



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110837448 B

(45) 授权公告日 2023.10.10

(21) 申请号 201911029264.9

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

(22) 申请日 2014.09.30

公司 11021

(65) 同一申请的已公布的文献号

专利代理人 张霞

申请公布号 CN 110837448 A

(51) Int.CI.

(43) 申请公布日 2020.02.25

G06F 11/22 (2006.01)

(30) 优先权数据

G06F 11/36 (2006.01)

61/884,928 2013.09.30 US

(56) 对比文件

(62) 分案原申请数据

CN 105593826 B, 2019.11.19

201480054010.1 2014.09.30

US 2003014505 A1, 2003.01.16

(73) 专利权人 MTS系统公司

US 2004073654 A1, 2004.04.15

地址 美国明尼苏达州

US 2005276442 A1, 2005.12.15

(72) 发明人 安德鲁·弗伦茨

US 2012053778 A1, 2012.03.01

弗雷曼·史蒂芬·基施鲍姆
菲利普·穆尔贾尼

US 2013196600 A1, 2013.08.01

WO 0045265 A1, 2000.08.03

审查员 梁岩

权利要求书2页 说明书20页 附图34页

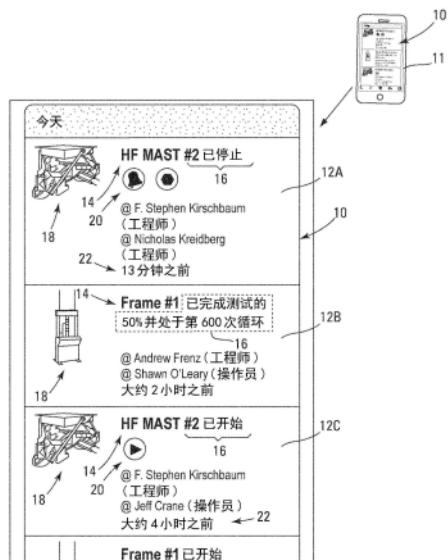
(54) 发明名称

远程监控在测试设备中执行的测试的方法
和计算设备

(57) 摘要

一种远程监控测试样本上的测试的方法，包括：接收关于该测试的信息；在远程计算设备(11；156；157；158)显示器上呈现具有多个部分的信息消息(12A；12B；12C)，其中所述多个部分指示测试设备(130)，指示与测试设备(130)或在测试设备(130)上执行的测试相关的信息，指示自出现第二部分开始已经过的时间(22)；以及更新对已经过的时间(22)加以指示的第三部分。一种测试操作监控系统，包括：图像捕获设备(132)；以及计算设备(1120)，可操作连接到所述图像捕获设备(132)，以便从所述图像捕获设备(132)接收关于测试操作的信息，所述计算设备(1120)具有配置为执行以下操作的控制器(134)：接收关于测试操作的信息；并在显示器上呈现信息消息(12A；12B；12C)，该信息消息指示在整个测试操作期间可选择的进度量下测试设备的参数。

CN 110837448 B



1. 一种远程监控在测试设备中执行的测试的方法,图像捕获设备被配置为捕获所述测试设备的图像或与所述测试设备分离并在所述测试设备上正测试的测试样本的图像,所述方法包括:

接收来自图像捕获设备的关于所述测试设备或与所述测试设备分离的测试样本的图像的信息;

在与所述测试设备远程布置的计算设备的显示器上呈现具有第一部分、第二部分和第三部分的信息消息,其中第一部分指示测试设备,第二部分指示与在测试设备上正执行的测试相关的信息,第三部分指示自出现第二部分开始已经过的时间;以及

更新对已经过的时间加以指示的第三部分,

其中,移动通信平台被配置为从远程布置的测试设备接收输入消息,所述输入消息指示在发送任何测试数据或信息之前该测试数据或信息从远程布置的测试设备可获得,以及被配置为产生应答消息,以向远程布置的测试设备请求测试数据或信息,以及

消息收发平台被配置为与一个或多个远程或移动计算设备交互,以向所述一个或多个远程或移动计算设备发送远程布置的测试设备的测试数据或信息。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中来自图像捕获设备的关于图像的信息包括测试故障的指示,其中呈现还包括呈现关于所述故障的信息消息。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中关于测试的信息包括故障的图像或视频,其中呈现还包括呈现所述故障的图像或视频的链接。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中关于测试的信息包括测试的图像或视频,其中呈现还包括呈现所述图像或视频的链接。

5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:接收关于告警的信息,并在显示器上呈现所述告警,其中所述告警是关于测试、测试设备和/或与测试设备相关的组件。

6. 根据权利要求1所述的方法,还包括:在显示器上以时间顺序方式呈现一系列信息消息,使得在显示器上呈现所述一系列信息消息中的每个信息消息时,每个信息消息的各自第三部分连续指示自每个信息消息的对应第二部分开始已经过的时间。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中所述一系列信息消息与由至少两个不同测试设备提供的信息相关。

8. 根据权利要求6所述的方法,其中所述一系列信息消息仅与测试设备、与所述测试设备相连的组件、和/或授权监控所述信息消息的用户之间的通信相关。

9. 根据权利要求1所述的方法,还包括:将针对信息消息的图形图标相关联。

10. 根据权利要求1所述的方法,还包括:将测试设备的图像与针对所述测试设备的信息消息相关联。

11. 根据权利要求1所述的方法,还包括:从计算设备的用户接收指示与测试设备、与所述测试设备相连的组件和/或授权监控所述信息消息的用户之间的通信相关联的至少一个参数的信息,以便在信息消息中发送。

12. 一种用于监控远程布置的测试系统的系统,所述测试系统包括通过一个或更多个控制器单元操作的一个或更多个远程布置的测试设备,所述系统包括:

图像捕获设备,被配置为捕获所述测试设备之一的图像或与所述测试设备之一分离并在所述测试设备之一上正测试的测试样本的图像;

通信设备,用于接收来自所述图像捕获设备的信息;以及
显示组件,配置为调用图形用户界面以便显示接收到的信息,其中由单独用户识别的
针对所述单独用户的参数来确定接收到的信息,

其中,移动通信平台被配置为从远程布置的测试设备接收输入消息,所述输入消息指
示在发送任何测试数据或信息之前该测试数据或信息从远程布置的测试设备可获得,以及
被配置为产生应答消息,以向远程布置的测试设备请求测试数据或信息,以及

消息收发平台被配置为与一个或多个远程或移动计算设备交互,以向所述一个或多个
远程或移动计算设备发送来自所述图像捕获设备的信息。

13. 根据权利要求12所述的系统,其中所述接收到的信息呈现在显示组件上,并包括具
有第一部分、第二部分和第三部分的信息消息,其中第一部分指示测试设备,第二部分指示
与在测试设备上正执行的测试相关的信息,第三部分指示自出现第二部分开始已经过的时间。

14. 根据权利要求13所述的系统,其中更新接收到的信息的第三部分,其中所述第三部
分指示自出现与该信息消息相关联的事件开始已经过的时间。

15. 一种计算设备,包括:

存储器,其上存储有指令;以及
处理器,与所述存储器连接,其中所述指令在由所述处理器执行时使所述处理器实现
根据权利要求1-11所述的方法中的任一方法。

16. 一种移动工具,包括:

存储器,其上存储有指令;以及
处理器,与所述存储器连接,其中所述指令在由所述处理器执行时使所述处理器实现
根据权利要求1-11所述的方法中的任一方法。

远程监控在测试设备中执行的测试的方法和计算设备

[0001] 本申请是申请日为2014年9月30日的题为“监控测试设备的远程计算设备的移动应用交互用户界面”的发明专利申请No.201480054010.1的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求于2013年9月30日提交的具有相同名称的美国临时申请61/884,928的权益,该申请通过引用的方式完整地并入本文。

背景技术

[0004] 美国专利申请公开:US 2013/0212512A1描述了一种允许本文所述构思的系统或操作架构,一种用于提供对数据(具体地,来自测试机的测试数据和/或其他信息,其中所述测试机用于例如测试消费者产品、材料、组件、结构等的性能)的远程访问的装置和方法,其中所述申请通过引用的方式完整地并入本文。一直需要的是相对从测试设备获得的数据进行改善和/或以方便用户的方式向移动设备或远程设备呈现这种信息。

发明内容

[0005] 提供本申请的发明内容和摘要,以将在具体实施方式中详细说明的简化形式的本发明构思的选择。发明内容和摘要并不意在表明所请求保护主题的关键特征或基本特征,也意在用作确定所请求保护主题的范围的辅助。所请求保护主题不限于解决背景技术中提到的任何或所有不足的实现方案。

[0006] 本发明的一个方面提供了一种远程监控对测试样本正执行的测试的方法,包括:接收关于该测试的信息;在远离所述测试设备的计算设备的显示器上呈现具有第一部分、第二部分和第三部分的信息消息,其中第一部分指示测试设备,第二部分指示与测试设备或在测试设备上正执行的测试相关的信息,第三部分指示自出现第二部分开始已经过的时间;以及更新对已经过的时间加以指示的第三部分。

[0007] 本发明的另一方面提供了一种计算设备,包括:接口,配置为接收关于在测试设备上执行的测试或与所述测试设备相关的信息;存储设备、显示器和处理器,可操作连接到该接口,所述存储设备和显示器、处理器配置为:接收关于该测试的信息;在显示器上呈现具有第一部分、第二部分和第三部分的信息消息,其中第一部分指示测试设备,第二部分指示与测试设备或在测试设备上正执行的测试相关的信息,第三部分指示自出现第二部分开始已经过的时间;以及更新对已经过的时间加以指示的第三部分。

[0008] 本发明的另一方面提供了一种配置为监控在测试设备上的测试操作的系统,包括:图像捕获设备;以及计算设备,可操作连接到所述图像捕获设备,以便从所述图像捕获设备接收关于测试操作的信息,所述计算设备具有配置为执行以下操作的控制器:接收关于测试操作的信息;并在显示器上呈现信息消息,该信息消息指示了在整个测试操作期间可选择的进度量下测试设备的参数。

[0009] 本发明的另一方面提供了一种配置为监控在测试设备上的测试操作的系统,包括:图像捕获设备;以及计算设备,可操作地连接到所述图像捕获设备,以便从所述图像捕

获设备接收关于测试操作的信息,所述计算设备具有配置为执行以下操作的控制器:接收关于该测试操作的信息;在显示器上呈现具有第一部分、第二部分和第三部分的信息消息,其中第一部分指示测试设备,第二部分指示与测试设备或在测试设备上正执行的测试相关的信息,第三部分指示自出现第二部分开始已经过的时间;以及更新对已经过的时间加以指示的第三部分。

[0010] 本发明的另一方面提供了一种包括测试平台的测试设备,具有:可操作耦接到所述测试平台的控制器,图形捕获设备,可操作耦接到所述控制器,以便捕获关于测试、测试平台或测试平台上的测试样本的信息,其中所述控制器配置为产生具有第一部分、第二部分和第三部分的信息消息,第一部分指示一个或更多个测试设备中的测试设备,第二部分指示与该测试设备或在该测试设备上正执行的测试相关的信息,第三部分指示自出现第二部分开始已经过的时间。

[0011] 本发明的另一方面提供了一种移动应用工具,包括计算机存储介质上存储并通过计算设备的一个或更多个硬件组件可操作的指令,所述一个或更多个硬件组件包括:移动测试接口组件,配置为从一个或更多个测试设备获取与可在所述一个或更多个测试设备上操作的一个或更多个测试相关联的信息消息;以及显示组件,配置为调用图形用户界面显示所获取的信息消息,所述信息消息具有第一部分、第二部分和第三部分的,第一部分指示一个或更多个测试设备中的测试设备,第二部分指示与该测试设备或在该测试设备上正执行的测试相关的信息,第三部分指示自出现第二部分开始已经过的时间。

[0012] 本发明的另一方面提供了一种用于监控测试系统的移动数据平台,所述测试系统包括通过一个或更多个控制器单元操作的一个或更多个测试设备,所述移动数据平台包括:通信平台,用于接收关于在所述一个或更多个测试设备上可操作的一个或更多个测试的信息;以及显示组件,配置为调用图形用户界面显示接收到的信息,其中通过由单独用户识别的针对该单独用户的参数来确定接收到的信息。

[0013] 本发明的其他方面包括以下内容,并可以与上述方面中的任意方面相结合,并根据需要彼此结合。

[0014] 在一个方面,关于测试的信息包括测试故障的指示,其中呈现还包括呈现关于该故障的信息消息。

[0015] 在一个方面,关于测试的信息包括故障的图像或视频,其中呈现还包括呈现所述故障的图像或视频的链接。

[0016] 在一个方面,关于测试的信息包括测试操作的图像或视频,其中呈现还包括呈现所述图像或视频的链接。

[0017] 一个方面还提供:接收关于告警的信息,并在显示器上呈现所述告警,其中所述告警关于测试、测试设备和/或与测试设备相关的组件。

[0018] 一个方面还提供:在显示器上以时间顺序方式呈现一系列信息消息,使得在显示器上呈现所述一系列信息消息中的每个信息消息时,每个信息消息的各自第三部分连续指示自每个信息消息的对应第二部分开始已经过的时间。

[0019] 在一个方面,所述一系列信息消息与由至少两个不同测试设备提供的信息相关联。

[0020] 在一个方面,所述一系列信息消息仅与测试设备、与其相连的组件、和/或授权监

控所述信息消息的用户之间的通信相关。

[0021] 一个方面还提供将针对信息消息的图形图标相关联。

[0022] 一个方面还提供将测试设备的图像与针对该测试设备的信息消息相关联。

[0023] 一个方面还提供：从计算设备的用户接收指示与测试设备、与测试设备相连的组件和/或授权监控所述信息消息的用户之间的通信相关联的至少一个参数的信息，以便在信息消息中发送所述信息。

[0024] 在一个方面，处理器还配置为接收与测试操作相关联的图像或视频，在显示器上呈现与该测试操作相关联的图像或视频。

[0025] 在一个方面，图像捕获设备配置为捕获测试操作的图像，并向计算设备传送与该测试操作相关联的图像。

[0026] 在一个方面，图像捕获设备配置为当出现故障时向计算设备传送与测试操作的故障相关联的图像。

[0027] 在一个方面，图像捕获设备配置为捕获测试操作的视频，并向计算设备传送与该测试操作相关联的视频。

[0028] 在一个方面，图像捕获设备配置为当出现故障时向计算设备传送与测试操作的故障相关联的视频。

[0029] 在一个方面，控制器配置为在显示器上呈现针对测试设备的条件的告警。

[0030] 在一个方面，工具包括当被激活时获取针对一个或更多个测试设备的告警通知的告警功能。

[0031] 一个方面还提供告警功能以便提供指示完成测试周期或针对所述一个或更多个测试设备中的测试设备的测试的信息消息。

[0032] 在一个方面，接收到的信息被呈现在显示组件上，并包括具有第一部分、第二部分和第三部分的信息消息，其中第一部分指示测试设备，第二部分指示与测试设备或在测试设备上正执行的测试相关的信息，第三部分指示自出现第二部分开始已经过的时间。

[0033] 在一个方面，更新接收到的信息的第三部分，其中所述第三部分指示自出现与该信息消息相关联的事件开始已经过的时间。

[0034] 本发明的其他方面包括用于实现所述方法中的任何方法的计算设备、系统和/或移动工具。

附图说明

[0035] 图1示出了移动设备和呈现显示器的实施例。

[0036] 图2示出了根据另一实施例的参数选择的屏幕快照。

[0037] 图3、4A-4C和5-12A示出了根据其他实施例的屏幕快照。

[0038] 图12B示出了根据另一实施例的系统的实施例。

[0039] 图13-19示出了根据其他实施例的屏幕快照。

[0040] 图20示出了用于提供对测试设备的测试数据和状态的访问的远程测试平台的实施例。

[0041] 图21-22示出了用于与图1所示的远程测试平台进行交互的通信序列的实施例。

[0042] 图23示出了用于在实验室设施中提供对多个测试设备的测试数据和状态的访问

的远程测试平台的实施例。

[0043] 图24-25示出了使用图像或条形码来识别测试设备或组件以便访问状态信息及其数据的远程测试平台的实施例。

[0044] 图26示出了用于使用如图5-6所示的图像或条形码的步骤。

[0045] 图27示出了用于实现移动测试平台的功能的显示条形码。

[0046] 图28-30示出了针对配置为与远程测试平台进行接口连接以便访问测试数据和状态的计算设备的GUI显示器。

[0047] 图31示出了通过移动测试平台的告警功能产生的告警通知。

[0048] 图32示出了移动测试平台的消息收发功能的实施例。

[0049] 图33示出了包括维护、技术支持、产品/配件和使用测量工具的云计算平台的实施例。

具体实施方式

[0050] 本发明的一个方面是在如US 2013/0212512A1所示和所述的一个或更多个测试设备中提供与改变相关的信息的用户界面10。例如，用户界面10可以被呈现在任何适合计算设备11上，例如，移动电话156、平板计算设备157、便携式计算设备158(上述设备都是“移动计算设备”的示例)或如US 2013/0212512A1所示和所述的远离测试设备的其他计算设备。应注意，尽管本文所讨论的用户界面适合于上述美国公开的专利申请所示和所述的架构，然而所述用户界面10可以呈现在同样与测试设备进行直接通信的并与所述测试设备相关联的上述计算设备中的任意计算设备(诸如，系统控制器134或其他计算设备(诸如以下所述的1120))上，其中在上述美国公开的专利申请中，远程计算设备使用任何有线或无线通信链路来与远程测试平台或云计算平台进行通信。在一个实施例中，远程计算设备不是用于在测试设备(诸如，上述移动设备或接收来自局域网或广域网的信息的台式计算机)上执行测试或控制所述测试设备的计算设备。在一个实施例中，“远程”计算设备不极接近于测试设备的周围。

[0051] 用户接口10包括按时间顺序序列呈现的信息消息，本文例示为12A、12B、12C。通常每个信息消息12A-12C与单个测试设备或装置相关联。参考作为示例的信息消息12A，每个消息通常包括测试设备标识符14和关联描述性动作部分16，二者一同向远程计算设备的用户提供对该消息属于哪个测试设备和发生的行为或事件的简要描述。如图所示，每个信息消息12A-12C还包括代表性图形图像18，例如，测试设备的小图片或表示测试设备的图片。图形图像18还帮助用户将真实测试设备与信息消息正确关联。图形图像18还可以被存储在远程计算设备的存储器中，并连同所述信息消息一同呈现。在该实施例中，远程计算设备的处理器可以处理在由远程计算设备接收到的信息消息中的并与该信息消息相关联的一些标识符，以便获得其中存储的正确的图形图像。根据需要，则测试设备可以连同具有包括信息消息的其他信息，发送该图形图像。

[0052] 根据需要，则用于呈现信息消息中的每一个的软件模块还可以呈现一个或更多个图形图标20，其中所述一个或更多个图形图标20还可以帮助用户查明测试设备采取的动作。例如，停止符号图形图标可以指示(如信息消息12A所示)已停止关联测试设备，而指示箭头的图形图标(如信息消息12C所示)可以用于指示关联测试设备已开始测试操作。根据

图形图像18,图形图标20可以连同包括所述信息消息的其他信息一起发送,和/或可以基于描述性动作16或连同所述包括信息消息的信息发送的其他标识图标,由远程计算设备的处理器呈现所述图形图标20。

[0053] 根据需要,还可以呈现其他图形图标。返回参考信息消息12A,示出铃铛的图形图标指示通常已使用不同形式的通信(诸如,经由电子邮件、文本消息等)发送了告警。告警通常与远程计算设备用户或其他人特别关心的事件相关联。告警图形图标可以向用户指示事件的重要性以及指示对测试设备的操作感兴趣的其他人也会接收到告警消息。

[0054] 每个信息消息12A-12C还包括经过时间指示符22,指示自指示符14和描述性动作16指示的测试设备的状态发生改变开始已经过的时间量。与诸如告警等消息或应包括呈现的时间戳的其他消息不同,可以将经过时间指示符22认为是向用户传达自发生所述事件开始已经过的时间量的更可读格式,这样同样可以帮助查明所述信息消息的重要性。

[0055] 在优选实施例中,如果显示所述信息消息,则持续地更新在每个信息消息12A-12C中指示的部分22中已经过的时间量,并将其呈现在用户界面10上。因此,即使一段时间内没有接收到新的信息消息,经过时间指示符22仍将随着时间增加。通常,包括自发生信息消息中指示的活动开始的总分钟数和/或小时数和/或其一部分在内的呈现值是足够的;然而,根据测试设备和/或正执行的测试的需要,可以呈现按秒、天、和/或星期等测量的期望经过时间。例如,如果事件在前些天,则部分22可以指代前几天,例如但不限于:“昨天2:35”或“星期二下午4:50”。类似地,时间部分可以指代特定一天,具体地,当是前些天时(例如,早于一周),例如,“9月3日早上12:04”。应注意,时间指示符还可以备选地或附加地包括指示何时发生该事件的时间戳。

[0056] 在所示实施例中,还可以将负责测试设备或在测试设备上执行的测试的个体包括在信息消息中。例如,在信息消息12A中,F.Stephan Kirschbaum是负责在测试设备上执行的测试(“HF MAST#2”)的工程师,同时执行测试的操作员是Nicholas Kreidberg。这样,具有用户界面10的计算设备的用户可以通过考虑与该信息消息相关联的事件和/或测试设备,轻易地确定联系哪个人。

[0057] 如上所述,信息消息12A-12C按顺序布置,其中在用户界面10的上方显示最新的信息消息。发生较早的那些信息消息可以连同最新的信息消息显示或不显示在该计算设备上。然而,可以通过使用适合的输入设备(诸如,指向设备(例如,鼠标、物理按钮、显示器上虚拟呈现的按钮等))滚动时间顺序序列的信息消息,来向用户呈现较早的信息消息。在所示实施例中,在将用户界面10呈现在具有压敏屏幕的智能电话11的情况下,用户可以仅使用他或她的手指来上下滚动信息消息。

[0058] 参考图2,用户界面10的实施例还可以包括关于与在测试设备上正执行的测试相关的周期性更新的信息消息。信息消息12B是示例性的。在该实例中,信息消息12B传达测试设备“Frame#1”已完成在其上执行的测试的50%,且是整个测试过程的第600个周期。可以通过适合的菜单(例如,40所示的可以呈现在计算设备上的菜单)来访问用户感兴趣的每个测试设备的周期性更新频率。在所示实施例中,用户可以通过在框42和44中键入值,来调整时间周期。用户可以选择在输入框46处的与测试设备相关的信息中的任何信息或所有信息。选择框48和50分别关闭或接通周期性更新。当完成经由菜单40的数据键入时,将与所请求的周期性更新相关的信息直接地发送给或经过上述公开的美国专利申请所述的服务器

平台发送给计算设备或测试设备的控制器,以便将所请求的更新包括在测试过程中并相应地进行发送。应注意,可以将所请求的更新与该远程计算设备用户相关联,使得仅将所请求的周期性更新仅发送给请求的远程计算设备用户,而不发送给其他远程计算设备用户。由计算设备或测试设备的控制器针对每个信息消息产生的信息可以包括关于哪个远程计算设备用户要接收该信息消息的识别信息,和/或上述美国公开的专利申请中的服务器平台可以控制向每个远程计算设备发送哪个信息消息。

[0059] 参考图3,在其他实施例中,还可以获得与按时间顺序呈现的信息消息相关的附加信息。在所示实施例中,选择在用户界面10上的信息消息12B将呈现附加信息,如屏幕快照51所示。在智能电话11的用户界面10的实施例中,屏幕快照51可以替换时间线序列的用户界面10。在屏幕快照51中,重复信息消息12B;然而,根据需要,则可以诸如在52处提供对发生针对该信息消息的事件的时间加以指示的时间戳。向用户传送的附加信息可以采取多种形式。在该实例中,附加信息包括对在测试设备上正执行的测试加以指示的标识符54,其中所述测试与信息消息12B相关联。按钮56的操作将计算设备返回到显示时间线序列的用户界面10,其中所述按钮56可以是物理按钮或呈现在显示器上的按钮。在另一所示实施例中,在屏幕快照或页面50中,该页面可以包括针对该仪器的属性页面57的链接(例如,仪器名称)。该页面57是针对特定仪器的聚焦视图,具有当前状态的实时指示符、其他高级状态和相关信息的链接。例如且不限于,附加链接可以包括针对该特定仪器的用户文档、最后一次提供服务的时间、说明书(诸如,最大负载能力)等。在另一实施例中,可以将仪器图片、名称和高级信息全部显示在显示器的主屏幕上,轻击将用户直接带到诸如屏幕57的屏幕。

[0060] 图4A示出了允许用户访问由软件模块使用的参数的另一实施例的示例菜单,其中所述软件模块是由产生用户界面10的计算机设备11的处理器执行的。菜单60可以包括用户的账户信息以及登录或激活软件模块以便接收信息消息的能力(在62处)。“登录”通常与服务器和/或计算设备或测试设备的控制器建立通信链接。输入选择64允许用户键入信息,或访问与他或她的账户相关的信息。如美国公开的专利申请2013/0212512A1所述,计算设备的用户可以使用与每个物理测试设备相关的ID或标识码(诸如,条形码或QR码),以便识别他或她希望监控的测试设备。在所示实施例中,这些ID码包括输入选择66可访问的QR码。

[0061] 在图4A中,当选择在“告警”下的“视图”选项时,它呈现如图4B所示的屏幕。根据这个屏幕,远程计算设备用户可以设置告警,其中告警是通过另一方法(诸如但不限于,通过电子邮件或文本消息)发送的讯息。这样,如果用户在台式机前和/或他或者她的远程计算设备电话没有加电,或启用远程监控应用,用户将接收告警消息。根据这个屏幕,当将打开告警或关闭告警设置在适合的菜单(未示出)上时,远程计算设备用户可以根据需要方便地切换打开告警或关闭告警。改变告警状态通常被发送给计算设备或测试设备和/或服务器的控制器,使得通过所需的其他通信模式送出告警。

[0062] 在一个实施例中,在图4C中,当选择在“告警”下的“发送”选项时,它呈现如图4C所示的屏幕。这个屏幕通常允许远程计算设备用户按倒置时间顺序看到已被送出的告警,但是可以根据需要,提供远程计算设备所请求的任何所需要的顺序。

[0063] 用户界面10的具体有利特征在于用户调整或改变用户感兴趣监控的测试设备的能力。换言之,用户界面10指示用户希望接收与哪个测试设备相关联的信息消息。在菜单60,用户可以通过选择菜单项目68来指示从中接收信息消息的仪器或测试设备。在一个实

施例中,激活按钮68可以包括对在远程计算设备上执行的软件模块的输入信号,以便呈现如图5所示的菜单70。菜单70可以包括用户已选择的或授权用户监控的所有测试设备的列表71(根据需要可滚动)。在所示实施例中,对于每个测试设备,提供关联按钮72,使得当用户期望监控关联测试设备时,可以激活或去激活所述关联按钮72。

[0064] 再次参照图4A,在一个实施例中,菜单60还可以包括选择按钮69,以便允许用户识别用户希望监控测试设备的哪种类型的信息或活动。激活输入选项69可以呈现如图6所示的菜单80。通常,可以例如基于在测试设备上正执行的测试的状态(诸如,示出为与按钮82、84和86相关联的活动、或与测试设备的组件的操作状态相关联的信息(诸如,与按钮83、85和87相关联的活动),对活动进行分组。选择按钮82、84和86允许用户启用或禁用呈现在用户界面上的信息消息,所述信息消息分别与何时停止测试程序、暂停测试程序或运行测试程序相关。类似地,按钮83、85和87允许用户启用或禁用呈现与测试设备(本文示出为液压服务集成“HSM”)的物理组件的操作状态相关的信息消息。如本领域技术人员所认识到,这些仅是一些示例,将根据所执行的测试和/或测试设备所包括的各种物理组件而有所不同。与远程计算设备用户希望观察哪个测试设备的对应信息消息(选自菜单70)相关的信息以及针对特定活动的信息消息(选自菜单80)可以存储在对应计算设备或测试设备的控制器的存储器、或相对于上述美国公开的专利申请的系统中的远程计算设备所连服务器的存储器中,其中计算设备的处理器或测试设备的控制器或服务器的处理器访问这种存储的信息,以便产生并向远程计算设备发送信息消息。在另一实施例中,与远程计算设备用户希望观看哪个测试设备的对应信息消息(选自菜单70)相关的信息以及针对特定活动的信息消息(选自菜单80)可以存储在远程计算设备的存储器中,其中远程计算设备的处理器访问这种存储的信息,以便在远程计算设备11上呈现该信息消息。在另一实施例中,在远程计算设备上最终呈现信息消息可以是由于以下条件的结合:是否在远离计算设备11的计算设备上产生信息消息,和/或如果远程计算设备11接收到所述信息消息,则是否由远程计算设备11的处理器将所述信息消息呈现在用户界面10上。

[0065] 参考图7,如上所述,信息消息可以包括例如与关联测试设备相关的人的名称。尽管在图4A的菜单60中未示出,应注意,可以根据需要将过滤图标提供在菜单60中以便向用户标识他或她可以基于与测试设备相关联的人来从测试设备接收信息消息。因此,根据需要,用户可以指示他或她希望接收针对与一个或更多个特定人相关联的测试设备的信息消息,其中所述一个或更多特定个人与各种测试设备相关联。这样尤其有利于用户用于仅观看他或她被指派为操作员、工程师或实验室管理者的事物的活动或仪器,在这种情况下,管理员可以例如列出特定仪器、操作员和/或工程师。

[0066] 参考图8-11,在各种实施中,用户界面10还可以包括概况显示,其中概况显示列出计算设备的用户所感兴趣的或被授权进行监控的测试设备中的每个测试设备。参考图8和10,可以例如基于测试位置(例如,哪个实验室)以及用户可调整标识符100和102(根据需要),将测试设备分为一组。在所示示例中,两个测试设备与位置标识符100相关联,而四个测试设备与位置标识符102相关联。

[0067] 每个列出的测试设备实际上是用户可选按钮,当被用户激活时,用户将获得关于测试设备的附加信息,诸如在图9的104所示。通常,详细信息可以包括测试设备的当前运行状态、正执行的测试(如果存在)、测试设备的实验室的位置、以及与测试设备或在测试设备

上正执行的测试相关的关联个体,包括由操作标识符(通常指示为108)可标识的测试设备的参数。可以对可操作标识符进行颜色编码,以便指示启用还是禁用测试设备的特定参数。同样,还可以对具有测试设备名称并包括用户可选按钮(例如,106)的标识符中的每一个进行颜色编码,以便指示测试设备的可操作状态。例如,如果测试设备没有运行测试,则针对该测试设备的用户可选按钮可以是红色,同时如果测试设备正操作测试,则用户可选按钮可以被标识为绿色。

[0068] 图12A示出了一个特别有利的且富有信息的信息消息。具体地,根据需要,信息消息可以包括由布置为接近测试设备的摄像机拍摄的照片或图片,以便提供测试设备、其组件、和/或待测试的测试样本的图片。在所提供的示例中,信息消息120A用关联图片120B来指示完成了在测试样本上执行的测试序列的第一部分(在图12A的示意图中是未完成的)。同样,信息消息122A是指示完成了测试序列的另一部分的另一信息消息以及待测试的测试样本124的图片122B。信息消息126A是用关联图片126B指示停止了测试。在信息消息126A中,测试样本124已出现故障或被破坏,从而停止了测试。

[0069] 图12B示意性地示出了信息消息120A、122A和126A与之相关的系统的一个实施例。在图12B中,测试设备指示为130,图像捕获设备(例如摄像机132)布置为拍摄测试设备、其组件和/或待测试的测试样本的图像。摄像机132可操作性地连接到控制器134或与测试设备130相关联的其他计算设备。当呈现信息消息120A、122A和126A时,计算设备或控制器134可以与基于云的服务器平台136进行通信,其中所述服务器平台继而与移动设备或远程计算设备138进行通信。这种架构或系统配置与美国公开的专利申请2013/0212512A1所述的架构与系统相似。然而,应注意,在备选实施例中,远程计算设备138可以通过无线的和/或有线的直接通信链路可操作地直接连接到测试设备130的计算设备134,即,没有美国公开的专利申请2013/0212512A1所述的服务器平台,或至少不提供本文所述的全部功能。

[0070] 应注意,信息消息120A、122A和126A可以配置为随着信息消息的呈现来呈现所述图像。在备选方案中,用户激活的按钮或URL“通用资源分配符”链接可以呈现在信息消息中并由用户进行选择,其中当选择时,远程计算设备然后从远离该计算设备的存储设备(诸如,基于云的服务器136或与测试设备130相关联的计算设备134)访问或下载关联图像,以便获得所请求的图像。

[0071] 以与在信息消息中提供静态图像相似的方式,图13示出了信息消息可以包括用户可选择按钮或到与关联信息消息相关的视频序列的链接。在图13中,示出了关于信息消息120A、122A和136A所述的相同事件;然而,在这种形式的信息消息中,用户可选图像140B、142B和146B与关于引起产生或呈现该信息消息的事件的视频序列相关联。视频序列140B和142B可以例如指示在完成测试序列的所示部分之前的最后几秒。在一个实施例中,通过连续记录到循环存储缓冲器,来实现该目的,其中循环存储缓冲器可以保持5、10或X秒的视频。当发生该事件时,来自循环缓冲器的视频被存储为单独的剪辑。这样,前10秒的素材(footage)总是可用的,因此当发生事件时,在该事件之前的10秒是可用的,且可以进行存储。还可以记录在该事件之后的可变时间量,以便捕获该事件“之前”和“之后”。信息消息126A与测试设备停止相关,且选择用户可选图像146B引起产生或呈现与视频序列的关联,其中视频序列可以包括示出停止了测试和/或样本故障。

[0072] 可以将图12B所示的相同组件用于捕获并存储针对信息消息的视频序列。在一个

实施例中,所有视频可以存储在测试设备130的计算设备、服务器136和/或甚至远程计算设备138中,并根据需要访问所述视频以呈现所述信息消息。在另一实施例中,视频可以存储在上述设备中的任一设备的循环存储缓冲器中,其中保存有相关视频序列部分或使之是可访问的以便与产生的并发送给远程计算设备或在其上呈现的信息消息相关联。在附加实施例中,可以捕获一个较大的视频文件或较大片段。当发生事件时,可以将索引存储在这种文件中,从而允许远程观看在该事件之前和之后的可变时间。

[0073] 在图14所示的示例中,两个不同用户正通过使用两个不同远程计算设备远程监控测试设备HF MAST#2。在该示例中,当接收到信息消息150时,远程监控用户Andrew Frenz键入与信息消息150相关联的评论。在152处指示他的评论。当键入任何评论时,可以扩增信息消息150以便包括指示评论现在与信息消息150相关联的图标154。在该示例中,操作员Nicholas有可能注意到在他的远程计算设备上的他的信息消息150现在包括图形图标154。当他选择信息消息150时,他可以对Andrew Frenz的评论152进行应答,如156所示。监控测试设备HF MAST#2的任意远程计算设备用户可以键入任意数量的评论。在该示例中,当远程计算设备产生或显示测试设备的详情时(如屏幕快照158所示),通过选择信息消息150来键入评论。通常,将评论152、156与信息消息(同样存储的)相关联地存储在计算设备上或与之通信的测试设备和/或服务器的控制器上,所述服务器如在上述美国公开的专利申请的系统中所述。

[0074] 图15示出了与特定测试设备HF MAST#2相关的其它形式的信息消息170。在一个实施例中,远程计算用户可以访问关联仪器例如用于图8-11的概况视图显示中,其中远程计算设备用户可以选择特定测试设备以便贴出与其相关的评论。评论可以保持与特定测试设备相关联,使得当从概况菜单选择测试设备时的任意其他用户或为了信息消息监控测试设备的任意远程计算设备用户将看到已贴出的评论。通常,将信息消息评论170与对应测试设备相关联地存储在计算设备上或与之通信的测试设备和/或服务器的控制器上,所述服务器如在上述美国公开的专利申请的系统中所述。图16示出了向任意远程计算设备用户呈现的另一形式的信息消息180。在该示例中,信息消息180并非与任意特定测试设备直接相关,而是通常与测试实验室相关。将信息消息再次存储在计算设备上或与之通信的测试设备和/或服务器的控制器上,所述服务器如在上述美国公开的专利申请的系统中所述。

[0075] 此时,应注意,如图19所述,通常按倒置时间顺序(即,最新的为第一个)来显示信息消息的呈现;然而,在其他实施例中,可能有利地是将其呈现为不同的顺序,诸如,“伪时间”顺序,即,一部分呈现为时间顺序(倒置时间顺序),其他的例如采用优先级。例如,基于优先级的特定指示,远程计算设备可以基于优先级呈现信息消息。优先级指示可以与信息消息本身相关联(明确地如此呈现,或与信息消息相关联但不必呈现所述指示)。可以在测试设备处(即,测试设备的操作员)通过遇到测试过程中的信息消息要素(如下所示)来指派对优先级的指示,由信息消息的发送方主动地进行指派。优先级还可以是基于发送方的名称、公司位置或与测试机器或正执行的测试的关系。通过处理该信息消息来确定这种优先级,其中所述信息消息可以出现在计算设备上或测试设备的控制器上、服务器平台上和/或远程计算设备上。还可以通过组合上述内容的任意内容来确定信息消息的优先级。

[0076] 优先级信息消息可以依然显示为显示器上的第一信息消息,或另外在设定时间段(例如但不限于,由信息消息的发送方、远程计算设备用户所设置的时间段)和/或直到远程

计算设备用户得知或观察到所述消息为止,显示为靠近倒置时间顺序的顶部。

[0077] 上述信息消息中的一部分(诸如,信息消息12A、12C)基于测试设备的操作状态,例如,测试设备何时停止或何时开始。结合图2所述,远程计算设备的用户可以指示他或她希望相对正执行的测试进行周期性更新。远程计算设备将关于周期性更新的参数(例如,测试设备名称或其他标识符、要提供的更新频率、以及要在信息消息中包含的信息内容)用作输入,并将该信息传送到测试设备(诸如,测试设备的系统控制器或与其相连的其他计算设备),使得当在测试设备上运行的测试程序到达所选时间段的末端时,产生信息消息并将信息消息发送到所述远程计算设备。应注意,并非需要始终由控制器或与测试设备相关联的计算设备产生信息消息。

[0078] 例如,在美国公开的专利申请2013/0212512A1的系统架构中,如果产生信息消息所需的相关信息对于服务器(或甚至远程计算设备)是已知的,则这些计算设备也可以产生要呈现在所述远程计算设备上的信息消息。

[0079] 在其他实施例中,可以在测试程序或过程研发期间,限定信息消息。例如,美国公开的专利申请2010/0077260A1描述了一种用于通过将图形用户界面用于布置和示意性地连接测试过程元素以创建由所连接的图形图标表示的测试过程,来创建测试过程的方法和系统,其中该专利申请通过引用全文合并且此。

[0080] 简言之,测试过程可以被认为是具有开始、结束以及从开始到完成的用于控制测试设备的可控元素的序列流的流程图。测试过程可以合并同时地或基于条件或循环进行操作的并行分支,但是最终它们从最初动作进行到最终动作。测试过程的构成框包括事件、动作条件和步骤。事件可以开始或发起测试过程的一部分。动作是在测试过程中执行的行为。条件与条件性逻辑进行交互,使得规则可以确立仅在条件为真或满足条件的情况下执行关联动作的条件。针对测试过程中的步骤可能存在单个或多个条件。步骤构成了测试过程,每个步骤可以包含任意数目的动作和关联条件。在环境的测试过程创建中,可以监控信号或变量,并将其与限定限制进行比较。可以支持告警,使得当在测试期间发生事件时,用户接收对监控到的信号或变量已超过所设边界的指示。

[0081] 图17示出了向在测试期间监控测试设备的任意远程计算设备用户表示信息消息的产生的图形图标200。如同美国专利申请2010/0077260A1所述的其他图形图标,可以将图形图标或框200插入在测试过程工作流中的任何位置,例如,通过使用输入指针(例如,鼠标)将框200拖动到测试过程的示意表示中的位置。测试过程设计者可以通常在图1所示的动作部分16中指示要呈现的信息消息的内容。在所示实施例中,图形用户界面202包括当选择时可访问的菜单204或测试过程设计者希望限定要产生的信息消息的其他指示。在206,菜单204允许测试过程设计者键入显示在图形用户界面202上的信息产生器的名称。选择性地,在208,测试过程设计者可以启用或禁用信息消息产生器。在210提供描述或评论域。可以在212限定信息消息的内容,其中,所述信息消息的内容还可以根据需要是基于变量的,诸如,在测试期间完成的周期次数。在所示实施例中,210处的消息是固定描述或静态描述,指示测试设备已经“完成25个周期”。根据需要,信息消息产生器模块可以合并在测试期间的参数值或变量值(在示意实施例中未示出),使得当测试设备在测试过程的操作期间到达信息产生器框时,可以获得所述参数值或变量值并将其包括在信息消息中。如212所示,告警还可以与信息消息产生器200相关联。可以启用或禁用告警。参考214处的针对远程计算

设备的用户界面10的示例屏幕快照,如果信息消息具有启用的告警,则本文通过呈现图形图标(包括图1的信息消息12A所述的铃铛的),来对其进行表示。应注意,信息消息与告警并不相同,实际上本文所述的告警是向对测试设备的操作感兴趣的个体的讯息;然而,经由其他通信方法发送本文所述的告警,例如,示例性地通过电子邮件或文本消息。在信息消息12A上,铃铛的图形图标向远程计算设备用户指示已发送了告警。

[0082] 在操作的示例模式下,当正执行测试过程且根据测试过程设计的规则运行每个步骤时,每当测试过程达到对象200,就基于变量构造信息消息,并直接地向远程计算设备发送或经由服务器平台(例如,互联网云)向感兴趣的远程用户发送所述信息消息,其中感兴趣的远程用户将在他们的显示器上看到该信息消息。如果勾选了告警按钮212,则基于先前限定的用户告警设置(诸如当初始化测试过程时限定的),附加地经由电子邮件、txt、或其他推送通知技术向用户发送该消息。这样特别有助于接收与测试状态相关的周期性的或重要的更新。例如,如果测试从阶段1(预热周期)切换到阶段2(高频周期),则富有信息的消息框可以布置在测试过程的图形表示中,陈述例如“完成阶段1预热并移动到阶段2(高频周期)”。

[0083] 测试设备和它们的组件(诸如,任何机械结构)具有特定操作参数,其中它们通常在所述特定操作参数下进行操作。在这些参数中的一个或更多个之外的操作可以是针对设备本身可能正接近故障条件的指示。对例如测试设备和它们的组件的健康监控可以在许多情况下确定所述设备或组件的故障是更加有可能的或甚至是即将到来的。通过使用本文所述的告警,可以向用户通知即将发生的潜在型测试设备故障或即将到来的测试设备故障。与所有告警相似,个体用户可以确定并限定它们子集的告警设置。在一个实施例中,可以在仪器简档页面中显示健康信息。如本领域所公知地,组件可以示例性地包括针对一个或更多个测试设备的电源,诸如,液压动力单元(HPU)或电力电源,且不限于此。可以监控的参数包括压力、操作温度、自上次服务开始的小时数等。

[0084] 参考图18,在一个实施例中,远程计算机用户也可以将与正在测试设备上执行的测试过程相关的附加信息用于监控。这种信息可以包括与测试过程或测试设备或正在该测试过程中测试的或存在于该测试过程中的测试变量相关的操作信息。此外,可以远程地显示测试步骤,并进行强调以便示出测试当前所在的步骤。这样允许远程用户能够明确地说明该测试当前处于测试过程中的哪个位置。

[0085] 上述美国公开的专利申请描述了适合的计算环境。简言之,在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中(诸如,程序模块),至少部分地实现本文的描述和附图。通常,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程程序、对象、组件、数据结构等。本领域技术人员可以将描述和附图实现为计算机可执行指令。此外,本领域技术人员将认识到本发明的实施例可以实现为其他计算机系统配置,包括多处理器系统、联网个人计算机、迷你型计算机、大型计算机等。本发明的实施例还可以实现为分布式的计算机环境,其中由通过通信网络链接的远程处理设备执行任务。在分布式计算机环境中,程序模块可以被布置在本地和远程存储器存储设备中。

[0086] 计算机可以包括具有中央处理单元(CPU)、存储器和系统总线的传统型个人计算机、移动电话、平板、智能电话等,其中系统总线将各种系统组件(包括存储器)耦接到CPU。系统总线可以是若干类型的总线结构中的任意一种,包括内存总线或者内存控制器、外围

总线和使用各种总线架构中的任意一种的本地总线。存储器包括非暂时性只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)。基本输入/输出(BIOS)包含有助于(例如,在启动时)在计算机内的元件之间传输信息的基本例程,所述BIOS存储在ROM中。非暂时性计算机可读存储设备(诸如,硬盘、光盘驱动、ROM、RAM、闪存卡、数字视频盘等)与系统总线相耦接,并用于对程序和数据进行存储。通常,将程序连同附随数据或在没有附随数据的情况下从存储设备中的至少一个加载到存储器中。

[0087] 诸如键盘、指向设备(鼠标)、触摸敏感屏幕等的输入设备允许用户向计算机提供命令。监控器或显示器或其他类型的输出设备还经由适合的接口连接到系统总线,并向用户提供反馈。基于由计算机执行的程序模块,并通过将计算机与网络和其他计算设备耦接到一起的适合接口,来提供通信。

[0088] 图20-33示出了可以在其上实现本公开实施例的平台。测试机器用于测试消费者产品、电子材料、金属和其他设备的性能。图20示出了用于测量被固定到测试设备130的框架1104的金属样本1102的参数或性能的测试设备或设备130。所示的测试设备130包括致动器(actuator)1106,向所述致动器提供能量以便将负载施加到样本1102上。在所示实施例中,通过与测试设备的框架1104相耦接的可移动十字头1108将负载施加到测试样本。通过位于致动器1106的负载路径中的负载单元1110来测量输入的力。测试设备130包括各种传感器和换能器设备1112,以便测量对负载输入的响应。在所示实施例中,传感器1112(例如,应力测量仪)与样本相耦接,以便测量应力。测试设备还包括线性电压换能器1114,以便测量输入的位移。

[0089] 如图所示,经过来自系统控制器134的输入,经由伺服控制器1116来控制致动器1106的操作。所示的伺服控制器1116和系统控制器134包括各种硬件和软件组件,以便实现测试设备130的控制功能。将来自传感器或负载单元1110、1112的反馈提供给系统控制器134。如图所示,系统控制器134与计算机系统1120或控制器134(例如,包括一个或更多个硬件组件的PC计算设备)相耦接。测试设备130与计算系统1120或控制器134的连接提供程序界面,以便限定和设置针对测试设备130的控制参数。如图所示,计算设备或PC 1120或控制器134包括非易失性系统存储器1122和各种不可移除的数据存储设备1124,以及可通过总线接口1128操作耦接到处理单元1126的可移除的数据存储介质1125。所示的存储介质包括固态存储设备、硬盘驱动和其他硬件设备。

[0090] 操作系统和其他应用模块存储在系统存储器1122中。各种应用模块被存储在非易失性/不可移除的存储介质1124。例如,存储在介质1124上的各种程序包括测试平台1130,以及配置为实现如上所述的移动测试平台的各种功能的移动测试平台模块或工具。附加数据和程序被存储在各种可移除的和/或不可移除的存储设备上。用户通过输入设备1140和显示设备1142(示意性地示出)与计算设备1120或控制器134接口连接,以便控制测试设备130的操作。示出的输入设备包括以下项中的一个或更多个:键盘、触摸屏、指向设备、麦克风或鼠标,且示出的显示设备1142包括具有可显示在显示屏上的图形用户界面的监控器,诸如LCD屏幕。计算设备1120或控制器134通过控制器接口1144与测试设备的系统控制器134进行交互。示意性地,控制器接口1144可以经由USB端口来实现。计算机1120或控制器134还通过网络接口或调制解调器146与广域网或万维网(互联网)相连,以便经由互联网访问信息。

[0091] 测试平台模块1130包括允许用户通过显示设备1142上的图形用户界面来输入测试参数和规范的应用程序。测试参数限定应用到测试样本1102的时间、时长和力的属性。可以根据不同测试准则，应用不同负载或测试属性。例如，测试准则可以规定针对特定时长的静态负载，紧跟着间歇性的循环负载。基于输入的测试参数，测试平台模块1130产生被提供给系统控制器134以便向致动器1106或其他测试系统组件提供控制命令的控制参数。来自传感器1112、LVDT 1114或负载单元1110的输出向系统控制器134或伺服控制器1116提供反馈，以便提供对致动器1106或测试设备的闭环反馈控制。还将来自传感器1112、负载单元1110和其他设备的输出传送到计算设备1120或控制器134，并将其存储到数据存储介质中的一个或更多个，从而存储测试数据以供分析和回顾。

[0092] 在所示实施例中，测试设备130与通过远程服务器或云计算平台实现的远程测试平台1150进行通信，以便提供对测试设备130的测试数据和操作状态的远程访问。所示的远程测试平台1150实现在与计算设备1120或控制器134相似的计算设备上，并包括可在所述计算设备上操作的远程平台模块或工具1152，以便向下文所述的一个或更多个远程计算设备提供对测试设备130的设备数据和操作状态的访问。

[0093] 如图所示，通过计算设备1120或控制器134和/或系统控制器134上的移动测试平台模块和操作工具1152来实现远程平台功能。移动测试平台模块或工具1152被配置为与控制单元或来自各种设备组件(包括图20所示的致动器1106、LVDT 1114、传感器1112和负载单元1110)的I/O信号进行交互，以便获取通过远程通信平台1154向远程平台1150传送的数据，从而提供对测试设备130和测试设备130的各种类型数据的移动或远程访问。如图所示，测试设备(包括来自传感器、负载单元、致动器和传感器的数据)从系统控制器134提供给远程测试平台1150，以便由远程或移动计算设备(诸如但不限于移动或蜂窝电话156、平台157、膝上型计算机或便携式计算机158和远程台式计算机(图20未示出))访问，其中所述远程或移动计算设备的每一个都具有与计算设备1120或控制器134的元件相似的功能元件。在所示实施例中，远程测试平台1150位于防火墙1164的外部。

[0094] 通过通信接口或控制器的端口(未示出)或通信链路上的计算机设备，经由远程通信平台1154向远程测试平台1150传送数据。示意性地，通信链路是线缆或无线通信链路，或线缆与无线通信链路的组合。可以通过使用实时流传播协议或长轮询算法(诸如，Coment算法或WebSocket协议)来传送大量测试数据和/或状态事件，以便对来自移动或远程计算设备的数据请求进行响应，从而向远程或移动设备提供测试数据。如图所示，将来自测试设备130的数据(诸如，测试数据)至少暂时性地存储到远程测试平台1150的数据缓冲器1160或数据商店1162，或以可以将所述数据发送到图20所示的移动或远程设备中的一个或更多个设备的方式来进行存储。换言之，可以通过远程测试平台1150将来自测试设备130的数据(诸如，测试数据和/或状态事件(例如，测试设备130正执行测试还是已停止测试))发送到移动或远程设备156中的一个或更多个设备，并实时地将其呈现给所述设备的用户。如本文所用，“实时”意味着在没有有意延迟的情况下呈现数据，考虑到整个系统的组件的处理限制以及准确测量或查明数据所需的时间。在所示实施例中，远程通信平台1154是控制器134的一部分，如本领域技术人员通常所理解地，远程通信平台可以被实现为单独的单元，或通过计算设备1120或控制器134来实现。此外，还应注意，对本文的各种模块、接口、组件等全部的叙述、布置和/或描述都是为了理解这种元件的目的或作用，且不应将其理解为限制性

的，并且可以根据需要组合或拆分这种模块、接口、组件等。示意性地，移动测试平台模块1152实现各种功能，诸如，设置告警、实现维护功能、状态更新和远程访问测试数据。如上所述，可以将测试数据作为数据流发送给远程计算设备，并由实时播放器或解码器进行解码。解码后的数据显示在远程计算设备的GUI显示器182上。在一个实施例中，移动测试平台模块1152包括汇总算法，以便根据I/O数据或与测试设备130相关的信息，产生汇总数据，从而传送到远程测试平台1150并随后传送到移动或远程设备。例如，移动测试平台模块1152可以包括基于计算机的过程，以便针对发生在测试设备130上的问题，收集存储在系统控制器134和/或计算设备1120或控制器134中的一些数据，从而汇总这种数据和/或对这汇总数据进行分组，然后将其提供给远程技术支持人员以供诊断和/或解决该问题。

[0095] 在另一实施例中，移动测试平台模块1152可以包括基于计算机的过程（本文示出为使用工具366（图33）），用于收集与测试设备130的使用相关的信息，诸如但不限于测试设备130运行和/或执行测试的时间量、致动器1106的总循环次数、和/或与测试设备运行所在的性能等级相关的或与使用相关的信息，例如，所述信息是参考测试设备130的最大能力（诸如，所述设备运行在特定等级之上的时间量）测量出的（例如，基于致动器的全负载能力，诸如，在向致动器施加全负载的25%或更少的情况下操作的总时间、在向致动器施加全负载的26%至50%的情况下操作的总时间、在向致动器施加全负载的50%或更多的情况下操作的总时间；基于致动器的循环速度，例如，在致动器以小于最大速度的10%的速度进行循环的情况下操作的总时间、在致动器以最大速度的11%-75%的速度进行循环的情况下操作的总时间、在致动器以最大速度的76%的速度或更大速度进行循环的情况下操作的总时间；和/或基于操作测试设备130所需的液压动力的等级，例如，在需要对测试设备130进行供电的液压动力供给单元（未示出）的全负载能力的10%或更少的情况下操作的总时间，在需要液压动力供给单元的全负载能力的11%至25%的情况下操作的总时间、或在要求超过液压动力供给单元的全负载能力的26%的情况下操作的总时间，其中所述示例不是每个可能参数的完整列表，而仅是示例性的）。

[0096] 此时，应注意，使用测试设备130的上述示例还可以至少部分地用作用于确定用户要支付的价格的基础。例如，所述使用示例中的任何示例或全部示例或对使用加以指示的其他参数或测量值可以具有关联成本，诸如，每个使用百分比或使用百分比范围具有关联成本，其中对测试设备130的要求越高，其相应的成本就越高。然后，可以通过将针对每个单独使用时间的成本相加，来计算用户例如在任意所需时间段使用测试设备130或其他关联仪器（诸如，液压动力供给单元）的总成本，然后可以产生发票等并将发票报告给所述仪器的所有者。

[0097] 在另一实施例中，维护工具360可以使用上述测量值或其他使用测量值中的任意或全部测量值，以便查明测试设备130何时需要服务或维护。例如，所述使用示例中的任何示例或全部示例或对使用加以指示的其他参数或测量值可以具有关联磨损或损坏单元，诸如，每个使用百分比或使用百分比范围具有关联磨损或损坏单元，其中对测试设备130的要求越高，其相应的磨损或损坏单元就越高。然后，可以基于何时获得特定量的磨损或损坏单元或何时超过针对使用测量值的其他阈值，来进行维护。每个测试设备130上的移动测试平台模块1152与远程测试平台1150进行通信以便基于调度或基于请求向与远程测试平台1150进行通信的远程计算机用户进行传送的能力是特别有用的、有利的和/或有效的。根据

需要,技术支持工具362和/或产品/配件支持工具364(图33)可以使用对使用加以指示的数据和/或对磨损或损坏单元加以指示的数据以及相对测试站点、测试设备或相关仪器已知的信息(诸如但不限于、年纪、型号和配件),以便产生对用于升级的成本的估计或对所述仪器的价值的估计,其中可以直接受地或经由平台1150间接地将所述数据和信息提供给测试设备用户和/或一个或更多个远程或移动计算设备。

[0098] 用户可以通过各种输入设备(诸如,触摸屏输入设备或键盘)与远程计算设备进行交互,以便远程访问测试数据和状态信息。因此,如上所述,尽管远离测试设备或位于测试设备的远方,移动测试平台仍向用户提供对测试操作的状态的远程/实时访问。在一个应用中,通过互联网URL地址将所述设备链接到远程测试平台1150中的数据。URL地址包括远程测试平台1150的地址位置以及识别用户和特定测试设备的地址信息。因此,远程测试平台1150处理URL地址以便定位并发送针对用户测试设备的具体测试数据或测试信息。

[0099] 移动或远程计算设备使用一个或更多个移动应用工具1155来访问远程测试平台1150。示意性地,移动应用工具1155包括用于输入URL或用户或设备标识以便与用户测试站点或设备130接口连接的指令和代码。移动应用工具1155还包括用于处理来自数据流的测试数据并在移动电话156、平板计算设备157、便携式计算设备158或其他远程计算设备(图20未示出)上产生图形用户界面显示的指令。可以从远程测试平台1150下载移动应用工具1155,并将其安装在远程计算设备中。测试平台针对不同设备限定不同数据类型、对象和GUI显示。移动电话、平板或其他计算设备使用对象和代码来显示测试数据并与测试平台进行交互从而获取和请求数据。

[0100] 具体地,所述工具包括用于接收访问输入(诸如,用户名和口令、或诸如片上嵌入码或条形码或QR码的其他访问输入)的登录功能。应注意,应用图20所示的实施例不限于图20所述类型的测试机器。例如,在备选实施例中,可以将来自针对矫形测试系统(orthopedic test system)的控制器的数据发送到远程测试平台以便远程访问。

[0101] 图2-3示出了在位于测试设施处的一个或更多个测试设备130-1、130-2之间的接口的通信序列,其中所述一个或更多个测试设备130-1、130-2通过防火墙1164或电子筛选应用与远程测试平台1150相分离。如图21所示,移动通信平台1152被编程或配置为向远程测试平台1150产生出站消息。出站消息1200可以是基于系统状态改变(诸如,测试完成状态、告警状态或维护状态)而产生的。响应于出站消息1200,远程测试平台1150产生消息应答1202以便请求测试或其他数据。响应于所述消息应答,远程通信平台1154发送所请求的数据,诸如,状态告警、测试数据、维护数据或其他数据。如图21所示,响应于出站消息1200,远程测试平台1150确定任何远程或移动计算设备是否正请求数据和/或告警是否是待处理的,如果是(或由移动或远程设备156首先发起请求),则针对所请求的数据产生应答消息1202。如上所述,可以通过使用长轮询或Websocket协议来执行这样的消息收发。移动或远程计算设备可以通过激活状态告警或数据请求功能来向移动测试平台1150请求数据,其中用户通过计算设备1120或控制器134或各种远程计算设备1204的输入设备进行输入来激活所述状态告警或数据请求功能。

[0102] 图22示出了如图21所示的在控制器134或测试设备130和远程测试平台1150之间的通信序列。如步骤1210所示,通信平台1154向远程测试平台1150产生出站消息1200,以便针对来自远程测试平台1150的数据调用入站远程应答消息1202(即使有可能在时间上被延

迟)。入站或出站消息可以包括用于传输的请求数据类型。在步骤1212,通信平台1154接收入站应答消息1202。响应于入站应答消息1202,在步骤1214,远程通信平台1154与控制器134接口连接以便根据需要使用以上例示出的移动测试平台模块1152来获取并格式化来自控制器134测试数据或信息。在步骤1216,通信平台1150向远程测试平台1150传送数据。可以基于测试状态的改变或响应于移动平台模块1152响应于用户输入执行告警,产生出站消息1200,或重复发送所述出站消息,等待远程或移动计算机用户询问它在对测试样本执行的测试中的状态或当前位置。响应于出站消息1202,远程测试平台1150可以调查或等待来自远程或移动计算设备的请求,以便确定数据请求或告警是否是待解决的,并产生针对请求数据的应答消息1202以便对针对在特定测试设施处的特定测试设备的数据请求或告警进行响应。示意性数据包括运行状态、互锁状态、信号值和站点日志、液压动力单元接通/关闭状态、和低/高状态、测试状态、测试运行时间、已完成的周期、力数据、位移数据、维护告警、故障数据、所命令的力和/或位移数据、测试运行/保持/停止状态或其他数据。可以产生由测试设备130做出的请求,并将其提供给一个或更多个移动设备156,其中由测试设备130做出的请求可以针对每个移动设备用户是不同的。远程测试平台1150可以维护针对访问该远程测试平台的每个用户的用户账户信息以及与测试设备130中的每个或其集合可以做出哪种授权请求相关的信息,所述用户账户信息指示用户有权访问哪个测试设备130或测试设备130的集合。

[0103] 在一个实施例中,远程测试平台1150维护针对与其相连的每个测试设备130的队列,含有从移动或远程设备156的一个或更多个用户向测试设备130做出的所有请求。可以基于先入先出的准则或根据需要基于一些优先级,来将所述请求包括在远程应答消息1202中。应注意,向测试设备130做出的请求和从其做出的响应不必限于如上所述的询问状态、获得实时测试数据、或信息汇总,且还可以采取以下形式:对测试设备进行访问的移动设备用户和/或测试设备130的操作员之间的通信。这种通信可以是根据移动计算设备156、远程测试平台1150和远程通信平台1154的硬件处理能力,通过使用GUI和必要的硬件(例如,监控器和/或扬声器)向每个用户呈现的文本消息、图像消息、音频和/或视频剪辑。当测试设备130的用户和/或访问测试设备130的用户是特别有效率的时,通过远程测试平台1150提供的通信,这是由于所述用户之一或二者(还可以包括仅在移动设备156的用户之间的通信)的用户关注点在于测试设备130的性能。类似地,在这种用户可能不位于测试设备130处或远程用户没有连接为从测试设备130接收数据的情况下,可以将消息存储在例如远程测试平台1150处,并将其提供给测试设备130处的用户,或当与远程或移动设备156相连时。此外,由于当用户的关注点现在聚焦于测试设备130时,提供对所存储的讯息的通知和/或传送,这是特别有效率的。GUI可以通过用户选择GUI上的对应按钮等来开始捕获或记录各种类型的讯息中的每一个。

[0104] 图23示出了在多个测试站1220处具有多个测试设备的测试设施的测试应用。在所示实施例中,控制器134通过与每个测试站(图23仅示出了一个)相连的一个或更多个通信通道1224、1226,与多个测试站1220、1222中的测试设备进行通信。控制器134经由一个或更多个通信通道传送输入指令和输出,以便与测试设备中的一个或更多个控制单元进行交互,诸如,传感器、致动器、负载单元和LVDT(图23未示出)。示意性的输入/输出包括所命令的力或位移以及反馈力或位移。控制器接收来自控制单元的i/o数据,并通过通信通道

1224、1226将该数据提供给移动通信平台1154，以便传送到远程测试平台1150。如图所示，用于操作测试站1220、1222的每一个的PC计算机1120或控制器134可以通过路由器1230与控制器134相连，或通过例如USB端口连接或直连以太网连接直接连接到控制器。在所示实施例中，控制器134包括用户界面1232，用于激活移动测试平台的各种功能。

[0105] 图24示出了实现如上所述的移动通信平台的测试设备的另一实施例。在实施例中，测试装置或设备具有ID码1200(标识)以便区分多个测试设备及其数据。ID码与诸如条形码或QR码1202的图像相关联，其中所述条形码或QR码附属于测试设备130。图像图案或条形码存储在系统控制器134或计算设备1120或所示控制器134和远程测试平台1150的存储器中。通过使用ID码1200，将来自设备的测试数据存储在远程测试平台的缓冲器或数据商店1160、1162中。如图所示，配备有摄像机240的移动设备(或其他远程计算设备——未示出)用于通过使用附属于测试设备130的图像或条形码1202来访问数据。摄像机242捕获条形码240的光学图像244，并将条形码的数字图像提供给读取器应用245。通过读取器应用245来处理数字图像以便提供字母数字URL码240等，其中URL码用于访问来自远程测试平台1150的针对测试设备130的信息或数据。在备选实施例中，近场通信工具用于提供所述代码。在这种实施例中，当将无线电靠近芯片时，移动或远程计算设备使用无线电来获取所述芯片(NFC芯片或标签)上的嵌入码。然后将所述代码用作用于通过所述远程或移动计算设备来访问针对测试设备的信息或数据的访问输入。

[0106] 在图25所示的实施例中，测试设备130的每个组件(包括传感器、致动器、LVDT和负载单元和控制器组件)包括标识码。在所示实施例中，通过单独的标识或图像码来识别测试机的组件。具体地，如图所示，致动器、负载单元、LVDT、框架和各种传感器包括用于单独访问针对所述组件中的每一个的特定数据。可以将特定数据用于执行如上所述的维护检查或获取技术数据。致动器1106、负载单元1110、LVDT 1114和传感器1112上的图像或条形码提供独立于设备130的组件ID或URL。所传送的数据包括关联设备ID或组件ID，以便区分数据的源。用户可以通过使用以上结合图24所示的图像或条形码，来访问针对所述设备或设备130的任意组件的测试或维护数据。

[0107] 图26示出了用于通过使用移动设备上的摄像机242和附属于设备130的图像或Q/R码(例如，矩阵条形码)来经由移动或远程设备访问远程测试平台1150上的测试数据的方法步骤。如步骤250所示，经由摄像机242捕获条形码的输入图像以便产生条形码的数字图像244。如步骤252所示，由条形码读取器245处理所述数字图像以便提供设备ID或代码。在步骤254，调用远程测试平台的界面以便发送代码和移动设备地址。如步骤256所示，移动或远程设备接收针对与所述设备代码和URL地址相对应的测试设备的数据反馈或告警。

[0108] 图27示出了可以通过计算设备1120或控制器134的显示设备1142或通过系统控制器的显示设备(未示出)显示的GUI显示条260的实施例。通过计算设备1120或控制器134或系统控制器134上的测试平台模块或工具1152来实现GUI显示条260。如图所示，GUI显示条260允许用户启用/禁用告警、通过使用电子邮件或文本消息向远程计算设备发送针对测试实验室或设施的URL、以及改变或设置针对测试设备的仪器状态。具体地，对消息图标261的选择允许用户经由实验室中的PC计算设备1120或控制器134向用户远程计算设备发送电子邮件或文本消息以通知链接。对链接的选择获取针对测试设备的数据和信息，以便在用户的远程计算设备上提供图28-30所示的GUI显示。

[0109] 图28-30示出了针对远程计算设备1204的各种GUI显示,以便提供对测试数据和状态的访问。如上所述,远程测试平台或系统可以用于向远程计算设备(诸如台式计算机、便携式计算机或平板)提供数据。为了提供远程访问,计算机或平板包括移动应用工具1155和模块,以便访问测试数据、状态信息,并激活告警。计算机或平板上的工具或模块被配置为产生各种GUI以便与移动或远程测试平台1150进行交互。图31所示的GUI 270示出了实验室视图显示,以便重新创建包括多个测试设备或站点130的测试实验室或设施272的布局。这种GUI代表测试设备在测试实验室或设施272中的物理位置或一般布局是特别有用的,这是由于这种显示的用户可以更方便地和/或更准确地识别所请求的期望测试设备,因为在GUI上测试设备130的图标的位置和/或关系与测试设施270的位置和/或关系相对应。如图所示,GUI 270包括菜单部分272和显示部分276。除了非测试设备图标(诸如,实验室和家具选项278)之外,菜单部分274还包括测试设备或仪器选项276的菜单。在GUI中包括非测试设备图标/要素的能力还有助于用户方便且准确地识别所请求的期望测试设备的正确测试设备图标。如图所示,实验室和家具选项278包括桌面图标,椅子,然而,应用不限于特定家具物品,且可以包括实验室设施的结构元件(例如,墙壁(外部和/或内部)、隔板等)以及其中的诸如窗口、门或其他开口的要素。

[0110] 为了与所示的GUI 270进行交互,将输入或指向设备用于在显示部分276上选择和布置测试设备以及非测试设备图标(例如,家具)选项277、278(根据需要),以便重新创建实验室272的真实布置或布局。因此,用户可以布置显示部分276以便与实验室中测试站的布置相匹配,使得用户可以基于物理实验室或设施中的位置,快速参考各种测试设备130。在所示实施例中,测试设备选项277包括测试站或与实验室中的实际表示相对应的设备图标。基于通过使用针对一个或更多个测试设备或设施的URL或其他标识来从远程测试平台1150向GUI 270传送的针对测试站的设备信息,产生针对测试站的图标或选项。

[0111] 如本文领域技术人员所理解的,可以通过URL地址来传送用户或实验室标识,或可以响应于输入提示并通过如上所述的条形码,输入用户或实验室标识。图29示出了针对一个或更多个测试站的测试设备中的每一个的实验室视图汇总280。如图所示,实验室视图汇总280向每个测试设备、通信通道或站点的计算设备提供运行时间和其他信息。用户可以经由输入选项285、286在实验室概况270和实验室汇总280之间进行切换。图30示出了针对特定测试设备的单个站点视图290的GUI。如图所示,单个站点视图提供包括命令和反馈数据的更具体数据。当选择单个测试设备图标或选择时通过使用向下展开功能(a drill down function)来产生单个站点视图290。响应于激活向下展开功能,例如通过使用如上所述的通信协议,从远程测试平台1150获取针对单个测试设备的数据。

[0112] 图31示出了通过移动测试平台工具1152的告警功能实现的告警通知。在所示实施例中,告警功能是测试完成功能告警。如图所示,告警/通知功能的实现方案产生向远程测试平台1150的出站消息1200。响应于所述消息1200,远程测试平台1150产生应答消息1202以便请求所述告警/通知。备选地,每当发生重大事件时,测试平台可以向远程测试平台发送通知。远程测试平台将确定任何移动设备或用户是否希望对该事件进行告警。如果是,则远程测试平台1150通过适合的方法来告警所述移动或远程计算设备。如上所述,响应于应答消息1202,通过远程测试平台向移动设备传送通知消息。如图所示,告警/通知显示295包括完成了针对站点I运行的测试的通知,并包括链接296以便观看远程测试平台1150中针对

测试数据商店的数据日志。

[0113] 在所示的实施例中,测试平台可以向请求它应观看的事物的远程测试平台1150发送消息1200,并告诉所述远程测试平台什么时候出现所述事物。然后,测试平台可以监控这些事物(例如,信号的限制),并当发生特定触发事件时向所述远程测试平台1150发送消息。然后,远程测试平台1150可以相应地发挥作用,并向远程设备或用户告警已发生了触发事件。当请求告警的速度快于测试平台可以向远程测试平台1150发送所述告警的速度时,所述方法是有利的,或所述方法有利于减小带宽,使得测试平台1150可以判定何时进行告警,而不是延迟所述判定直到远程测试平台得到所述信息为止。

[0114] 图32示出了如上所述地通过移动测试平台模块和工具1152实现的示例消息收发功能。如图所示,测试站处的用户可以经由计算设备1120或控制器134的输入设备,通过便利贴键入消息发布300。响应于输入消息发布300,通信平台1154通过使用如上所述的通信协议,向移动或远程计算设备发送消息。

[0115] 图33示出了基于云的维护或服务平台350。在所示实施例中,将平台用于监控和/或服务在位置A 352和B 354处的多个站点。如图所示且如上所示,平台350包括维护工具360、技术支持工具362、产品/配件支持工具364和使用测量工具366。将所述工具配置为经由如上所述的通信协议与供电设备进行交互,诸如,液压致动器、或位置A和B处的其他电力设备。维护工具360使用来自控制器单元或者位置A或位置B的设备的维护数据,以便执行维护告警和进度维护过程。可以基于损伤单元计算来计算维护数据,其中损伤单元计算使用使用时长来计算维护状态,循环次数、在一段时间上施加的力的大小(其中例如如上所述地,相交于较小的力,力越大损伤单元越多)。

[0116] 技术支持工具362使用针对站点设备的技术信息,来经由远程计算设备1204或移动设备向用户提供技术支持。基于关联设备和站点代码,来识别设备的类型和型号。产品支持工具364通过测试设备130和/或移动和远程设备156处的GUI,来针对站点或测试设备的用户提供产品或配件建议。例如,技术支持工具362产生消息并将其发送到远程测试平台1150,然后由站点设备、测试设备和/或与测试设备130具有已知关联的移动设备156来呈现所述消息。相应的GUI可以产生按钮、链接、图标或其他形式的用户可选结构,以便获得其他与所述消息相关的信息。例如,可以将用户可选结构的激活直接地或间接地(通过远程测试平台1150)传送给技术支持工具362。然后,技术支持工具252可以发送关于可能配件的其他信息(例如,将所述用户连接到在线类别或配备为服从命令和/或应答问题的人员)、产品更新信息、与维护相关的信息,示例性地列出了一些类型的其他信息。实用工具366可以自动地与所需的控制器进行交互,以便在技术支持工具362需要测试设备或测试站点的当前状态信息的情况下,获取与这种当前状态相关的使用参数,诸如但不限于,所述设备的使用时间或使用周期。来自工具360、362、364、366的信息可以被广播到远程计算设备(未示出)或如上所述的移动设备。如图所示,来自所述工具的信息同样被传送到或广播到管理设备370以便集中控制。管理设备370可以是桌面式计算机或服务器。提供给管理设备的维护信息被用于监控并安排针对站点设备的维护。向管理设备370提供的使用信息可以用于监控服务协定,并基于使用来确定针对服务合约的账单金额。

[0117] 尽管用专用于结构特征和/或方法动作的语言描述了主题,然而应理解,在所附权利要求中限定的主题不必限于如上所述的具体特征或作用,这是受法律支持的。相反,上面

描述的特定特征和动作是作为实现权利要求的示例形式而公开的。

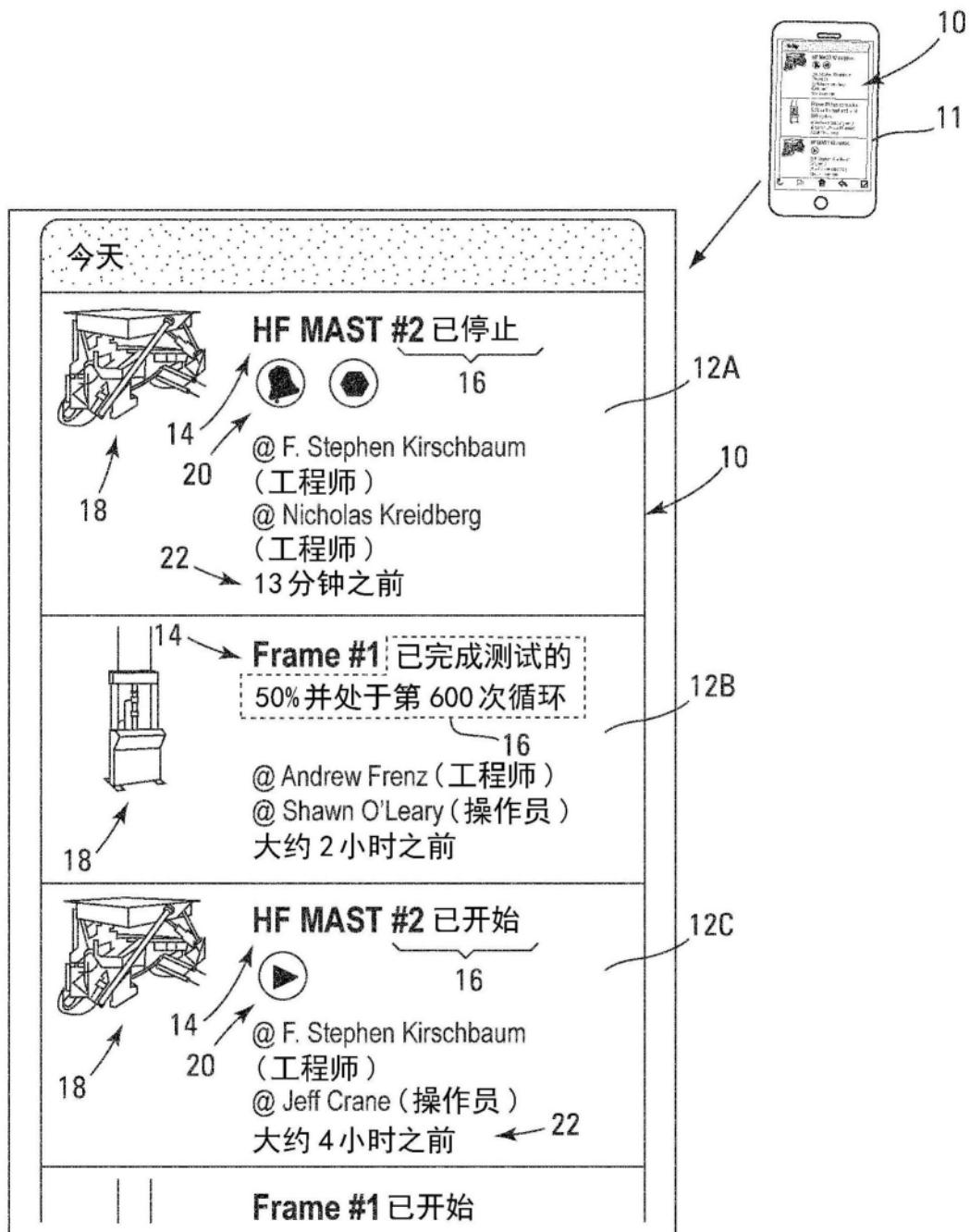


图1

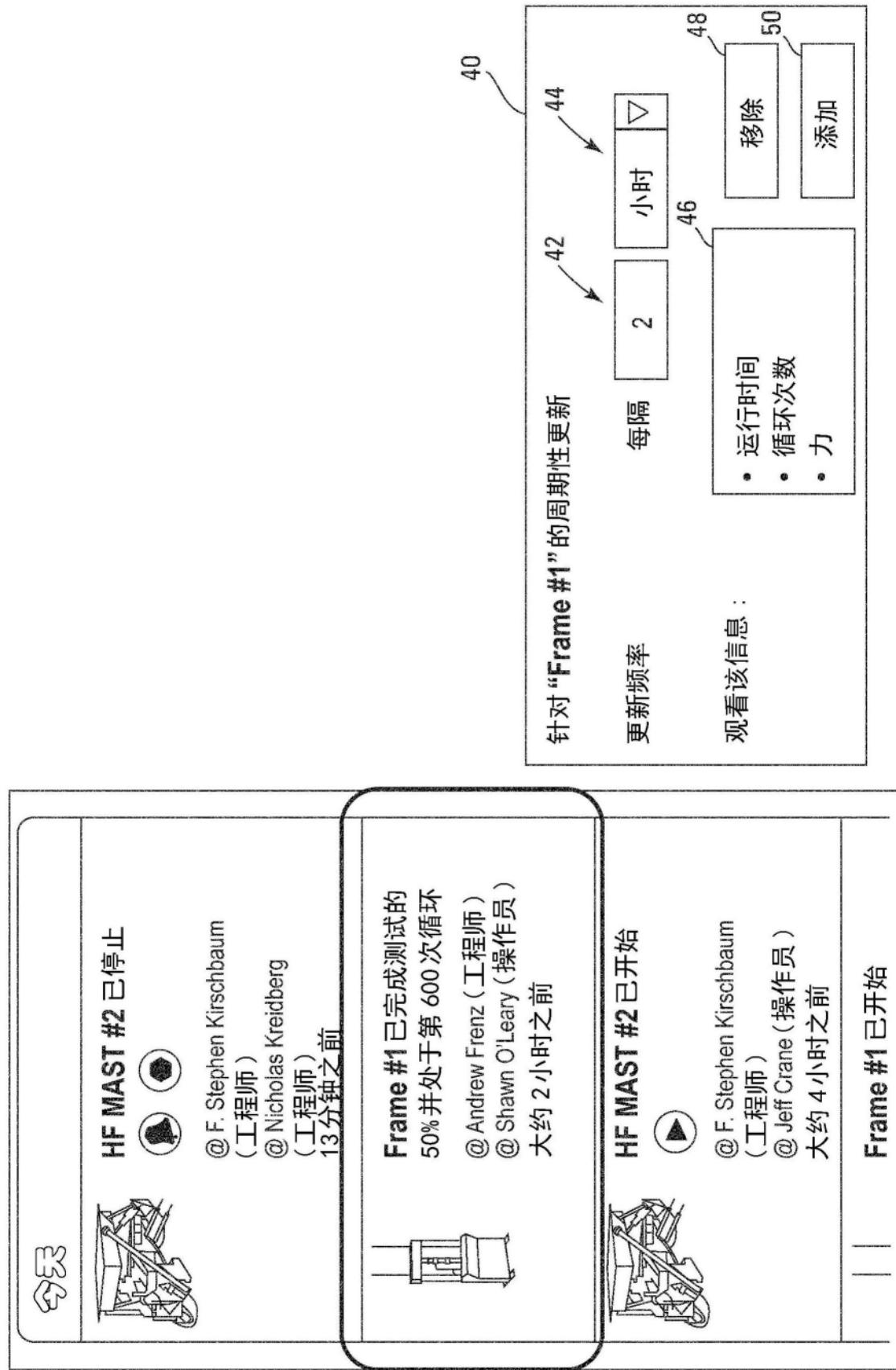


图2

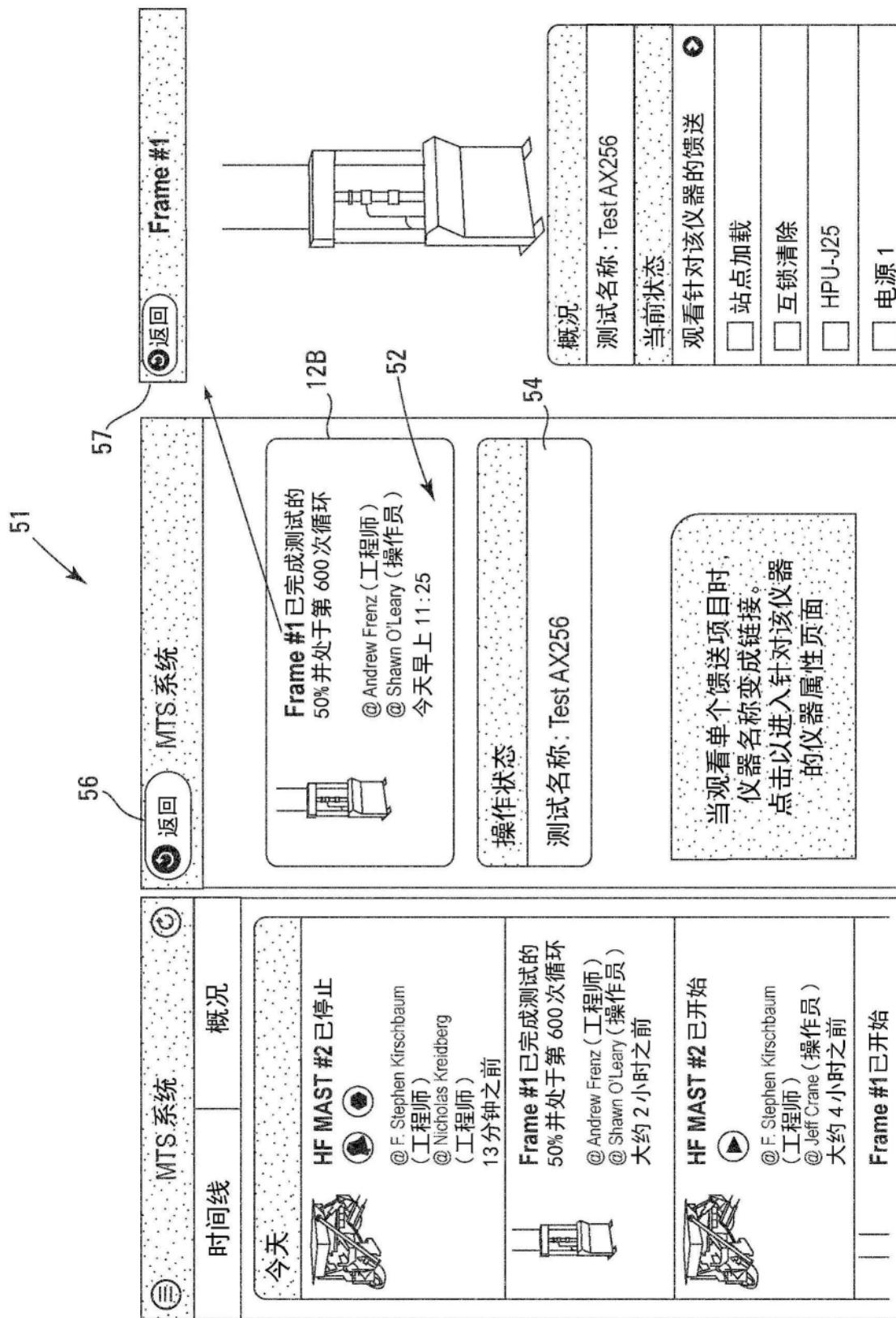


图3

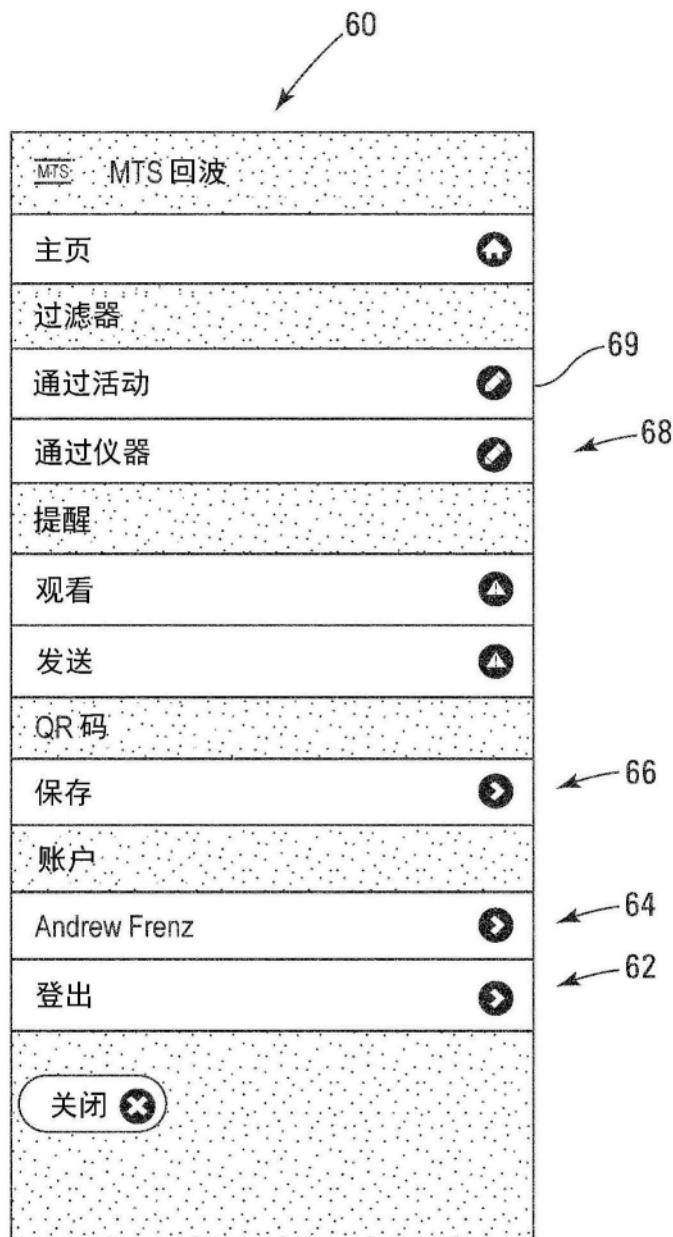


图4A

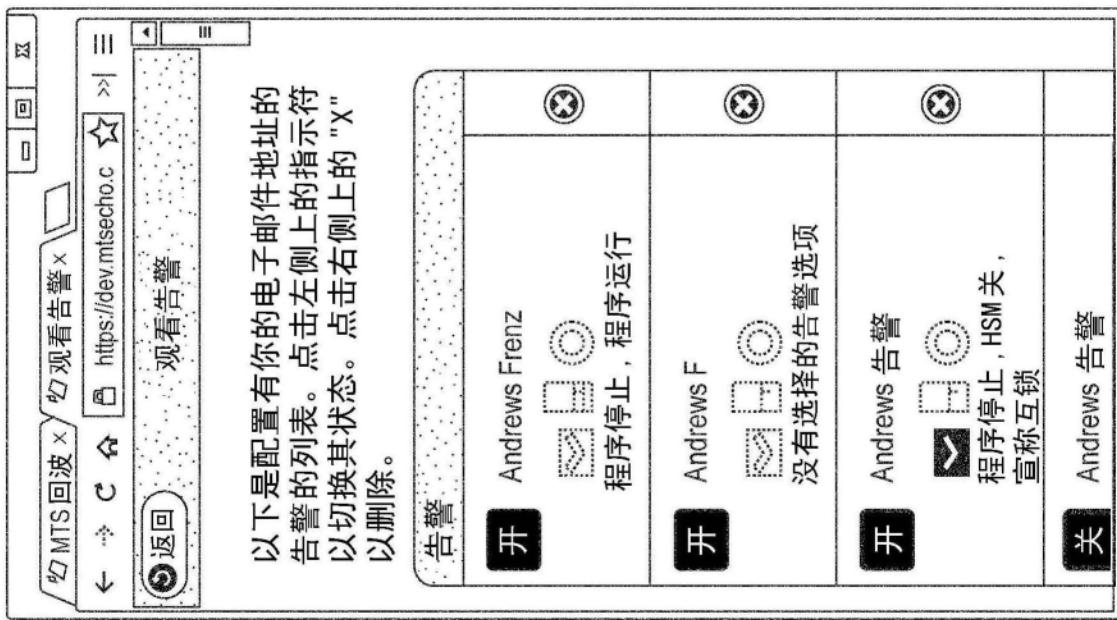


图 4B

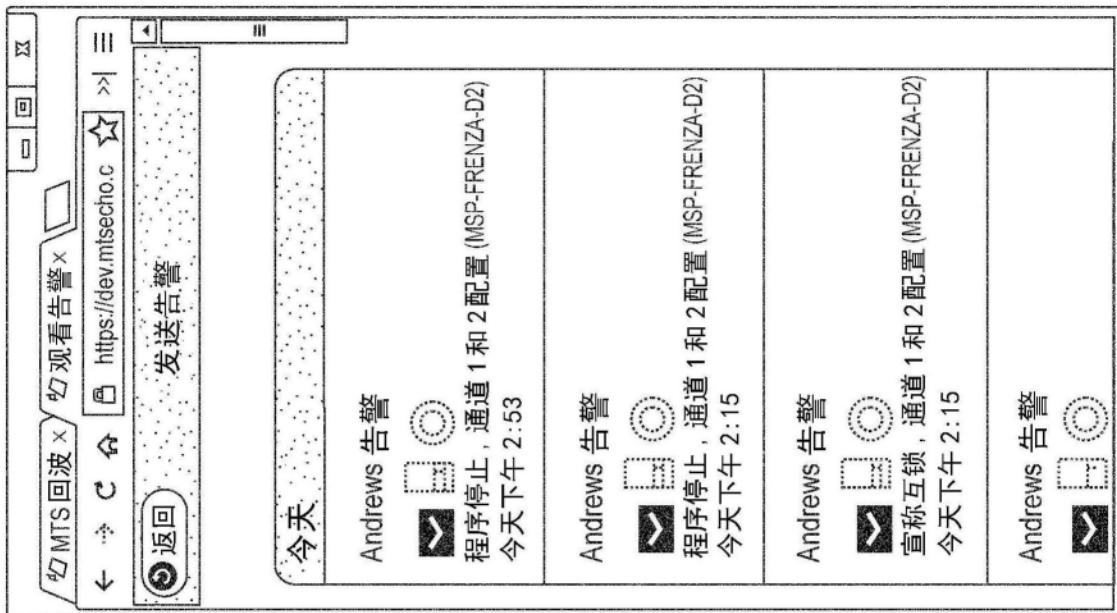


图 4C

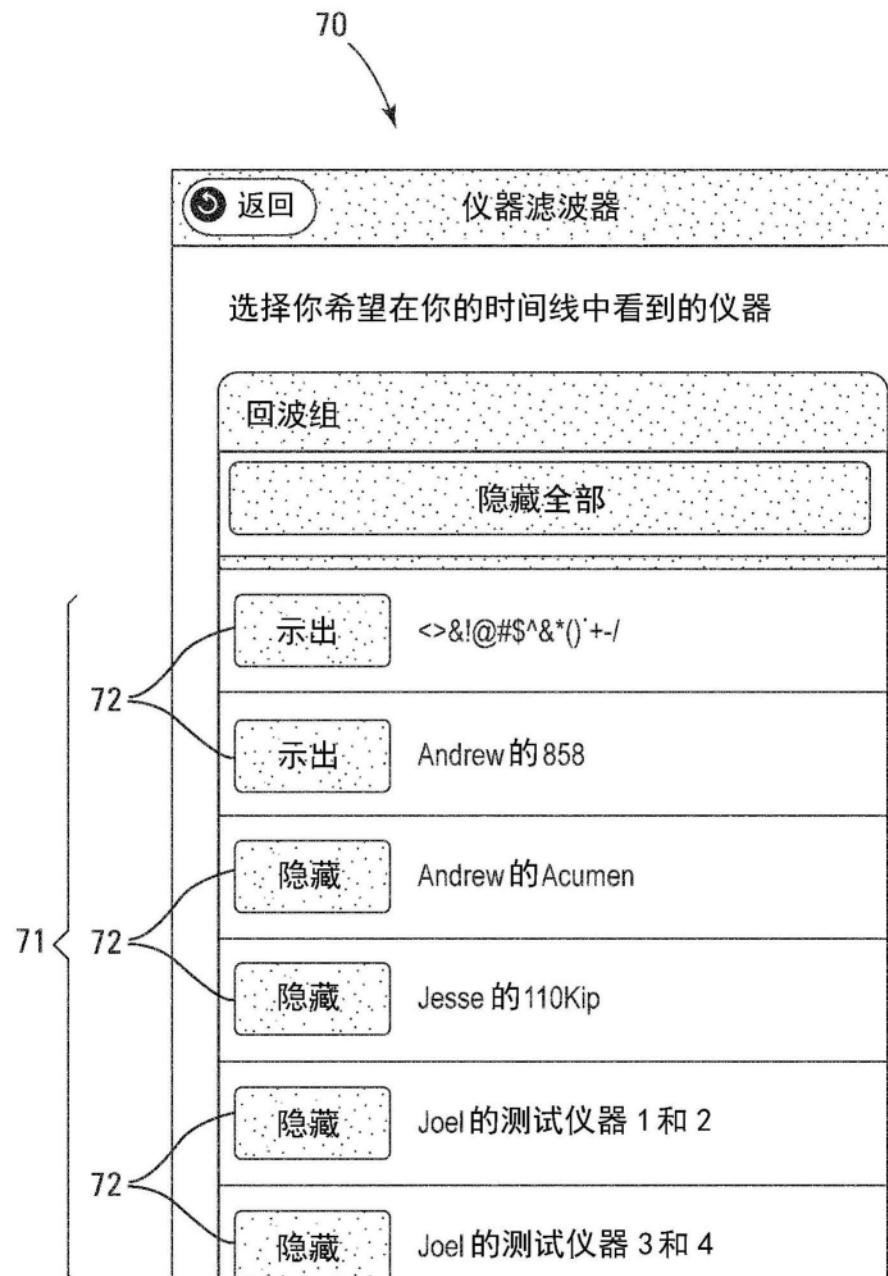


图5

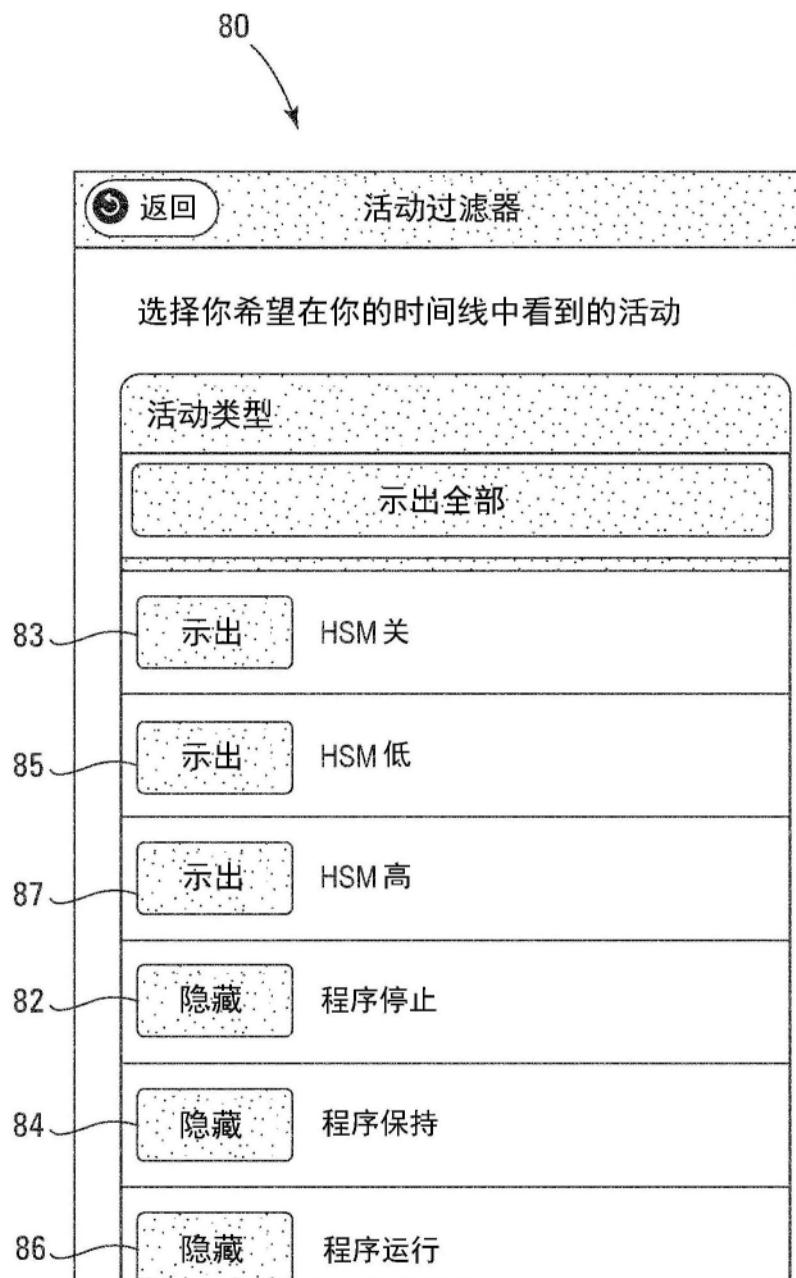


图6

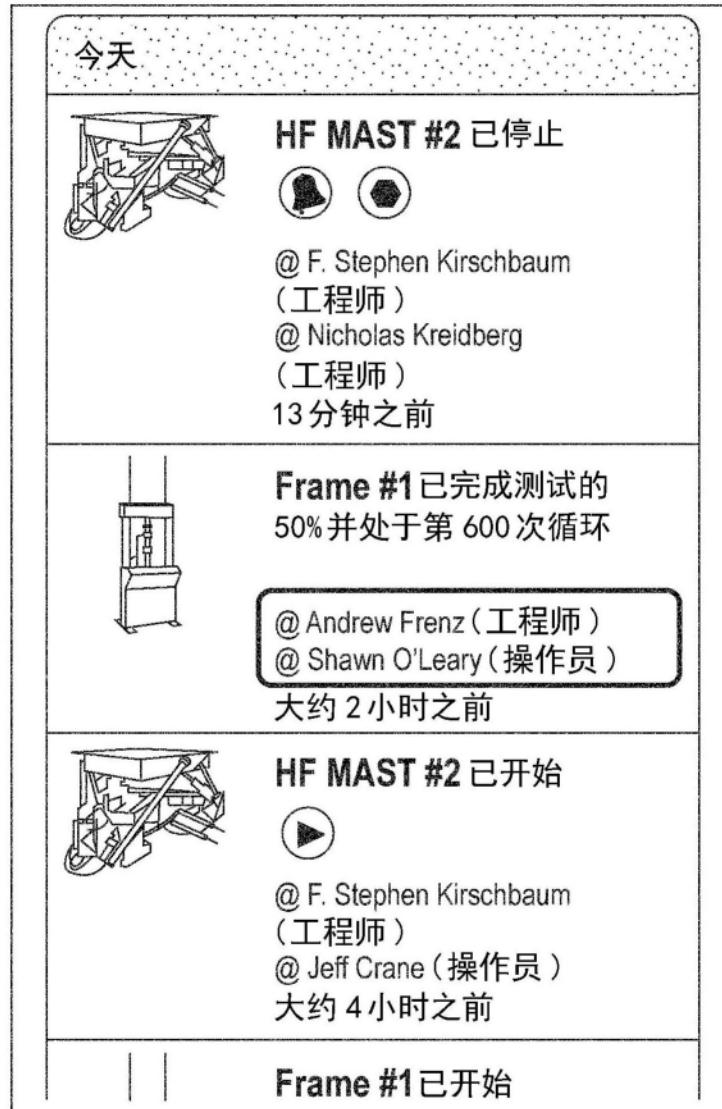


图7

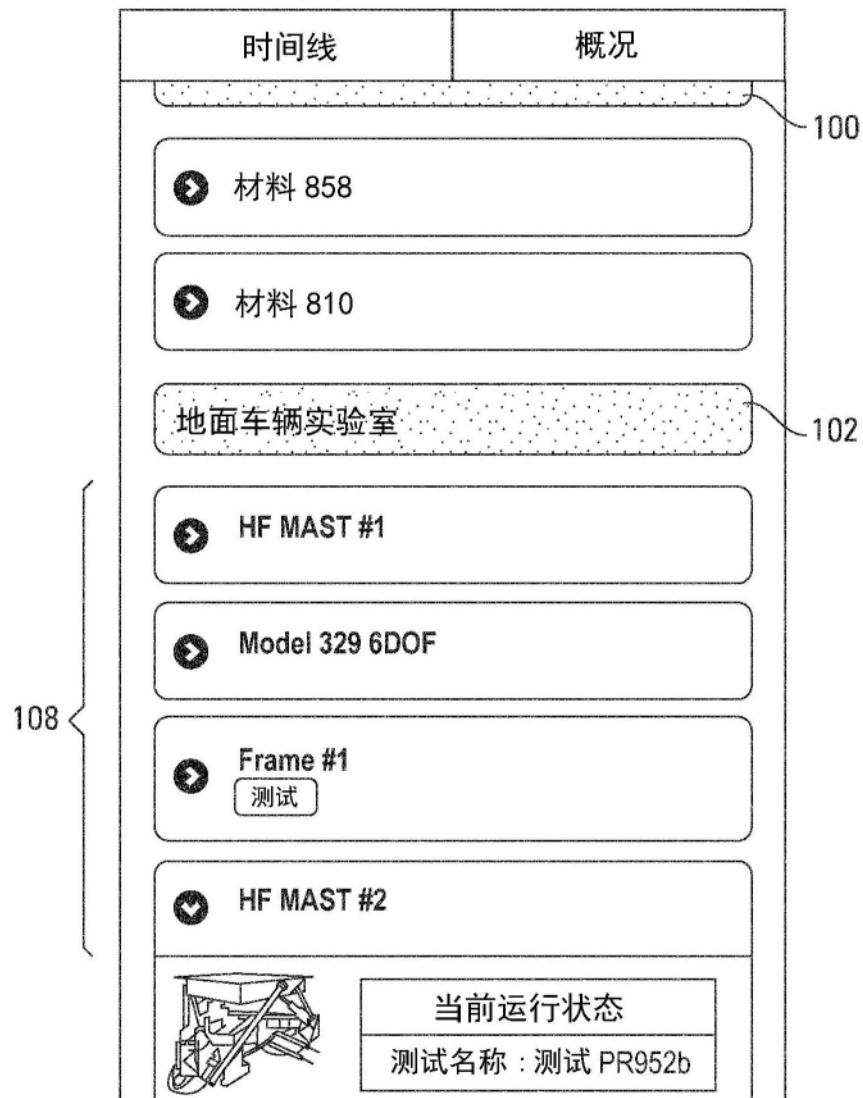


图8

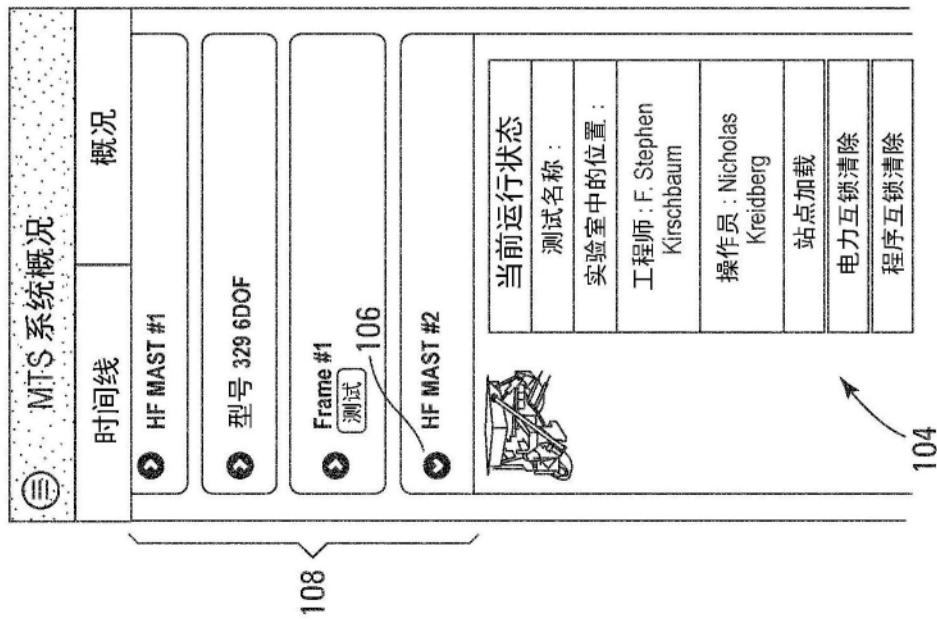


图9

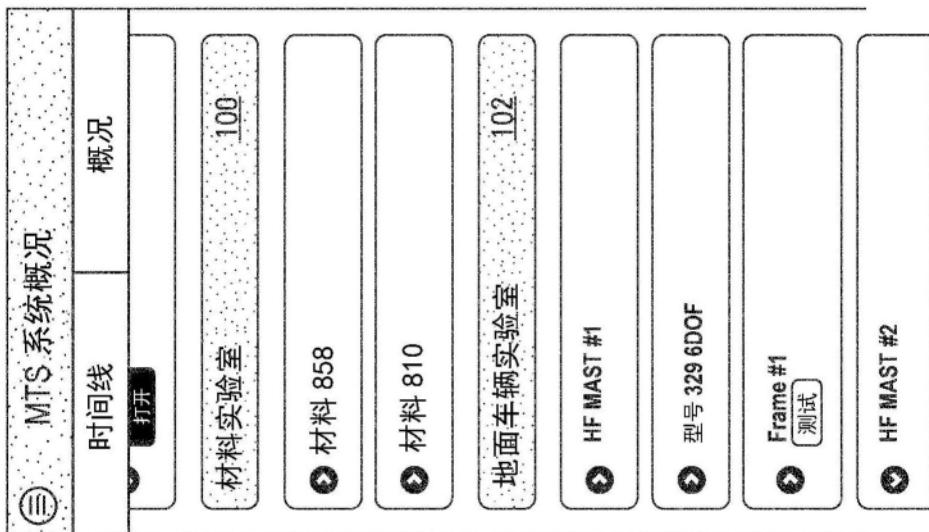


图10

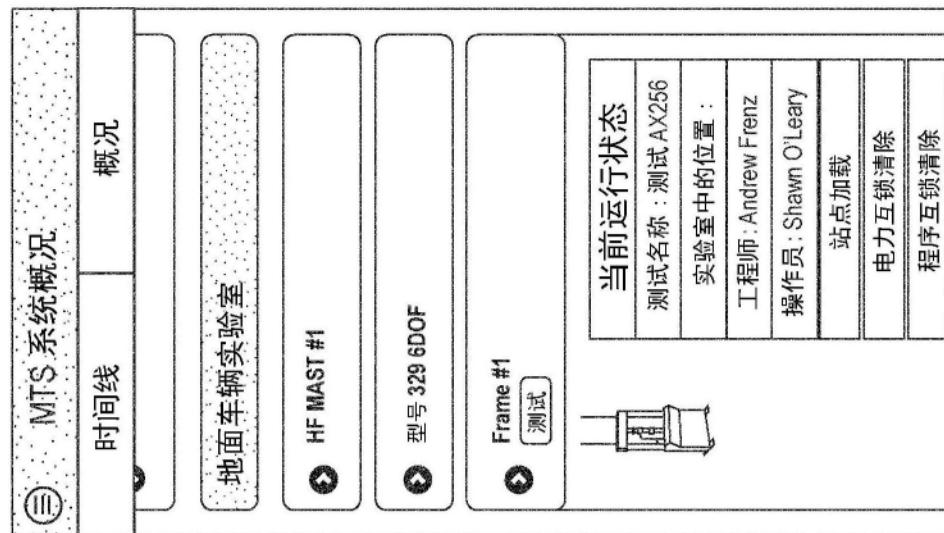


图11

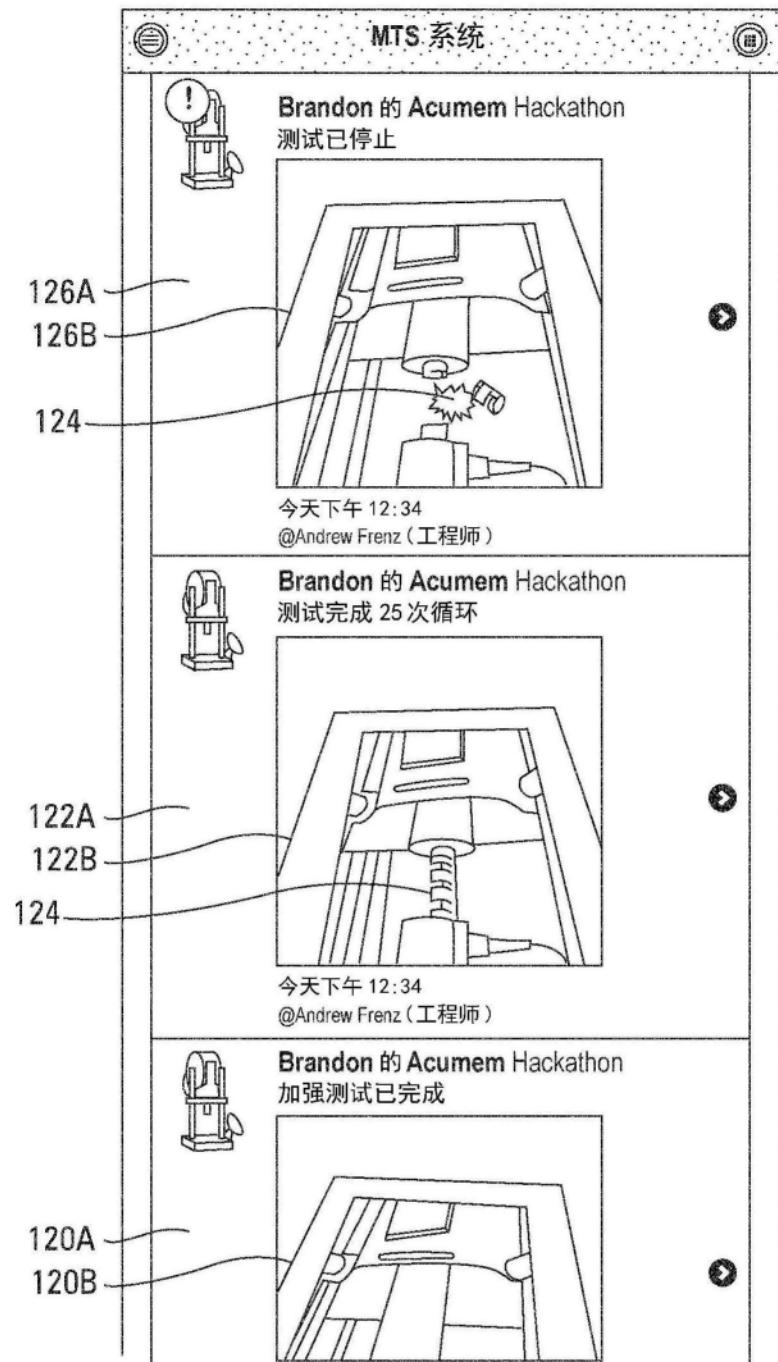


图12A

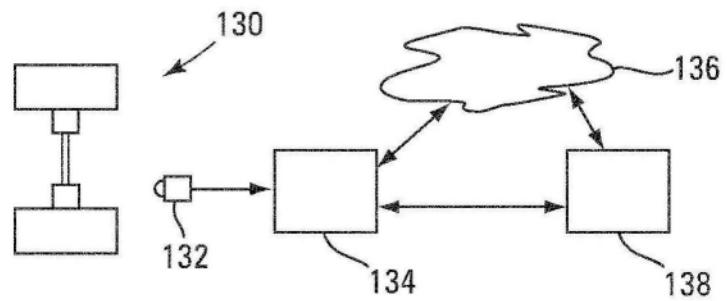


图12B

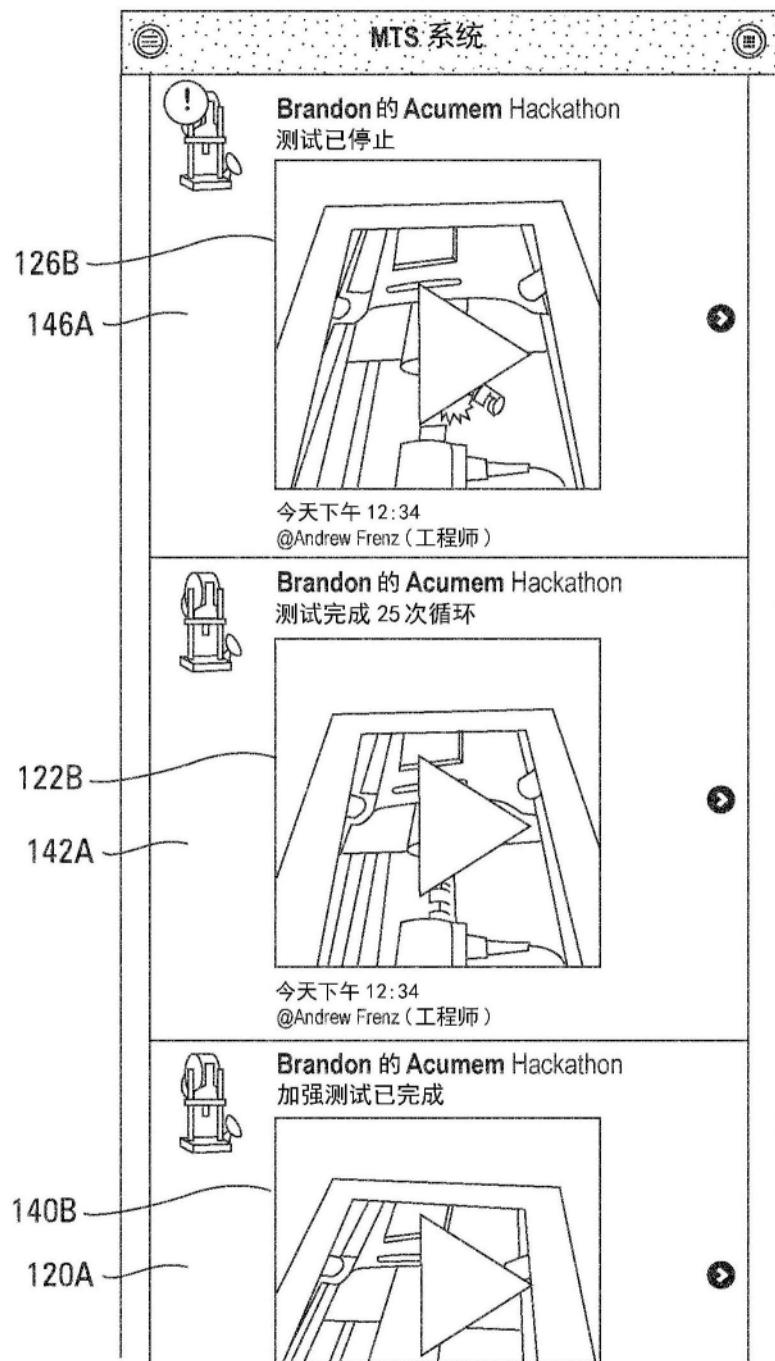


图13

158 ↗

MTS 系统

时间线	概况
今天	HF MAST #2 已停止 @ F. Stephen Kirschbaum (工程师) @ Nicholas Kreidberg (工程师) 13分钟之前

HF MAST #2 已停止

操作状态

评论

发布

150 ↗
152 ↗
156 ↗

HF MAST #2 已停止

Frame #1 已完成测试的 50% 并处于第 600 次循环

HF MAST #2 已开始

Frame #1 已开始

图14

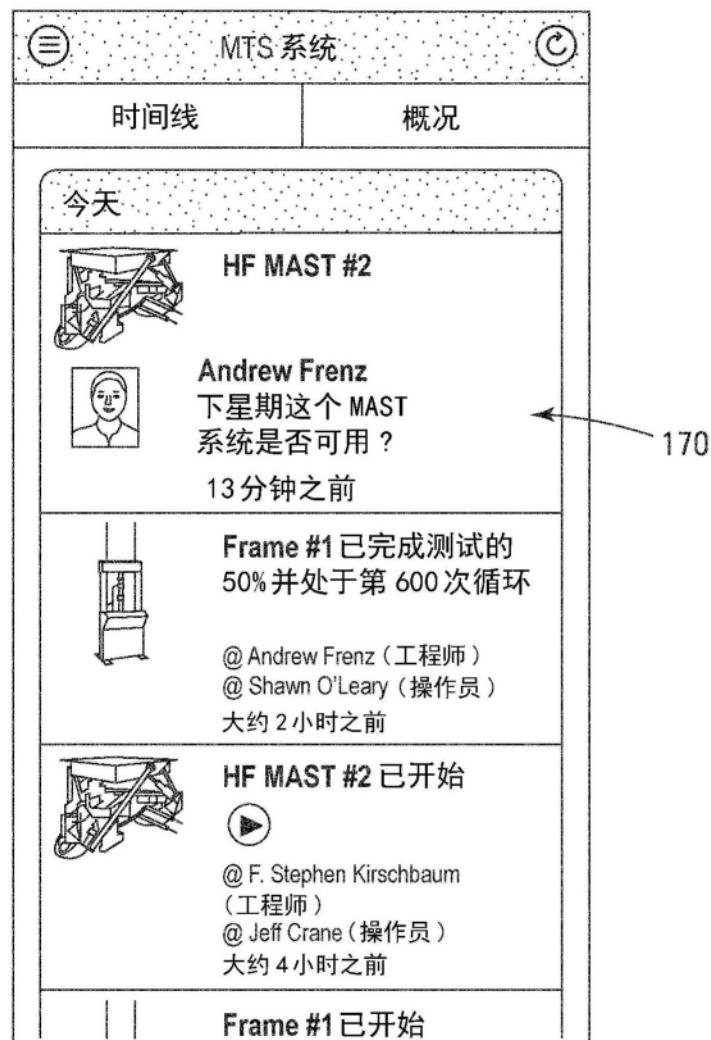


图15

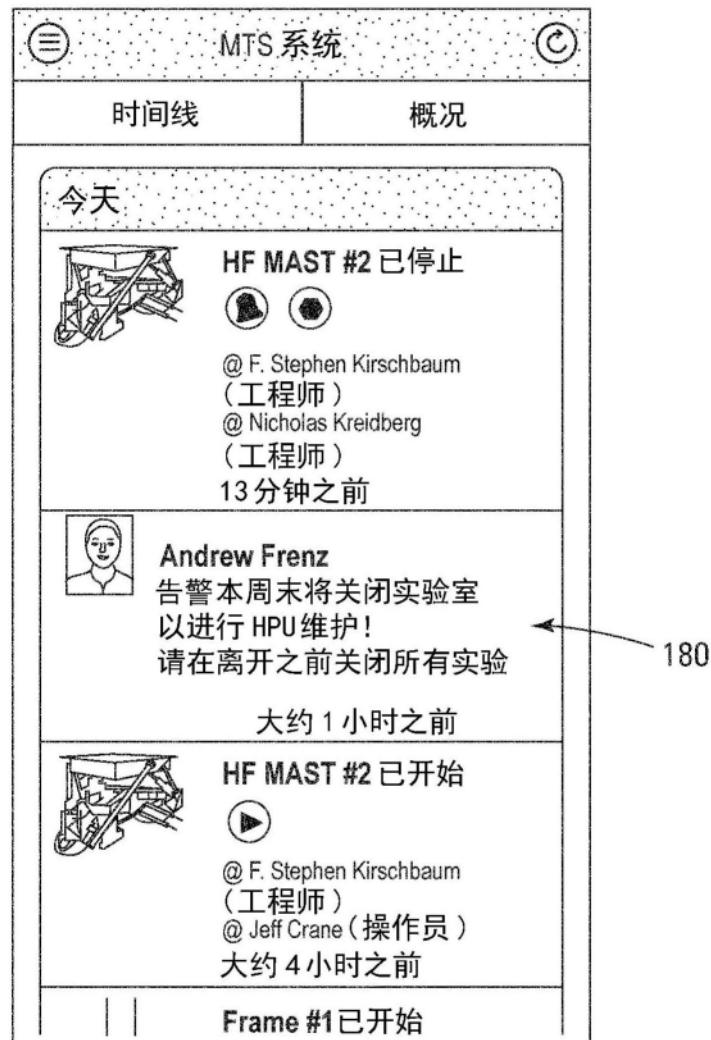
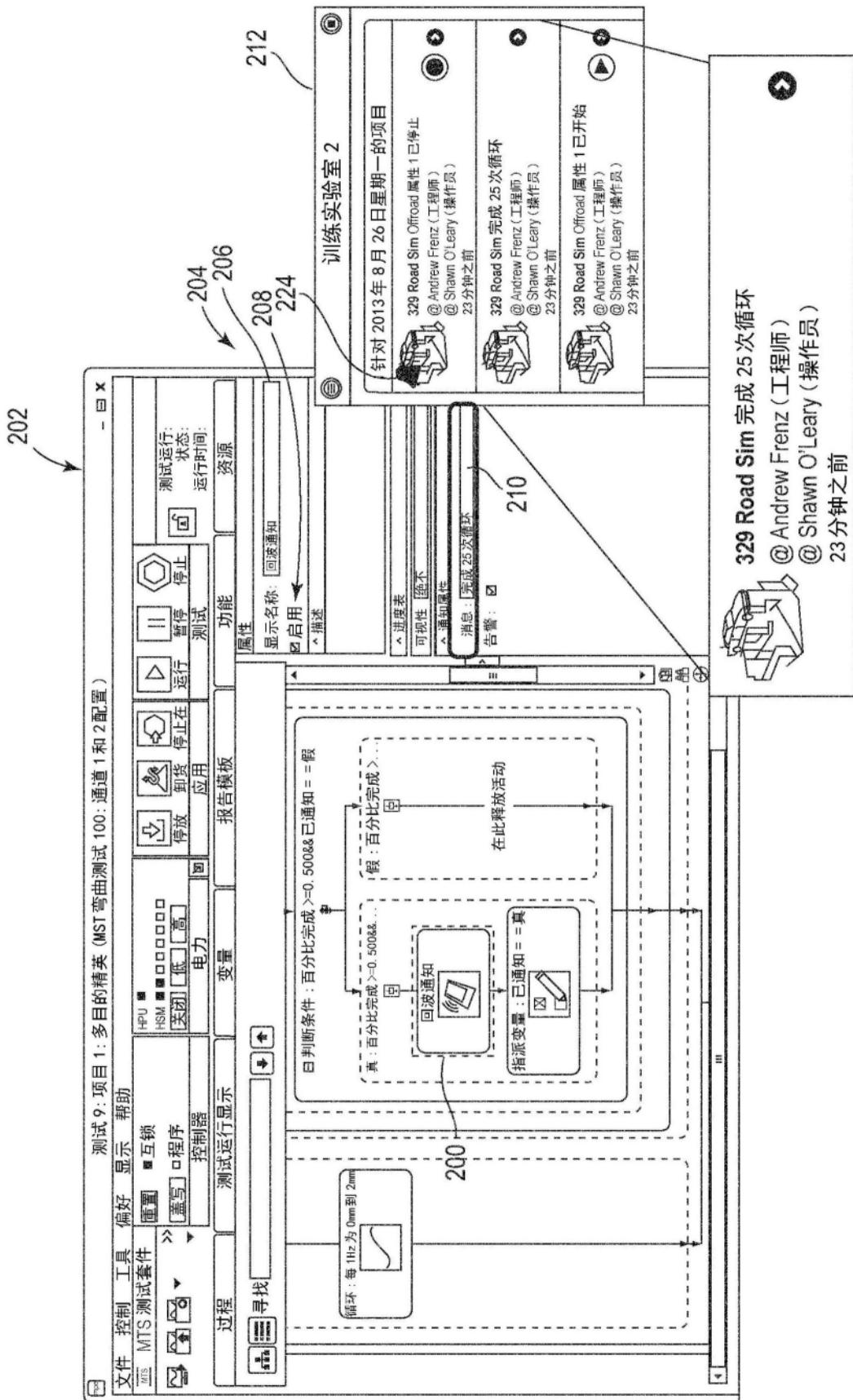


图16



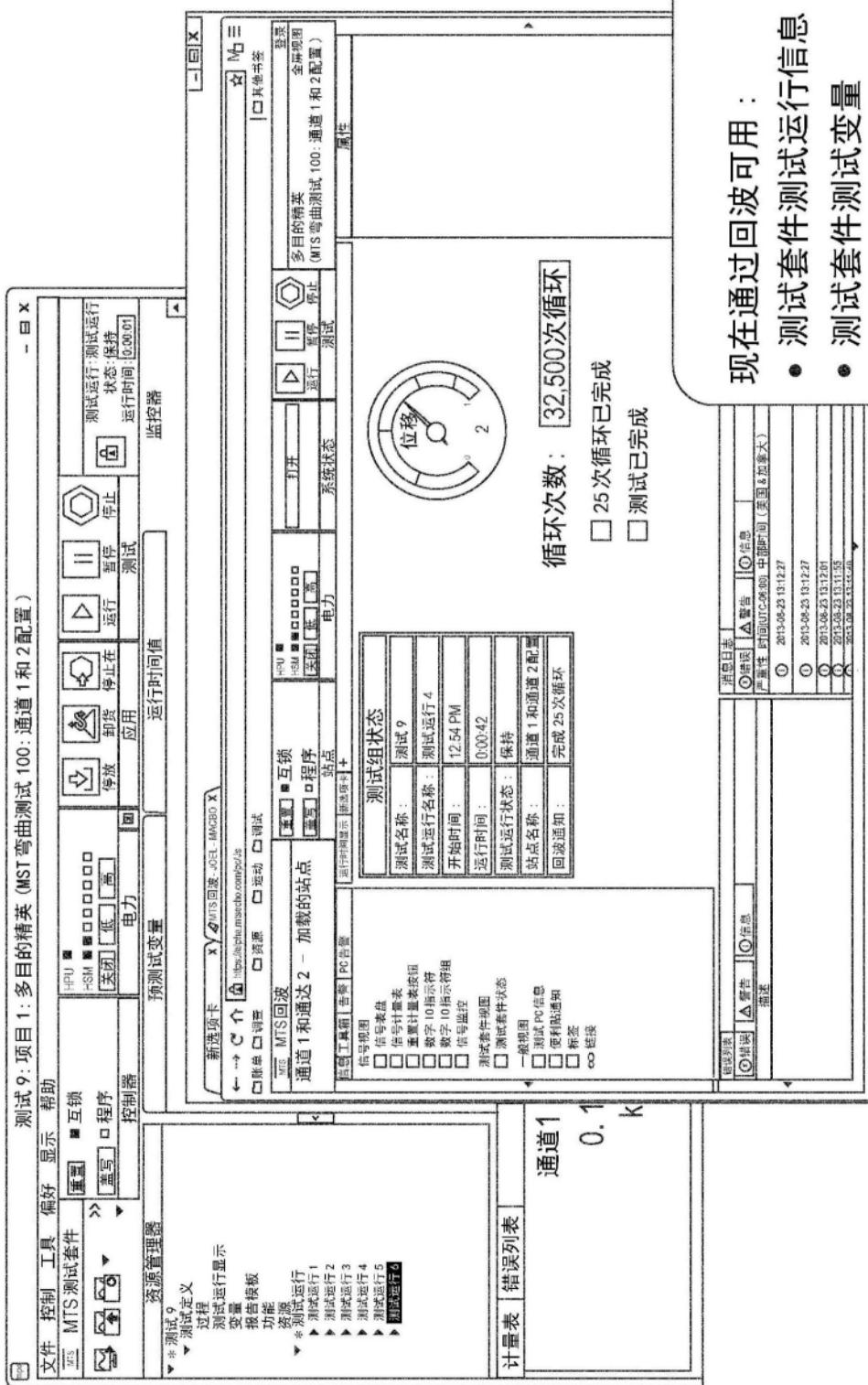




图19

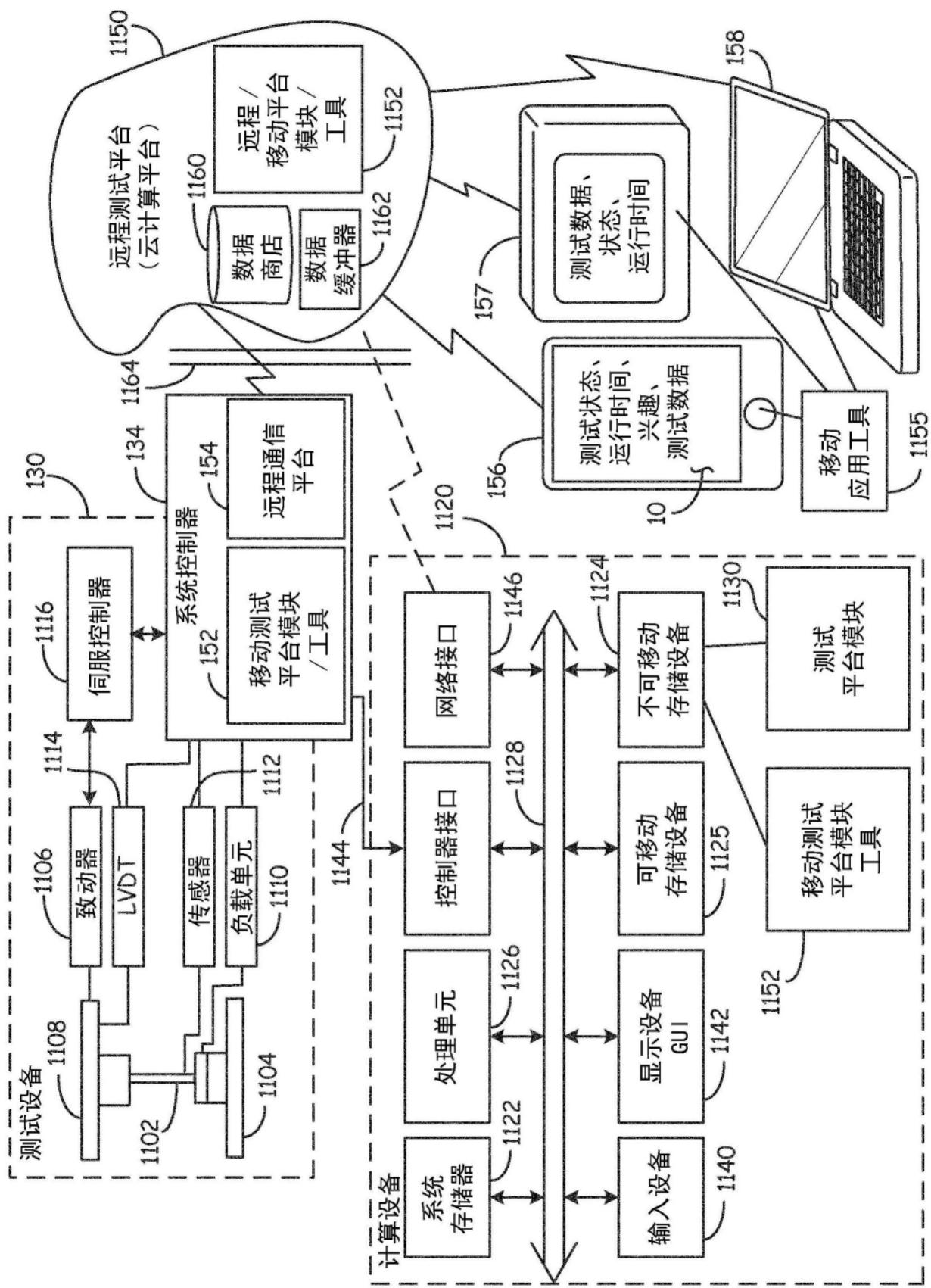


图20

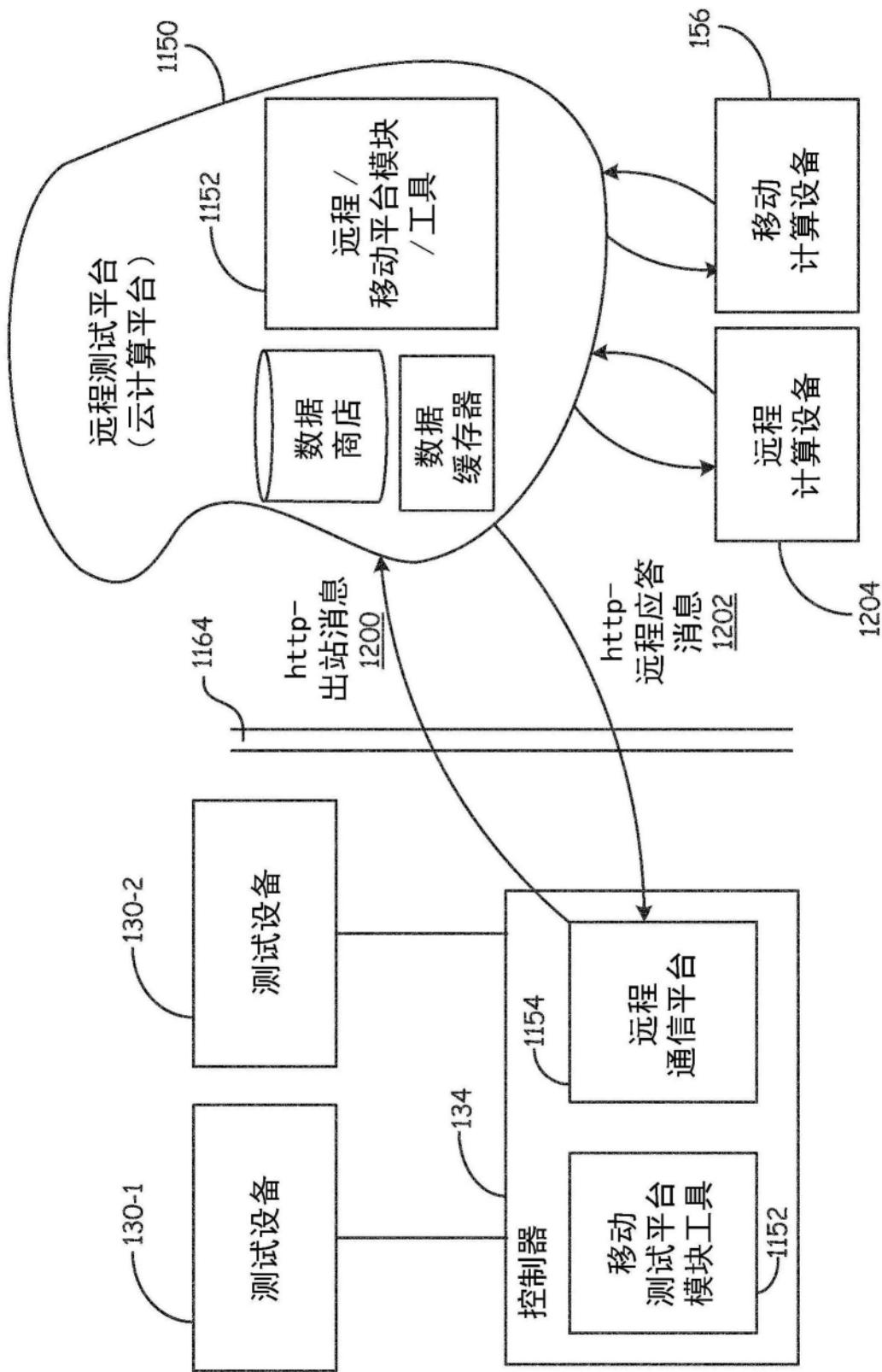


图21

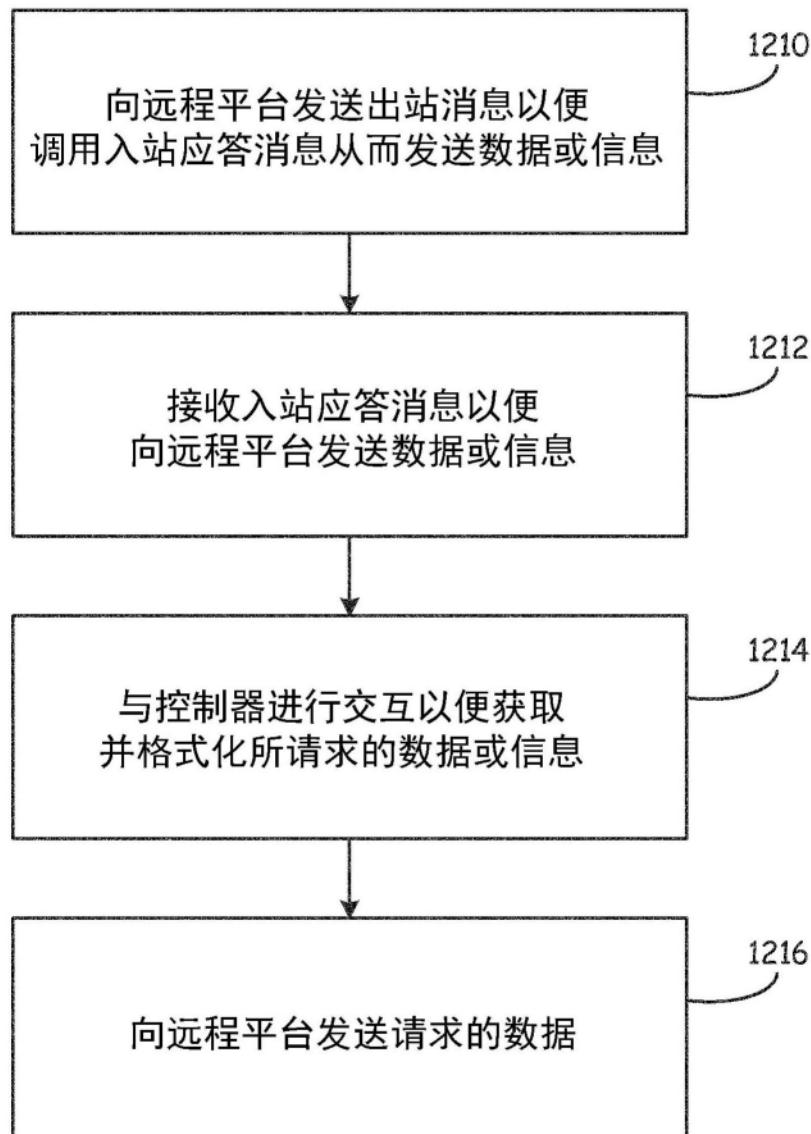


图22

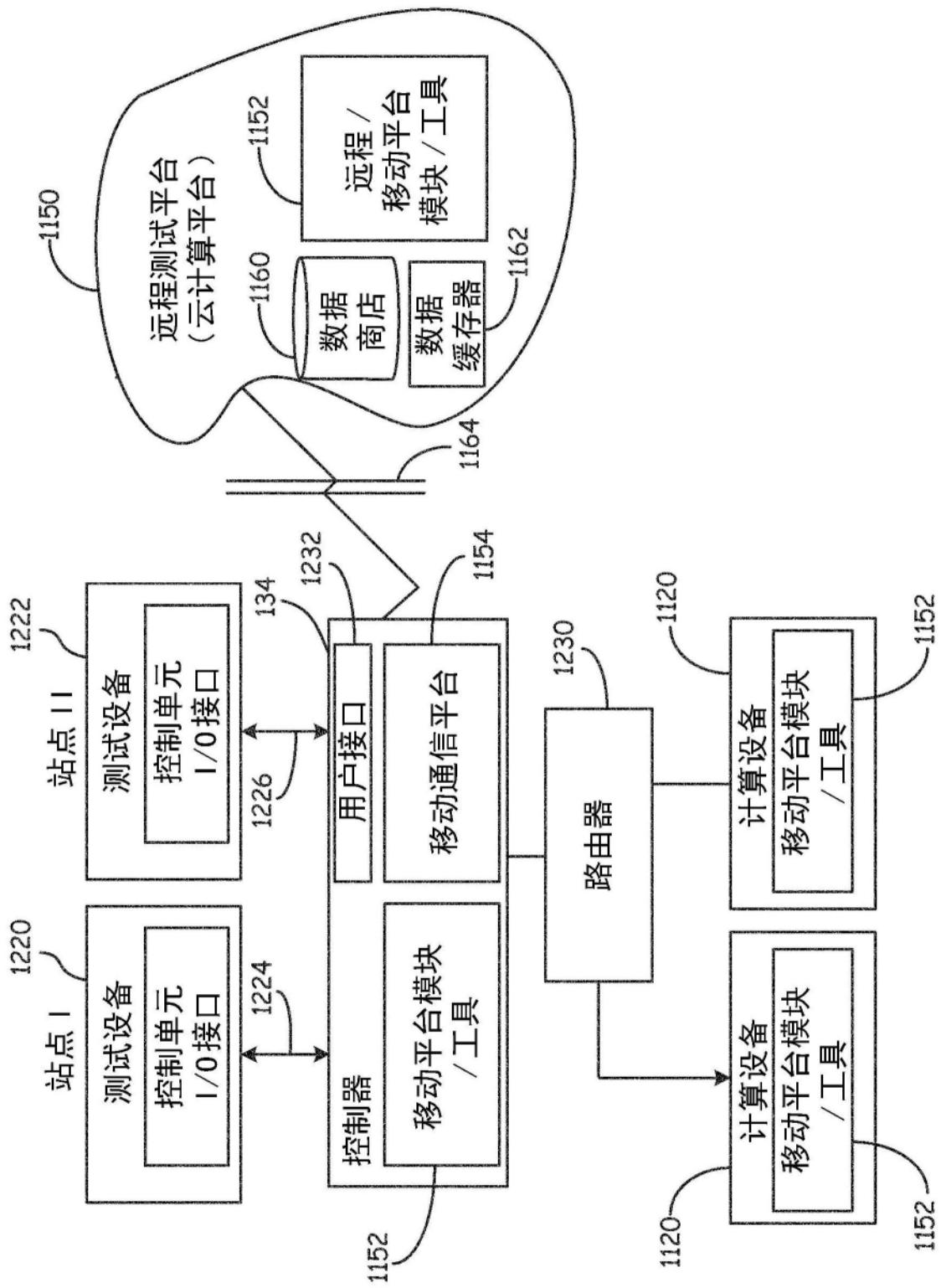
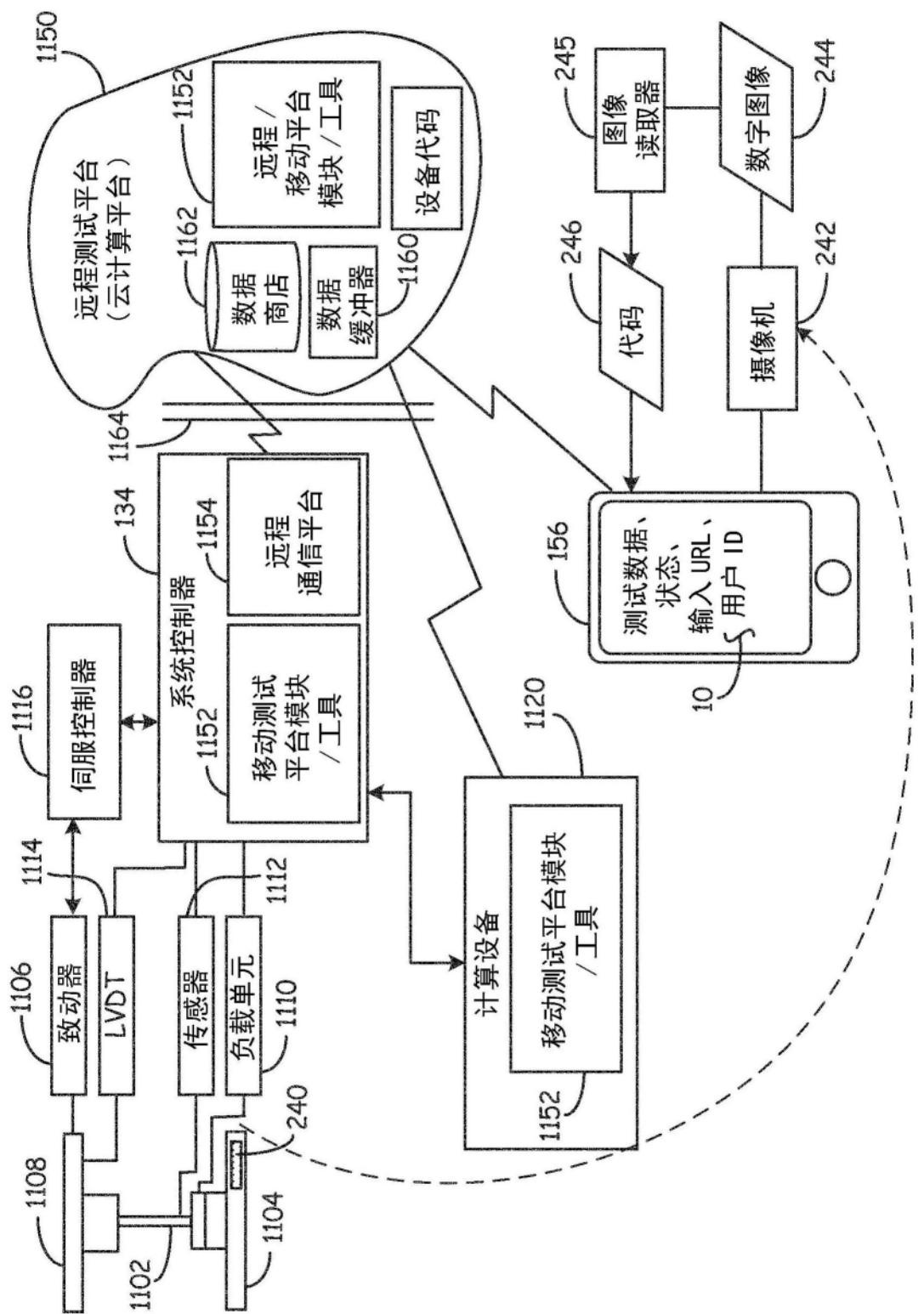


图23



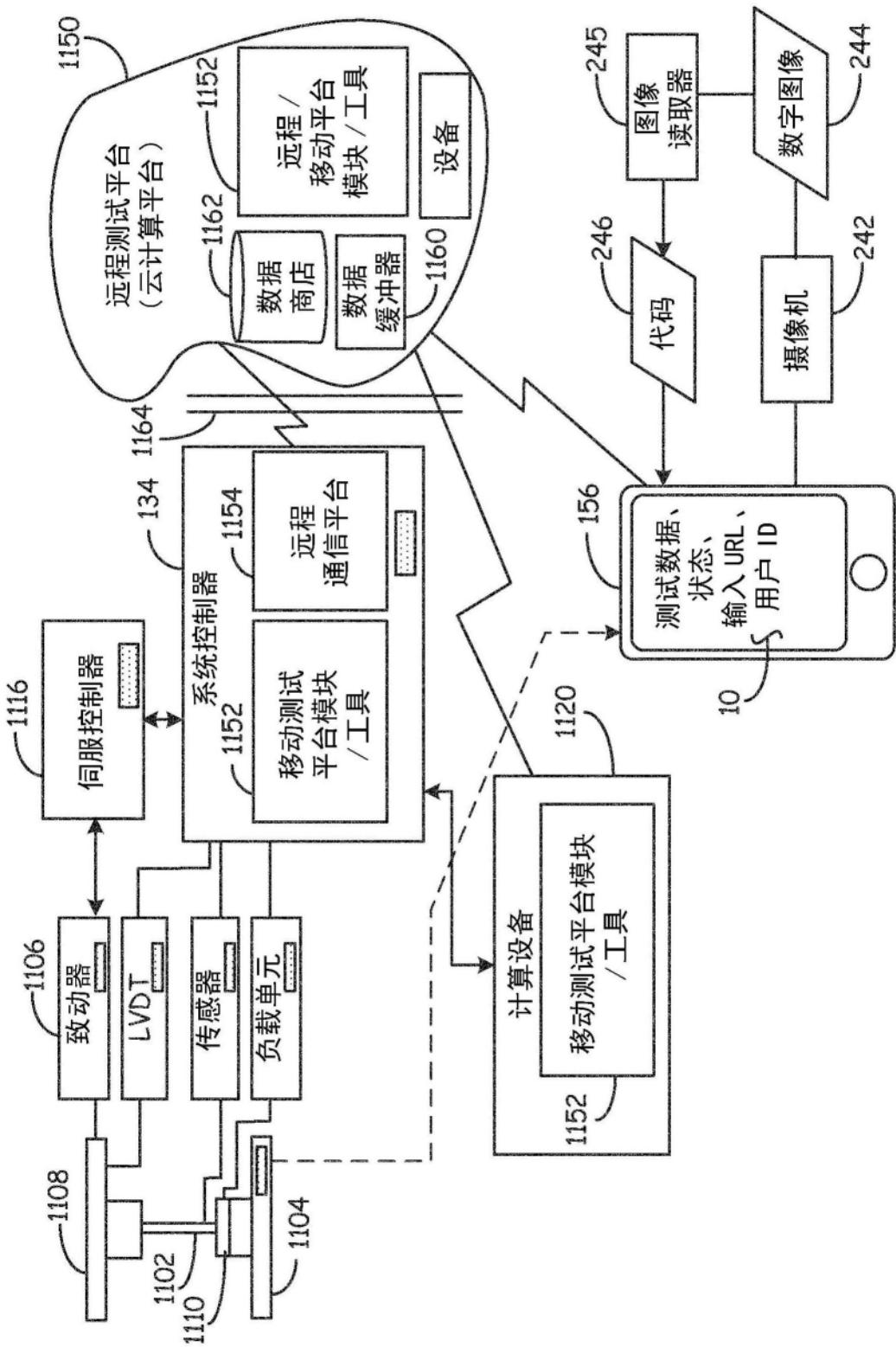


图25

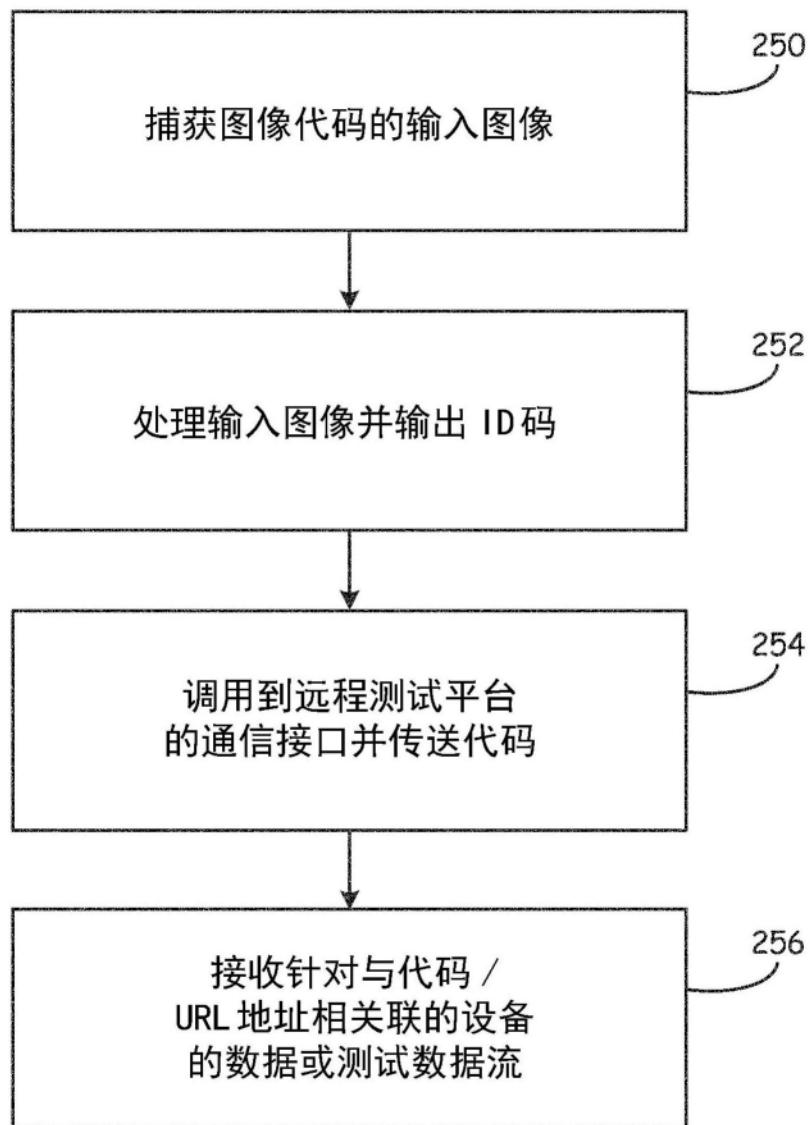


图26

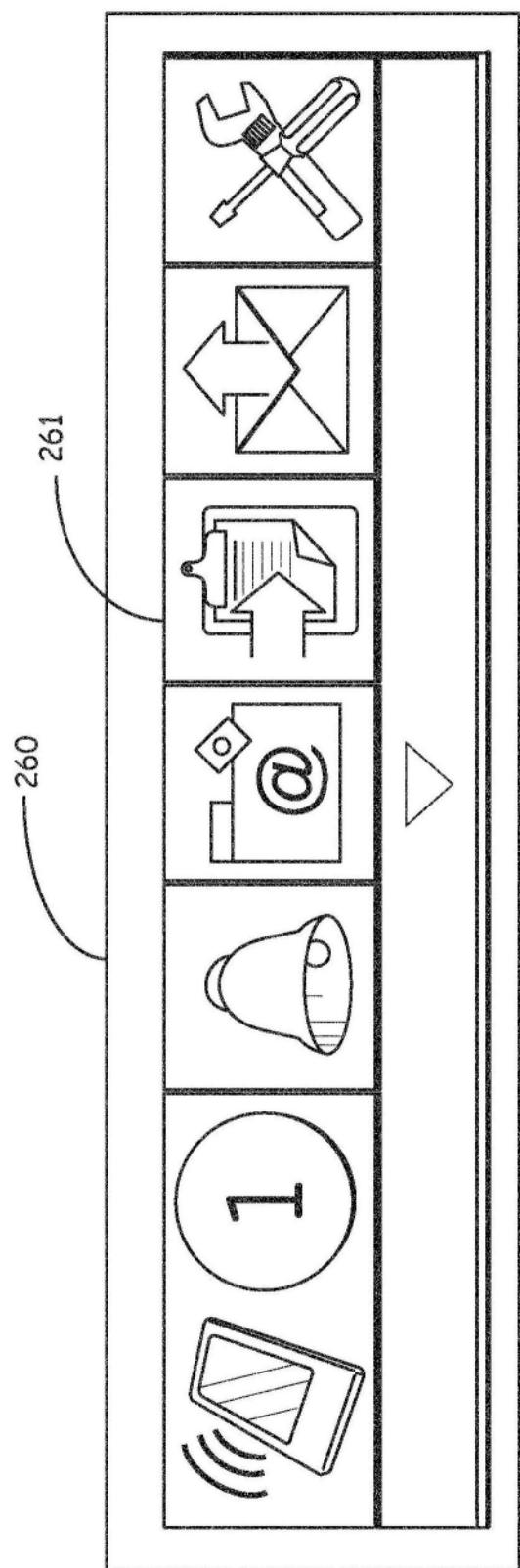


图27

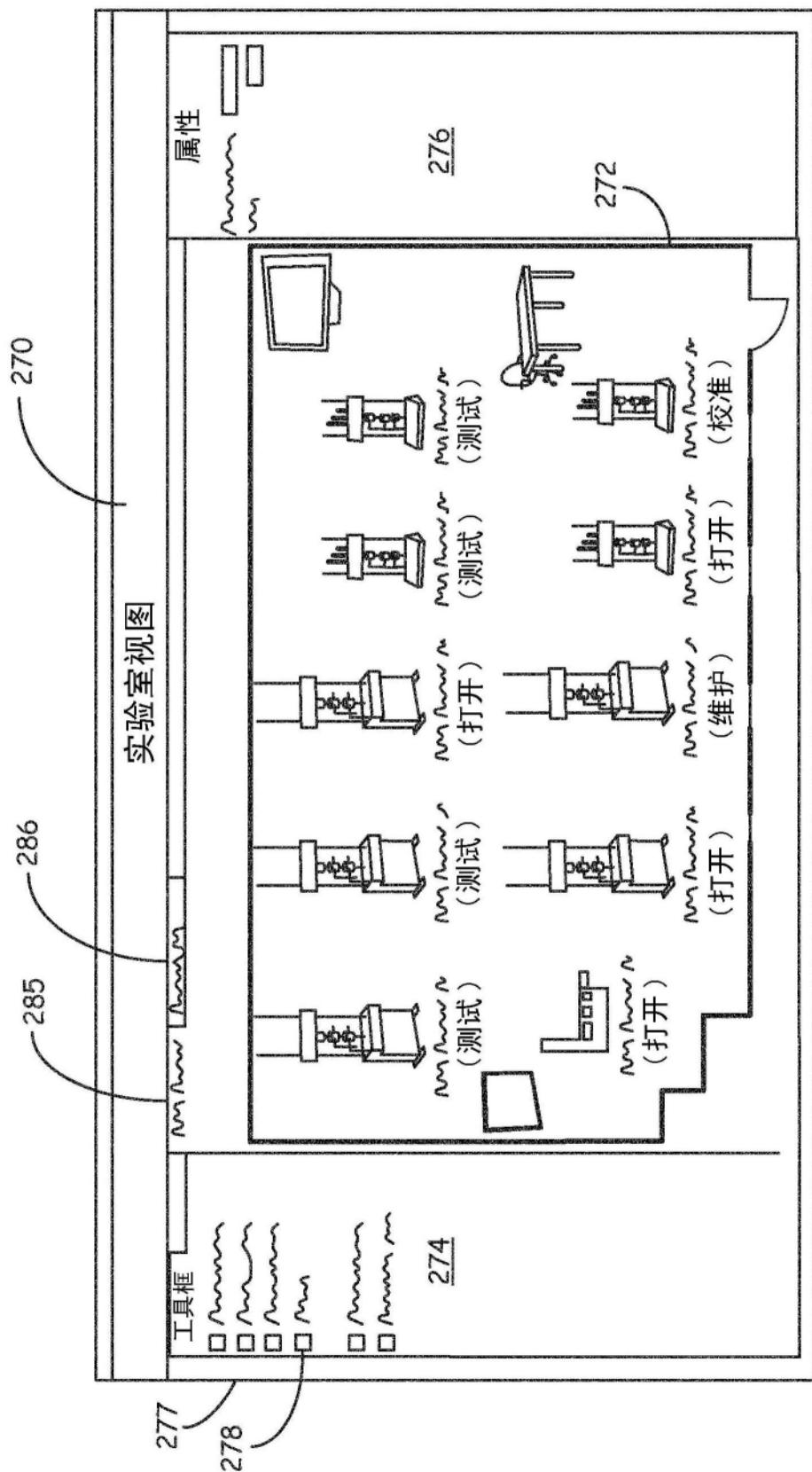


图28

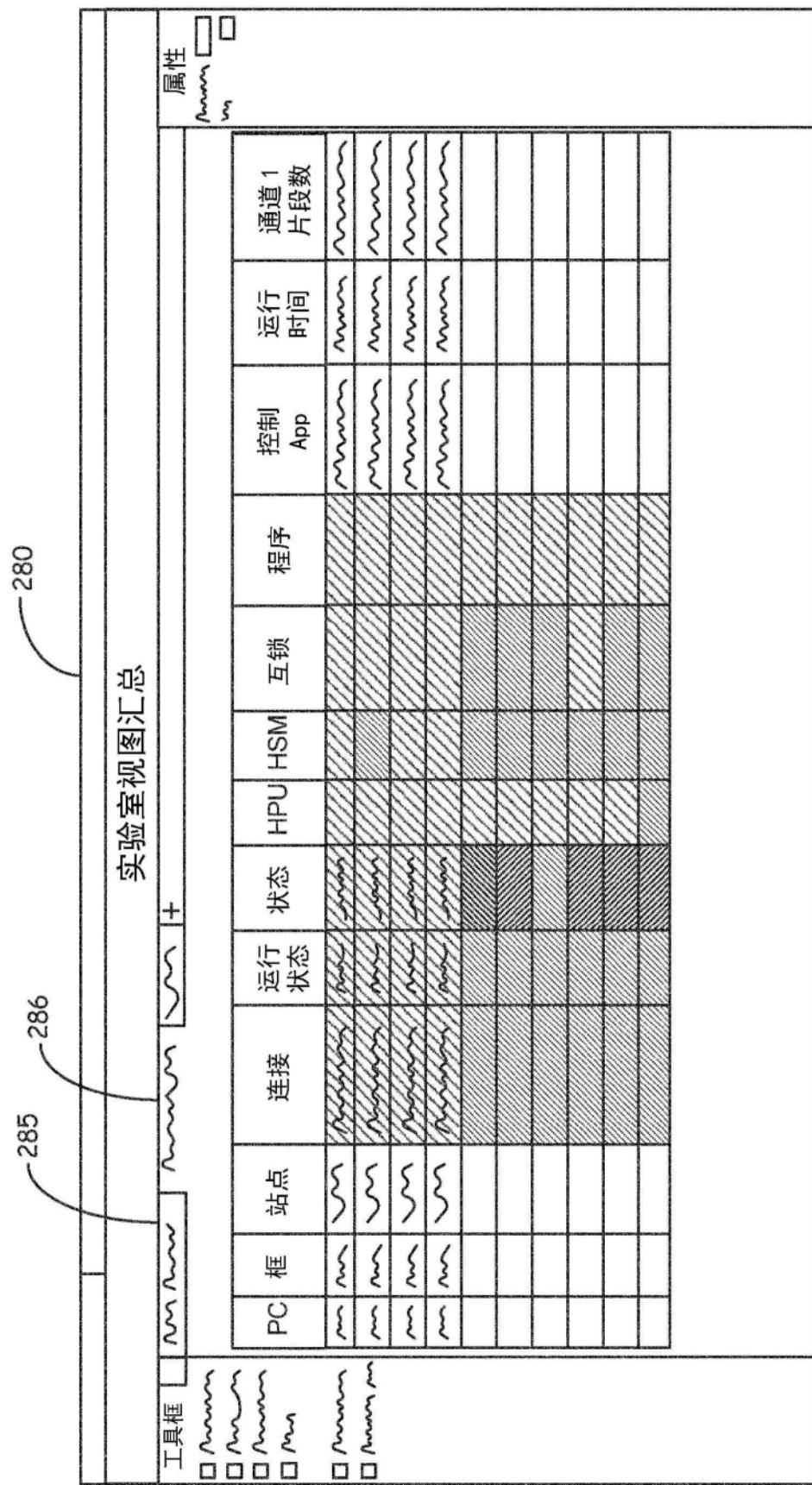


图29

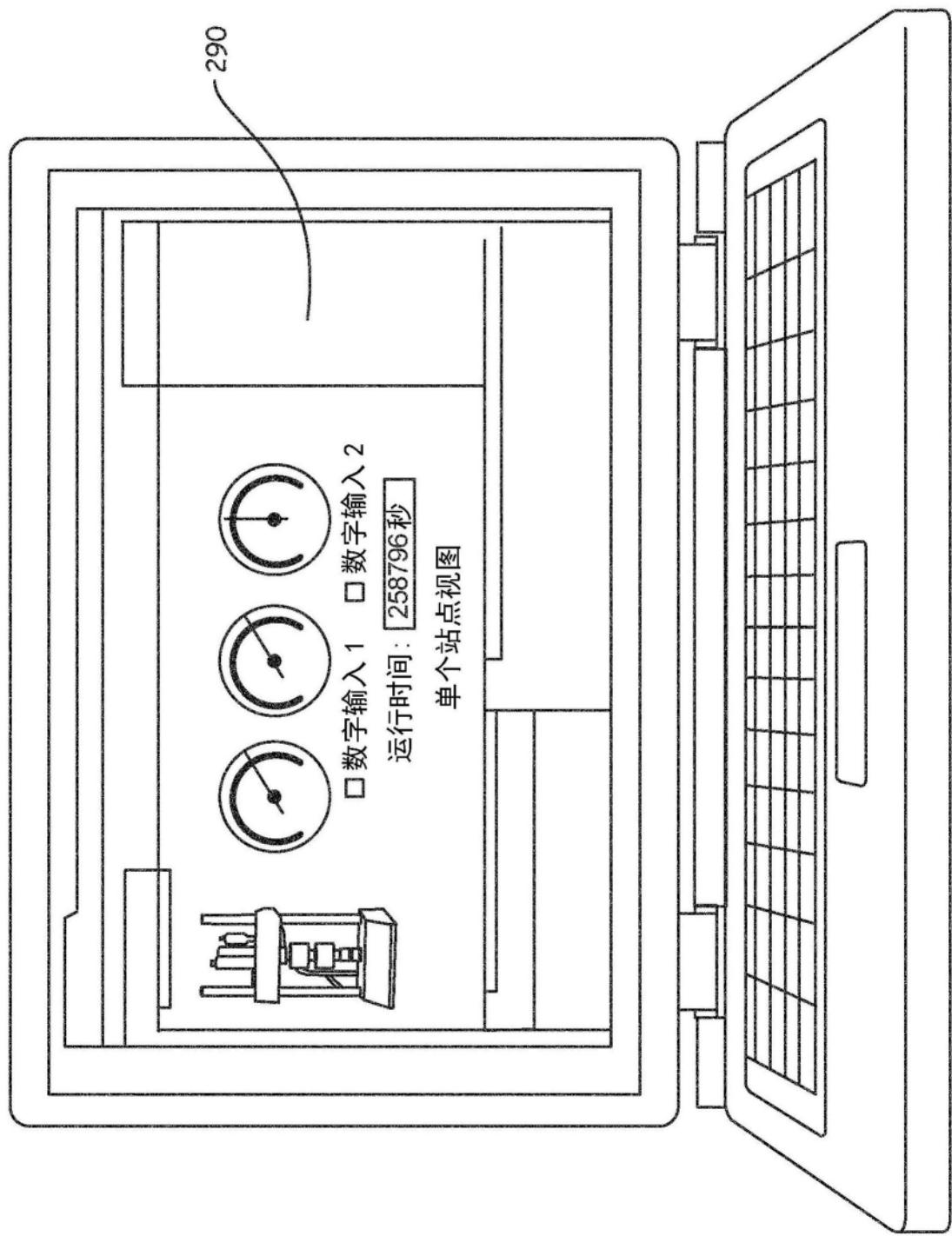


图30

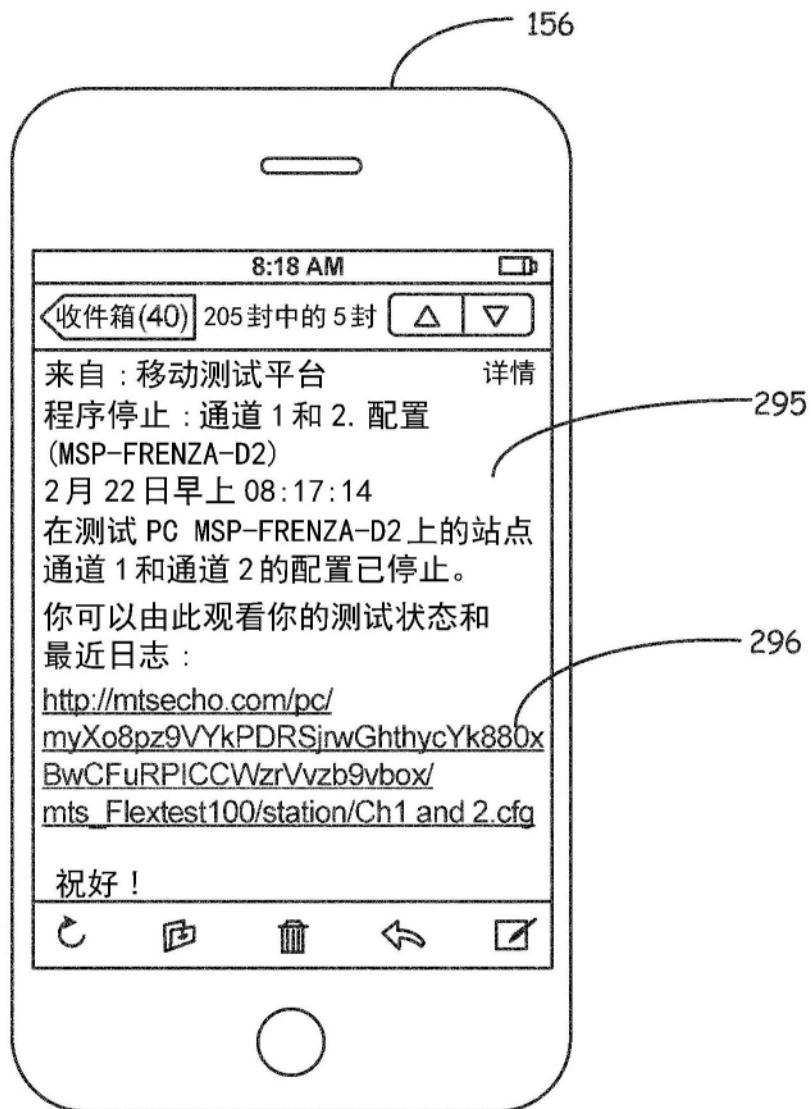


图31

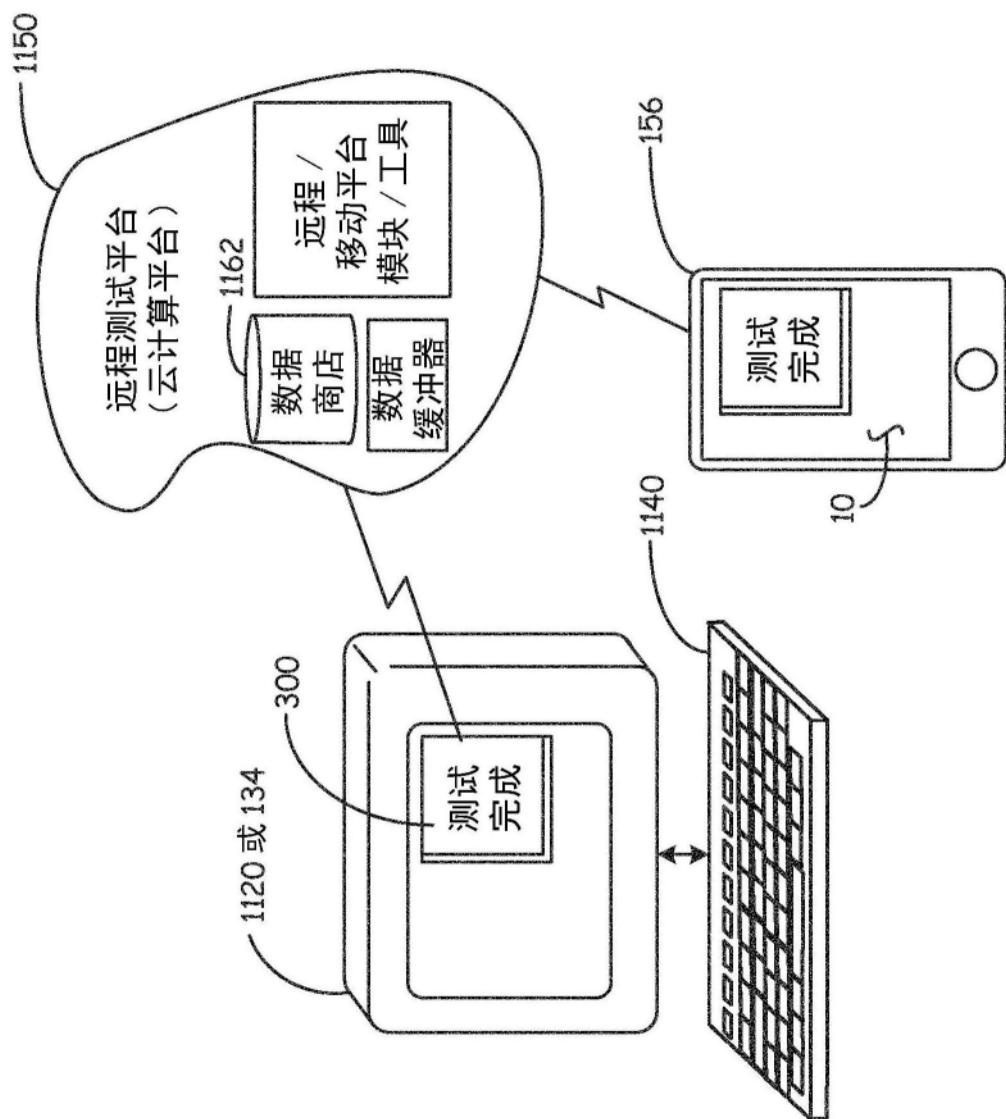


图32

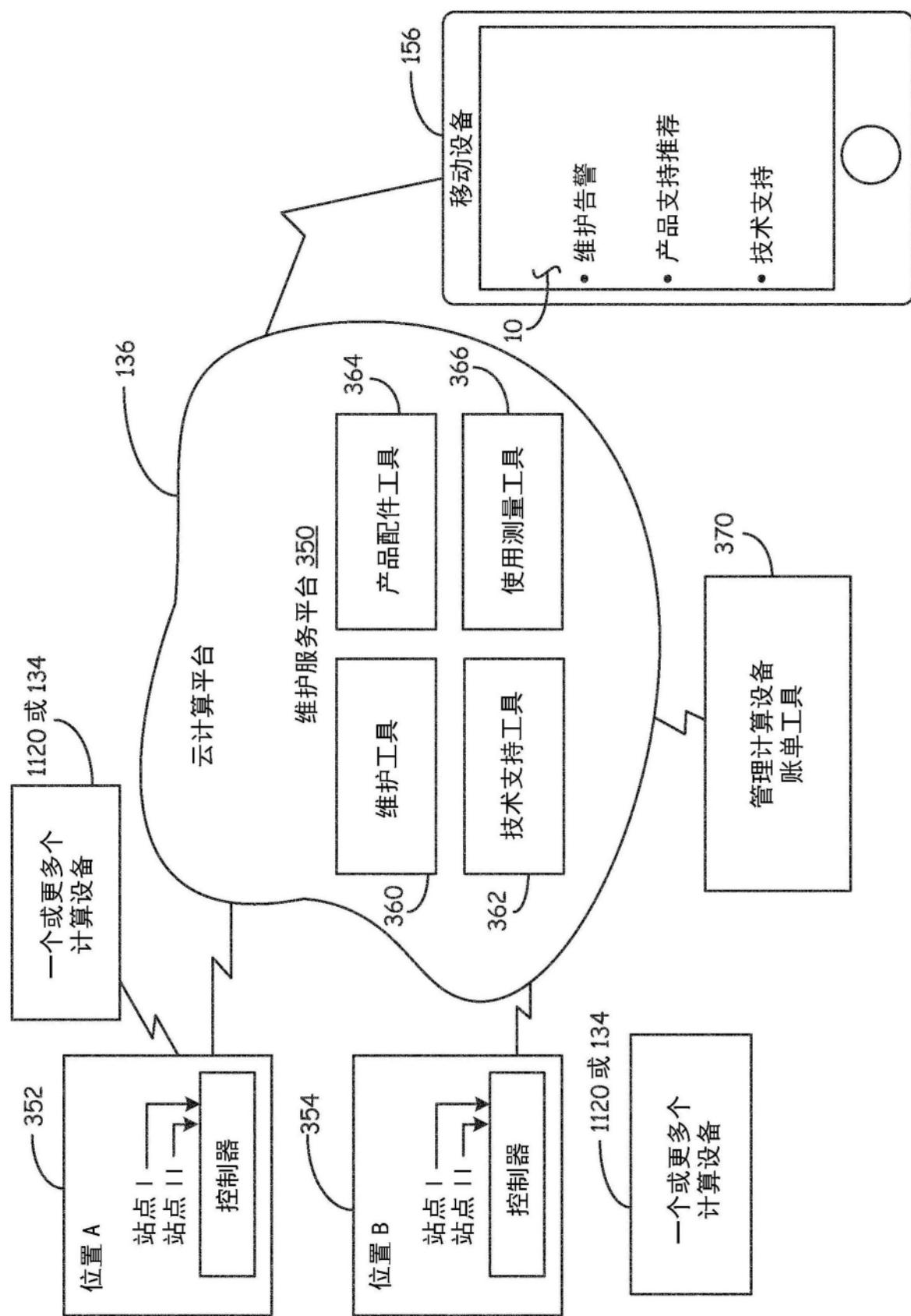


图33