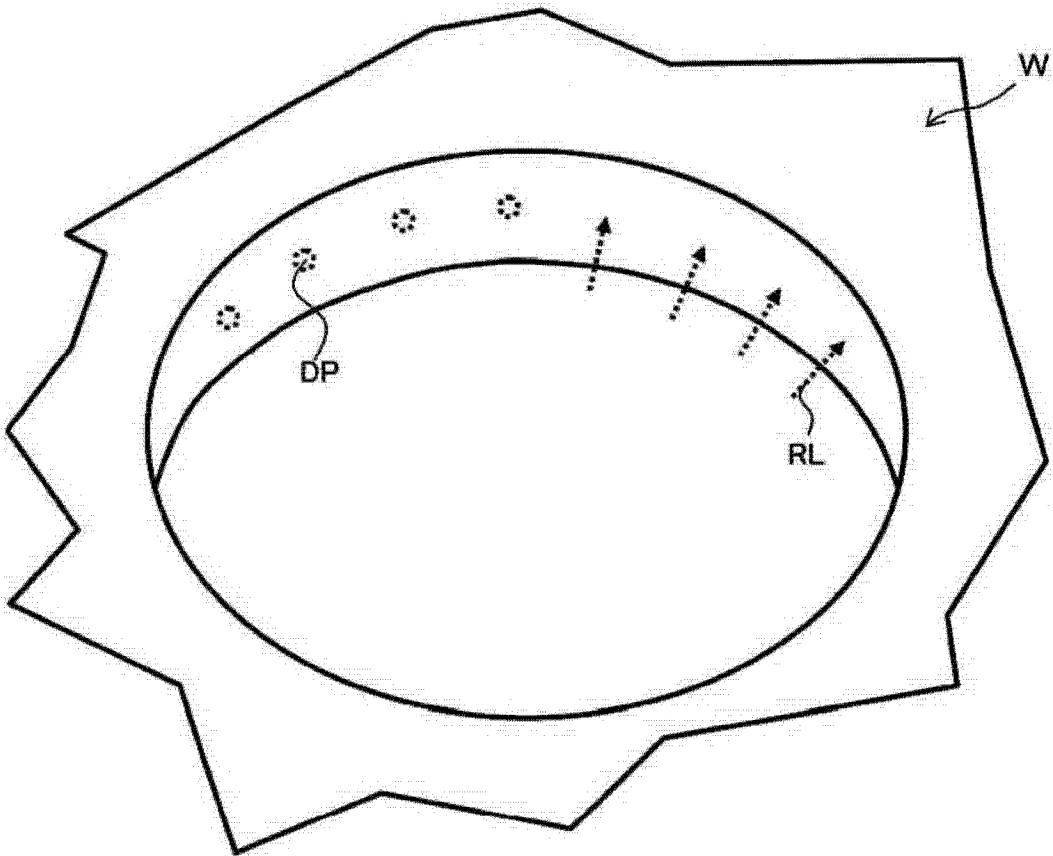


图 10

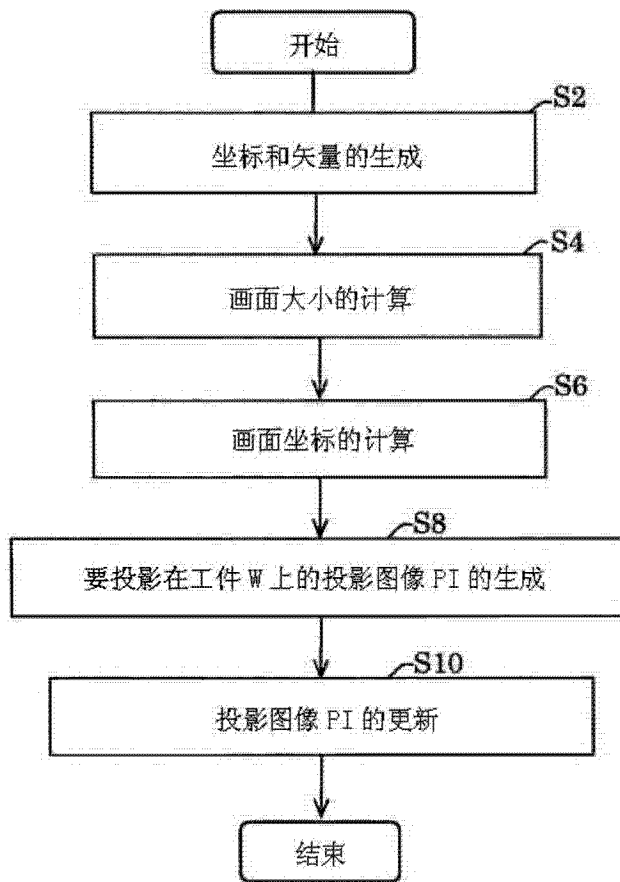


图 11

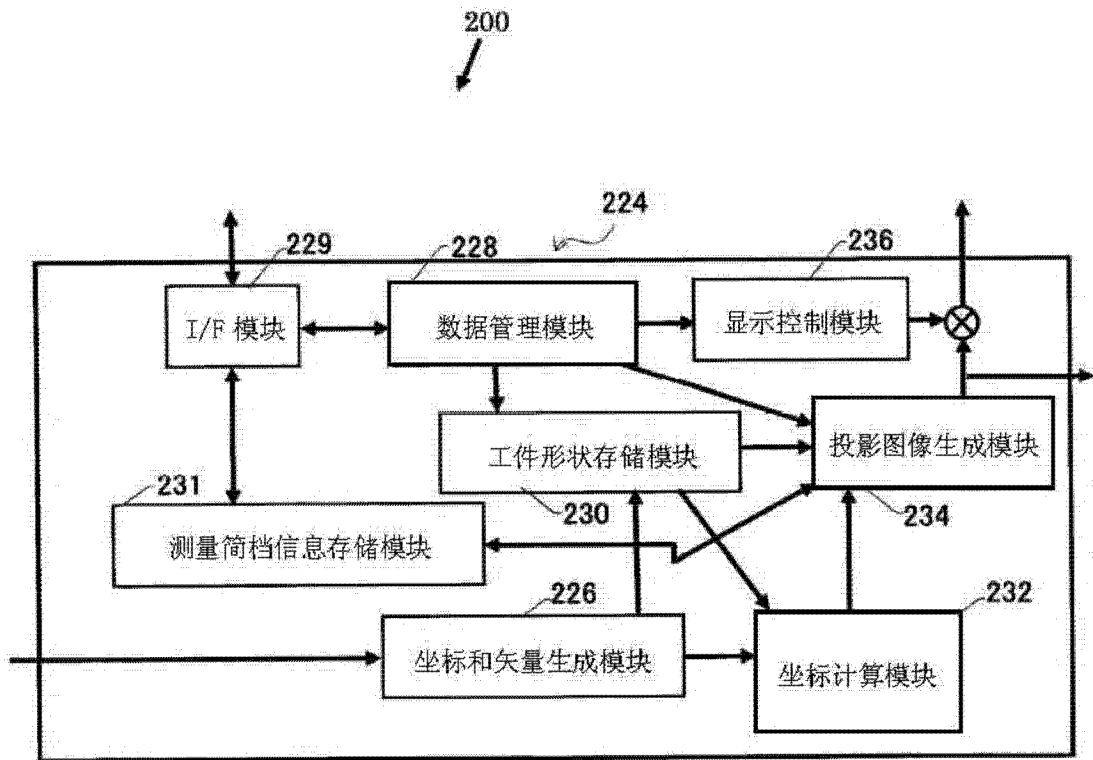


图 12

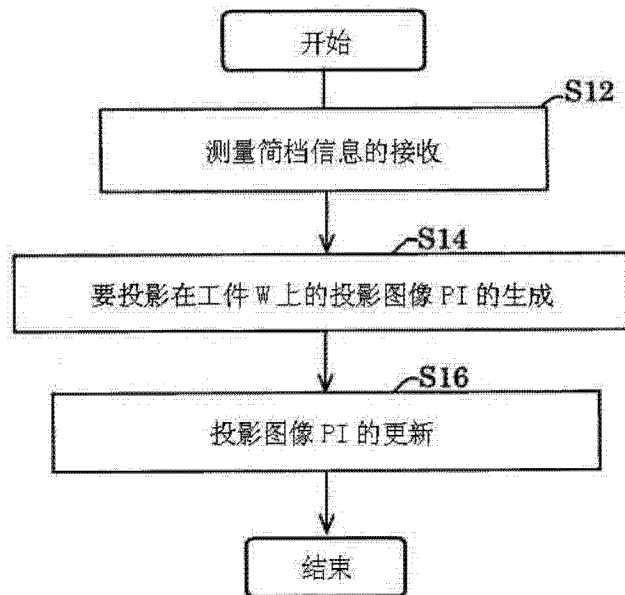


图 13