



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105760983 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201511035981.4

(22)申请日 2015.11.20

(30)优先权数据

14/550663 2014.11.21 US

(71)申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 T·D·奇特里尼蒂 J·B·拉夫伦

G·W·布鲁克斯比

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 杨美灵 姜甜

(51)Int.Cl.

G06Q 10/06(2012.01)

G01D 21/00(2006.01)

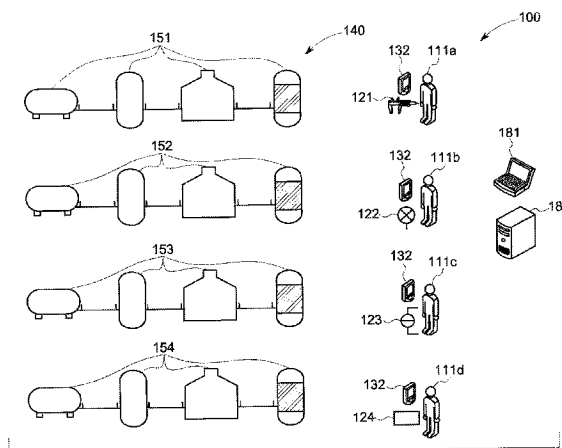
权利要求书1页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

使用预定义工作流程收集现场测量数据

(57)摘要

本发明的方面涉及当引导在站点安装的设备检查时使用移动计算装置实现要遵循的工作流程。工作流程可以远离设备站点生成,并且指定要获得测量的顺序。工作流程可以结合用于处理测量中的一些或全部的公式或方程式,并且其可以在移动装置本身上进行评估。



1. 一种用于获取序列测量的方法,包括:
在移动的基于处理器的系统上:
接收在远程站点生成的工作流程,其中所述工作流程包括要获得的测量的序列;
在所述移动的基于处理器的系统上显示所述工作流程;
在由所述工作流程指定的所述序列中接收并且输入多个测量;以及
当每个测量被接收时,在所显示工作流程的对应区域中显示所述相应的测量或从所述相应的测量导出的值。
2. 如权利要求1所述的方法,其中所述工作流程包括单元的布置表格或者从所述单元的布置生成。
3. 如权利要求1所述的方法,其中所述工作流程经由无线网络连接在所述移动的基于处理器的系统上接收。
4. 如权利要求1所述的方法,其中所述工作流程还包括一个或多个公式,其中每个公式引用所述工作流程的至少一个测量。
5. 如权利要求4所述的方法,其中所述公式中的至少一个处理引用的测量以便转换、校准或校正所述引用的测量。
6. 如权利要求4所述的方法,其中所述公式中的至少一个将相应的测量或从所述相应的测量导出的值与警报标准相比较。
7. 如权利要求6所述的方法,还包括:
如果满足所述警报条件,则提供警报指示。
8. 如权利要求1所述的方法,还包括:
接收对由所述工作流程指定的所述顺序的更新;以及
基于所述更新改变测量的所述序列。
9. 如权利要求1所述的方法,还包括:
生成包括所述多个测量的测量包;以及
将所述测量包传输到所述远程站点或不同的远程站点。
10. 如权利要求1所述的方法,其中从一个或多个测量装置无线接收所述多个测量,所述测量装置配置成与所述移动的基于处理器的系统无线通信。

使用预定义工作流程收集现场测量数据

技术领域

[0001] 本公开通常涉及用于执行装置或系统的现场评估的方法,并且特别地,涉及其中许多测量可以被用于诊断或维护目的的实例。

背景技术

[0002] 各种物理资产和物理系统(例如工业或商业设备或机械)可能基本上固定在位,或否则不适于被移动来进行维护或诊断评估。在这样的背景下,根据需要现场检查员可能转而执行站点访问以执行这样的系统的维护或评估。作为这样的访问的一部分,现场检查员可以对系统或系统的部件做出各种物理测量或观察,或者可以执行其它评估步骤以确定系统正在正常工作,如果没有正常工作,则诊断所述系统。量或观察可以

[0003] 在实践中,要做出的测涉及使用仪器或执行视觉观察。此外,不同的现场检查员可具有不同的顺序,其中他们偏好做出给定组的测量,所述顺序可能不同于由不在站点的设计人员或由标准操作过程指定的顺序。此外,在实践中,测量和观察可以例如通过将获取的测量写到书面检查表上被记录在纸上。这样的基于纸的记录机制可能是低效的,并且可能需要随后转录成电子数据库或报告。

发明内容

[0004] 在一个实施例中,提供了一种用于获取序列测量的方法。根据这种方法,在移动的基于处理器的系统上接收在远程站点处生成的工作流程。所述工作流程包括要获得的测量序列。工作流程被显示在移动的基于处理器的系统上。在由工作流程指定的序列中接收并且输入多个测量。当每个测量被接收时,相应的测量或从相应的测量的导出的值被显示在所显示的工作流程的对应的区域中。

[0005] 在又一实施例中,提供了基于处理器的装置。所述基于处理器的装置包括显示器、通信接口、存储一个或多个例程的存储器、以及配置成执行存储在存储器中的一个或多个例程的处理部件。当由处理部件执行所述一个或多个例程时,使得处理部件执行下列操作:经由通信接口接收工作流程,其中工作流程包括要获得的测量的序列;在显示器上显示工作流程;在由工作流程指定的序列中接收并且输入多个测量,其中经由通信接口无线接收测量中的一些或全部;以及,在所显示工作流程的对应的区域中显示相应的测量或从相应的测量导出的值。

[0006] 在另外的实施例中,提供了非暂时性的、有形的、对处理器可执行的例程进行编码的计算机可读介质。当通过处理器执行所述例程时,使得执行包括下列的动作:接收指定要获得的测量序列的工作流程,其中工作流程包括表格或者从表格生成;将测量的序列显示在移动装置的显示屏上;在由工作流程指定的序列中无线接收并且输入一个或多个测量;以及当每个测量被接收时,在所显示工作流程的对应的区域中显示相应的测量或从相应的测量导出的值。

[0007] 提供了技术方案1:一种用于获取序列测量的方法,包括:

在移动的基于处理器的系统上：
接收在远程站点生成的工作流程，其中所述工作流程包括要获得的测量的序列；
在所述移动的基于处理器的系统上显示所述工作流程；
在由所述工作流程指定的所述序列中接收并且输入多个测量；以及
当每个测量被接收时，在所显示工作流程的对应区域中显示所述相应的测量或从所述相应的测量导出的值。

[0008] 提供了技术方案2：如技术方案1所述的方法，其中所述工作流程包括单元布置表格或者通过所述单元布置生成。

[0009] 提供了技术方案3：如技术方案1所述的方法，其中所述工作流程经由无线网络连接在所述移动的基于处理器的系统上接收。

[0010] 提供了技术方案4：如技术方案1所述的方法，其中所述工作流程还包括一个或多个公式，其中每个公式引用所述工作流程的至少一个测量。

[0011] 提供了技术方案5：如技术方案4所述的方法，其中所述公式中的至少一个处理引用的测量以便转换、校准或校正所述引用的测量。

[0012] 提供了技术方案6：如技术方案4所述的方法，其中所述公式中的至少一个将相应的测量或从所述相应的测量导出的值与警报标准相比较。

[0013] 提供了技术方案7：如技术方案6所述的方法，还包括：
如果满足所述警报条件，则提供警报指示。

[0014] 提供了技术方案8：如技术方案1所述的方法，还包括：
接收对由所述工作流程指定的所述顺序的更新；以及
基于所述更新改变测量的所述序列。

[0015] 提供了技术方案9：如技术方案1所述的方法，还包括：
生成包括所述多个测量的测量包；以及
将所述测量包传输到所述远程站点或不同的远程站点。

[0016] 提供了技术方案10：如技术方案1所述的方法，其中从一个或多个测量装置无线接收所述多个测量，所述测量装置配置成与所述移动的基于处理器的系统无线通信。

[0017] 提供了技术方案11：如技术方案1所述的方法，其中所述多个测量由一个或多个个体生成，每个个体生成不同组的测量。

[0018] 提供了技术方案12：一种基于处理器的装置，包括：

显示器；
通信接口；
存储器，其存储一个或多个例程；以及
处理部件，其配置为执行存储在所述存储器中的所述一个或多个例程，其中当由所述处理部件执行所述一个或多个例程时，使得所述处理部件：
经由所述通信接口接收工作流程，其中所述工作流程包括要获得的测量的序列；
在所述显示器上显示所述工作流程；
在由所述工作流程指定的所述序列中接收并且输入多个测量，其中经由所述通信接口无线接收所述测量中一些或全部；以及
在所显示的工作流程的相应区域中显示所述相应的测量或从所述相应的测量导出的

值。

[0019] 提供了技术方案13:如技术方案12所述的基于处理器的装置,其中所述基于处理器的装置包括智能电话、个人数字助理、计算机平板、混合电话/计算机平板或膝上型计算机。

[0020] 提供了技术方案14:如技术方案12所述的基于处理器的装置,其中所述工作流程包括电子表格,其配置成在所述基于处理器的装置上存在的app或应用上打开和运行。

[0021] 提供了技术方案15:如技术方案12所述的基于处理器的装置,其中所述工作流程包括一个或多个公式,当由所述处理部件执行所述公式时,所述公式转换、校准或校正所述测量中的一个或多个。

[0022] 提供了技术方案16:如技术方案12所述的基于处理器的装置,其中所述工作流程包括一个或多个公式,所述公式将一个或多个测量与警报标准相比较,并且如果满足所述警报标准,则指示警报。

[0023] 提供了技术方案17:如技术方案12所述的基于处理器的装置,其中当由所述处理部件执行所述一个或多个例程时,还使得所述处理部件响应于经由所述基于处理器的装置的输入结构接收的用户输入来重新排序测量的所述序列。

[0024] 提供了技术方案18:一种非暂时性的、有形的编码处理器可执行的例程的计算可读介质,其中当由处理器执行所述例程时,使得执行包括下列的动作:

接收指定要获得的测量的序列的工作流程,其中所述工作流程包括表格或从所述表格生成;

在移动装置的显示器上显示测量的所述序列;

在由所述工作流程指定的所述序列中无线地接收并且输入一个或多个测量;以及

当每个测量被接收时,在所显示的工作流程的对应的区域中显示所述相应的测量或者从所述相应的测量导出的值。

[0025] 提供了技术方案19:如技术方案18所述的非暂时性的、有形的计算可读介质,其中所述工作流程包括由所述处理器执行的一个或多个公式,其中所述一个或多个公式引用所述测量中的一个或多个,并且当获得所述引用的测量时所述公式被执行。

[0026] 提供了技术方案20:如技术方案19所述的非暂时性的、有形的计算可读介质,其中所述一个或多个公式基于所述引用的测量生成导出的值或者确定所述引用的测量是否在指定的容差内。

[0027] 提供了技术方案21:如技术方案18所述的非暂时性的、有形的计算可读介质,其中当由所述处理器执行所述例程时使得要执行包括下列的动作:响应于从用户接收的输入来重新布置测量的所述序列。

附图说明

[0028] 当参照附图阅读下面详细的描述时,本发明的这些和其它特征、方面和优势将变得更好理解,其中整个附图中相同的附图标记表示相同的部分,其中:

[0029] 图1是根据本公开的方面的包含由现场检查员监测的物理资产的环境的图解;

[0030] 图2是根据本公开的方面的电子装置的框图,所述电子装置可在本文中公开的某些操作的实现中使用;

[0031] 图3描绘了根据本公开的方面的用于在远程装置上生成工作流程以及实现工作流程的处理流程;

[0032] 图4描绘了根据本公开的方面的在远程装置上演示工作流程的实现的处理流程;

[0033] 图5描绘了根据本公开的方面的在移动装置上实现的工作流程的第一截屏;

[0034] 图6描绘了根据本公开的方面的图5的工作流程在重新排序之后的第二截屏;

[0035] 图7描绘了根据本公开的方面的图6的工作流程在输入测量之后的第三截屏;以及

[0036] 图8描绘了根据本公开的方面的图7的工作流程在执行工作流程内的一个或多个公式后的第四截屏。

具体实施方式

[0037] 下面将描述一个或多个具体实施例。为了提供这些实施例的简要描述,在说明书中可能不会描述实际实现的所有特征。应当意识到,在任何这样的实际实现的开发中,如在任何工程或设计项目中,必须作出许多实现具体的决定以完成开发者的具体目标,例如符合与系统相关或与业务相关的限制,其可以从一个实现到另一个实现变化。此外,应当意识到,这样的开发努力可能是复杂和耗时的,但是对于具有本公开好处的本领域普通技术人员来说将仍然是承担设计、制造和生产的日常工作。

[0038] 当介绍本发明的各种实施例的元件时,当冠词“一”、“一个”、“该”和“所述”存在时,意在传达存在有所引用元件中的一个或多个,除非上下文另有明确说明。当使用术语“包括”、“包含”和“具有”时,意在是包含的,并且意味着可以存在有除了所列出的元件外的另外的元件。修饰语“可选的”或“可选地”意味着随后描述的事件或情况可以发生或者可以不发生,以及意味着描述包括其中事件发生的实例以及其中事件不发生的实例。

[0039] 此外,在下面讨论中的任何数值示例意在是非限制性的,并且因此另外的数值、范围和百分数都在所公开实施例的范围内。此外,这里和整个说明书和权利要求书中,范围限制可以组合和/或互换以标识各种子范围或组合的范围。这样的范围应当被理解为是识别的并且包括其中包含的所有子范围,除非上下文或语言另有指示。

[0040] 可以应用近似语言(如本文中整个说明书和权利要求书所使用的)来修改可以容许改变而不会导致与其相关的基本功能改变的任何定量表示。因此,由术语或一些术语(例如,“大约”、“近似”、“近似于”和“基本上”)修饰的值不限于作为示例指定或采用的精确值。在至少一些实例中,近似语言可以对应于仪器的精度或者用于测量的操作或者通常与给定的观察或测量相关联的公共差别。这样的差别可以归因于给定测量装置的校准或误校准、与给定测量装置相关联的制造容差、当获得测量时存在的用户主观性或变化、测量的舍入等等。也就是,如本文中所使用的近似语言意在至少涵盖观察或测量由于测量装置的限制或由于做出测量的条件(例如,当一件设备运行时)而通常已知所改变的程度。

[0041] 考虑到前述内容,本公开涉及用于提供例如由现场检查员对一件设备的检查的工作流程,以及用于例如通过在不同站点的设计工程师设计这样的工作流程的各种方法。在某些实现中,可以例如使用适当的应用(例如在一些实施例中的电子表格应用)来在一个站点最初定义工作流程(例如,其中要做出关于经历检查的设备的测量或观察的顺序或序列)。例如,在这样的开发实现中,设计工程师可以列出要由在站点上的现场检查员对经历评估的一件设备获得的测量或观察的序列。设计工程师还可以例如在电子表格实现中的相

邻单元中定义或嵌入公式或方程式,其可以被执行或以其它方式实现以处理由现场检查员获得的测量或观察。例如,这样的公式可以将一个或多个测量或一个或多个观察转换为不同形式或经处理的形式,对诊断来说所述不同形式或经处理的形式可以比原始数据值本身更值得关注,可以将测量的值或观察与阈值或其它报警条件相比较,以确定是否应当指示报警或超出界限的指示,和/或可以基于所采用的测量装置或所服务的设备的已知校准参数来对测量的值或观察的值执行校准调整。

[0042] 在某些描述的实施例中,由设计工程师定义的工作流程可以被转移到由现场检查员在检查期间要使用的移动装置中。例如,当工作流程被转移到移动装置时,其可以配置成作为独立的应用运行,或者可以作为输入或模板被提供给装置上已经存在的应用。例如,在某些实施例中,工作流程可以作为电子表格被提供,所述电子表格是由在移动装置上运行的合适的应用可执行的。以这种方式,可以配置或以其它方式编程所述装置以显示或以其它方式利用工作流程作为检查过程的一部分,例如通过提示现场工程师以指定的顺序获取测量或观察。在某些实施例中,可以允许现场检查员基于在设备的位置处存在的情况或者基于个人喜好或经验来改变所述顺序。

[0043] 在一个实现中,当测量由测量装置生成时,现场检查员可以使用一个或多个与应用进行通信(例如无线地)的测量装置来将测量输入到所显示的工作流程的对应的区域中。然而,在其它实现中,例如经由使用设置在移动装置上的一个或多个输入机制的输入,包括触摸屏输入、物理键或按钮、或麦克风(即,语音或语言输入),测量或观察可以以其它方法被提供给工作流程应用。

[0044] 在某些实施例中,移动装置(借助于加载的工作流程或处理工作流程的应用)可以对作为输入提供给工作流程的某些测量或观察执行额外的处理。例如,如上面提到的,可以处理测量(即,原始测量)以生成一个或多个导出的测量或经处理的值,对诊断来说导出的测量或经处理的值可能比原始测量本身更值得关注,和/或其表示考虑到测量装置的已知校准的所校准的或调整的值。这样的处理可以通过在移动装置上运行的应用来实现,例如通过执行由设计工程师定义并且作为工作流程的一部分提供给移动装置的一个或多个公式或方程式。同样地,例如可以使用作为工作流程的一部分被提供的公式或阈值(例如,在定义工作流程的电子表格的一个或多个相关联的单元上定义的)评估原始或经处理的测量,以确定是否存在报警或超出界限情况。

[0045] 考虑到前述一般性概述,并且转向附图,图1示出了环境100的示例,所述环境100包含要由一个或多个现场检查员111a、111b、111c和111d检查的物理资产140(例如,工业或商业设备)。环境100作为示例提供以示出监测和检查物理资产140的复杂性。在所描绘的示例中,环境100是包含物理资产140的处理设施,其用于处理原始和/或经处理的材料(例如,工业化学品)。尽管环境100描绘了有限数量和类型的物理资产151、152、153以及154以简化本讨论,但是将意识到,本文中描述的系统和方法可适用于包含任何数量的物理资产140或多种物理资产140的任何适当的环境100。这样的环境的示例包括但不限于:工业环境、发电与配电环境、制造环境、生物技术环境、商业销售环境、商业流通环境、运输环境、居住环境和农业环境。

[0046] 在某些实现中,现场检查员111使用各种类型的测量装置(例如,计量检查装置)以进行物理测量并且获得与物理资产140有关的测量数据。这些物理测量可包括但不限于距

离、体积、压力和速度。这样的评估还可以涉及做出可被进一步分析或外推以确定所关注的物理测量的观察或测量。测量装置的示例包括但不限于仪表、传感器、卡尺等等。

[0047] 例如,在所描绘的示例中,由一个检查员111使用卡尺121测量裂缝的宽度;压力计122用于测量容器的压力水平;水准仪123用于确定容器中的流体的液位,以及温度计124用于测量相应的物理资产的温度。如将要意识到的,取决于要收集的测量,每个现场检查员111可以具有各种类型的测量装置。

[0048] 在某些实施例中,现场检查员111将使用测量装置取得的测量记录到移动计算装置132。如本文中所使用的,术语“移动计算装置”是指能够以便携方式使用的计算装置,包括但不限于,智能电话、个人数字助理(“PDA”)、计算机平板、混合电话/计算机平板(“平板电话”)、或能够在本文中描述的系统起作用的其它类似的移动装置。在一些示例中,移动计算装置可以包括各种外围设备和附件,包括但不限于,麦克风、扬声器、键盘、触摸屏、陀螺仪、加速度计和计量装置。而且,如本文中所使用的,“便携计算装置”和“移动计算装置”可以可互换地使用。

[0049] 根据某些实施例,测量可以被传输至移动计算装置132并且记录在其上,在移动计算装置132上已经加载了预配置的工作流程(例如,工作流程电子表格),并且其作为执行应用的一部分被显示。测量数据,在收集之后或在收集期间,可以被进一步统一到监测服务器180上,所述监测服务器可以在相对于现场检查员111的远程位置处。例如,当检查过程完结或者作为检查过程的一部分,记录在移动计算装置132上的测量数据可以被传输到监测服务器180。

[0050] 关于移动计算装置132,并且转向图2,示出了计算装置200的广义框图,其可以作为如本文中所描述的用于监测物理资产的移动计算装置132来使用。在某些实施例中,计算装置200被配置成例如使用通用无线平台与一个或多个兼容计量接口装置交互。

[0051] 计算装置200可以被物理上体现为基于处理器的系统的各种形式中的一种,包括可以适于用作移动计算装置132的蜂窝电话、智能电话、平板计算机、膝上型计算机或笔记本电脑、个人数字助理等等。在一些实现中,计算装置200可以不是便携或移动的(例如,台式机、工作站等等),但是仍可以执行本文中讨论的功能中一些或全部。所描绘的部件,它们的连接和关系,以及它们的功能,仅作为代表性示例来提供,并且不打算限制在本文件中描述的和/或要求保护的主题的实现。

[0052] 在一个实施例中,计算装置200可以是用户移动计算装置132(或者是监测服务器180或记录计算装置181中的任何一个)。在所描绘的示例中,计算装置200包括总线202、处理器204、主存储器206、只读存储器(ROM)208、存储装置210、输入装置212、输出装置214、以及通信接口216。总线202可以包括允许计算装置200的部件之间的通信的路径。

[0053] 处理器204可以包括任何类型的常规或专用处理器、微处理器、或解释和执行指令的处理逻辑。例如,处理器可以被实现为包括一个或多个不同的模拟和/或数字处理器的芯片。处理器204可以处理在计算装置200内执行的指令,包括存储在存储器206中或存储装置210上的指令,例如显示在外部输入/输出装置214(例如,显示器)上的GUI的图像信息的指令。类似地,在本实施例中,处理器204可以执行存储在存储器206或存储210中的代码、指令、例程或算法,用于显示工作流程或电子表格和/或用于根据在这样的工作流程或电子表格中定义的公式或方程式接收和处理作为输入的测量。在某些实现中,视情况而定,多个处

理器和/或多个总线可以被使用,连同多个存储器和/或多个类型的存储器。而且,多个计算装置200可以连接,其中每个装置执行所描述的操作的不同方面。例如,在某些实施例中,多个计算装置200可以用于接收、处理和传递与物理资产140的现场检查相关的信息。

[0054] 主存储器206可以包括随机存取存储器(RAM)或另一个类型的动态存储装置,其存储用于由处理器204执行的信息和指令。在一个实现中,主存储器206是易失性存储器单元或一些易失性存储器单元。在另一个实现中,主存储器206是非易失性存储器单元或一些非易失性存储器单元。主存储器206还可以是另一种形式的计算机可读介质,例如固态存储装置、或者磁或光学介质。ROM 208可以包括常规ROM装置或另一种类型的静态存储装置,其存储由处理器204使用的静态信息和指令。

[0055] 存储装置210可以包括磁和/或光学记录介质及其对应的驱动器。存储装置210能够为计算装置200提供大量存储。在一个实现中,存储装置210可以是或可以包含计算机可读介质,例如软盘装置、硬盘装置、光盘装置、固态驱动器或磁带装置、闪速存储器或其它类似的固态存储装置,或一组装置,包括在存储区网络或其它配置中的装置。计算机程序产品可以有形地包括数据编码介质上。计算机程序产品还可以包含指令,当所述指令被执行时,执行一个或多个操作,例如本文中所述的那些。数据编码介质是计算机或机器可读介质并且可以是主存储器206、ROM 208、存储装置210或处理器204上的存储器中的一个或多个。

[0056] 如本文中所使用的,关于计算机可读介质或存储装置的术语“非暂时性”是打算包含以任何方法或技术实现的用于短期和长期信息存储的任何适合的有形的基于计算机的装置,所述信息例如是计算机可读指令、数据结构、程序模块和子模块、或存储在适当的装置中并且可访问的其它数据。因此,本文中所描述的方法可以被编码为包括在有形的、非暂时性的计算机可读介质中的可执行指令,包括但不限于存储装置和/或存储器装置(包括光学、固态和磁存储或存储器装置)中的可执行指令。这样的指令当由处理器执行时,使得处理器执行本文中所描述的方法的至少一部分。此外,如本文中所使用的,术语“非暂时性计算机可读介质”包括所有有形的计算机可读介质,包括但不限于非暂时性计算机存储装置,其示例包括但不限于易失性和非易失性介质,以及可拆卸或不可拆卸介质,例如固件、物理和虚拟存储、CD-ROM、DVD,以及诸如网络或因特网的任何其它数字源,以及还未被开发的数字设备,其中唯一的例外是暂时性传播信号。此外,如本文中所使用的,术语“软件”和“固件”是可互换的,并且包括存储在存储器中或者包括在用于由装置执行的电路中的任何计算机程序,所述装置包括但不限于移动装置、群集器、个人计算机、工作站、客户端以及服务器。

[0057] 在一个实现中,高速控制器管理计算装置200的宽带宽密集操作,同时低速控制器管理更低带宽密集操作。这样的功能的分配仅是为了示例。在一个实现中,高速控制器耦合至主存储器206、显示器214(例如,通过图形处理器或加速器计)以及高速扩展端口(其可以接受各种扩展卡(未示出))。在本实现中,低速控制器耦合至存储装置210和低速扩展端口。可以包括各种通信端口(例如,USB、蓝牙、以太网、无线以太网)的低速扩展端口可以例如通过网络适配器耦合至一个或多个输入/输出装置,例如键盘、定点装置、扫描仪、或诸如交换机或路由器的网络装置。

[0058] 输入装置212可以包括常规机制,其允许计算装置200接收来自用户(例如,现场检查员111)的命令、指令或其它输入,包括视觉、听觉、触觉、按钮按压、触笔敲击等。此外,输

入装置212可以接收位置信息。输入装置212可以包括,例如,摄像头、麦克风、一个或多个按钮、触摸屏、和/或GPS接收器。输出装置214可以包括将信息输出给用户的常规机制,包括显示器(包括触摸屏)和/或扬声器。

[0059] 通信接口216可以包括使计算装置200能够与其它装置和/或系统进行通信的任何类似收发器的机制,包括如本文中所讨论的测量装置和/或其它计算装置。例如,通信接口216可以包括用于经由网络或经由无线信号与另一个装置或系统通信的机制。在某些实施例中,在必要的地方,通信接口216可以包括模拟或数字信号处理电路。在一个实施例中,通信接口216使用蓝牙低功耗® (“BLE”)或蓝牙SMART®提供通信。通信接口216还可以在多种模式或协议(尤其例如802.11b、ZigBee®、GSM语音通话、SMS、EMS或MMS消息、CDMA、TDMA、PDC、WCDMA、CDMA2000或GPRS)下提供通信。这样的通信可以例如通过射频(RF)收发器发生。此外,近距离通信可以发生,例如使用蓝牙®、WiFi、或其它这样的收发器。此外,GPS(全球定位系统)接收器模块可以将额外的导航和定位相关的无线数据提供到计算装置200,其视情况而定可以由运行在计算装置200上的应用使用。

[0060] 考虑到上面描述的功能性和部件,计算装置200可以使例如来自计量感测装置的测量数据的获取方便。例如,计算装置200可以使通过其在设备站点处获得和分析的这样数据的工作流程或过程简单。计算装置200可以响应于处理器204执行包含在计算机可读介质(例如,存储器206)中的软件指令来执行这些或其它的操作。软件指令可以从另一个的计算机可读介质(例如,数据存储装置210)或者经由通信接口216从另一个装置被读入到存储器206。包含在存储器206中的软件指令可以使得处理器204执行本文中描述的过程,例如显示用于测量获取的工作流程或响应于这样的工作流程而获得的过程测量。备选地,硬连线电路可以用于替代软件指令或结合软件指令来实现与本文中的主题一致的过程。因此,与本文中所公开的主题的原理一致的实现不限于硬件电路和软件的任何特定的组合。

[0061] 考虑到前述讨论,并且转向图3,描绘了处理流程250,其示出了一个或多个测量装置252与移动装置132之间以及移动装置132与远程服务设施之间的通信。如将意识到的,当存在多于一个测量装置252时,每个装置可以被设计以测量所关注的不同的运行参数,以及将任何获取的测量传递到移动装置132。此外,还应当理解,在这样的情况下,不同的测量装置可以由不同的工程师或者彼此同时或者以交替或顺序的方式操作。也就是,测量装置252可以由协同工作的不同工程师来操作以生成测量,所述测量被传输到移动装置132并且用于填充单个工作流程,如本文中所讨论的。在这样的示例中,由不同的测量装置252获得的测量可以根据测量的类型被自动识别和处理,并且被放置在被处理的工作流程的适当的区域中,如下面所讨论的。

[0062] 在这个示例中,在远程或现场位置(例如在客户安装场所或设施处)处评估或评价一件设备方面是值得关注的的一个或多个装置确认标准258可以被确定。装置确认标准可以从所关注设备的设计规范中导出,和/或可以由熟悉设备的设计工程师生成。装置确认标准可以表示可用于评估所讨论的设备的操作的值或测量,以便确定存在一个或多个故障状态以及它们相应的原因,或者对应地确定设备正在期望的容差内运行。例如,对于一件机械设备,例如涡轮机,移动或旋转部件之间的各种间隙可以在设计文件中指定,并且可以构成用于确认设备正确运行的标准。类似地,温度、压力以及其它运行参数可以构成标准,基于所

述标准可以对所讨论的装置或设备进行确认。

[0063] 装置验证标准可以例如由设计工程师使用来生成(块260)检查表262。检查表262可以列出当检查员为业务呼叫或安装的一部分的一件设备时在站点的现场工程师要做出的一组测量和观察。在某些实施例中,检查表262还列出了其中测量或观察应当被获取的顺序。可以确定这个顺序以便减少设备的停机时间,或基于其它标准,例如基于相对于其它顺序的给定顺序的感觉或预期的效率确定这个顺序。

[0064] 基于检查表262,合适的人员,例如设计工程师,可以生成(块268)工作流程270,所述工作流程可以(或可以不)包括处理作为输入提供的原始或经处理的测量的一个或多个公式。在某些实施例中,工作流程270可以被生成为电子表格或其它广义单元或区域的布置(例如,具有成行和成列单元的表格),其中工作流程通常对应于单元的序列布置或排序(例如,行的序列布置可以对应于其中测量或观察要被获取的顺序)。可以将公式和/或数据输入到单元中的一个或多个。

[0065] 就可以提供公式来说,在单元中提供的公式可以引用在其它单元中存在的值。例如,公式可以引用存储在其它单元中的一个或多个测量(以便基于引用的测量执行转换或比较),和/或可以引用由在其它单元中的公式生成的一个或多个值(以便将公式或单元输出与阈值条件比较)。如将要意识到的,公式输出可以实质上是定量的(例如,数字值)或可以实质上是定性的(例如,是/否、真服、范围内/超出范围等等)。如本文中所使用的,工作流程的上下文中的测量当处于它们的最初输入形式时可以被表征为原始或未处理的,以及当通过公式的操作(例如,应用校准、校正或转换)而修改或改变时被表征为经处理的。例如,在一些情况下,(例如获得的关于资产的地理坐标的)光学数据可以被获得,所述数据在其原始形式下是没有用的,但是当处理所述数据时,可以产生所关注的物理测量。

[0066] 因此,如本文中所使用的,工作流程270可以表征为电子表格或表格,其中设计工程师或类似当事人已经排序要获得的一系列测量或观察,并且如果需要的话,已经提供一个或多个公式以协助评估测量或观察。这种协助可以采取以下形式:将测量转换为另一种形式、基于已知的函数来校准测量、对测量执行校正或降噪等等。类似地,评估协助可以采取以下形式:将原始的或经处理的测量与预期的值或与指定的阈值相比较,并且如果原始的或经处理的测量在预期的容差之外时生成错误或故障条件。这样的指示实质上可以是二进制的(例如,在容差内或在容差外)或者实质上可以是分级的(例如,在容差内Z%,在容差内Y%,在容差处,在容差外X%,在容差外W%等等)。这样的指示可以使用数字值定量地指示或使用词语、颜色、字母等等定性指示。

[0067] 在所描绘的示例中,工作流程270(例如经由有线的或无线的网络连接)被发送到或者在要被评估的设备的站点或者将正要去往站点的现场工程师或其它人员。特别地,在所描绘的示例中,工作流程270被传输到移动装置132(例如膝上型电脑、平板计算机、蜂窝电话等等),将由现场工程师使用所述移动装置132来获取由工作流程270指定的测量。

[0068] 在一个实现中,移动装置132执行app或应用,所述app或应用以适合由现场工程师使用的形式接收和显示工作流程270。例如,移动装置132可以执行通用电子表格应用,所述通用电子表格应用适合用于接收和显示工作流程270作为电子表格或其它单元布置,以及用于执行嵌入在工作流程中的任何公式或方程式。备选地,在其它实施例中,移动装置可以执行专用被特别设计用于实现本文中所讨论的工作流程270的app或应用。

[0069] 在所描绘的示例中, 工作流程270被显示(块280)在移动装置132上。以这种方式, 现场工程师或其它用户可以参考移动装置132和所显示的工作流程以确定接下来要记录的测量或观察是什么。在一个实现中, 整个工作流程270可以被显示用于由现场工程师查看。虽然在其它实现中, 一次仅可以显示工作流程270的一部分。事实上, 在某些实施例中, 在给定的时间可以仅显示当前要获取的测量(或当前或接下来的测量)。

[0070] 在实践中, 当通过一个或多个工程师使用适当的测量装置252获得(块282)测量时, 对应的测量可以被输入到显示在移动装置132上显示的工作流程270的适当的区域, 并且对应于下一个测量的区域然后可以被显示或者作为准备区域被给出聚焦。例如, 如果要按顺序获得第一测量和第二测量, 则一旦接收到第一测量, 聚焦可以转移到第二测量(即, 下一个测量)的区域, 或者移动装置132可以从显示第一测量区域转换为显示第二测量区域。聚焦可以由光标的存在或别的合适的视觉指示器来指示。以这种方式, 由于移动装置132顺序地显示要通过现场工程师获得的当前测量, 所以使以期望的顺序获得指定的测量方便。还应当理解, 在步骤282, 逻辑可以被应用, 所述逻辑识别(例如, 从标识测量或测量装置252类型的报头信息或其它嵌入信息)所接收的测量的类型, 并且例如通过将来自给定类型的测量装置的测量应用到工作流程270的适当的区域或公式相应地处理测量。

[0071] 此外, 如在块282示出的, 例如通过执行存储在工作流程中的引用测量的公式或方程式, 可以处理在移动装置132上接收的测量。例如, 在工作流程270中的公式可以基于对于相应测量装置252或对于所服务设备已知的校准函数来执行关于测量的校准。类似地, 以一种类型的测量单位获得的测量可以被转换为不同单位的测量或者用于导出诊断更关注的一些其它值。例如, 在一个简单的示例中, 测量的直径或半径可以用于导出周长、面积或体积。此外, 处理测量可以包括将测量(或从测量导出的值)与诊断可能关注的一个或多个阈值标准相比较, 例如测量是在容差内还是在容差外或者处于对准。

[0072] 对于测量本身, 在所描绘的示例中, 将测量从一个或多个相应的测量装置252直接输入运行在移动装置132上运行的工作流程270。如本文中所使用的, 测量装置252是指能够测量或以其它方式确定测量数据的工具、装置以及其它器件。在某些实施例中, 测量装置在操作方面可以是手动或电子的, 并且能够传输资产数据到不同的电子装置, 例如移动装置132。在一些示例中, 测量装置252可以包括显示器、处理器和存储器装置。此外, 测量装置可以产生模拟数据和数字数据。在至少一些示例中, 测量装置252产生需要计算以解码成物理测量数据的复杂的数据。通过示例, 测量装置252可以是配备有无线通信功能性的计量检查装置, 以便依据来自现场工程师的测量完成的指示, 将测量数据发送到移动装置132用于输入到工作流程的当前测量区域中。然而, 在实践中, 测量数据可以以任何合适的方式输入到移动装置132, 包括由现场工程师手动输入测量、语音输入或记录、光学扫描或读取测量等等。

[0073] 在所描述的示例中, 包含由工作流程270指定的测量中的一些或全部的测量的数据组(即, 测量包288)可以被集合。在一个实施例中, 移动装置132可以无线地或借助于其它通信协议发送这样的包288至远程诊断设施。例如, 在这样的实施例中, 测量包288可以被发送到生成工作流程270的设计工程师或类似人员。在这种情况下, 远程位置可以接收和处理(块290)测量包288以评估正经历评估的设备的性能和状态。例如, 关于任何操作问题的存在、发展中或未决的问题的预测或者各种性能测量的评估的确定可以在远程位置生成。

基于这些分析,可以将进一步的指令提供给在站点的现场工程师。如下面更详细讨论的,在其它实施例中,这些分析的功能性中的一些或全部可以在在移动装置132上执行的工作流程270中提供,并且因此可以是对现场工程师可用的,而不需要另外咨询远程服务设施。

[0074] 通过进一步讨论本方法的实现,并且转向图4,描述了可在移动装置132上执行操作的处理流程300。在这个示例中,移动装置132以收集顺序显示(块302)测量区域,即以其中测量要被收集的顺序。移动装置132的用户(例如,现场工程师)可以在(在获取测量的过程中)改写(块306)这个顺序以失去顺序而获得的测量中的一个或多个。

[0075] 例如,在现场工程师或者通过个人经验或者由于在站点的因素确定测量应当被跳过以后或者测量顺序不管出于什么原因应当改变的情况下,现场工程师可以改写(块306)在工作流程270中指定的顺序。在发生这样的改写的情况下,移动装置132可以接收(块310)对测量320要被收集的顺序的更新312。例如,现场工程师可以选择“跳过”当前测量,或可以“拖放”(或以其它方式重新布置)工作流程中指定的测量的顺序。备选地,现场工程师可以简单地导引到期望的下一个测量,并且继续获取测量。考虑到更新,可以显示修正(块302)的顺序。

[0076] 基于修正的顺序(或者如果没有生成改写的初始顺序),移动装置132可以接收(块316)测量320。例如,如上面所讨论的,可以从一个或多个测量装置252本身(或者经由有线的连接或无线的连接),或者经由由现场工程师提供的手动、言语、光学或其它输入接收测量320。如本文中所使用的,测量320和相关术语是指与在评估之下的资产的至少一个物理状态相关的任何数据、测量或观察。这样的数据或测量可以包括,但不限于,距离的物理测量、体积的物理测量、压力的物理测量、温度的物理测量、位置信息、电参数(例如,电流、电阻、电压、电容、电感等等)的物理测量、以及可以使用测量装置252检测的任何其它物理测量。

[0077] 一旦接收到测量320,则可以由移动装置132以多种方法处理测量320。在某些其中(例如通过不同的工程师协同工作)采用不同类型的测量装置252来实现给定的工作流程的实例中,测量的接收可以包括下列步骤:从传递的信息识别测量或测量装置的类型,以及根据这个信息处理测量320。在所描绘的示例中,在一个实例中,移动装置132可以简单地将测量320(以原始或经处理的形式)传输(块330)到另一个站点(例如到远程服务设施)用于存储或进一步分析。例如,测量320可以被传输到站点或设施,其中存在一个或多个另外的工程师(例如设计工程师),它们将分析指示当前问题或未决的问题的测量。

[0078] 此外,或在备选方案中,测量320一旦被接收到在移动装置132上执行的工作流程270中就可以如本文中所讨论的那样被处理(块332)。例如,基于提供在工作流程270中的一个或多个公式或方程式,测量320可以用于导出诊断更关注的另一个不同测量。原始测量和/或以这种方式的导出的测量中的一个或两者可以连同工作流程一起显示(块334)在移动装置132上。

[0079] 此外,如上面提到的,设置在工作流程270中的某些公式或方程式可以基于警报逻辑336(例如,一个或多个阈值或其它比较标准以确定测量或导出的测量是否在容差或期望内)提供对测量320(或对应的导出的测量)的评估。在所描绘的示例中,警报逻辑可以存在于工作表或被证实是工作表,并给可以用于处理(块332)或测量320。基于考虑到警报逻辑336对测量320的处理,可以做出关于是否存在警报条件的确定(块340)。在确定不存在警报

条件下,可以不采取行动,并且测量过程可以继续。然而,如果确定存在警报条件,则可以在移动装置132上(例如,视觉地或听觉地)指示(块342)警报以通知用户。

[0080] 考虑到前面的讨论,图5-8描绘了所显示工作流程270的各种示例。转向图5,在这个示例中,示出了具有显示器352的移动装置132。按钮或输入特征350被示出作为移动装置132的一部分,并且可以由现场工程师在装置132的操作中使用。在显示器352上,描绘了列出由现场工程师使用移动装置132按顺序获得的四个测量(A-D)的工作流程270,以便确认一件设备(在这个示例中是涡轮机)。

[0081] 转向图6,在这个示例中,现场工程师已经改写了显示的顺序以向上移动测量C到序列中测量B之前。考虑到这个局部的改写,要获取测量的显示顺序相对于图5中示出的顺序已经发生改变。转向图7,在这个示例中,现场工程师已经获得前两个测量。测量示出在测量A和测量C的相应的区域。

[0082] 转向图8,在这个示例中,嵌入在工作流程270中的内部逻辑已经对获得的测量进行操作。特别地,关于测量A,嵌入在工作流程270中的公式或方程式(例如,在表格的单元中,所显示的工作流程270基于所述单元)已经对原始测量(例如,5.00cm)进行测量以执行操作。在所描绘的示例中,原始测量被平方以生成导出的测量(例如,25.00cm²)。然后可以显示导出的测量以替代原始测量或除了原始测量之外也显示导出的测量。类似地,原始的或导出的测量中的任一个或两者可以被用作对工作流程270的其它公式的输入。

[0083] 关于测量C,工作流程270内的嵌入的逻辑已经执行了测量的值(例如,2.37mm)与一些指定标准或阈值的比较。在这个示例中,为了说明,测量的值已经基于在移动装置132上执行的工作流程内嵌入的逻辑,被确定为在指定的容差之外。为了引起现场工程师对这个问题的注意,视觉指示器,在这里是视觉强调356与测量一起被显示以指示问题。在不同的实施例中,可以采用不同的视觉或听觉指示器。例如,不同颜色或色调的指示器356可以用于指示测量在容差之外或偏离期望的程度。

[0084] 本发明的技术效果包括当引导在站点安装的设备的检查时使用移动计算装置实现要遵循的工作流程。工作流程可以远离设备站点生成,并且指定要获得测量的顺序。工作流程可以合并用于处理测量中的一些或全部的公式或方程式,并且其可以在移动装置本身上进行评估。

[0085] 本说明书使用示例(包括最佳模式)来公开本发明,并且还使本领域技术人员能够实施本发明,包括制造和使用任何装置或系统以及执行任何合并的方法。本发明的专利范围由权利要求书限定,并且可以包括本领域技术人员想到的其它示例。这样的其它示例如果具有与权利要求书的字面语言相同的结构元件,或者如果包括与权利要求书的字面语言无实质区别的等效结构元件,则确定为在权利要求的范围内。

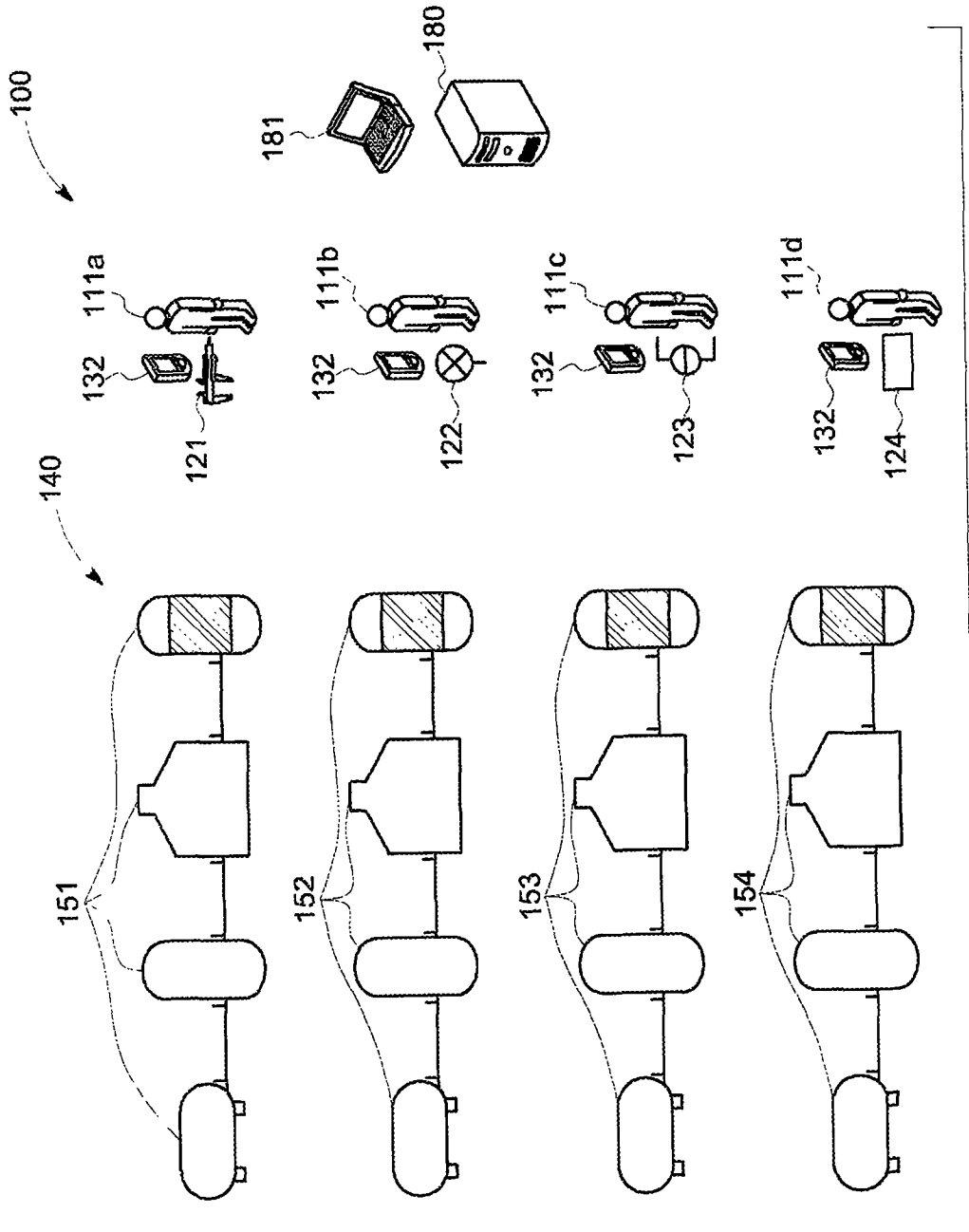


图1

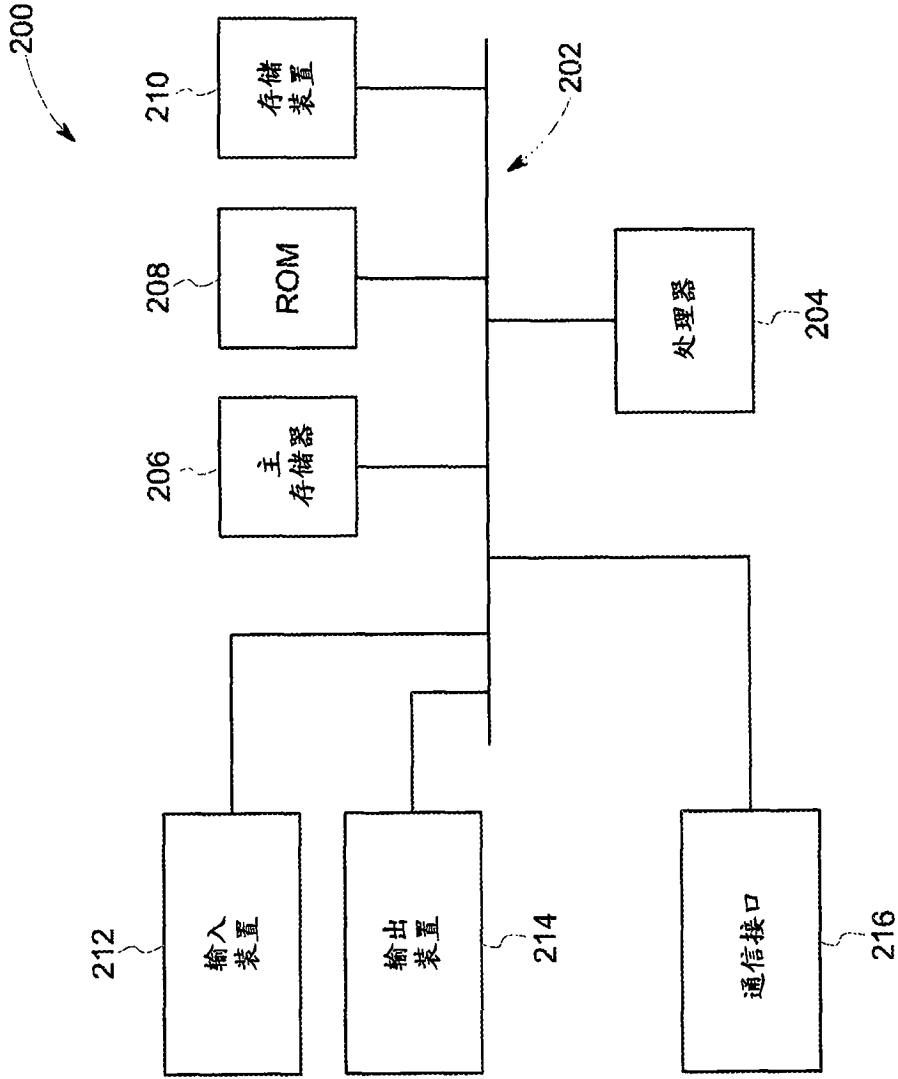


图2

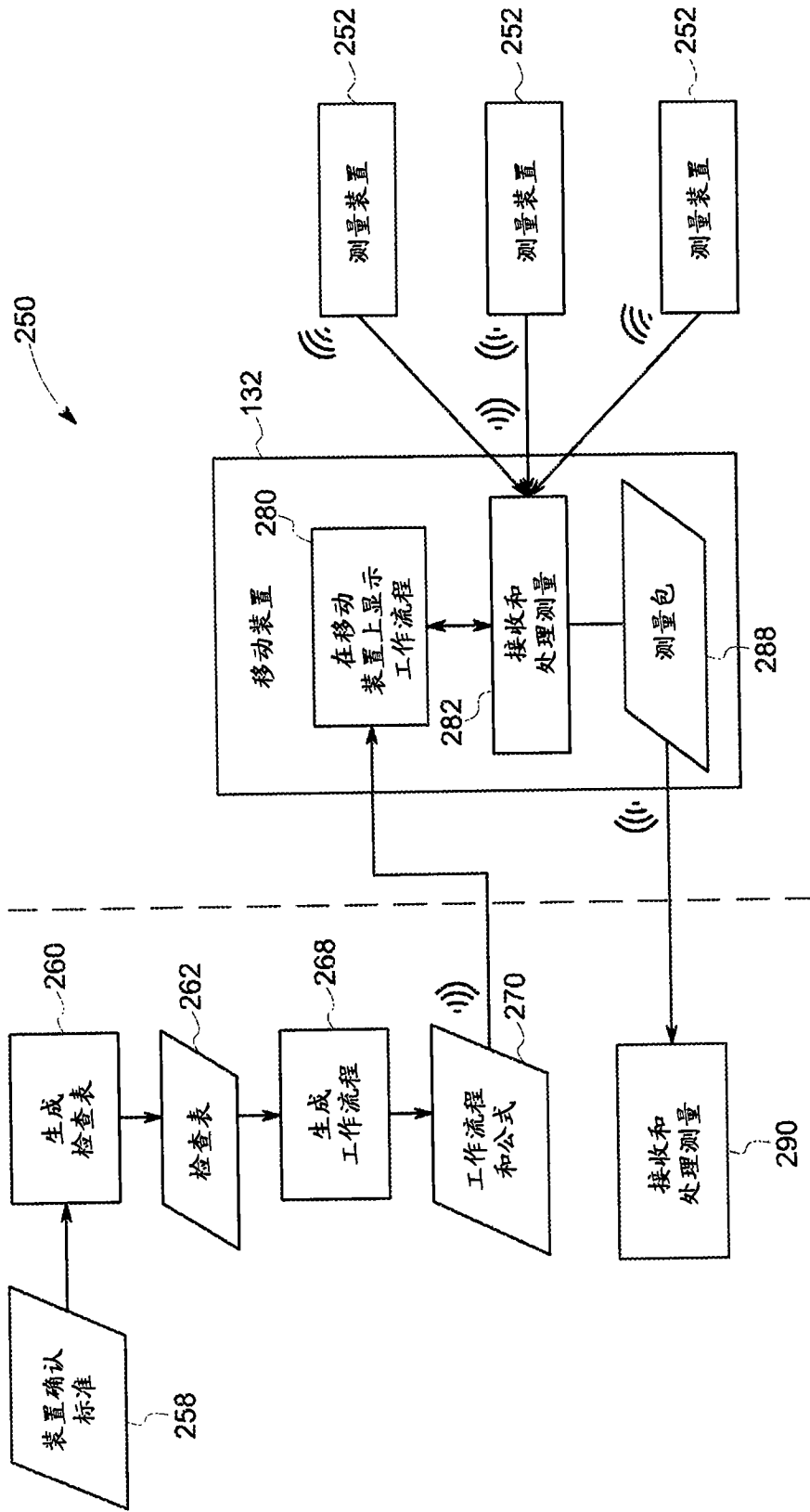


图3

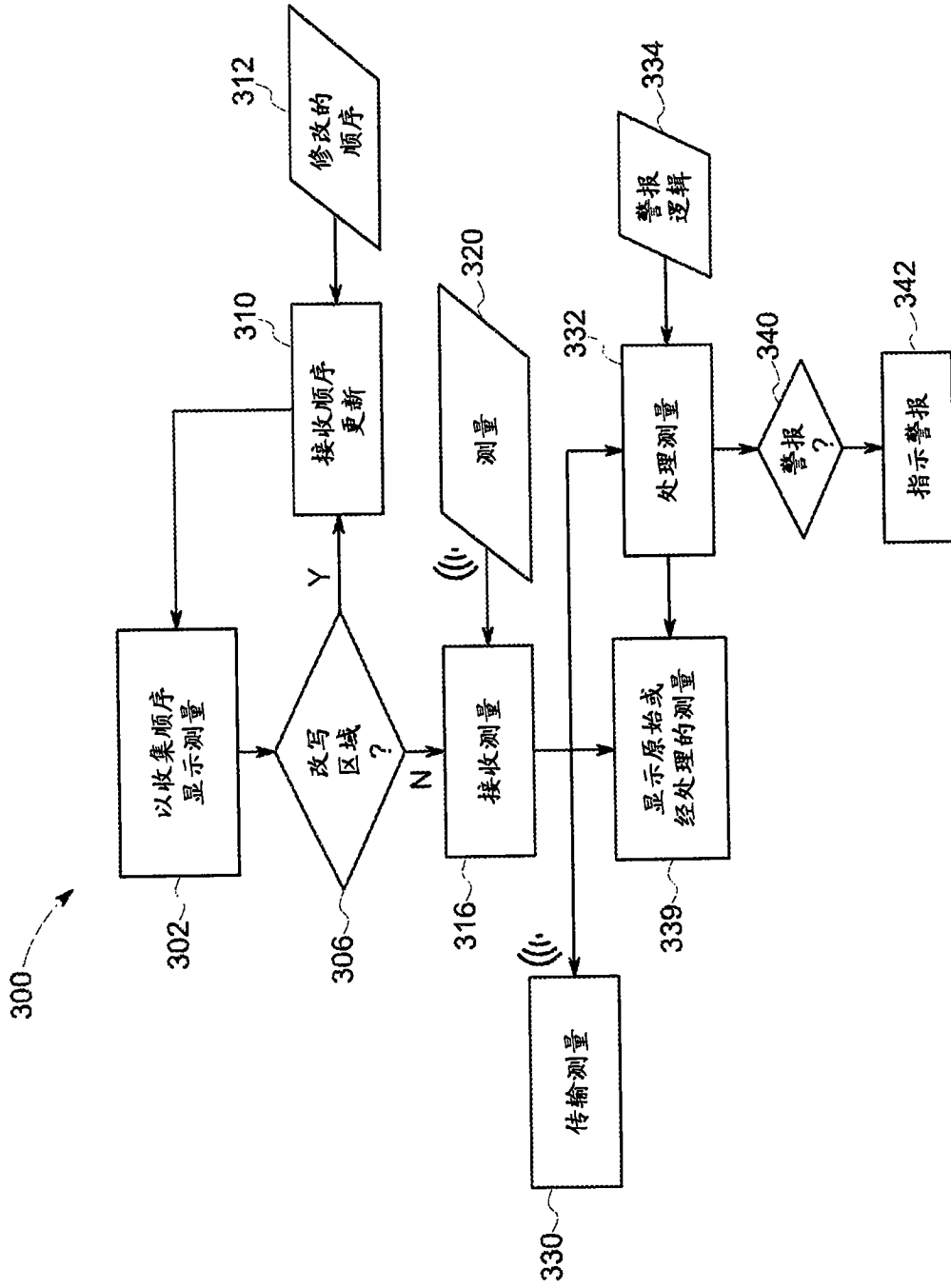


图4

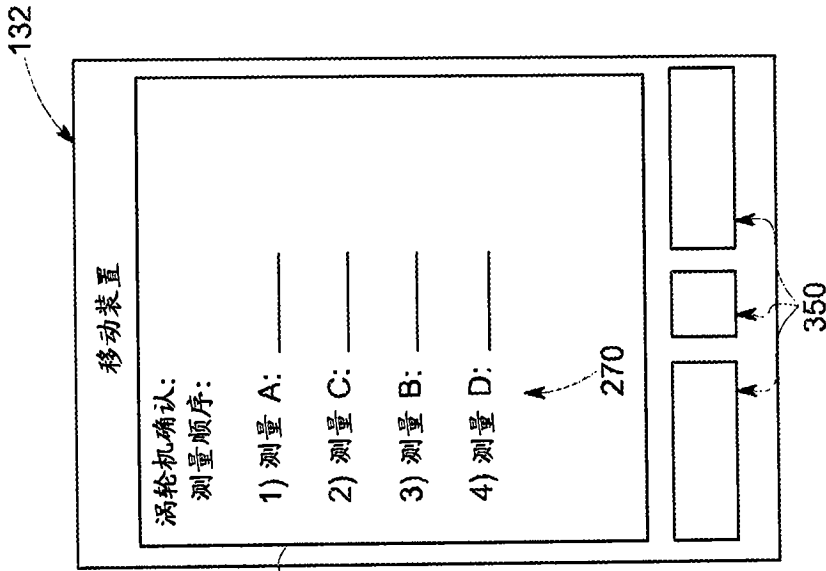


图 5

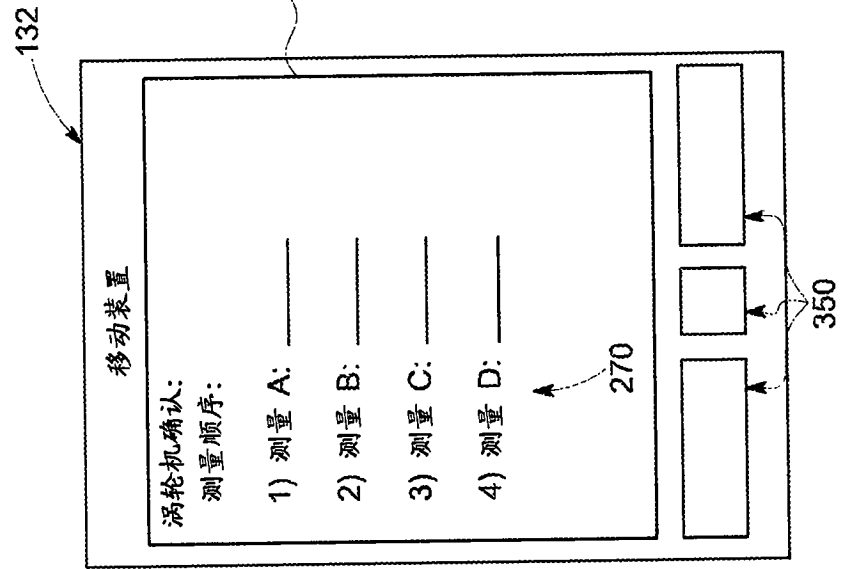


图 6

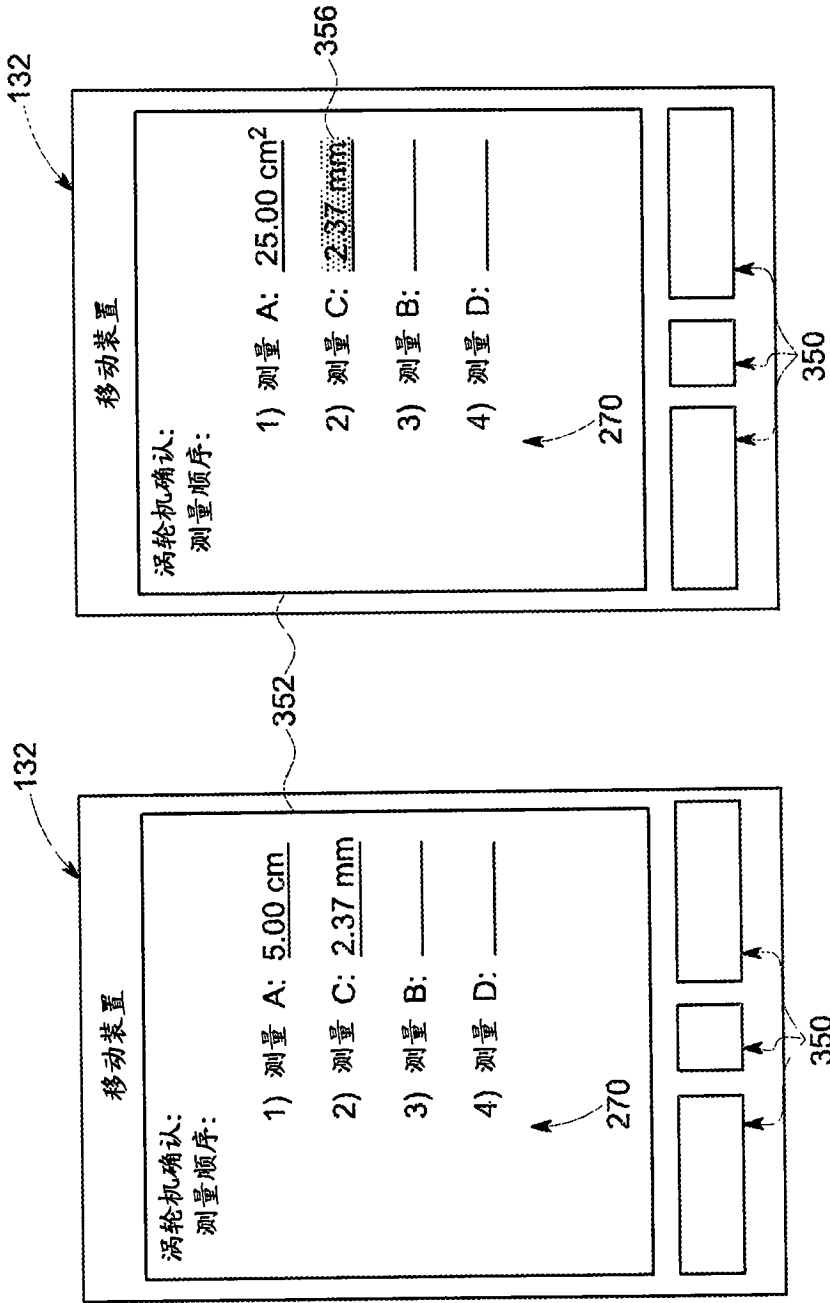


图 8

图 7