



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109253715 B

(45) 授权公告日 2022.08.19

(21) 申请号 201810771471.0

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2018.07.13

G01B 21/20 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G01B 21/30 (2006.01)

申请公布号 CN 109253715 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2019.01.22

CN 1750389 A, 2006.03.22

(30) 优先权数据

US 3813789 A, 1974.06.04

2017-137210 2017.07.13 JP

JP 2013045450 A, 2013.03.04

(73) 专利权人 株式会社三丰

US 2013054176 A1, 2013.02.28

地址 日本神奈川县

审查员 郝敏

(72) 发明人 玉井利幸 铃木浩三郎

(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

专利代理人 刘新宇

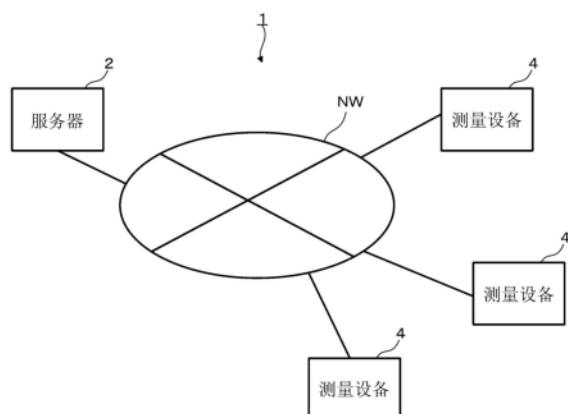
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

测量设备管理系统和计算机可读介质

(57) 摘要

本发明涉及一种测量设备管理系统和计算机可读介质。本发明的测量设备管理系统包括：获取器，用于获取指示多个测量设备的各测量设备中的更换组件的状况的条件信息；以及预测器，用于基于所述获取器所获得的条件信息来预测所述更换组件的更换时间。



1. 一种测量设备管理系统,包括:

控制器;

存储器,用于存储指令,并且作为所述控制器执行所述存储器中所存储的指令时的结构,所述测量设备管理系统还包括:

获取器,用于获取用以指示多个测量设备的各测量设备中的更换组件的状况的条件信息;以及

预测器,用于基于所述获取器所获得的条件信息来预测所述更换组件的更换时间;以及

服务器,其能够操作地连接至所述控制器和所述存储器,所述服务器包括通信器,其中所述通信器被配置为基于来自所述预测器的预测结果来向生产部门通知与所述更换组件的所需时间和数量有关的信息,

其中,所述服务器还被配置为基于来自所述预测器的预测结果和所述更换组件的库存来向所述生产部门通知与所述更换组件的生产计划有关的信息。

2. 根据权利要求1所述的测量设备管理系统,其中,所述条件信息不是所述测量设备中的测量数据。

3. 一种测量设备管理系统,包括:

控制器;以及

存储器,用于存储指令,并且作为所述控制器执行所述存储器中所存储的指令时的结构,所述测量设备管理系统还包括:

获取器,用于获取用以指示多个测量设备的各测量设备中的更换组件的状况的条件信息;以及

预测器,用于基于所述获取器所获得的条件信息来预测所述更换组件的更换时间,

其中,所述测量设备是圆度测量设备,所述更换组件是触针,并且所述条件信息是累积了所述触针在与被测物相接触的同时移动的距离的接触移动距离。

4. 一种有形的非暂时性计算机可读介质,其存储用于控制测量设备管理系统的可执行的指令集,其中所述指令集在由计算机处理器执行时使所述计算机处理器执行包括以下步骤的操作:

获取步骤,用于获取用以指示多个测量设备的各测量设备中的更换组件的状况的条件信息;

预测步骤,用于基于所述获取步骤所获得的条件信息来预测所述更换组件的更换时间;以及

通知步骤,用于基于所述预测步骤的预测来向生产部门通知与所述更换组件的所需时间和数量有关的信息,

其中,所述通知步骤还包括:基于所述预测步骤的预测和所述更换组件的库存来向所述生产部门通知与所述更换组件的生产计划有关的信息。

5. 根据权利要求4所述的计算机可读介质,其中,所述条件信息不是所述测量设备中的测量数据。

6. 一种有形的非暂时性计算机可读介质,其存储用于控制测量设备管理系统的可执行的指令集,其中所述指令集在由计算机处理器执行时使所述计算机处理器执行包括以下步

骤的操作：

获取步骤,用于获取用以指示多个测量设备的各测量设备中的更换组件的状况的条件信息;以及

预测步骤,用于基于所述获取步骤所获得的条件信息来预测所述更换组件的更换时间,

其中,所述测量设备是圆度测量设备,所述更换组件是触针,并且所述条件信息是累积了所述触针在与被测物相接触的同时移动的距离的接触移动距离。

测量设备管理系统和计算机可读介质

技术领域

[0001] 本发明涉及用于管理/分析各种记录数据的测量设备管理系统,并且特别涉及用于通过分析各种记录数据来估计测量设备的组件的维护和更换、并执行处理的测量设备管理系统。

背景技术

[0002] 传统地,已经使用了各种测量设备来测量被测物(可测量物或被测量物)的形状和尺寸。作为这样的测量设备,例如已知圆度测量设备和表面纹理测量设备。圆度测量设备和表面纹理测量设备检测在利用具有尖锐尖端的触针追踪被测物的表面时所产生的触针的垂直移动,并且基于所检测到的移动来测量被测物表面的凹凸和纹理。在测量期间,触针在与被测物的表面物理接触的同时移动,因此,触针的尖端根据使用历史而发生磨损。在触针发生磨损的情况下,测量精度降低。在磨损继续时,测量精度变得比可接受界限差,这意味着触针的寿命存在界限,并且必须在适当的时间维护和更换触针。

[0003] 为了促使在适当的时间更换触针,已经提出了如下的测量设备,其中该测量设备检测触针的移动距离并且在累积移动距离超过阈值时提供更换时间的通知(例如参见日本特开2011-169616)。然而,是否响应于这种通知更换触针取决于管理测量设备的用户或个人的判断。另外,在要更换触针时,还存在可能不容易获得更换用触针的情况。在这种情况下,必须牺牲测量精度或者必须放弃测量。

发明内容

[0004] 本发明是鉴于以上情形而构思的,并且提供用以使得能够进行测量设备的容易管理的测量设备管理系统。

[0005] 为了解决以上情形,根据本发明的测量设备管理系统包括获取器和预测器。所述获取器获取用以指示多个测量设备的各测量设备中的更换组件的状况的条件信息。所述预测器基于所述获取器所获得的条件信息来预测所述更换组件的更换时间。

[0006] 本发明还可以包括:通知机构,用于基于来自所述预测器的预测结果来向生产部门通知与所述更换组件的所需时间和数量有关的信息。此外,基于来自所述预测器的预测结果和所述更换组件的库存,可以向所述生产部门通知与所述更换组件的生产计划有关的信息。所述条件信息优选不是所述测量设备中的测量数据。

[0007] 在本发明中,所述测量设备例如是圆度测量设备。在这种情况下,所述更换组件可以是触针。所述条件信息可以是累积了所述触针在与被测物相接触的同时移动的距离的接触移动距离。

[0008] 根据本发明的程序使得计算机能够用作上述的任何测量设备管理系统。

[0009] 根据本发明的另一方面,一种测量设备管理系统,包括:控制器;以及存储器,用于存储指令,并且作为所述控制器执行所述存储器中所存储的指令时的结构,所述测量设备管理系统还包括:获取器,用于获取用以指示多个测量设备的各测量设备中的更换组件的

状况的条件信息;以及预测器,用于基于所述获取器所获得的条件信息来预测所述更换组件的更换时间。

[0010] 根据本发明的另一方面,一种有形的非暂时性计算机可读介质,其存储用于控制测量设备管理系统的可执行的指令集,其中所述指令集在由计算机处理器执行时使所述计算机处理器执行包括以下步骤的操作:获取步骤,用于获取用以指示多个测量设备的各测量设备中的更换组件的状况的条件信息;以及预测步骤,用于基于所述获取步骤所获得的条件信息来预测所述更换组件的更换时间。

附图说明

[0011] 在以下的详细说明中,通过本发明的典型实施例的非限制性示例的方式参考所述的多个附图来进一步说明本发明,其中在附图的几个视图中,相同的附图标记表示相似的部件,并且其中:

- [0012] 图1示出测量设备管理系统的典型整体结构;
- [0013] 图2是示出服务器的结构的框图;
- [0014] 图3是测量设备管理系统所管理的圆度测量设备的外观图;
- [0015] 图4示出圆度测量设备的机械坐标系;
- [0016] 图5是示出圆度测量设备的控制装置主体的结构的框图;
- [0017] 图6是示出被测物上的触针尖端的移动路径的示意图;
- [0018] 图7是示出接触移动距离累积处理的过程的流程图;
- [0019] 图8是示出触针偏置的典型状态的示意图;
- [0020] 图9示出典型通知画面;以及
- [0021] 图10示出重置历史的典型显示画面。

具体实施方式

[0022] 这里所示的细节是举例,并且仅用于例示性地论述本发明的实施例的目的,并且是为了提供被认为是本发明的原理和概念方面的最有用和最容易理解的说明而呈现的。在这方面,没有尝试以比本发明的基本理解所需的细节更详细的方式示出本发明的结构细节,其中利用附图所进行的说明使得在实践中如何能够实现本发明的各种形式对于本领域技术人员而言是明显的。

[0023] 以下,参考附图来说明本发明的实施例。在以下说明中,与先前说明的部分相同的部分被分配相同的附图标记,并且在适当的情况下省略其说明。

系统的结构

[0025] 图1示出根据本实施例的测量设备管理系统1以及该测量设备管理系统1所管理的多个测量设备4。如图1所示,测量设备管理系统1包括经由网络NW与测量设备4(管理对象)相连接的服务器2。在本实施例中,说明了如下的示例,其中测量设备管理系统1所管理的测量设备4是圆度测量设备。然而,测量设备4可以是除圆度测量设备以外的测量设备。

[0026] 服务器2例如是计算机系统,并且包括诸如键盘、鼠标和触摸屏面板等的输入/输出装置;设置有诸如CPU(中央处理单元)等的计算器以及诸如RAM(随机存取存储器)和ROM(只读存储器)等的存储装置的主体;以及诸如CRT(阴极射线管)或LCD(液晶显示器)等的显

示装置等。

[0027] 如图2所示,服务器2至少包括存储器201、控制器202和通信器203。服务器2的存储器201存储控制器202所执行的程序以及这些程序所使用的数据。例如,存储器201存储从测量设备4收集到的条件数据、用于分析该条件数据并预测更换组件的更换时间的预测程序、用于基于来自预测程序的预测结果而执行各种动作(诸如更换时间的通知、更换组件的库存确认、以及更换组件的订购等)的动作程序。

[0028] 控制器202执行与存储器201中所存储的程序相对应的处理。通信器203用于与网络NW相连接以使得能够与测量设备4通信。

[0029] 此外,可以配置服务器2,以使得上述的各组件并非物理一体化。例如,上述组件的全部或部分可以分散布置,并且可以协作以用作服务器2。

[0030] 圆度测量设备的结构

[0031] 图3是测量设备管理系统1所管理的圆度测量设备4的外观图。在同一附图中,圆度测量设备4配置有作为测量器的圆度测量设备主体10和控制装置50。

[0032] 圆度测量设备主体10包括:基台12;转动台14,其被布置在基台12上以能够沿箭头A方向转动;用于调整转动台14的X方向位置的位置调整器16和用于调整转动台14的Y方向位置的位置调整器18;用于调整放置表面的X方向的倾斜度的倾斜调整器20和用于调整Y方向的倾斜量的倾斜调整器22;检测装置26,其在尖端上设置有触针27作为触针头,其中该触针头可以接触并检测转动台14上所放置的被测物24的表面位置;检测装置保持器40,用于保持检测装置26;臂42,其具有安装至其尖端的检测装置保持器40;触针移动器28,用于通过沿箭头B所指示的水平(X轴)方向驱动臂42来使触针27沿水平方向移动;以及触针移动器30,用于通过使触针移动器28沿箭头C所指示的垂直(Z轴)方向移动来使触针27沿垂直方向移动。

[0033] 在检测装置26中,利用偏置器(图中未示出)来使触针27偏置,使得触针27的轴方向关于Z轴方向稍微朝向被测物24倾斜。检测装置26使触针27与被测物24的表面相接触,并且在触针27相对于表面移动时检测该触针27的位置变化,由此获得测量数据。检测装置26所获得的测量数据被发送至控制装置50,其中该控制装置50用于控制圆度测量设备4的整体操作。利用检测装置26所检测到的测量数据的极性被定义为使得:在触针27与被测物24的外周面相接触的情况下进行测量时,将沿触针27的尖端与被测物24分离的方向的移动定义为正。

[0034] 如图4所示,圆度测量设备4构建如下的机械坐标系,其中该机械坐标系通过进行校准来将XZ原点设置在转动台14的上表面与该转动台的转动中心轴之间的交点处。基于利用触针移动器28和触针移动器30移动的触针27的位置、以及利用检测装置26所检测到的移动,可以获得触针27的尖端的X位置和Z位置(被称为XZ位置)。

[0035] 控制装置50配置有用于执行各种计算和控制处理的控制装置主体52、控制台54,以及显示器56。控制装置主体52主要包括如图5所示的CPU 60、RAM 62、ROM 64、HDD 66,以及显示控制器68。HDD 66经由接口70连接至CPU 60。控制台54也经由接口72连接至CPU 60,并且从控制台54输入的代码信息和位置数据经由接口72而输入至CPU 60。CPU 60还经由显示控制器68而连接至显示器56,并且基于来自CPU 60的显示指示,通过显示控制器68的控制在显示器56上显示各种画面和测量结果。另外,CPU 60还经由接口74连接至圆度测量设

备主体10,并且用于控制转动台14、触针移动器28和30、以及检测装置26等的驱动的控制信号经由接口74被发送至圆度测量设备主体10,并且利用检测装置26所获得的测量数据被输入至CPU 60。输入的测量数据经由RAM 62或接口70而存储在HDD 66中。控制装置50分析测量数据,并且求出诸如圆度和平直度等的几何公差。

[0036] 诸如用于控制圆度测量设备4的控制程序等的各种程序存储在RAM 62、ROM 64和HDD 66中。在本实施例中,在控制程序中,包含用以执行接触移动距离累积处理的功能。另外,部分程序P也存储在HDD 66中,其中该部分程序P给出针对用户所准备的一系列测量过程的指示。在本实施例中,CPU 60在需要时检索并执行这些程序和部分程序P,并且用作用于控制圆度测量设备4的测量操作的测量控制机构60A、以及用于管理触针27的使用历史的历史管理机构60B。

[0037] 此外,使用控制装置50所进行的数值控制,部分程序P沿各轴进行测量操作和移动。程序中定义了多种测量,由此可以通过按顺序进行这多种测量来求出多个几何公差。圆度测量设备4可以测量例如转动外表面的圆度、转动内表面的圆度、转动上表面的平面度、转动下表面的平面度、线性外表面的平直度、线性内表面的平直度、线性上表面的平直度、线性下表面的平直度、螺旋的外/内表面的圆筒度、以及螺旋的上/下表面的平面度的几何公差。

[0038] 换句话说,在利用触针移动器28使触针27沿水平方向移动时,触针27与放置在转动台14上的被测物24的外周面相接触。在该状态下,通过使转动台14转动或者利用触针移动器30使触针27沿垂直方向移动,检测装置26可以测量被测物24的外周面。在控制装置50中,当触针27以这种方式与被测物24的外周面相接触时,根据通过使转动台14转动所获得的测量数据来求出圆度(转动外表面的圆度),并且根据通过使触针27沿垂直方向移动所获得的测量数据来求出平直度(线性外表面的平直度)。

[0039] 另外,通过使用触针移动器28和30使触针27沿水平或垂直方向移动以接触被测物24的上表面、并且在这种状态下使转动台14转动或者利用触针移动器28使触针27沿水平方向移动,检测装置26可以测量被测物24的上表面。在控制装置50中,当触针27以这种方式与被测物24的上表面相接触时,根据通过使转动台14转动所获得的测量数据来求出平面度(转动上表面的平面度),并且根据通过使触针27沿垂直方向移动所获得的测量数据来求出平直度(线性上表面的平直度)。

[0040] 此外,在本实施例中,检测装置26可以转动预定角度范围(例如,在0度~270度之间以1度为单位),其中检测装置26使用转动机构(图中未示出)以箭头D所指示的方向(即,Z轴方向)为中心进行转动。因此,触针27可以与具有圆筒形状的被测物24的内周面相接触,并且检测装置26可以通过使转动台14转动或者利用触针移动器30使触针27沿垂直方向移动来测量被测物24的内周面。在控制装置50中,当触针27以这种方式与被测物24的内周面相接触时,根据通过使转动台14转动所获得的测量数据来求出圆度(转动内表面的圆度),并且根据通过使触针27沿垂直方向移动所获得的测量数据来求出平直度(线性内表面的平直度)。

[0041] 此外,检测装置保持器40以能够以X轴为中心转动90度的方式安装至臂42,并且检测装置保持器40的姿势也可以垂直地或水平地改变。图3示出检测装置保持器40的姿势呈垂直的状态。当检测装置保持器40的姿势呈水平并且检测装置26转动时,被测物24的下表

面(例如,在被测物24是设置有直径在圆筒或圆柱的中央部大于下端面的直径的大直径部分的圆筒或圆柱的情况下,该大直径部分下侧的表面被称为下表面)可以与触针27相接触,并且检测装置26还可以通过使转动台14转动或者利用触针移动器28使触针27沿水平方向移动来测量被测物24的下表面。在控制装置50中,当触针27以这种方式与被测物24的下表面相接触时,根据通过使转动台14转动所获得的测量数据来求出平面度(转动下表面的平面度),并且根据通过使触针27沿垂直方向移动所获得的测量数据来求出平直度(线性下表面的平直度)。

[0042] 在控制装置50中,根据测量表面的类型(例如,外/内/上/下表面)和移动的种类(例如,转动/平直)来选择和计算适当的几何公差。此外,利用圆度测量设备4的测量不限于上述的几何公差,并且可以测量其它几何公差等。

[0043] 记录历史

[0044] 根据本实施例的圆度测量设备4进行上述的各种测量并且求出累积了触针27在与被测物24相接触的同时移动的距离的接触移动距离,并将该接触移动距离存储在HDD 66中。在圆度测量设备4中,针对各个触针27记录接触移动距离。安装至检测装置26的触针27的识别可以由用户设置。接触移动距离是条件数据的示例。

[0045] 如图6所示,在圆度测量设备4中,在触针27的尖端与被测物24相接触的状态下,使转动台14顺时针转动,并且利用触针移动器30使触针27沿向上的方向(Z轴方向)移动。此时,触针27在与被测物24相接触的同时移动的路径以虚线显示。触针27在与被测物24相接触的同时移动的路径的累积长度是接触移动距离。

[0046] 圆度测量设备4以预定周期连续获得触针27的尖端的XZ位置以及转动台14的转动角度 θ (以下将这些数据统称为相对位置数据)。在图6中,获得相对位置数据的位置由黑色圆圈指示。在触针27的尖端在获得连续的两组相对位置数据的两个时刻与被测物24相接触的情况下,通过累积这两组相对位置数据各自所指示的触针尖端的位置之间的距离来计算接触移动距离。此外,获得相对位置数据的周期越短,则所计算出的移动距离与实际移动距离越接近。测量周期可以根据所需精度来确定,并且可以例如是约100ms周期。

[0047] 接着,参考图7中的流程图来说明接触移动距离累积处理的过程。以下处理由控制装置50的CPU 60运行控制程序来进行。在未指定处理的主体的情况下,这意味着控制装置50的CPU 60执行控制程序的处理。在圆度测量设备4接通之后,当控制程序启动时,由此开始用于执行控制程序中所包含的接触移动距离累积处理的功能。因此,与是否进行测量无关地,始终监视并累积接触移动距离。在圆度测量设备4接通之后,一旦启动了控制程序,就进行一系列测量并且将触针27设想为与被测物24重复地接触和分离,直到在电源断开之前结束控制程序为止。根据本实施例的圆度测量设备4使用以下流程仅累积触针27与被测物24相接触期间的移动距离,以记录精确的接触移动距离。

[0048] 在接触移动距离累积处理开始时,CPU 60所执行的控制程序将各种条件初始化以将新测量的接触移动距离累积到先前累积的接触移动距离上。具体地,控制程序从HDD 66检索先前累积的接触移动距离,关闭用于指示获得紧挨在前的相对位置数据时的接触状态的前次接触标记,并且将该相对位置数据定义为处于初始状态(例如,触针27的尖端的XZ位置和台的转动角度 θ 都处于0)(步骤S100)。接着,获得最新的相对位置数据(步骤S110)。

[0049] 接着,控制程序判断触针27是否与被测物24相接触(步骤S120)。以下说明用以判

断是否接触的典型方法。使安装至检测装置26的触针27偏置,以如上所述通过弹簧等稍微朝向被测物24倾斜。图8示出触针27在该触针27与被测物24的外周面相接触的测量期间发生偏置的典型状态。如图8所示,在触针27没有与被测物24相接触的情况下,偏置力使触针27的尖端沿存在被测物24的方向(在图8的示例中,沿向左的方向以及移动量的测量数据的负方向)移动。触针27的移动量在检测装置26的检测范围R之外(即使在选择最大测量范围的情况下、也沿与被测物24相接触的方向(这里为负)偏离工作范围的值)。因此,在最大(换句话说,倍率最低)测量范围中、用于检测触针27的移动量的移动检测装置的输出值是沿与被测物24相接触的方向偏离工作范围的值的情况下,控制程序判断为触针27没有与被测物24相接触。

[0050] 图8示出通过使触针27与被测物24的外周面相接触来进行测量的情况;然而,在触针27与被测物24的内周面相接触的测量中,适当地选择偏置取向以及偏离用于判断非接触状态的测量范围的方向。例如,在测量被测物24的内周面的情况下,偏置取向以及偏离用于判断非接触状态的测量范围的方向与图8中的示例相反。另外,在测量被测物24的上表面和下表面的情况下,在检测装置保持器40转动90度的状态下,沿向下或向上的方向对触针27施加偏置力,另外,在移动量沿施加偏置力的方向(换句话说,存在被测物24的方向)偏离工作范围的情况下,触针27可被判断为没有与被测物24相接触。

[0051] 返回图7,在触针27和被测物24被判断为未接触的情况下(S120:“否”),控制程序关闭前次接触标记(步骤S130)并且使处理移动至S170。在前次接触标记关闭的情况下,与触针27和被测物24当前是否接触无关地,不累积接触移动距离。此外,通过在触针27没有与被测物24相接触的情况下关闭前次接触标记,即使触针27在要获得下一相对位置数据时与被测物24相接触、也不累积接触移动距离。

[0052] 另一方面,在触针27和被测物24被判断为相接触的情况下(S120:“是”),控制程序判断前次接触标记是否开启(步骤S140)。在前次接触标记未开启的情况下(标记关闭)(S140:“否”),控制程序使处理移动至步骤S160。也就是说,即使在触针27在当前时间与被测物24相接触的情况下,在不存在前次接触时也不累积接触移动距离。

[0053] 另一方面,在接触标记开启的情况下(S140:“是”),控制程序根据当前和前次的相对位置数据来计算移动距离,将该移动距离与接触移动距离相加(步骤S150),然后使处理移动至步骤S160。此外,通过在测量当前和前次的相对位置数据的同时使触针27的尖端在被测物24的表面上移动所追踪的轨迹将会是如表1所示的直线、弧或圆弧其中之一,这取决于触针移动器28和30以及转动台14中的哪一个发生了移动。

[0054] [表1]

[0055]

触针移动器28	○	○	○	×	○	×	×
触针移动器30	○	○	×	○	×	○	×
转动台14	○	×	○	○	×	×	○
轨迹	弧	直线	弧	弧	直线	直线	圆弧

[0056] ○:移动

[0057] ×:未移动

[0058] 在步骤S150中,控制程序基于前次和当前的相对位置数据、以及触针移动器28和30以及转动台14中的哪一个发生了移动来计算移动距离。

[0059] 在步骤S160中,控制程序开启前次接触标记,另外利用当前值来更新前次触针尖端位置和前次台角度(步骤S160)。在步骤S160中,在重复执行步骤S110~S170的循环中,控制程序更新数据以为下一处理作准备。然后,控制程序判断该控制程序是否已经开始结束处理(步骤S170)。在控制程序已经开始结束处理的情况下(步骤S170:“是”),该控制程序将最新的接触移动距离存储在HDD 66中(步骤S180)并且结束该处理。另一方面,在控制程序尚未开始结束处理的情况下(步骤S170:“否”),该控制程序使处理返回至步骤S110并且继续该处理。此外,即使在除步骤S180以外的时间,控制程序也可以在任意时间(例如,每次执行步骤S150时)将累积移动距离存储在HDD 66中。

[0060] 如上所述,圆度测量设备4可以计算并记录累积了触针27在与被测物24相接触的同时移动的距离的接触移动距离。

[0061] 接触移动距离的使用

[0062] 所记录的接触移动距离自动地或者基于用户操作而显示在显示器56上。例如,当用户在圆度测量设备4的操作程序中选择接触移动距离显示菜单时,显示如图9所示的通知画面。换句话说,触针27和触针27的接触移动距离是相关联的,并且显示在通知画面内。以这种方式,用户可以在期望时间参考各触针27的使用历史,并且估计由于磨损而引起的劣化程度。另外,针对各触针27设置阈值,并且可以在接触移动距离达到相应阈值时自动地显示图9所示的画面。以这种方式,可以在触针27应当更换时提示用户更换触针27。通知画面可被显示为处于当前安装触针27被选择的状态。在更换触针27时等,可以通过按压通知画面的重置按钮B1来将接触移动距离重置为0。在圆度测量设备4中,可以在每次进行重置操作时,记录进行重置时的接触移动距离和日期/时间。当在通知画面中按压重置历史显示按钮B2时,使用如图10所示的重置历史显示画面,过去重置的日期/时间和重置时的接触移动距离可以是相关联的并且针对所选择的触针27进行显示。以这种方式,用户可以知道重置历史,并且还可以估计过去测量中使用的触针27的劣化状况。

[0063] 在测量设备管理系统1中,服务器2从多个测量设备(圆度测量设备)4收集接触移动距离,并管理这些设备。服务器2分析从各个测量设备收集到的接触移动距离,并预测更换各个触针27的时间。此外,服务器2可以基于针对触针27所预测的更换时间来向生产部门通知与触针的所需时间和数量相关的信息。此外,服务器2可以参考经由网络NW而连接的触针的库存管理系统(图中未示出),并且可以根据触针的库存来向生产部门通知与触针的生产计划有关的信息。例如,在大致更换时触针27被预测为缺货的情况下,为了增加更换时的可用性,可以发送用以建议增加触针的生产等的通知。以这种方式,通过一起管理各个测量设备的测量历史信息,可以预测消耗品的提供时间并在抑制库存量的同时缩短更换前的前置时间。

[0064] 另外,通过将服务器2所收集到的数据限制为与测量设备的条件相关的信息,可以减少与用户的客户信息和机密测量数据的安全管理相关联的劳力和成本、并且还使得能够减少要通信和记录的数据量。

[0065] 变形例

[0066] 以上说明了实施例。然而,本发明不限于此。例如,在上述的实施例中,说明了使用圆度测量设备作为测量设备的示例,然而,可以使用其它测量设备。例如,还可以与圆度测量设备同样地使用触针来进行测量的表面纹理测量设备以及通过使探测器沿被测物的表

面移动来进行测量的探测器显微镜(诸如扫描隧道显微镜或原子力显微镜等)。另外,可以使用任何测量设备,只要这些测量设备需要更换组件和维护即可。需要维护和更换的组件的示例可以包括:诸如激光器、LED和管状灯泡等的发光组件;由于滑动而产生磨损的可移动组件;由于化学变化而劣化的组件;以及由于诸如冲击等的物理外力而劣化的组件;等等。任何测量设备可以用来记录用于反映需要维护和更换的组件的劣化程度的条件数据,另外可以利用服务器来收集条件数据并基于服务器所收集到的条件数据来进行处理。

[0067] 此外,在上述的实施例中,说明了服务器被一体地配置的示例,然而,服务器也可被配置为通过多个物理分离的装置的协作来执行所述功能。

[0068] 此外,在上述的实施例中,说明了用于控制圆度测量设备4的控制程序被配置为包含用以执行接触移动距离累积处理的功能的示例,然而,用以执行接触移动距离累积处理的功能可以作为与控制程序不同的程序存储在RAM 62、ROM 64或HDD 66中,并由CPU 60执行。

[0069] 此外,在上述的实施例中,基于用户输入来识别安装至检测装置26的触针27,然而,用以识别触针27的识别信息可被配置为使得:通过将视觉、光学或磁性可读数据贴附至各个触针27并且利用圆度测量设备4读取识别信息,来自动地识别所安装的触针27。

[0070] 关于上述实施例,本领域技术人员可以适当地对构成元素进行添加、删除和设计修改,并且可以适当地组合实施例的特征,并且只要这些修改落在本发明的主题内,则这些修改也包括在本发明的范围内。

[0071] 注意,已提供的上述示例仅用于说明的目的,并且决没有被理解为对本发明的限制。尽管已参考典型实施例说明了本发明,但应当理解,这里已使用的词语是用于描述和说明的词语,而不是用于进行限制的词语。在没有背离本发明的各方面的精神和范围的情况下,可以在如当前陈述和修改的权利要求书的界限内进行改变。尽管这里已参考特定结构、材料和实施例说明了本发明,但本发明并不意图局限于这里所公开的细节;相反,本发明扩展至诸如处于所附权利要求书的范围内等的功能上等同的所有结构、方法和用途。

[0072] 本发明不限于上述实施例,并且可以在没有背离本发明的范围的情况下进行各种改变和修改。

[0073] 相关申请的交叉引用

[0074] 本申请要求提交于2017年7月13日的日本专利申请2017-137210的优先权,其公开内容通过引用而全文明确并入于此。

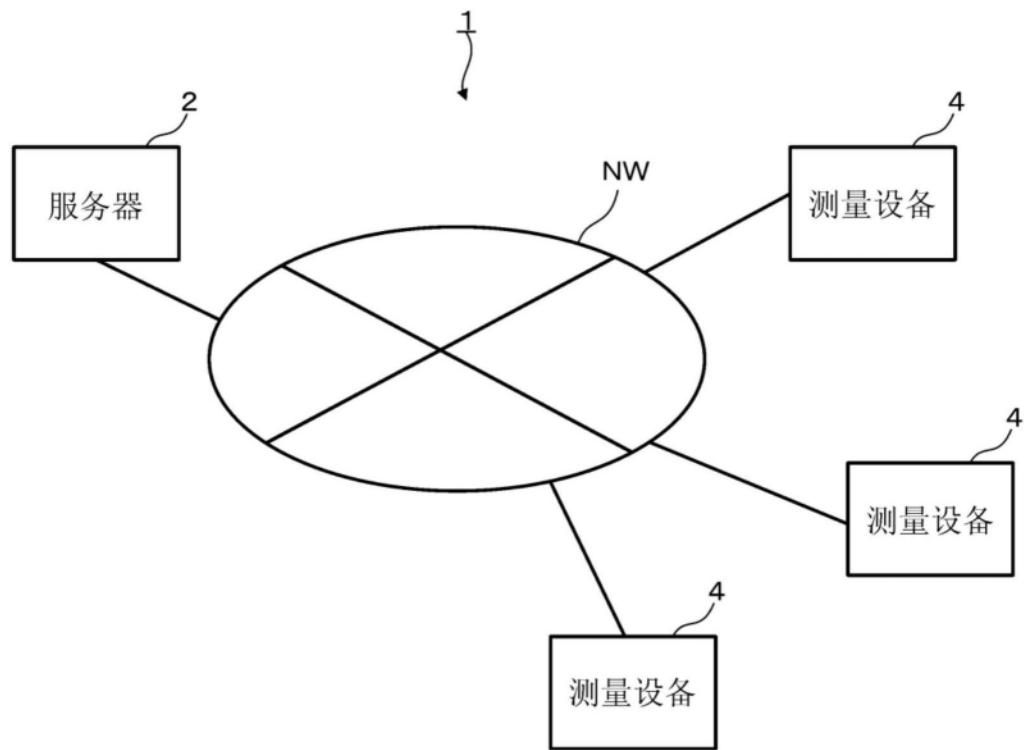


图1

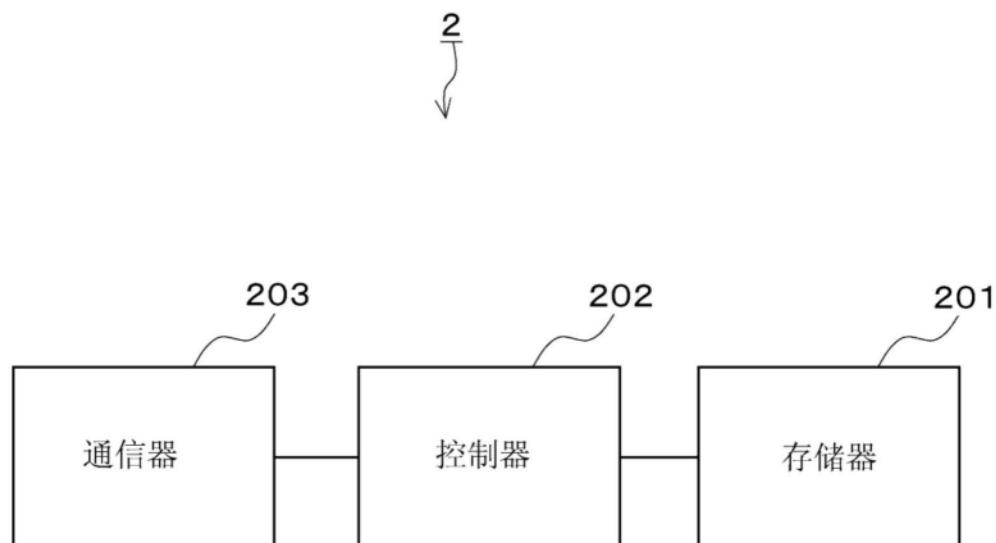


图2

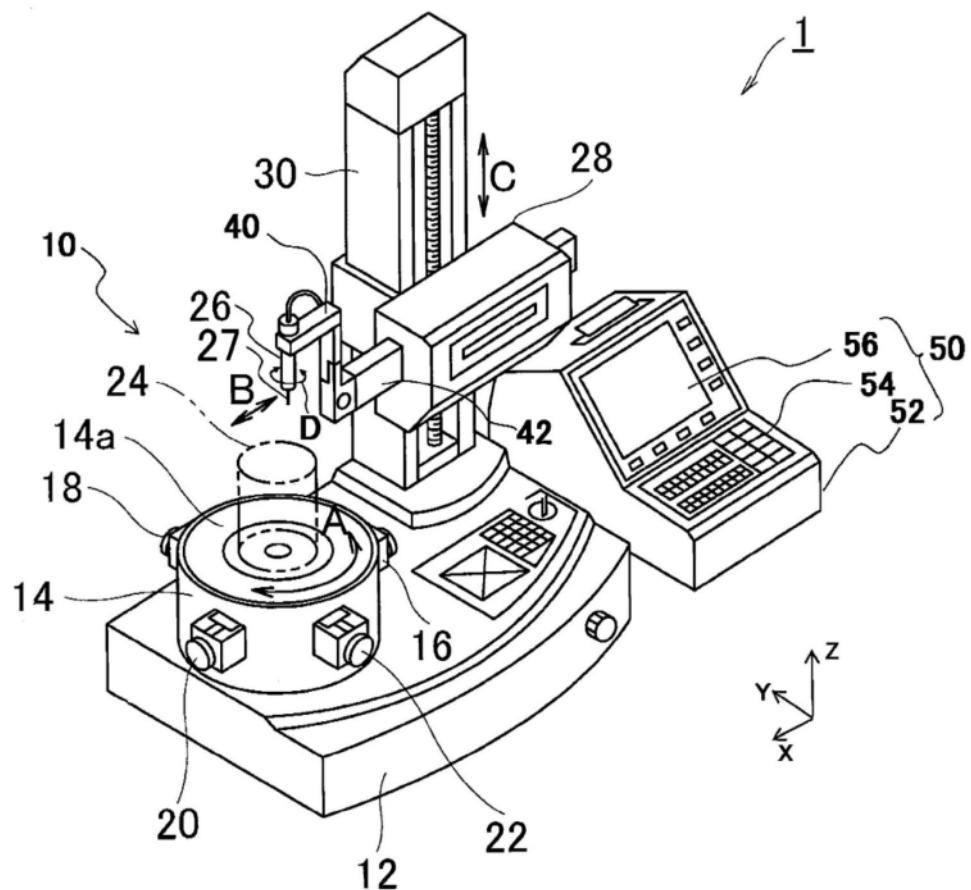


图3

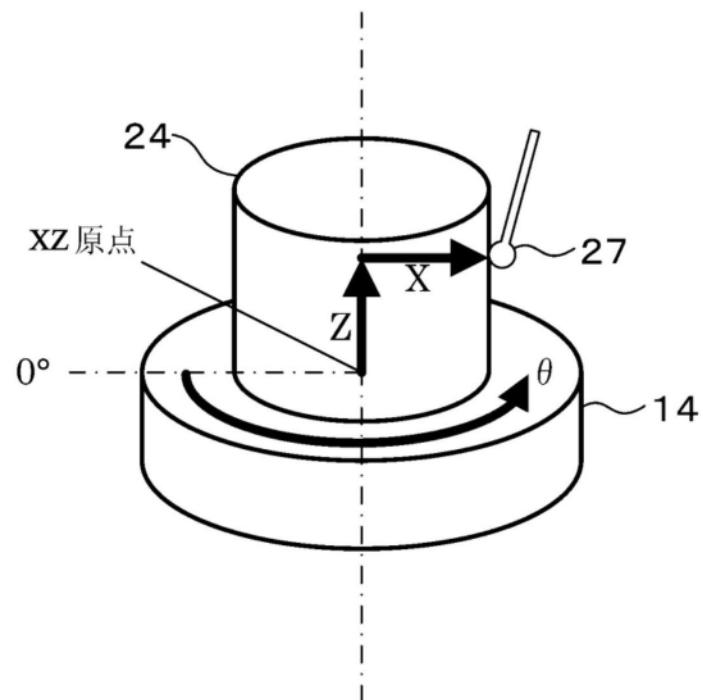


图4

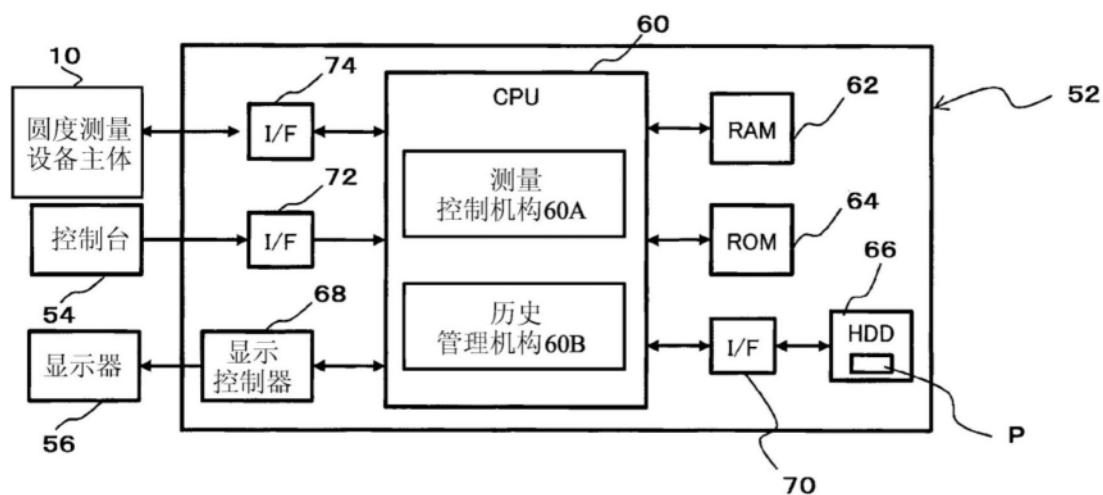


图5

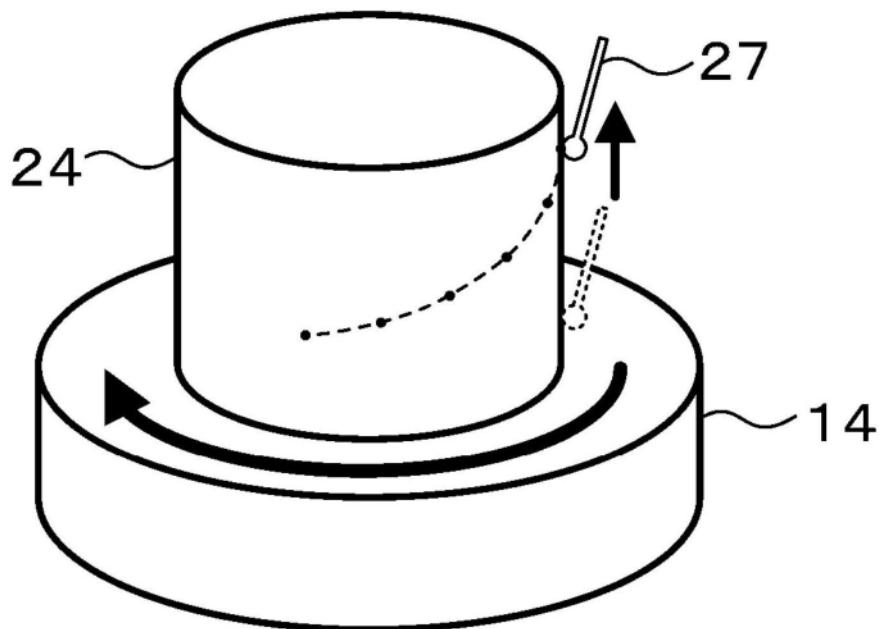


图6

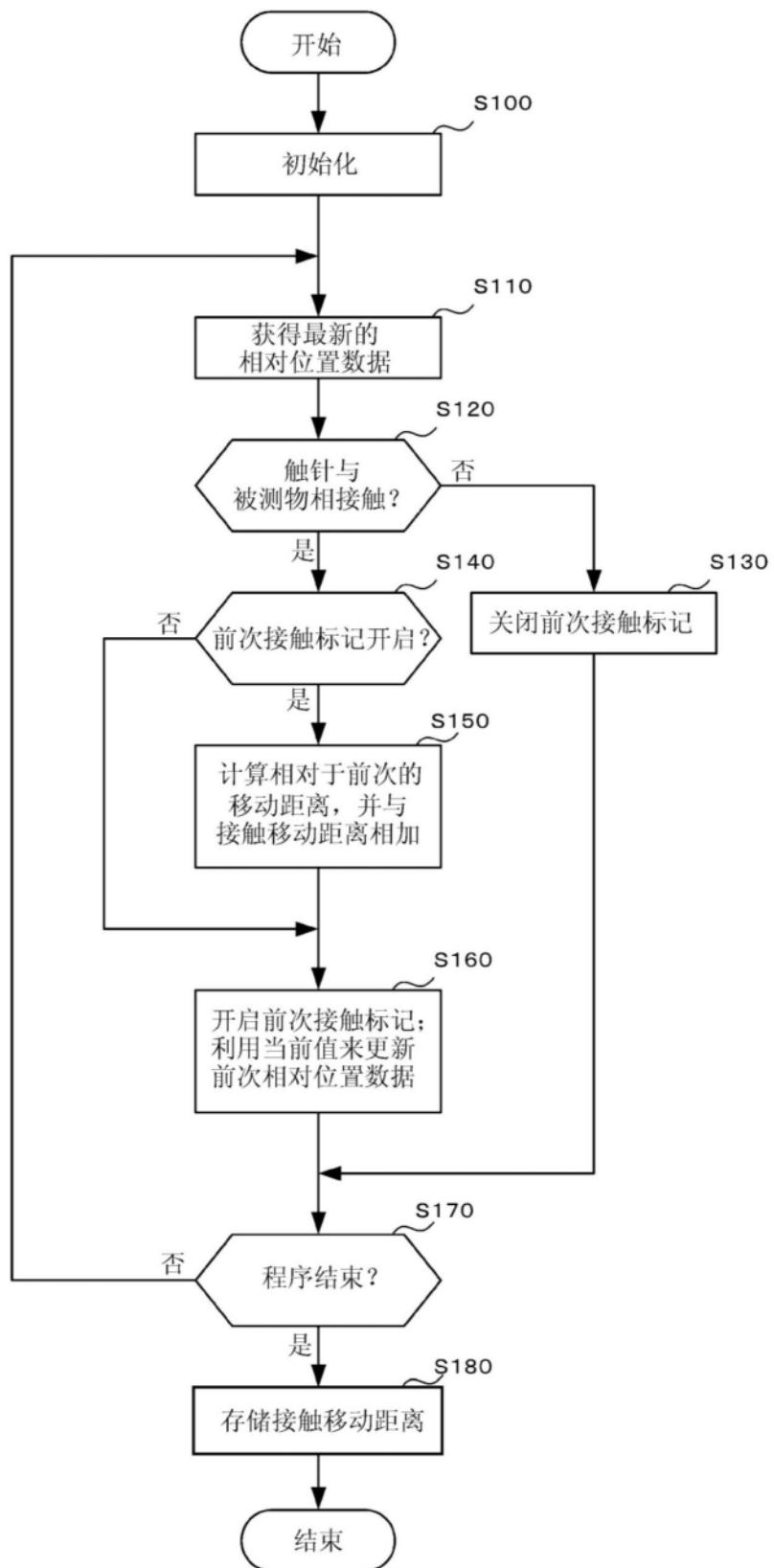


图7

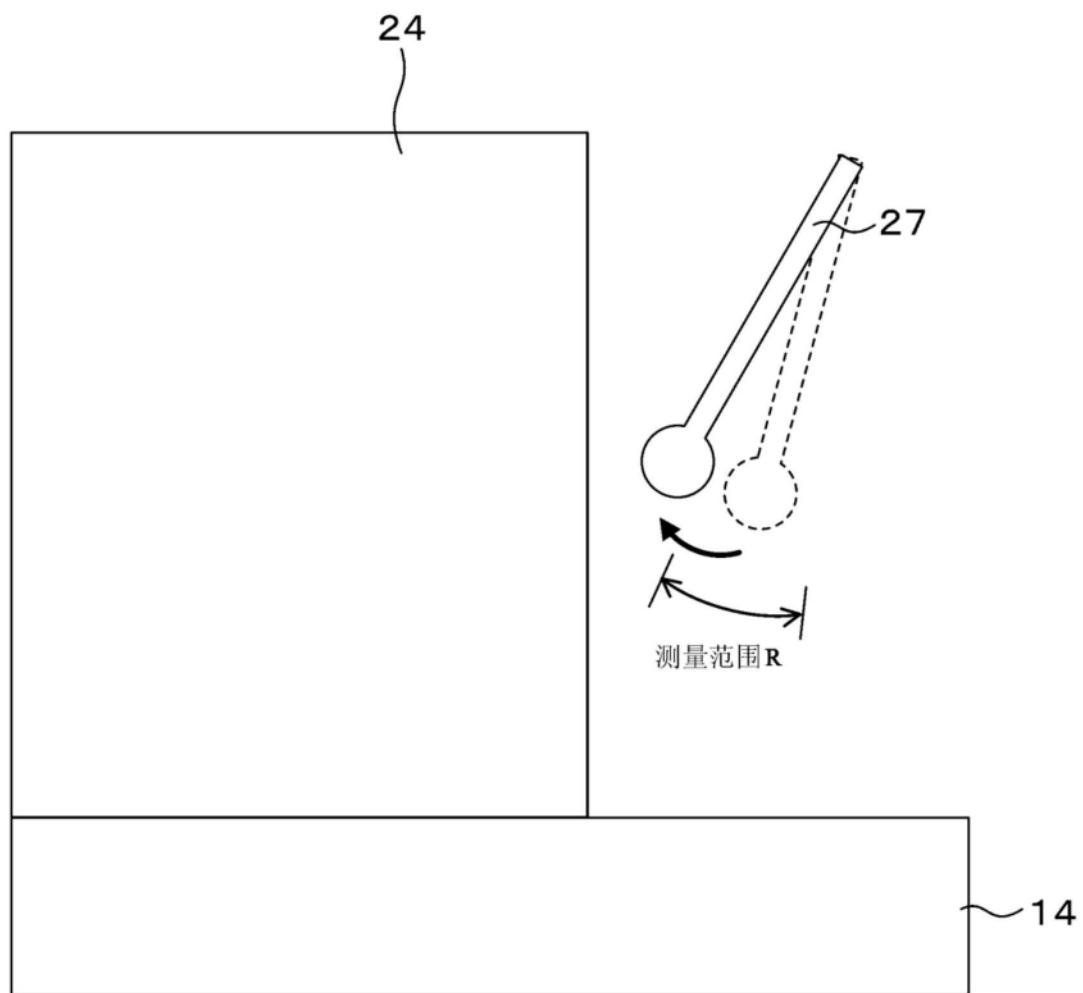


图8

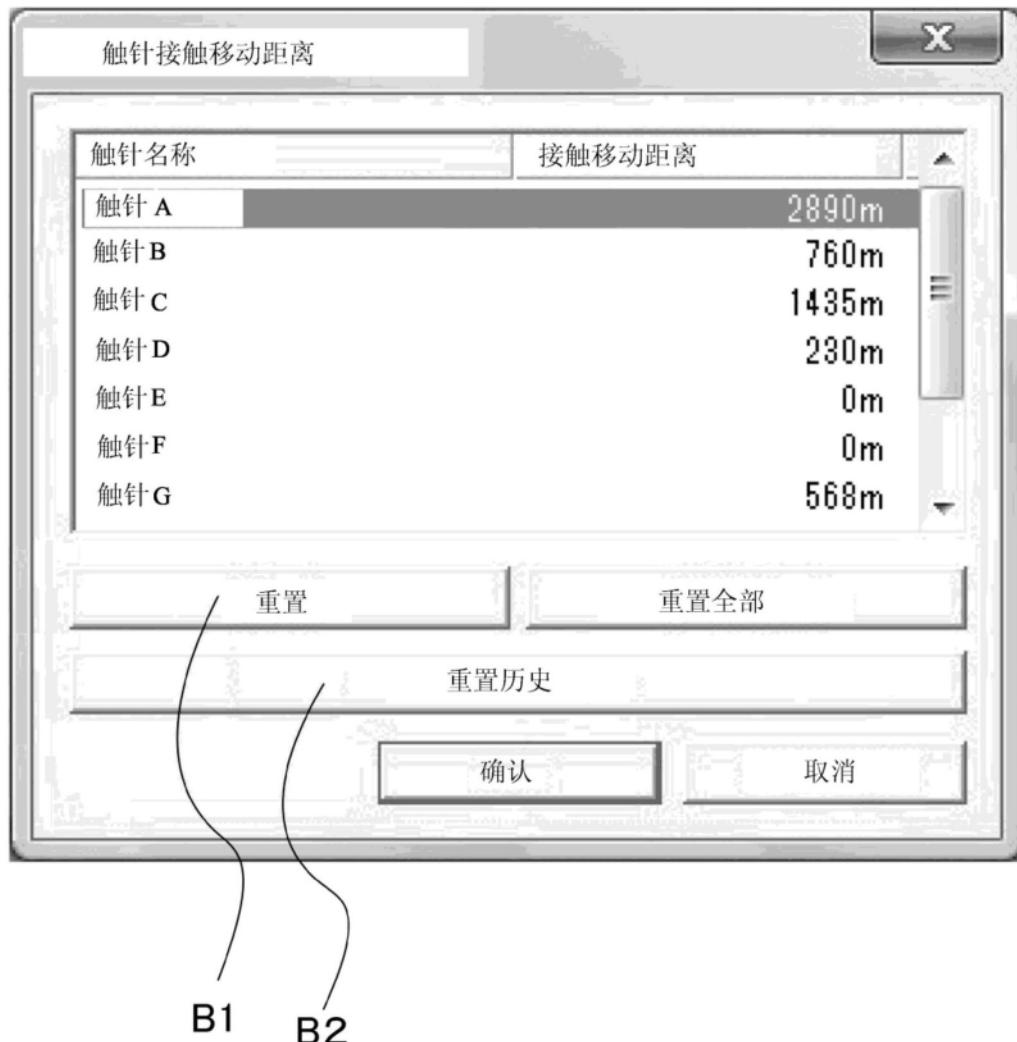


图9



图10