

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01B 11/02 (2006.01)

G01C 11/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610071679.9

[43] 公开日 2006年10月4日

[11] 公开号 CN 1841011A

[22] 申请日 2006.3.28

[21] 申请号 200610071679.9

[30] 优先权

[32] 2005.3.29 [33] US [31] 11/096,497

[71] 申请人 株式会社米姿托约

地址 日本神奈川

[72] 发明人 于大海 迈克尔·纳胡姆

加里·奥利森 金·W·阿瑟顿

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所
代理人 李镇江

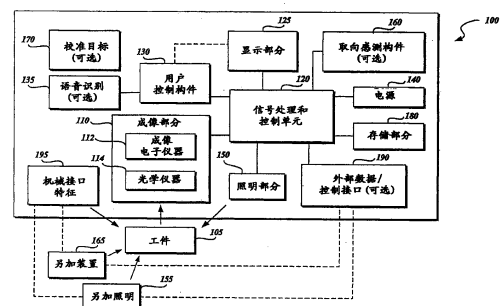
权利要求书 4 页 说明书 24 页 附图 18 页

[54] 发明名称

手持量测成像系统和方法

[57] 摘要

本发明提供了手持量测成像系统和方法。在一个实施例中，设备可以包括成像部分、显示部分、信号处理和控制部分、图像捕获激活构件和用户接口。用户接口可以包括可相对于显示部分上的图像配置的用户可调节视频测量工具和视频工具调节构件。测量功能被提供，其操作以基于视频测量工具的配置提供尺寸测量结果。手持设备不仅可以被用于测量传统上已经用例如卡尺或千分尺的传统手持工具测量的通常部件，而且还可以被用于测量难以用传统工具测量的非常小或平的部件。



1. 一种袖珍可手持尺寸量测成像设备，所述设备包括：

成像部分；

显示部分；

信号处理和控制部分；

用户接口，其包括可相对于显示部分上的图像来配置的至少一个用户可调节的视频测量工具以及多个控制构件，所述控制构件包括图像获得控制构件和至少一个视频测量工具调节构件；以及

至少一个被预编程的测量功能，其操作以至少基于视频测量工具的配置来提供尺寸测量结果。

2. 权利要求 1 的量测成像设备，其中，图像获得控制构件包括按钮、触敏式显示区、语音激活的构件和一对具有相对于显示部分的不同各自取向的各自按钮中的一个，所述一对各自按钮中的每一个可用于可手动定位尺寸量测成像设备的至少一个各自取向的图像获得控制。

3. 权利要求 1 的量测成像设备，其中，成像部分的位置可沿相对于显示部分的至少一个方向被线性调节。

4. 权利要求 1 的量测成像设备，其中，成像部分的取向可关于相对于显示部分的至少一个轴被旋转调节。

5. 权利要求 1 的量测成像设备，其中，用户接口还包括可以被显示在相对于显示部分的至少两个各自的覆盖构件取向上的至少一个取向可调节视频覆盖构件，所述各自的覆盖构件取向中的每一个可用于可手动定位尺寸量测成像设备的至少一个各自的操作取向。

6. 权利要求 5 的量测成像设备，其中，至少一个取向可调节视频覆盖构件包括测量结果显示。

7. 权利要求 5 的量测成像设备，还包括可用于提供取决于其相对于重力的取向的输出的至少一个取向传感器，其中，所述至少一个取向可调节视频覆盖构件被显示在取决于取向传感器相对于重力的取

向的取向上。

8. 权利要求 1 的量测成像设备, 其中, 至少一个用户可调节视频测量工具包括如下两者的至少一个: a) 手动点到点距离测量工具, 和 b) 包括至少一个用户可调节感兴趣区域的视频测量工具, 其中, 感兴趣区域的位置和大小中的至少一个是用户可调节的。

9. 权利要求 8 的量测成像设备, 其中, 与包括至少一个用户可调节感兴趣区域的视频测量工具相关联的被预编程的测量功能提供对位于用户可调节感兴趣区域中的至少一个工件边缘特征的自动边缘检测, 并至少部分地基于自动边缘检测的结果来确定测量结果。

10. 权利要求 9 的量测成像设备, 其中, 包括至少一个用户可调节感兴趣区域的视频测量工具包括来自如下组中的至少一个视频测量工具, 所述组包括: a) 点到线距离测量工具, 和 b) 圆形测量工具。

11. 权利要求 10 的量测成像设备, 其中, 与点到线距离测量工具相关联的被预编程的测量功能提供对位于用户可调节感兴趣区域中的至少一个工件边缘特征的自动边缘检测, 并且基于自动边缘检测的结果确定与工件边缘特征相应的线的位置。

12. 权利要求 10 的量测成像设备, 其中, 与圆形测量工具相关联的被预编程的测量功能提供对位于用户可调节感兴趣区域中的至少一个圆形边缘特征的自动边缘检测, 并且基于自动边缘检测的结果确定对圆形的测量结果。

13. 权利要求 8 的量测成像设备, 其中:

包括至少一个用户可调节感兴趣区域的视频测量工具包括被指示在显示部分上第一和第二各自位置的第一和第二可分别定位的感兴趣区域;

第一和第二感兴趣区域中的至少一个可被控制构件控制以使其位置被锁定, 从而使其包括显示部分上所显示图像中的期望工件特征; 以及

第一和第二感兴趣区域中的至少一个可被至少一个控制构件控制, 以在第一和第二感兴趣区域中的另一个的位置被锁定时使其位置

被相对于第一和第二感兴趣区域中的另一个来调节。

14. 权利要求 13 的量测成像设备, 其中, 可控感兴趣区域可通过取向控制构件来控制, 所述取向控制构件关于位于位置被锁定的感兴趣区域位置处的旋转中心来旋转可控感兴趣区域的取向。

15. 权利要求 14 的量测成像设备, 其中, 可控感兴趣区域可通过分隔距离控制构件来控制, 所述分隔距离控制构件从位于位置已被锁定的感兴趣区域的位置处的中心沿径向方向重新定位可控感兴趣区域, 而不关于该中心旋转可控感兴趣区域的取向。

16. 权利要求 1 的量测成像设备, 其中, 控制构件包括可用于控制如下四者中至少一个的可旋转控制构件, 所述四者是: a) 视频测量工具的可控感兴趣区域关于位于位置已被锁定的感兴趣区域的位置处的旋转中心的旋转取向, b) 视频测量工具的可控感兴趣区域从位于位置已被锁定的感兴趣区域位置处的中心沿径向方向的位置, c) 圆形视频测量工具的感兴趣区域的至少一个边界的直径, 以及 d) 与量测成像设备结合使用的光源的强度。

17. 权利要求 1 的量测成像设备, 其中, 用户接口包括聚焦反馈构件。

18. 权利要求 1 的量测成像设备, 其中, 该设备被配置成安装在 18 立方英寸那样小的体积内。

19. 权利要求 1 的量测成像设备, 其中, 该设备还包括手柄, 控制构件中至少一些控制构件被定位在手柄上, 并且手柄可相对于显示部分转动。

20. 权利要求 19 的量测成像设备, 其中, 所有手动控制构件被定位在手柄上并且被安排成使得用户可以用正同时抓住手柄并支撑手持尺寸量测成像设备的手的手指来够到每一个各自的手动控制构件并操作其以进行各个控制操作。

21. 权利要求 1 的量测成像设备, 其中, 该设备还包括可用于在量测成像设备与将被成像的期望工件特征之间建立期望聚焦距离的至少一个机械接口特征, 其中, 机械接口特征包括如下四者中至少一个,

所述四者为：a) 与尺寸量测成像设备集成的表面，b) 附接到尺寸量测成像设备的装置，c) 附接到尺寸量测成像设备的装置，该装置可倚靠工件定位，以及 d) 把持工件的装置，尺寸量测成像设备可倚靠该装置定位。

手持量测成像系统和方法

技术领域

本发明涉及量测系统，更具体地，涉及手持尺寸量测成像系统和方法。

背景技术

使用机器视觉技术的测量仪器被广泛应用在机器、医疗设备和半导体产品等的传统和微尺寸部件和组件的质量保证中。大部分可商业得到的用于尺寸测量的机器视觉系统都是桌面大小或者更大。一般，就以下事实而言这种系统缺乏移动性和灵活性，所述事实即：很大比例的尺寸测量都是在工作间、办公区以及远离方便的桌面大小机器视觉量测系统访问的其它地点手动进行的。

本发明旨在提供可以克服上述和其它缺点的系统和方法。更具体地，本发明的实施例旨在手持尺寸量测成像系统和方法。

发明内容

提供了手持尺寸量测成像系统和方法。根据本发明的一个方面，手持设备不仅可以被用于测量已经通过例如卡尺或千分尺的传统手持工具测量的常见部件，而且可以被用于测量难于与传统量测工具配合（engage）的平坦表面上非常小的部件和特征。这种非接触式基于图像的测量的另外优点是其将便于非破坏性的测量，以便进行柔软或易碎物体的测量。

根据本发明的另一个方面，量测设备可以包括成像部分、显示部分、信号处理和控制部分、图像捕获激活构件和用户接口。用户接口可以包括可相对于显示部分上的图像进行配置的用户可配置或可调节视频测量工具，也被简称为“视频工具”，以及视频测量工具调节构件。

设备还可以包括预编程测量功能，其操作用于基于相关联视频测量工具的配置来提供对图像中各种特征的尺寸测量结果。

根据本发明的另一个方面，设备成像部分的位置可以沿相对于设备的显示部分和/或外壳的至少一个方向被线性调节。根据本发明的另一个方面，成像部分的位置可以关于至少一个轴相对于显示部分和/或外壳而被旋转调节。量测设备还可以包括至少一个取向感测构件，并且用户接口还可以包括至少一个取向敏感的视频覆盖构件，如果期望，所述视频覆盖构件在显示部分上具有可以取决于显示相对于重力方向的取向的取向。此外，取向敏感的视频覆盖构件的至少一个可以包括测量结果显示。

根据本发明的另一个方面，用户可调节视频测量工具可以包括手动点到点距离测量工具、点到线距离测量工具和圆形测量工具。此外，与点到线距离测量工具相关联的预编程测量功能可以提供对由点到线距离测量工具的配置指示的感兴趣区域中至少一个工件边缘特征的自动边缘检测，并基于自动边缘检测的结果确定线的位置。

根据本发明的另一个方面，新颖且有效的方法被提供用于创建各种视频工具的示例以及确定它们的参数。该方法包括特别有工效的、有效的且具多种用途的视频工具定义，其使最小量的光标定位和“按钮点击”与用户在操作手持尺寸量测成像系统时可能期望的视频工具“定制”控制水平相平衡。

根据本发明的另一个方面，设备可以包括手柄。手柄被设计成允许用户能够按人体功率学用一只手把持设备。

根据本发明的另一个方面，设备还可以包括一个或多个对准装置。对准装置可以被可互换地附接到或者可以引导量测设备以将其保持在相对于工件的期望聚焦距离和/或取向，用于改善成像和/或测量结果。对准装置还可以具有用于帮助建立工件相对于量测设备的正确的和/或可重复取向的机制。

附图说明

随着通过参照下面结合附图的详细描述使本发明得到更好的理解,本发明的上述方面和许多伴随的优点将变得更加容易理解,其中:

图 1 是根据本发明手持尺寸量测成像系统的框图;

图 2 是图 1 的尺寸量测成像系统的存储部分的框图;

图 3 是根据本发明手持尺寸量测成像设备的第一示例实施例的等大图;

图 4A 和 4B 是图示图 3 的手持尺寸量测成像设备成像部分的第一和第二可调节位置的图;

图 5 是图示图 3 的手持尺寸量测设备的摄像机的第三可调节位置以及包括定位杆和外部光源的第一示例性对准装置的图;

图 6 是更详细地图示图 5 的外部光源的图;

图 7 是可结合图 3 的手持量测成像设备一起使用的第二示例性对准装置的图;

图 8 是可用于图 3 的手持量测成像设备的控制板和显示部分的一个示例性布局的图;

图 9A 到 9D 是图示示例性点到点工具使用的图 8 中控制板和显示部分的图;

图 10A 到 10D 是图示示例性点到点工具使用的图 8 中控制板和显示部分的图;

图 11A 到 11D 是图示示例性点到点工具使用的图 8 中控制板和显示部分的图;

图 12 是图示手持量测成像设备操作的一个示例性例程的流程图;

图 13 是图示可与示例性测量操作结束模式相关联使用的可调节控制构件的一个示例性配置的、图 8 的控制板和显示部分的图;

图 14 是图示可在手持量测成像设备中使用的可选控制构件的一个示例性配置的、图 8 的控制板和显示部分的图;

图 15A 到 15D 是图示示例性程序重复或重新调用模式的使用的、图 8 的控制板和显示部分的图;

图 16 是图示包括重复或重新调用操作模式的手持量测成像设备

的操作的一个示例性例程的流程图；以及

图 17A 到 17D 是根据本发明手持尺寸量测成像设备的第二示例性实施例的图。

具体实施方式

图 1 是根据本发明手持量测成像系统 100 的框图。手持量测成像系统 100 包括成像部分 110、信号处理和控制单元 120、显示部分 125、用户控制构件 130、语音识别部分 135、电源 140、照明部分 150、另加照明 155、取向感测构件 160、另加特征 165、校准目标 170、存储部分 180、外部数据/控制接口 190 以及机械接口特征 195。手持量测成像系统 100 被用于实现工件 105 的测量。手持量测成像系统 100 的各个部分可以通过一个或多个信号总线连接或者单独的专用连接而被互连在一起。如果期望，各种信号互连可以通过无线和/或光学装置来完成。

成像部分 110 包括成像电子仪器 112 和光学仪器 114，例如透镜，如果需要，和/或其它合适的（一个或多个）光学组件。成像电子仪器 112 包括可以是 CCD、CMOS 或其它类型的二维图像获得设备的图像传感器。一般而言，成像部分 112 获得正被测量工件 105 在图像传感器被定位所处的图像平面上的图像。远心光学系统可以被用于光学仪器 114，使得所获得图像的放大率即使在工件 105 有些焦点没对准时也是恒定的。在一个示例性实施例中，成像部分 110 可以提供约 1.0 的放大率和约 0.05 的数值孔径（NA）。焦深可以约 $\pm 0.2\text{mm}$ 。成像电子仪器 112 可以提供具有约 640 像素 \times 480 像素和 10 微米像素间距的二维图像获得设备，对于约 1.0 的放大率，其可以提供工件的约 6.4mm \times 4.8mm 的成像视区。使用提供子像素边缘位置分辨率的已知边缘检测方法，取决于光学仪器 114 的限制以及由用户对具体图像设置的实际焦距精确度，1 到 5 微米数量级的测量分辨率可以被提供。但是，应当理解，上述成像参数仅仅是示例性的，不是限制性的。例如，如果光学仪器为成像提供更大的视区，那么稍微更粗糙的测量分

分辨率可以被提供。相反，用更高的放大率来成像更小的视区可以提供更精细的测量分辨率。可选的光学/数字缩放或者微型透镜旋转盘阵列或者可互换透镜可以被包含在各种实施例中，以便于不同放大率下对不同大小工件的测量。

信号处理和控制单元 120 包括数据处理单元，其可以通过例如 DSP 或微控制器的电子芯片提供。该单元承担图像处理、计算和输出的任务。显示部分 125 可以包括触摸屏 LCD，并且可操作用于提供 GUI。用户控制构件 130 可以被设置在可以具有大量拨号盘、拇指棒、卷轴轮、按钮等的控制板上，和/或通过实现在显示部分 125 的触摸屏板上的各种构件等设置。电源 140 可以被集成在设备中，并且可以包括电池和/或太阳能电池以及调压器，或者其可以使用可以通过变压器等被转换到合适电压范围的来自电插座的能量。

照明部分 150 是可选的，但是一般都被包含。照明部分 150 可以包括照射控制电路，其可以包括适合于驱动 LED 和/或激光二极管照射源、白炽灯泡、微型氙闪光灯等且可以在信号处理和控制单元 120 的控制下操作或者与信号处理和控制单元 120 一起合作的照射功率控制电路和照射时序电路。在一些实施例中，照明部分 150 还可以包括合适的内部光源，即与手持量测成像系统 100 集成在一起的光源，例如下面参照图 3 描述的。照明部分 150 还可以或者可替换地与信号处理和控制单元 120 和/或外部数据/控制接口 190 相结合操作，来控制另加照明 155，另加照明 155 可以包括合适的外部或可拆卸光源，如下面参照图 5 和 6 所描述的。各种光源可以被安排用于在相对于工件的各种期望的（一个或多个）角度和位置提供照射。

外部数据/控制接口 190 可以包括合适的信号调节和/或接口协议电路最好还有任何期望的（一个或多个）连接器配置，使得例如可控类型另加照明 155 的附件可以被方便地接合到手持量测成像系统 100。外部数据/控制接口部分可以通过信号处理和控制单元 120 提供，或者与信号处理和控制单元 120 合并在一起且不可区分。外部数据/控制接口 190 还可以包括有线的或无线的传送/接收单元，被用于向计算机、

仪器或可与手持量测成像系统 100 组合使用的其它设备传送信息或者接收来自它们的信息。这种设备可以例如通过基于文本的编程、通过与更大的自动视觉量测系统或设置在 PC 上的其它编程接口相关联的兼容程序、或者通过单独的相同或可兼容手持量测成像系统，来提供相对于手持量测成像系统 100 远程创建的程序或指令。程序或指令可以符合将使用手持量测成像系统 100 被检查的工件，并且可以通过外部数据/控制接口 190 在信号处理和控制单元 120 的控制下被下载或执行。

另加装置 165 可以包括可以被可互换地附接到和/或可以引导手持量测成像系统 100 的一个或多个对准装置，用于补充和/或延伸各种机械接合特征 195 的使用（将在下面进一步描述），以及用于将手持量测成像系统 100 保持在相对于工件 105 的期望聚焦距离和/或取向，用于改善成像和/或测量结果。各种对准装置可以包括用于保持或引导相应工件的装置，用于帮助建立工件 105 相对于量测设备的正确的和/或可重复的取向。在一些情况下，另加装置 165 可以包括另加照明 155 或者与其集成。在一些情况下，另加装置 165 可以包括包含代码等的存储设备或者与其集成，所述代码可以便于重新调用存储在存储部分 180 中的一组具体测量操作或程序。或者，各个另加装置 165 的存储设备可以包括与将使用另加装置被检查的工件相对应的各自的测量操作或程序指令，并且测量操作或程序指令可以通过外部数据/控制接口 190 在信号处理和控制单元 120 的控制下被下载或执行。重新调用和执行一组存储的测量操作在下面参照图 16 描述。

（可选的）校准目标部分 170 可以包括校准标准块或者校准化的标记，其可以包括手持量测成像系统 100 的被仔细标记或制作的部分，或者可以包括可拆卸的或单独的块。在任何情况下，校准目标部分 170 都可以被相对于成像部分 110 安排，使其可以被成像，并且所成像的校准特征彼此间是已知间距，并且可以使用手持量测成像系统 100 而被分析从而确定在测量后面获得的图像中的特征时将被顺序应用的一个或多个比例因子或放大因子。

(可选的)语音识别部分 135 可以包括足以接收和解释各种语音命令、并向信号处理和控制单元 120 提供相应信号的麦克风和电路。一般而言,语音识别部分 135 可以提供用于进行控制操作、选择操作和用于操作手持量测成像系统 100 所需的类似操作中任何之一的冗余方法或者仅有的方法,所述类似操作包括这里与各种手动和/或视觉用户控制构件相关联描述的各种操作。语音识别部分在期望时还可以提供声音或语音合成,使得各种动作确认、模式确认、控制动作替换、测量结果等可以通过到用户的音频输出来提供。语音识别部分 135 还可以包括培训和/或编程能力,所述能力允许为具体个体定制的定制命令和/或识别的创建。在一个实施例中,语音识别部分 135 可以使用可商业获得的语音识别电路、软件实现,和/或在期望时使用开发工具来实现,例如,所述开发工具例如与加州圣克拉拉 Sensory®公司的 IC 的 RSC-4X 或 SVC-64 系列相关联的那些。

存储部分 180 包括存储介质,其可以被用于保存各种系统配置参数和/或操作指令或例程,以及在期望时被用于保存各种测量结果和/或用户创建的测量例程。将会理解,由设备取得的图像还可以被保存在存储部分 180 中,具有或没有任何相关联的屏幕覆盖。邻近工件部分的离散图像可以被保存在存储部分 180 中、并使用已知的模板匹配或图像相关技术而被缝合在一起以使离散图像相对于彼此来登记,从而在期望时测量不能被包含在单个图像中的较大特征。在各种示例性实施例中,存储部分 180 可以包括 ROM 和/或 RAM 存储器,并且可以与信号处理和控制单元 120 合并在一起或者与其区分开。

图 2 是可用于图 1 存储部分 180 的一个示例性配置的框图。如图 2 所示,存储部分 180 包括 I/O 和覆盖存储部分 210、视频工具和图像处理存储部分 220、图像获得存储部分 230、照明存储部分 240、图像文件存储部分 250、工件图像程序存储部分 260 和工件图像程序产生器和执行器存储部分 270。I/O 和覆盖存储部分 210 可以包括用于处理各种控制信号和产生可以被叠置在用于输出给用户的获得图像上的相应屏幕覆盖的指令。

手动工件图像检查和/或自动工件图像检查和定义可以至少部分地通过使用“视频工具”来实现。视频工具和图像处理存储部分 220 可以包括支配各种视频工具的操作和显示的指令。这种工具可以包括例如模板或图案匹配工具、尺寸测量工具等。一些示例性工具在下面参照图 9 到 12 被更详细地描述。更一般地，与在各种可商业获得的机器视觉检查系统（例如，可从位于美国伊利诺斯州奥罗拉的 Mitutoyo America Corporation (MAC) 获得的 QUICK VISION® 系列视觉系统和相关联的 QVPAK® 软件）中使用的那些相类似的工具可以被包括在各种实施例中。包含在 QVPAK® 软件中的各种视频工具的特征和操作在例如 2003 年 1 月出版的 QUPAK 3D CNC Vision Measuring Machine User's Guide 中以及 1996 年 9 月出版的 QUPAK 3D CNC Vision Measuring Machine Operation Guide 中有总体描述，这里通过对两个出版物每一个的整体引用将其全部内容包含在内，它们代表这种视频工具的现有技术。示例性边缘/边界检测工具以及可以被用于与下面进一步描述的各种视频工具组件相关联的各种边缘检测操作的相关方法的一个实例在美国专利申请号 09/987,986 中有描述，通过对该专利的整体引用将其全部内容包含在内。

图像获得存储部分 230 可以包括可与图像电子仪器 112 的控制、曝光控制等相关地使用的各种参数和/或指令。它还可以包括用于控制与聚焦相关的操作的各种指令。例如，在一个实施例中，手持量测成像系统 100 的用户接口可以包括可用于指示用户是否应该移动设备使设备更靠近或更远离工件以得到更好聚焦的“聚焦反馈”构件。聚焦反馈构件可以可替换地或者额外地包括指示当前焦距适当以及相应位置应该被保持不变的状态。这种构件可以通过包含在图像获得存储部分 230 中的图像对比分析和反馈指令来支配。在另一个实施例中，当用户试图在先前描述的聚焦反馈构件的帮助下或者不用此帮助进行聚焦时，图像对比分析操作可以被用于分析实时获得的连续图像。基于实时对比分析操作，手持量测成像系统 100 可以自动地选择被重复聚焦的图像，以被用于检查的目的。这种操作可以通过包含在图像获得存

储部分 230 中的图像对比分析和反馈指令来支配。

照明存储部分 240 可以包括可与照明部分 150 相关使用的各种参数和/或指令。例如，可用于设定照射和曝光控制持续时间和功率水平的各种参数和/或例程等以及各种与照射相关的功率保存例程可以被包括。工件图像程序存储部分 260 可以被用于存储可以被用于自动分析相应类型工件图像的由用户创建的操作序列或程序。操作序列或程序可以用唯一的标识名或程序地址来保存，并在后来被重新调用，例如如在下面参照图 13 到 16 概述的。工件图像程序产生器和执行器存储部分 270 可以包括可以被用于创建、保存、重新调用和执行这种操作序列或程序的各种指令和/或例程。

图 3 是手持尺寸量测成像设备 300 的第一示例性实施例的等大图。如图 3 所示，手持量测程序设备 300 可以包括控制和显示部分 305 和可调节成像部分 370，控制和显示部分 305 可以包括显示区 310、控制按钮区 320、光标控制 330、指轮 342、照明按钮 355（可选）、图像获得按钮 344 和 354（这里也称为“冻结”按钮）、附件连接器区 350。

显示区 310 可以包括测量结果区 312 和适应性图标/标记区 314。控制按钮区 320 和相关联的适应性图标/标记区 314、光标控制 330、指轮 342 和获得按钮 344 和 354，构成用户可能使用的用于获得图像和完成测量的控制，如将在下面更详细描述。指轮 342（或滑块，或压敏微型“操纵杆”或拇指棒等）可以使选择器沿菜单或列单滚动，或者使光标或其它指示符或工具部分在显示区 310 屏幕上移动，从而控制照明强度或其它参数。指轮 342 等的各种示例性使用在下面进一步描述。

附件连接器区 350 可以包括多个外部数据接口/连接器 352，并且可以接受连接的用于接收和/或提供被存储图像、工件检查操作指令或例程等的各种可移动存储卡 356。外部数据接口/连接器 352 还可以被用于连接到或来自另加照明的控制信号和/或功率，例如，如通过图 5 和 6 中的实例说明的。

控制和显示部分 305 还可以包括各种机械接合特征，例如被定位

在任何期望表面上的引导或对准特征，如图 3 中示出的通过相对直立且耐磨的导轨 395A 和 395B 示例的。这种对准特征可以被定位成位于工件表面或另加装置对准特征等之上或者在其上滑动，以帮助决定手持量测成像设备 300 的位置以及相对于工件的稳定聚焦位置。控制和显示部分 305 还可以包括用于接收可调节成像部分 370 的配合连接器 374 的连接器端口 364，以提供包含在可调节成像部分 370 中的电子仪器与控制部分 305 之间的功率和信号连接。使用安装螺杆 371 等，安装孔 362 可以被用于牢固地附接可调节成像部分 370。

可调节成像部分 370 可以包括线性跟踪部分 372 和摄像机定位部分 380，摄像机定位部分 380 通过槽 373 安装到线性跟踪部分 372 内线性轴承使其可以沿线性跟踪部分 372 的长度定位。线性跟踪部分 372 可以包括各种引导或对准表面、边缘或其它特征，如通过相对直立且耐磨的表面 395C 示例性示出的。摄像机定位部分 380 可以包括例如翼形螺钉或凸轮等的锁定特征（未示出），该锁定特征允许用户将其位置锁定在沿线性跟踪部分 372 的期望位置。

摄像机定位部分 380 包括摄像机/光学仪器头 382，其可以包括前面参照图 1 的成像部分 110 描述的构件，并且还可以包括微型光源 384。微型光源 384 可以由微型 LED 器件、或者来自位于可调节成像部分 370 别处的照射源的光纤端部等提供。摄像机定位部分 380 可以包括变换构件 381、旋转构件 382 和转轴 386。摄像机/光学仪器头 382 可以被安装到关于相对于旋转构件 382 的转轴 386 的枢轴，并且旋转构件 382 可以被安装成关于相对于变换构件 381 的旋转轴 383 旋转。变换构件 381 可以包括安装/对准孔 395D，用于安装帮助聚焦和照射定位的杆，如在下面参照图 5 和 6 更详细描述。已知类型的灵活连接可以被提供在从成像电子仪器和设置在摄像机/光学仪器头 382 中的任何照射构件到可以被包含在线性跟踪部分 372 内的电子仪器或照射构件和/或到配合连接器 374 之间，从而容许摄像机定位部分 380 的各种旋转和变换。这样，摄像机/光学仪器头 382 可以被方便地定位在相对于手持量测成像设备 300 和相对于将被成像的工件特征的多种稳定

取向上。

根据上面的描述，用户可以相对于处于有利于人体功率学的或者提供相对于将被成像工件特征的特别稳定且方便聚焦的大量配置任何之一的工件，来定位和/或引导手持量测成像设备 300。应该理解，当手持量测成像设备 300 被用于对小的或微观的特征进行较高精确度的量测和/或使用可能具有短工作距离和/或小焦深时，这种考虑可能非常重要。更一般地，一个或多个自由变换和/或旋转度可以使得能够在定位摄像机/光学仪器头 382 的同时方便查看控制和显示部分 305，从而定位摄像机/光学仪器头 382 可以查看并聚焦在可能与高表面或角相邻的各种特征上，所述高表面或角可以根据情况被竖直、水平或倒转取向。在不存在一个或多个自由变换和/或旋转度时，可以发现存在其中由于相邻干扰表面等导致的不可能将摄像机/光学仪器头 382 安排在相对于将被检查期望特征的可操作聚焦位置处的大量情况。

此外，还应该理解，能够调节摄像机/光学仪器头 382 与控制部分 305 之间的相对取向来方便查看和操作，可以在大量应用中提供显著增加的效率。作为一个实例，在各种应用中，手持量测成像设备 300 可以被用于测量表面上数十个或数百个类似的特征，例如航行器表皮上的大量转孔，或者薄片上的大量印刷或模压特征，等等。在这种应用中，能够调节摄像机/光学仪器头 382 的相对位置，使得当手持量测成像设备 300 的引导或对准特征被倚靠工件被选表面或特征来定位时，摄像机/光学仪器头 382 会聚焦在期望的工件面处，可能是特别有价值的。

手持量测成像设备 300 的第一示例性实施例就被组装在一起的分开的控制和显示部分 305 和可调节成像部分 370 进行了图示和描述。在各种实施例中，显示部分 305 可以包括可商业获得的个人数字助理 (PDA)，或者具有定制外壳和控制构件的类似电子单元，或者完全定制化的电子单元，等等。但是，这种配置只是示例性的。在各种其它的实施例中，手持量测成像设备可以被制成使得这些部分被合并和/或不可区分。手持量测成像设备可以被提供在如下的体积中：对于一

些实施例为 26 立方英寸那样小，而对其它实施例为 18 立方英寸那样小。例如，如果期望，手持量测成像设备 300 可以被提供在至少 18 立方英寸那样小的体积中。

图 4A 和 4B 是图示摄像机定位部分 380 相对于手持尺寸量测设备 200 的显示部分 305 的第一和第二示例性位置的图。如图 4A 所示，摄像机定位部分 380 从高度 A 处开始，使得关于转轴 386 转动的摄像机/光学仪器头 382 在向下方向上在与物体 410 上将被成像的表面 415 相距适当象焦点高度 F 处瞄准。如图 4B 所示，摄像机定位部分 380 已经被沿着线性跟踪部分 372 重新定位到高度 B，以再次实现与物体 420 上将被成像的表面 425 相距适当的象焦点高度 F。摄像机定位部分 380 的这一重新定位阐明了成像设备用于方便地获得可以从特定角度和位置接近的不同大小和形状物体的图像的灵活性。

图 5 是图示摄像机定位部分 380 相对于手持量测成像设备 300 的控制和显示部分 305 的第三位置的图。如图 5 所示，控制和显示部分 305 相对于其在图 4A 和 4B 中的取向已经被旋转，并且摄像机/光学仪器头 382 已经被关于转轴 386 转动以在向下方向上在与物体 510 上将被成像表面 515 相距适当象焦点高度 F 处瞄准。另加机械接合装置——定位杆 520——被示为安装到安装/对准孔 395D 中。定位杆 520 可以被用于方便地实现适当象焦点高度 F，并提供图像获得期间的稳定性。定位杆 520 还可以被用于方便地定位另加光源 540 以在相对于摄像机/光学仪器头 382 视区的期望高度和取向处提供照射。另加光源 540 可以包括可以通过外部数据接口/连接器 352 被连接到控制和显示部分 305 的功率和/或控制信号线 530，如前面描述的。

图 6 是图 5 的另加光源 540 的图。如图 6 所示，另加光源 540 包括用于照射物体 510 表面 515 上视区的光源 542。固定螺丝 544 可以被用于锁定另加光源 540 相对于定位杆 520 和手持量测成像系统 300 的位置。功率和/或控制信号线 530 被示为包括用于连接到数据接口/连接器 352 的接合插头 532。

图 7 是可结合例如图 3 所示的手持量测成像系统使用的示例性另

加装置 710 的图。另加装置 710 可以包括背照部分 720 和/或期望时的其它照射源，以及手持量测成像系统可以在其中相对于位于背照部分 720 与摄像机/光学仪器头 382 之间的工件前后滑动的滑轨 730。如图 7 所示，摄像机/光学仪器头 382 已经被关于转轴 386 旋转以向下指向位于安装设备 710 的背照 720 上方的工件（未示出），并且摄像机定位部分 380 已经被沿线性跟踪部分 372 定位使其被沿着背照部分 720 对准。将被检查的一个或多个特征，例如一个或多个通孔，可以根据期望的聚焦面和/或沿背照部分 720 而被定位或固定，并且相应图像可以在手持量测成像系统被沿滑轨 730 定位时被方便地获得。在不同实施例中，滑轨的高度可以是可调节的，以便于手持量测成像系统的聚焦面相对于工件的调节。

图 8 是可用于图 3 所示手持量测成像系统 300 的显示区 310、控制按钮区 320、光标控制 330、指轮 342、照明按钮 355（可选）和图像获得按钮 344 和 354（这里也称为“冻结”按钮）的一个示例性安排的图。如图 8 所示，显示部分 310 可以包括可调节图标/标记区 314，其在一个配置中可以包括点到点工具图标 812、线到点工具图标 814 和圆形工具图标 816。测量结果区 312 可以显示通过使用视频工具或其它装置获得的测量结果。控制按钮区 320 可以包括在一些实施例中可以具有预定控制功能的控制按钮 320'。但是，在其它实施例中，每一个各自的控制按钮 320' 优选地可用于激活与当前被显示在可调节图标/标记区 314 中的任何相邻的各个可调节工具图标、菜单项等相关联的操作。控制按钮区 320 可以包括其它控制按钮，例如锁定基准按钮 822 和前进按钮 824，其可以提供在下面进一步概述的操作。

图像获得按钮 344 和 354 是冗余的。因此，按钮之一在各种实施例中可以是可选的。但是，位于相对于显示部分 310 的两个不同取向的冗余图像获得按钮，取决于手持量测成像系统 300 在使用期间的取向，可以在人体功率学上便于触发图像获得。例如，如图 1 所示，手持量测成像系统可以包括取向感测构件，例如倾斜度传感器、角速度表或者三轴加速度表等。在一个实施例中，当手持量测成像系统 300

正被用户保持在图 4A 所示的取向上时，例如，取向感测构件可以输出致使叠加在工具图像上的屏幕覆盖构件被适应性地取向使其“正面朝上”的信号。取向感测构件还可以输出使能图像获得按钮 354 和禁止图像获得按钮 344 的信号，使其便于惯用右手的用户用右手手指在图像获得按钮 354 上触发期望的图像获得。类似地，当手持量测成像系统 300 正被用户在图 5 所示取向上被把持时，例如，取向感测构件可以输出致使屏幕覆盖构件被取向为使其在该新取向上调节为保持“正面朝上”的信号，还可以输出使能图像获得按钮 344 和禁止图像获得按钮 354 的信号，使其便于惯用右手的用户用右手手指在图像获得按钮 344 上触发期望的图像获得。这种考虑对于使手持量测成像系统 300 在人体功率学上易管理、特别是在其必须在还被小心地手动定位用于最佳聚焦和精确成像的同时被触发的情况下可能是特别重要的，所述最佳聚焦和精确成像可能有一个或多个聚焦反馈构件（前面描述的）的帮助，在各种实施例中，所述聚焦反馈构件可以包括可以基于聚焦状态被打开或关闭或在强度上被调节的 LED，或者可以包括通过屏幕覆盖显示的反馈构件。

在一些实施例中，图像获得按钮可以与传统摄像机的“快门”按钮起到类似的作用，以捕获可以被保存或重新调用用于进行检查操作的检查图像，如下面进一步概述的。但是，在各种其它实施例中，优选的是图像获得按钮可以操作以“冻结”和/或“解冻”显示在显示区 310 中的实时工件图像。在一个这样的实施例中，当冻结按钮 344 或 354 触发图像获得时，所获得的图像然后被连续显示在显示区 310 中，好像“被冻结”。用户然后可以评价图像以确定其是否适于期望的量测操作，如果适合，那么在该图像上进行量测操作。但是，如果用户确定所获得的（被冻结）图像是不适合的，那么通过再次按下冻结按钮 344 或 354 以“解冻”显示，实时工件成像将恢复在显示区 310 中，直到冻结按钮 344 或 354 被再次按下以获得图像。该循环可以被重复任意期望次数，直到用户确定合适的图像已经被获得。

这种类型的操作在先前被编程或保存的一组量测操作被重复或

重新调用时可能具有特别的作用，并且可能期望的是大约在相对于视区和/或显示区 310 框架的期望位置处捕获合适的图像。在这种情况下，可能期望的或者方便的是捕获图像使得具体的工件特征的位置在（或者几乎在）显示在屏幕覆盖中的先前被编程的视频工具的感兴趣区域内，例如，如下面参照图 15A 到 15D 示出和描述的。在这种情况下，在这种情况下，先前描述的冻结-解冻循环可以被重复直到这种图像被得到。

应该理解，例如指轮 342 等的可旋转控制构件可以是用在小型手持尺寸量测成像系统中的特别多用的控制构件。其对于进行例如如下面进一步概述的各种调节可能是特别方便的。或者，其表面而非周边被露出的可旋转控制构件可以被合适定位在手持尺寸量测成像系统上，并且代替指轮被使用。但是，尽管有某些优点，但是在图 8 中示出的特征安排以及上述的功能只是示例性的，而非限制性的。更少的、更多的或者不同的控制构件和/或功能可以被提供在各种实施例中。

图 9A 到 9D 图示了可用于实现点到点视频量测工具的一组示例性操作。如图 9A 所示，一旦点到点工具图标 812 被选择（例如，通过按下相邻的控制按钮），点指示符 910 和 912 可以出现在显示区 310 中的缺省位置。测量结果区 312 可以开始连续地更新和显示点指示符 910 与 912 之间的当前测量距离。点指示符之一，在该情况下为点指示符 910，可以包括“当前活动”指示符，例如图 9A 中刚好位于点指示符 910 上方的小箭头，以示出其是下一个定位或调节操作的目标。

如图 9B 所示，用户然后可以使用光标控制 330 或者包括触摸屏拖动操作和/或触写笔等的其它合适的已知或今后开发的控制元件将“当前活动”点指示符 910 向下移到测量物体 905 上的期望测量位置。在图 9B 所示的实施例中，整个视频工具都随着点指示符 910 位置的这一改变被一起拖动，但是，在各种实施例中点指示符 910 可以独立于点指示符 912 移动。在任何情况下，在定位点指示符 910 之后，用户然后可以按下“锁定基准”按钮 822，以锁定点指示符 910 的当前位置作为测量的基准点。该操作还可以触发“当前活动”指示符出现在点

指示符 912 附近，从而显示其是下一个定位或调节操作的目标。

如图 9C 所示，用户然后可以使用光标控制 330 等将“当前活动”点指示符 912 向下移到测量物体 905 上的期望测量位置。测量结果区 312 可以连续地更新和显示点指示符 910 与 912 之间的当前测量距离。

如图 9D 所示，在对点到点工具的额外可选步骤中，用户可以按下“前进”按钮 824，以指示先前测量操作的结束。结果是，“当前活动”指示符可能消失，点指示符 912 可以被锁定位置，并且表示点指示符 910 与 912 之间距离的相关联的最后测量结果可以在测量结果区 312 中被显示为“结果”。此外，在各种实施例中，当“前进”按钮 824 被按下以指示先前测量操作的结束时，适应性图标/标记区 314 的控制构件配置和/或内容可以被更新成包括与控制按钮 320' 相关联的新的控制选项。在各种示例性实施例中，“前进”按钮 824 可以起到与传统计算机键盘上的传统“ENTER”键类似的作用。在一个实施例中，当“前进”按钮 824 被选择以结束点到点工具的操作时，与下面参照图 13 到 16 描述的那些操作类似的一系列“保存”或“重复”操作可以被启动。

在各种实施例中，“锁定基准”按钮 822 可以操作使得其可以被重复使用以有效地控制点指示符中哪一个或者其它可定位的工具构件是“当前活动”且可定位的。例如，在这种实施例中，在如参照图 9C 描述的定位“当前活动”点指示符 912 之后，如果用户决定进一步调节先前被定位的点指示符 910 的位置，那么用户可以再次按下“锁定基准”按钮。结果是，点指示符 912 的当前位置将被锁定作为测量的基准点，并且“当前活动”指示符将然后再次出现在点指示符 910 附近，从而显示其可以再次是定位或调节操作的目标。在这种实施例中，“锁定基准”按钮可以以这种方式被操作期望的次数，以反复“拴牢”点指示符或其它工具构件中哪一个为当前活动用于定位或调节。当然，如果期望，不同的或额外的控制构件也可以被用于提供类似的功能。

图 10A 到 10D 图示了可用于实现点到线视频量测工具的一组示例性操作。如图 10A 所示，一旦点到线工具图标 814 被选择（例如，通过按下相邻的控制按钮），那么边缘点工具组件 1010 和线工具组件

1012 可以显示在显示区 310 中的缺省位置。测量结果区 312 可以开始连续地更新和显示边缘点工具组件 1010 与线工具组件 1012 的当前测量距离。工具组件之一，在该情况下为边缘点工具组件 1010，可以包括“当前活动”指示符，例如，图 10A 中刚好位于边缘点工具组件 1010 上方的小箭头，以示出其是下一个定位或调节操作的目标。

应该理解，虽然点到点工具的点指示符 910 和 912 可以是根据它们的布置由用户登记位置的被动构件，但是点到线工具组件 1010 和 1012 包括根据已知方法的自动边缘/边界检测能力。例如，类似的点工具和线工具（也称为盒子工具），以及与参照图 11 和 12 描述的工具类似的圆形工具，可以在 QVPAK[®] 软件（参见 QVPAK 3D CNC Vision Measuring User's Guide，通过上述引用将其全部内部包含在内）中找到。简要地说，点工具在单条视频扫描线（即图像像素线）与图像中边缘特征的交点处产生（定位）测量数据点。线或盒子工具产生一系列平行的扫描线，其中每一条返回边缘特征被找到处的数据点。圆形工具产生以圆点为中心、360 度范围内的一系列放射状扫描线，其中每一条返回边缘特征被找到处的点。一般地，这种工具在感兴趣限定区域内操作（即，进行它们的自动边缘检测操作），所述感兴趣限定区域通常被显示器上感兴趣的边界区域围住，以指示感兴趣区域的位置。边缘点工具组件 1010 和线工具组件 1012 的感兴趣区域被类似地用图 10A 到 10D 中示出的围绕虚线指示。

如图 10B 所示，用户然后可以使用光标控制 330 或者其它合适的控制元件将“当前活动”边缘点工具组件 1010 移到测量物体 1005 上的期望测量位置。在图 10B 所示的实施例 中，整个视频工具都随着边缘点工具组件 1010 位置的这一改变被一起拖动，但是，在各种实施例 中边缘点工具组件 1010 可以独立于线工具组件 1012 移动。在任何情况下，在定位边缘点工具组件 1010 之后，用户然后可以按下“锁定基准”按钮 822，以锁定或锚定边缘点工具组件 1010 的感兴趣区域的当前位置。该操作还可以触发“当前活动”指示符出现在线工具组件 1012 附近，从而示出其是下一个定位或调节操作的目标。

用户然后可以将“当前活动”线工具组件 1012 移到测量物体 1005 上的期望测量位置。在一个实施例中，用户可以首先旋转线工具组件 1012 的取向，好像其是关于边缘点工具组件 1010 基准位置处的旋转中心被旋转一样，如图 10C 所示。在一个实施例中，指轮 342 可以被用于旋转或设置取向。然后，如图 9D 所示，用户可以按下“前进”按钮 824 以接受和锁定取向。在一个实施例中，“当前活动”指示符可以然后消失并被替换成“分隔距离模式”指示符，例如图 10D 中连接工具组件 1010 和 1012 的虚线。在一个实施例中，指轮 342 可以被用于将线工具组件 1012 的感兴趣区域沿当前取向方向的位置，（例如，其可以沿虚线“分隔距离模式”指示符的方向），调节或设置到测量物体 1005 上的期望测量位置。然后，通过使感兴趣区域指示符位置用于限制为点到线距离测量提供基础的边缘特征，用户可以按下“前进”按钮，以使得点到线工具自动确定边缘点在边缘点工具组件 1010 的感兴趣区域中的位置、由线性边缘界定的线在线工具组件 1012 的感兴趣区域中的位置、以及边缘点在垂直于该线的方向上到线的距离。所确定的点到线距离然后可以被显示在测量结果区 312 中。此外，在各种实施例中，当“前进”按钮 824 被按下以指示先前测量操作的结束时，适应性图标/标记区 314 的控制构件配置和/或内容可以被更新成包括与控制按钮 320' 相关联的新的控制选项。

图 11A 到 11D 图示了可用于实现圆形视频量测工具的一组示例性操作。如图 11A 所示，一旦圆形工具图标 816 被选择（例如，通过按下相邻的控制按钮），具有中心点工具组件 1110、感兴趣区域外径工具组件 1112 和感兴趣区域内径工具组件 1114 的圆形工具 1108，可以出现在显示区 310 中的缺省位置。测量结果区 312 可以开始连续地更新和显示感兴趣区域外径和内径 1112 和 1114 的当前直径。工具组件之一，在该情况下为中心点工具组件 1110 可以包括“当前活动”指示符，例如，图 11A 中刚好位于中心点工具组件 1110 上方的小箭头，以示出其是下一个定位或调节操作的目标。

如图 11B 所示，用户然后可以使用光标控制 330 或者其它合适的

控制元件将“当前活动”中心点工具组件 1110 移到测量物体 1105 上的期望位置。在图 11B 所示的实施例中，整个视频工具 1108 都随着中心点工具组件 1110 位置的这一改变被一起拖动。在定位中心点工具组件 1110 之后，用户然后可以按下“锁定基准”按钮 822，以锁定圆形工具 1108 的当前中心位置。该操作还可以触发“当前活动”指示符出现在感兴趣区域外径工具组件 1112 附近，从而示出其是下一个定位或调节操作的目标。

用户然后可以将感兴趣的“当前活动”区域外径工具组件 1112 移到测量物体 1105 上的期望直径。在图 11C 示出的实施例中，感兴趣区域内径工具组件 1114 的直径与外径工具组件 1112 的直径成比例地改变，但是，在内径工具组件 1114 可以被独立地调节的各种其它实施例中可以不是这样。在各种实施例中，指轮 342 可以被用于设定感兴趣的“当前活动”区域外径工具组件 1112 的直径。然后，通过使感兴趣区域指示符被定位用于限制为圆形测量提供基础的圆形边缘特征，用户可以按下“前进”按钮，以使得圆形工具自动确定边缘点沿感兴趣区域中圆形边缘的位置，并确定符合所确定边缘点的圆的直径（并且可能是中心位置）。所确定的直径然后可以被显示在测量结果区 312 中，并且相应的最佳符合圆可以被显示为被测量圆形特征上的覆盖。此外，在各种实施例中，当“前进”按钮 824 被按下以指示先前测量操作的结束，适应性图标/标记区 314 的控制构件配置和/或内容可以被更新成包括与控制按钮 320' 相关联的新的控制选项。如果期望，圆形中心位置的 (x,y) 坐标还可以以方便的坐标系显示在测量结果区 312 中。

图 12 是图示使用例如图 9、10 和/或 11 的视频工具之一的视频工具的手持量测成像设备操作的一个示例性例程 1200 的流程图。在块 1210，工件图像被设置用于图像获得。即，手持量测成像设备被定位成被正确地聚焦在将被检查的期望工具特征上，并且任何其它可应用的图像获得参数被确定或设定。例如，如果手持量测成像设备的照射部分被使用，那么例如照明强度和/或在应用时的选通持续时间等的照明取向和操作参数被确定或设定。

在各种实施例中，因为在许多应用中照明可以是重要的图像获得参数，所以手持量测成像设备可以包括照明“冻结/解冻”按钮，例如图3和8中示出的照明按钮355。在一个实施例中，当照明冻结/解冻按钮被第一次按下时，照明强度被解冻使得指轮342等可以被用于基于显示区310中显示的实时图像来快速且直观地调节照明强度。当期望图像被得到时，照明冻结/解冻按钮可以被再次按下以冻结照明强度设置，并且指轮342等可以相对于照明强度控制和/或其先前被使能的控制功能被禁止。

在块1220，测量图像被获得。在块1230，图像被显示在显示部分上。在块1240，第一/下一个视频工具被设置在感兴趣的特征上，例如，如前面参照图9到11描述的，或者通过任何其它方便的一组操作。在块1250，尺寸量测分析测量结果被确定。在块1260，测量结果被显示、输出或存储。在块1270，如果可应用，被用于确定先前测量结果的视频工具操作和/或设置被保存或存储。

在块1280，如果可应用，图像模板或检查特征模板可以被存储。即，在一些实施例中，根据已知方法，手持量测成像设备可以包括自动模板或图案匹配能力。在这种实施例中，其可以被用于捕获例如在用于得到先前测量结果的视频工具感兴趣区域附近的图像的一部分，并保存图像的该部分作为特征模板。这种特征模板可以与被用于确定该特征先前测量结果的视频工具操作和/或设置相关联地存储。然后，当重新调用或重复那些视频工具操作用于检查类似的特征时，特征模板可以被用于自动地将类似特征定位于后来获得的检查图像，并且与被重新调用或被重复的视频工具操作相关联的（一个或多个）感兴趣区域可以被相对于自动定位的类似特征而自动正确地定位。

在判断块1290，用户确定是否多个特征将在当前图像中被测量。如果多个特征将被测量，那么例程返回到块1240。如果没有多个特征将被测量，那么例程继续到块1295，在块1295，工件图像程序即被用于得到（一个或多个）先前测量结果的操作序列可以被存储使得其可以在可应用时通过相关联的名字或存储地址等被重复和/或重新调用。

图 13 是图示可与示例性测量操作结束模式相关联使用的可调节控制构件的一个示例性配置的、图 8 的控制板和显示部分的图。如参照图 9 到 11 先前描述的，在各种实施例中，当“前进”按钮 824 被按下以指示先前测量操作结束时，适应性图标/标记区 314 的控制构件配置和/或内容可以被更新成包括与控制按钮 320' 相关联的新的控制选项。图 13 示出了一组这样新的控制选项。如图 13 所示，适应性图标/标记区 314 可以被更新成包括例如“保存步骤”图标 1310、“保存和重复”图标 1320 以及“完成/清除”图标 1330。可以通过按下相邻控制按钮 320' 激活的与“保存步骤”图标 1310 相关联的操作，可以包括存储被用于得到存储器中（一个或多个）先前测量结果的测量操作序列，以及提供例如覆盖显示区 310 等的菜单或触敏式字母数字键盘控制构件，使得用户可以输入或确认可以被用于在后来重新调用该测量操作序列的唯一标识符。可以通过按下相邻控制按钮 320' 激活的与“保存和重复”图标 1320 相关联的操作，可以包括存储被用于得到存储器中（一个或多个）先前测量结果的测量操作序列，以及立刻重复测量操作序列，例如如下面参照图 15 描述的。可以通过按下相邻控制按钮 320' 激活的与“完成/清除”图标 1330 相关联的操作，可以包括清除与先前测量操作相应的屏幕覆盖并将手持量测成像系统恢复成准备好接受新的成像和/或测量操作序列的状态。

图 14 是图示可包括在手持量测成像系统各个实施例中的额外或可选控制构件的一个示例性配置的、图 8 的控制板和显示部分的图。“后退”按钮 1410 可以被提供，并且可以在手持量测成像系统的各种操作状态下被按下以“取消”先前操作或控制动作的结果，使得可替换的或被校正的操作或控制动作可以被实际进行。“菜单”按钮 1420 可以被提供，并且可以在手持量测成像系统的各种操作状态下被按下以提供和/或显示一组新的控制选项、文件名等，以由用户选择。在一个实施例中，在先前测量操作序列结束之后的操作中，或者在紧接接通电源等的状态期间，当“菜单”按钮 1420 被按下时，适应性图标/标记 314 可以被更新成包括“重新调用程序”图标 1430 和其它图标/标记 1440 和

1450,如果期望,其中每一个都可以通过按下各自的相邻控制按钮 320'来激活。然后,当与“重新调用程序”图标 1430 相邻的控制按钮 320'被按下时,所存在的先前存储的测量操作序列列表或菜单可以被显示以由用户选择。在一个实施例中,所存在的先前存储的测量操作序列列表或菜单可以响应于相邻的控制按钮 320'而被显示在适应性图标/标记区 314 中,所述相邻控制按钮可以被用于重新调用和启动期望的测量操作序列。在这种实施例中,当列表或菜单的最初部分被显示在适应性图标/标记区 314 中时,指轮 342 等可以被激活使得其可以被用于快速地“滚动”列表或菜单的新部分通过适应性图标/标记区 314,使得它们可以通过按下相邻的控制按钮 320'而被选择和激活。

图 15A 到 15D 图示了可用于手持量测成像系统的重复或重新调用模式操作的一组示例性操作。操作是通过如下实例图示的,在该实例中,先前针对图 11A 到 11D 中圆形工具 1108 具体示例描述的操作例如通过上述的各种控制构件操作已经被保存,然后被重复或重新调用。如图 15A 所示,当所保存的与圆形工具 1108 的具体示例相关联的一组操作被重复或重新调用时,圆形工具的被重新调用示例可以被显示在显示区 310 中,如图 15A 中通过被重新调用的圆形工具 1108' (对应于当“前进”按钮被按下以确定测量结果时所界定的圆形工具位置和大小参数,如先前参照图 11C 和 11D 描述的) 所示的。

然后,如图 15B 所示,用户可以通过定位手持量测成像设备成正确聚焦在期望的工具特征上、以及通过任何期望的操作序列调节任何其它可应用的图像获得参数,来使用被重新调用圆形工具 1108'设置期望被检查的工具特征。图 15B 示出了期望工具特征在其还未被相对于被重新调用圆形工具 1108'正确定位时的实时图像。在一个实施例中,先前概述的图像获得冻结/解冻操作可以被重复直到期望的工具特征被相对于被重新调用圆形工具 1108'正确定位且被清晰成像,如图 15C 所示。然后,用户可以按下“前进”按钮 824,以使圆形工具 1108'自动确定沿圆形边缘的边缘点在感兴趣区域中的位置,并确定符合所确定边缘点的圆形的直径(和可能的中心位置)。测量结果然后可以

被显示在测量结果区 312 中，并且相应得到的最佳符合圆形 1108R 可以被显示为圆形特征上的覆盖。此外，在各种实施例中，当“前进”按钮 824 被按下以指示先前测量操作结束时，适应性图标/标记区 314 的控制构件配置和/或内容可以被更新成包括与控制按钮 320' 相关联的新的控制选项。

图 16 是图示包括重复或重新调用操作模式的手持量测成像设备的操作的一个示例性例程 1600 的流程图。在块 1610，工具图像程序被重复或重新调用操作启动，例如被先前概述的可应用方法之一启动。在块 1620，第一/下一个被重新调用的视频工具，例如以与先前描述的 15A 中所示视频工具 1108' 的方式相类似的方式，被显示在显示器上。在块 1630，工件图像获得被设置用于将被检查的期望特征，例如，以与先前描述的 15B 中所示视频工具 1108' 的方式相类似的方式。在块 1640，测量图像被获得。

在块 1650，如果可应用，第一/下一个视频工具设置被手动或自动地调节到感兴趣的特征。在各种实施例中，测量图像可以被获得，并且第一/下一个视频工具设置被“调节”，作为大量冻结/解冻循环和调节的最后结果，以与先前描述的 15B 和 15C 中所示视频工具 1108' 的方式相类似的方式。在各种其它实施例中，被重新调用的视频工具可以通过与参照图 9 到 11 中“初始”视频工具描述的那些操作相类似的操作而被直接修改或调节，以正确地符合将被检查的期望特征。

在块 1660，尺寸量测分析被执行，例如，在用户按下“前进”按钮等时。在块 1670，测量结果被显示、输出或存储。在判断块 1680，被重复或重新调用的操作序列确定当前图像中是否还有将被测量的特征。如果还有将被测量的特征，那么例程返回到块 1650。如果不再有将被测量的特征，那么例程继续到块 1690，在块 1690，如果期望，图像可以被存储用于今后的参考或输出。

图 17A 到 17D 是根据本发明手持尺寸量测成像设备 1700 的第二示例性实施例的图。如图 17A 的平面视图所示，设备 1700 包括具有手柄 1705 的主体 1702，手柄 1705 可以关于主体 1702 枢轴转动（在

铰链 1740 处，在图 17C 中看得最好)。主体 1702 包括显示区 1710，显示区 1710 可以包括固定的或可调节的控制图标区 1714，控制图标区 1714 可以包括可使用触摸屏或触写笔激活方法等来激活的图标。显示区 1710 还可以包括第一测量结果区 1712，被用于显示当手柄 1705 被如图 17A 中实线所示定位时在正确取向上的测量结果，以及第二测量结果区 1712'，被用于显示当手柄 1705 被如图 17A 中虚线所示定位时在正确取向上的测量结果。如果期望，其它屏幕覆盖构件可以基于手柄 1705 相对于主体 1702 的取向而被类似地、适应性地重新取向。手柄 1705 相对于主体 1702 的取向可以通过任何可应用的方法来确定，例如，通过基于手柄 1705 的位置而被激活的开关。

手柄 1705 被显示为包括控制按钮，控制按钮例如可以包括可以以先前描述的图像获得按钮 344 和 354 的方式起作用的图像获得按钮 1722，袖珍操纵杆或拇指杆或光标控制 1724，可以以先前描述的“锁定基准”按钮 822 的方式起作用的锁定基准按钮 1726，以及可以以先前描述的指轮 342 的方式起作用的指轮 1729。如图 17B 的端视图所示，手柄 1705 可以关于其长轴旋转，使得主体 1702 和显示区 1710 可以针对相对于不同工件和相对于用户的多种不同操作取向、以符合人体工学的方式来被定位。应该理解，如果期望，1705 上的各种控制构件可以被安排成使得所有手动控制操作可以由同时正抓住手柄并支撑手持尺寸量测成像设备 1700 的用户用手指来进行。

如图 17C 最好示出的，摄像机组件 1782 (类似于先前描述的摄像机和光学构件) 可以被提供在主体 1702 与包括显示区 1710 那一侧相对的另一侧。图 17D 示出了手持量测成像系统 1700 的侧视图，进一步图示了摄像机组件 1782 和照射源 1784 的一个示例性安排。

虽然本发明的优选实施例已经被图示和描述，但是基于这里的披露，所图示和描述的特征安排和操作序列的大量变化对本领域技术人员将是很显然的。因此，将理解，可以在其中做出各种改变而不脱离本发明的精神和范围。

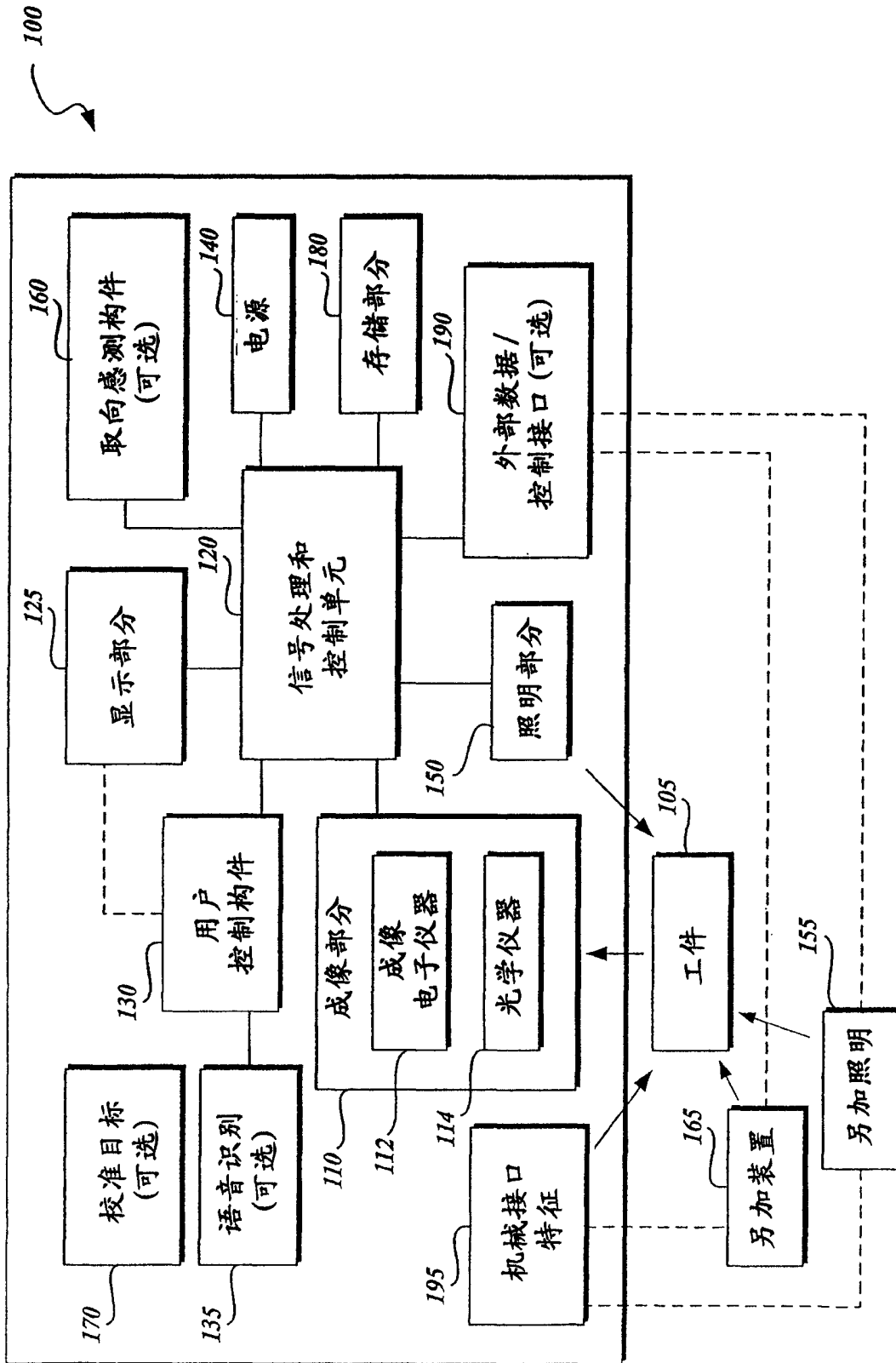


图1

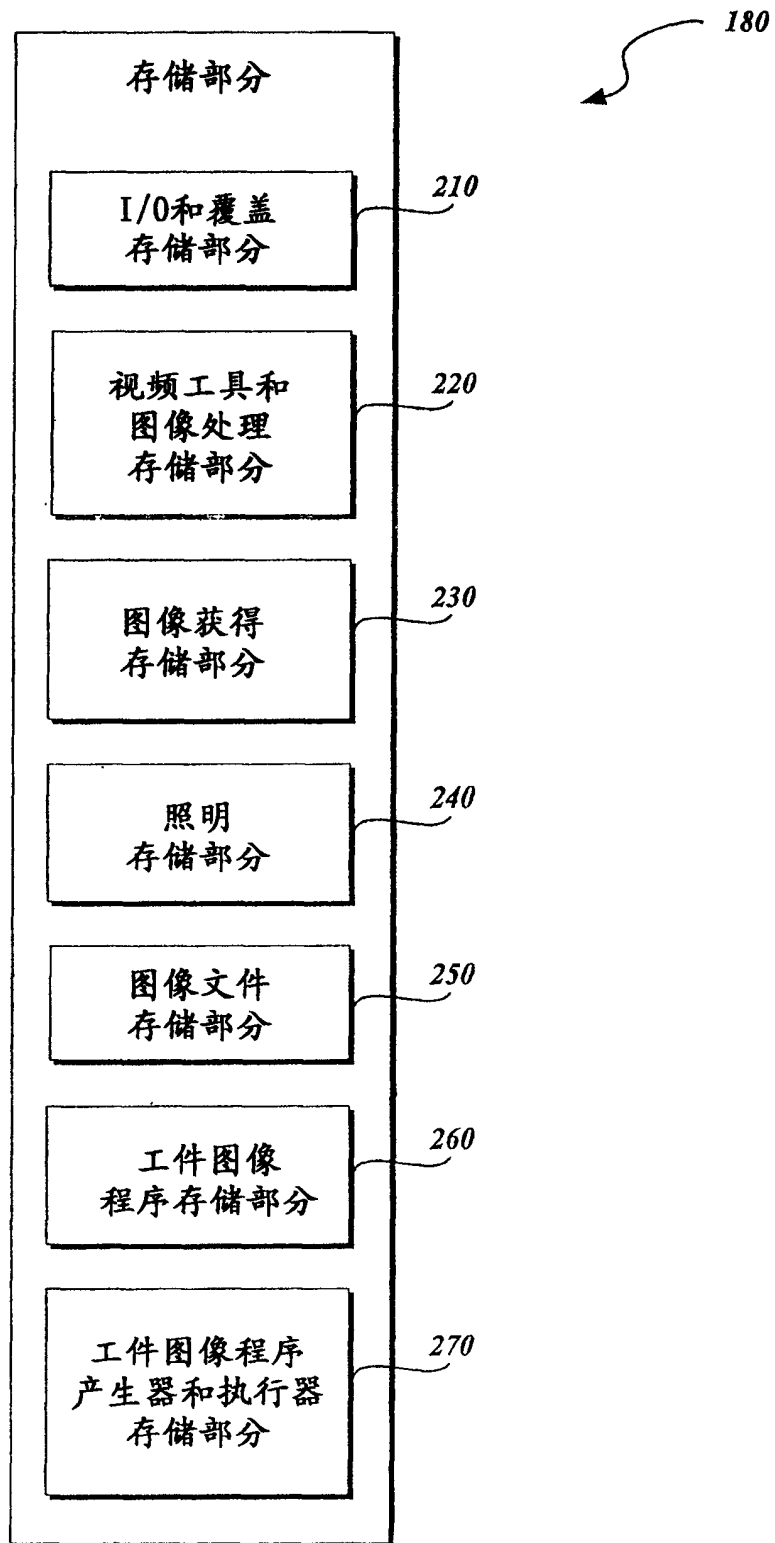


图2

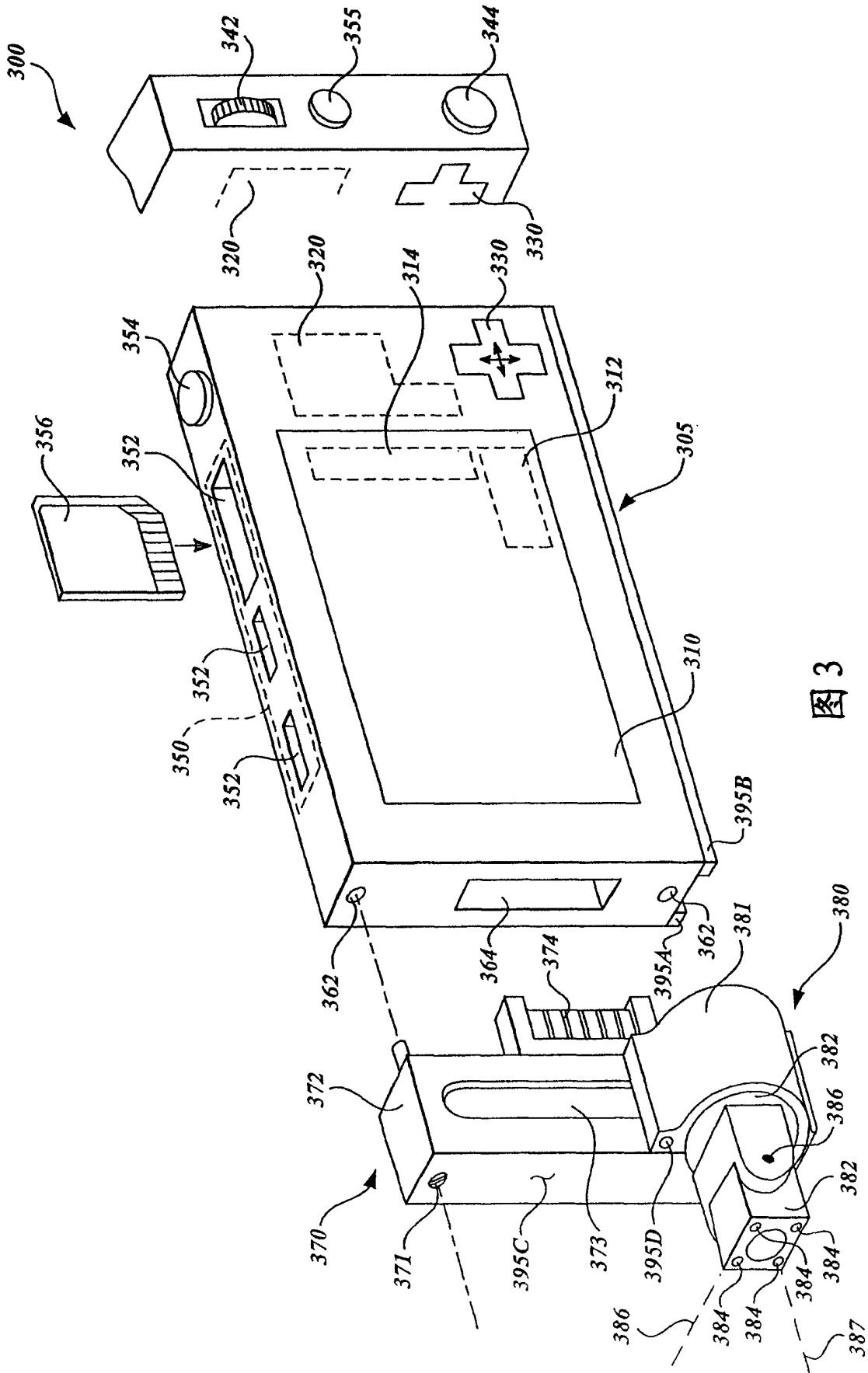


图 3

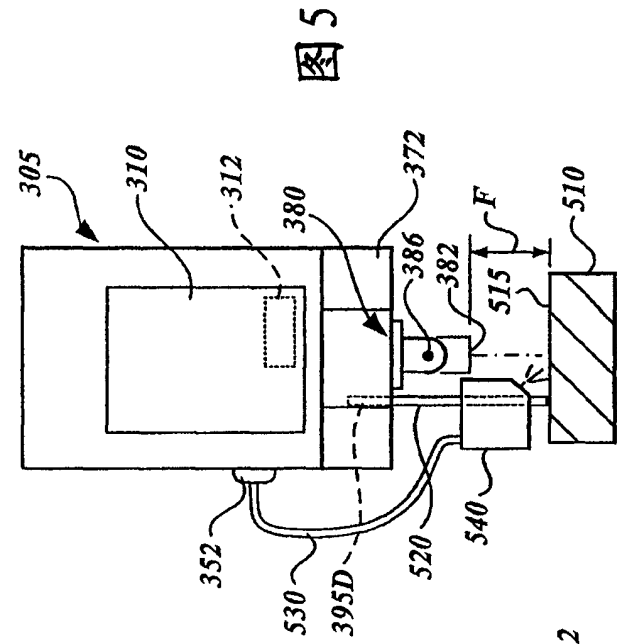


图5

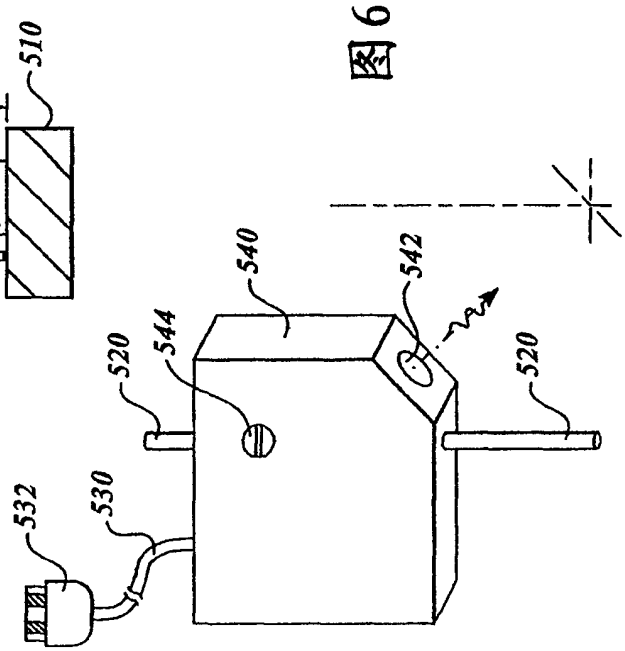


图6

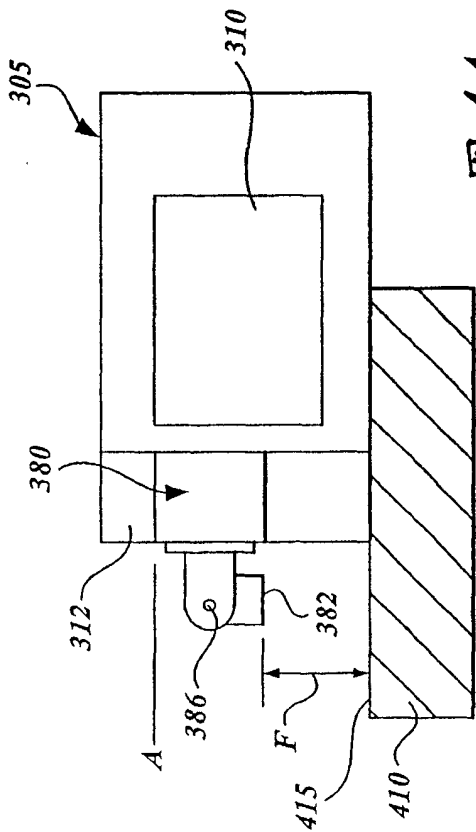


图4A

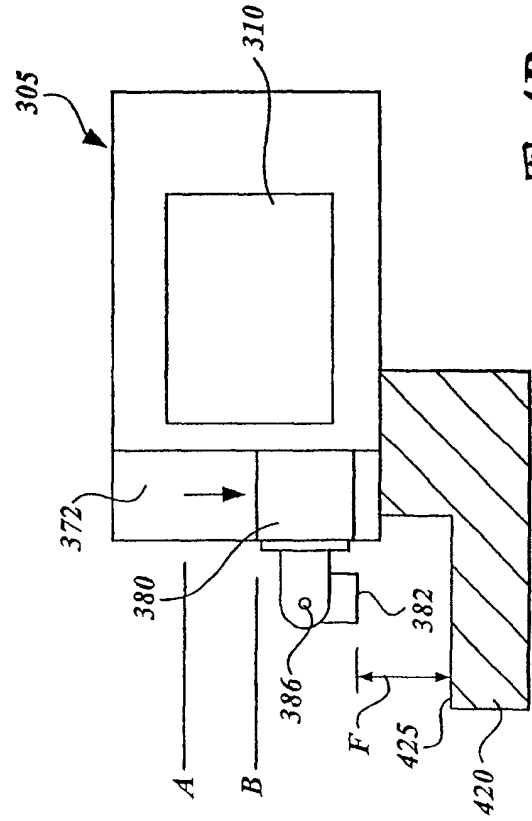


图4B

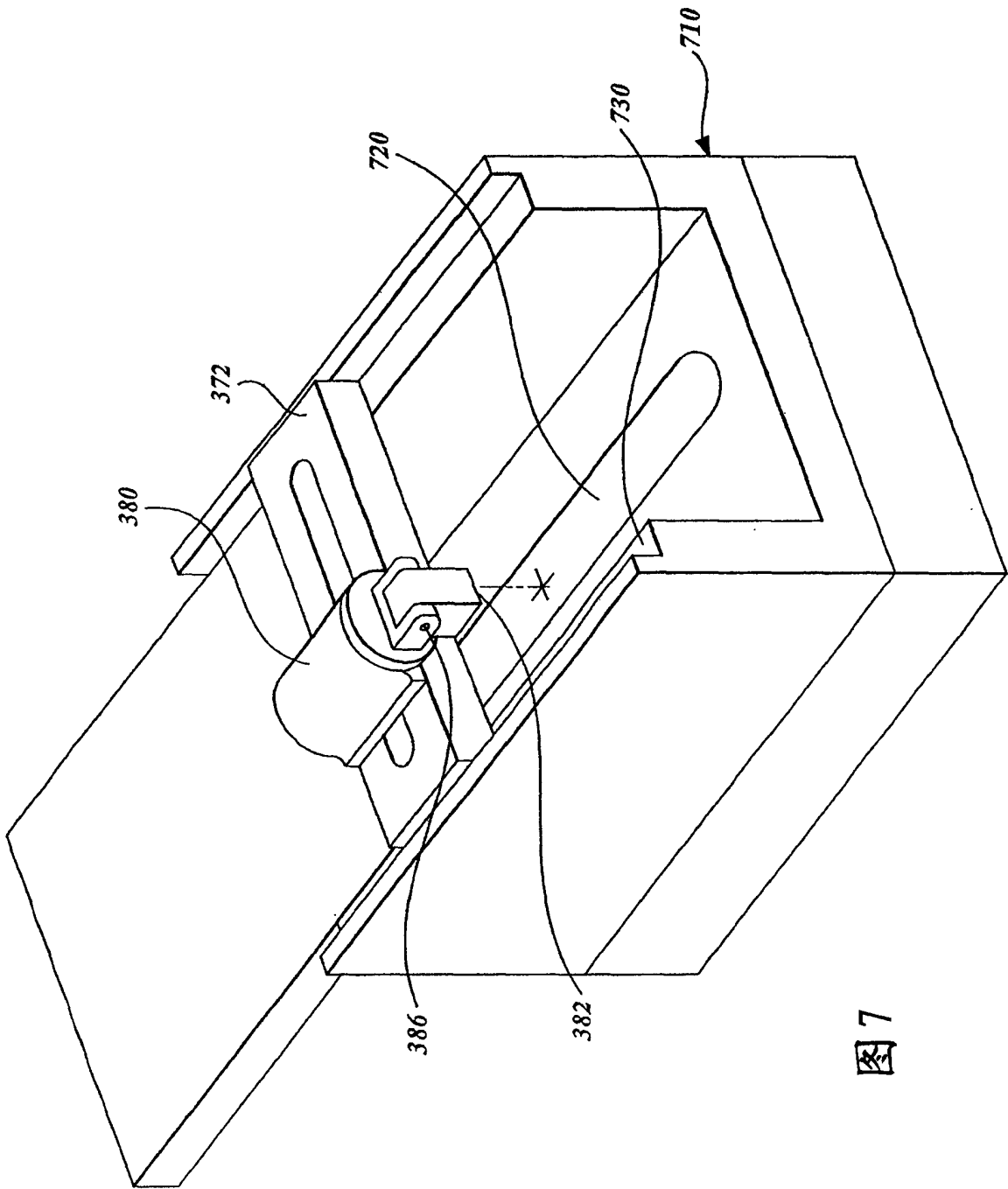


图7

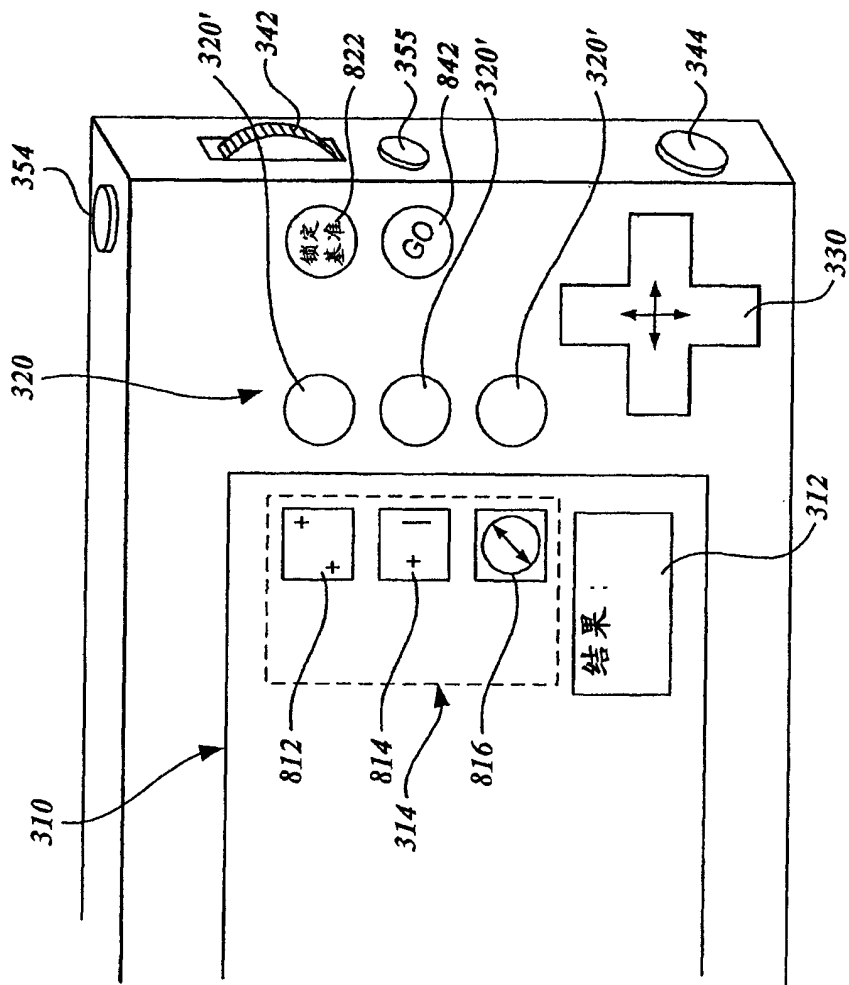


图8

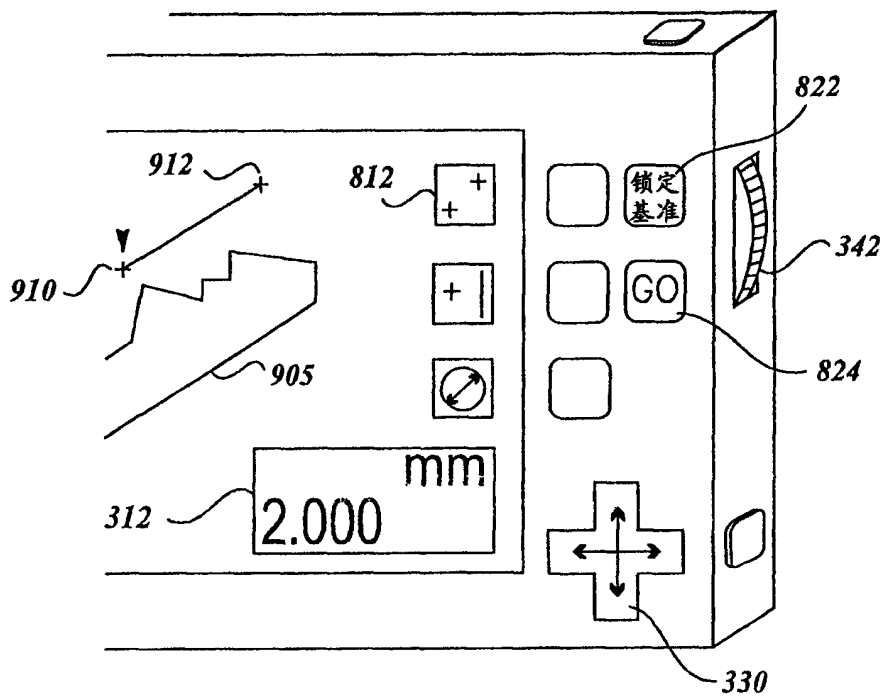


图 9A

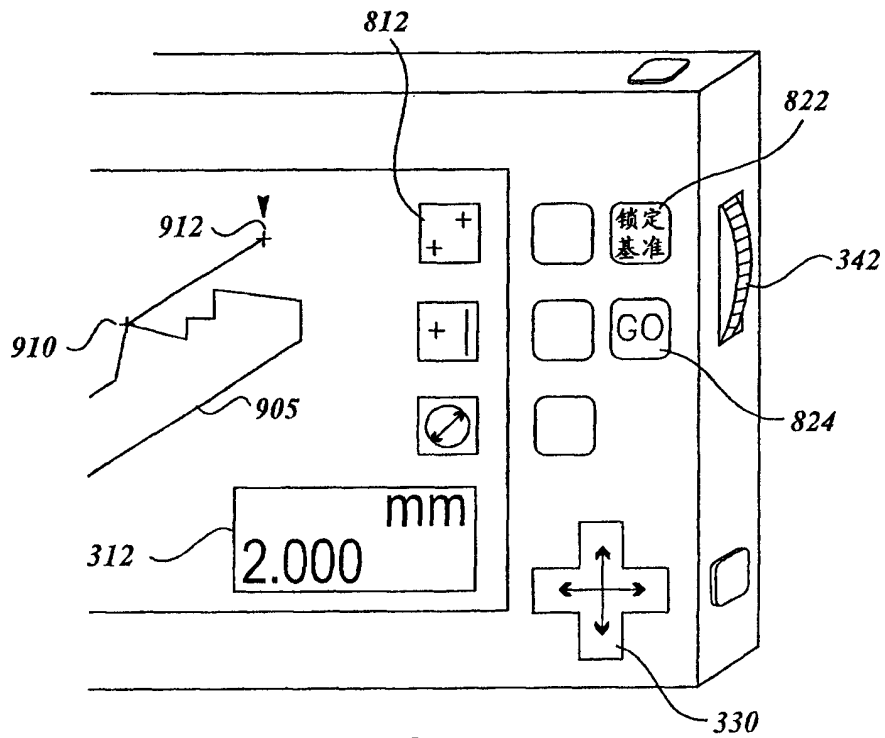


图 9B

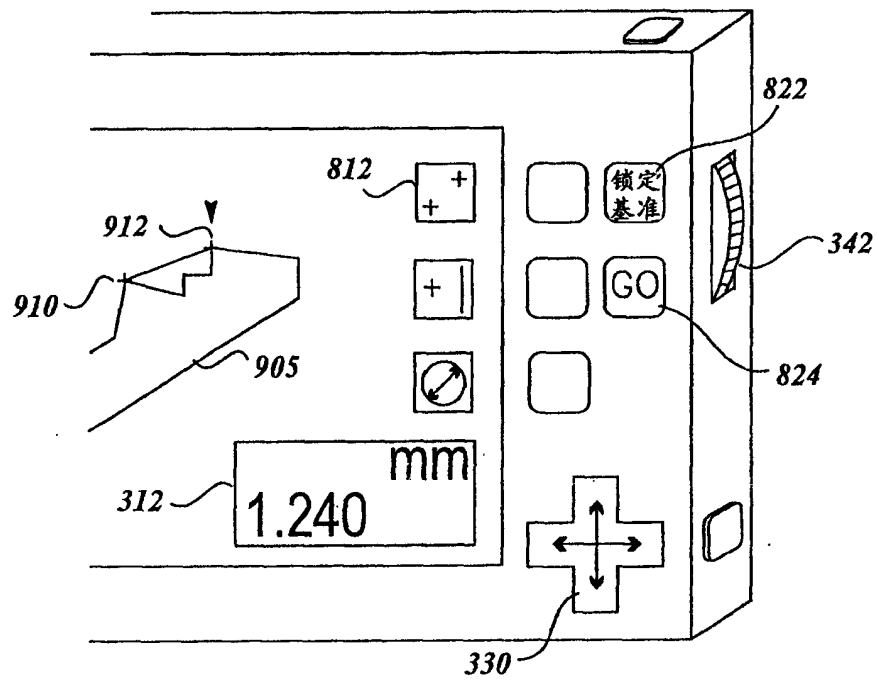


图 9C

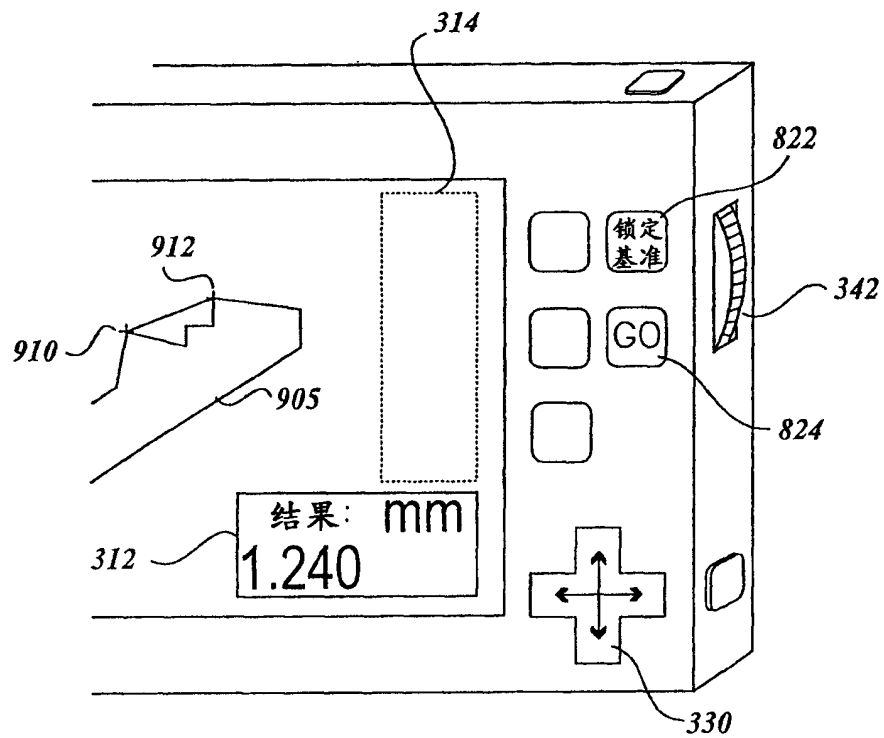


图 9D

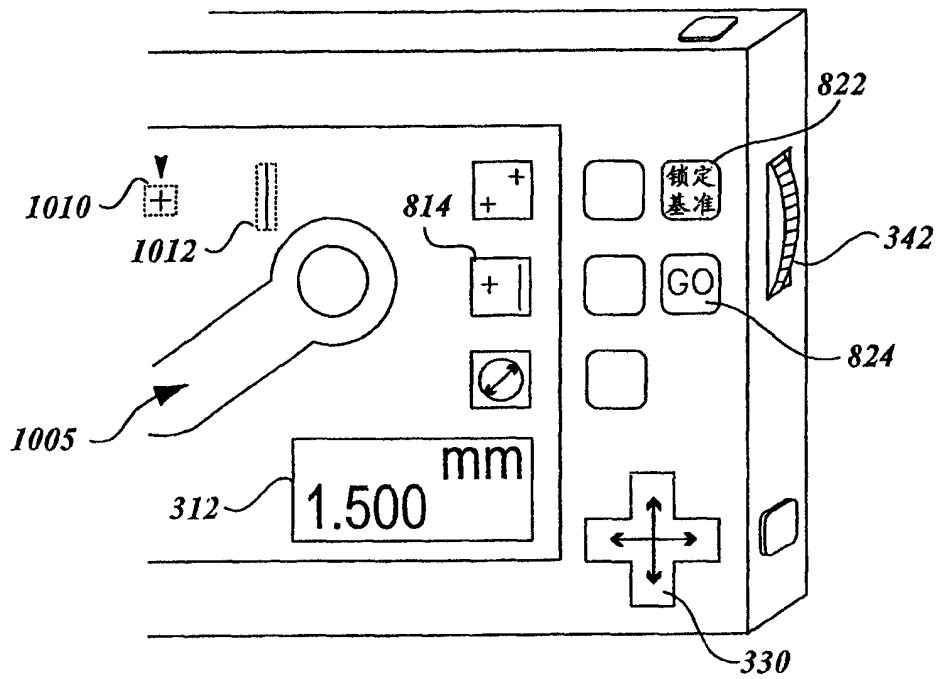


图 10A

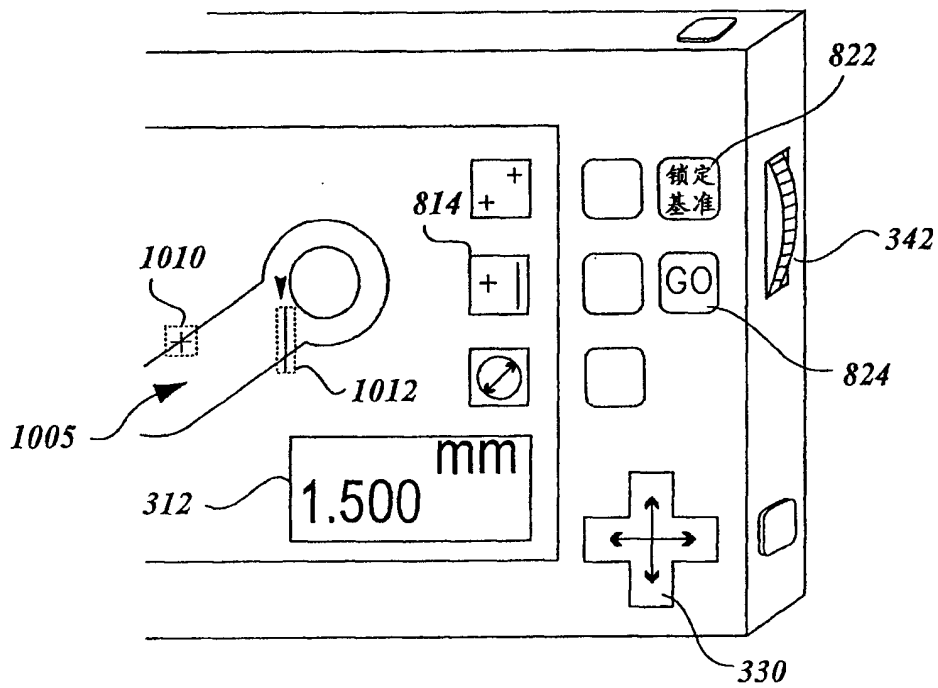


图 10B

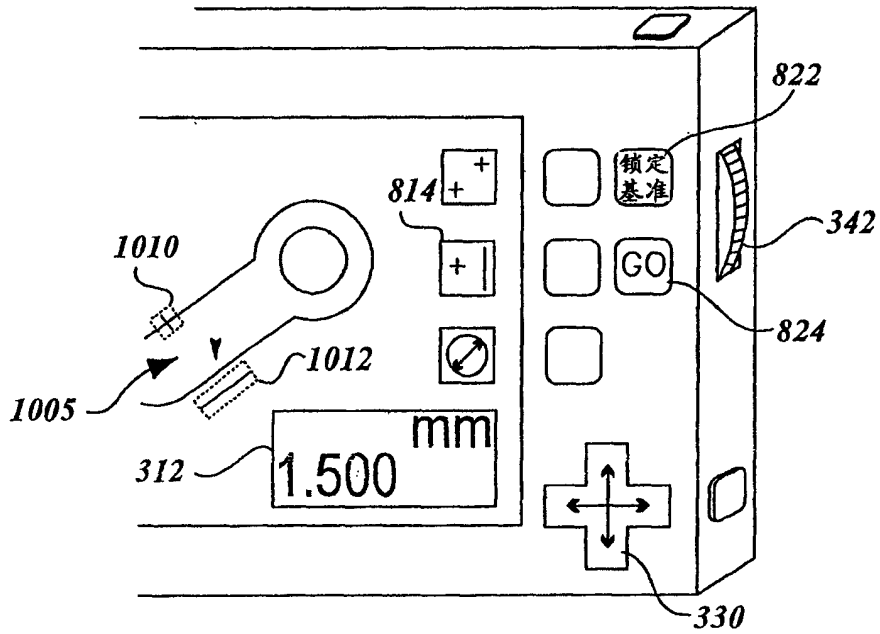


图 10C

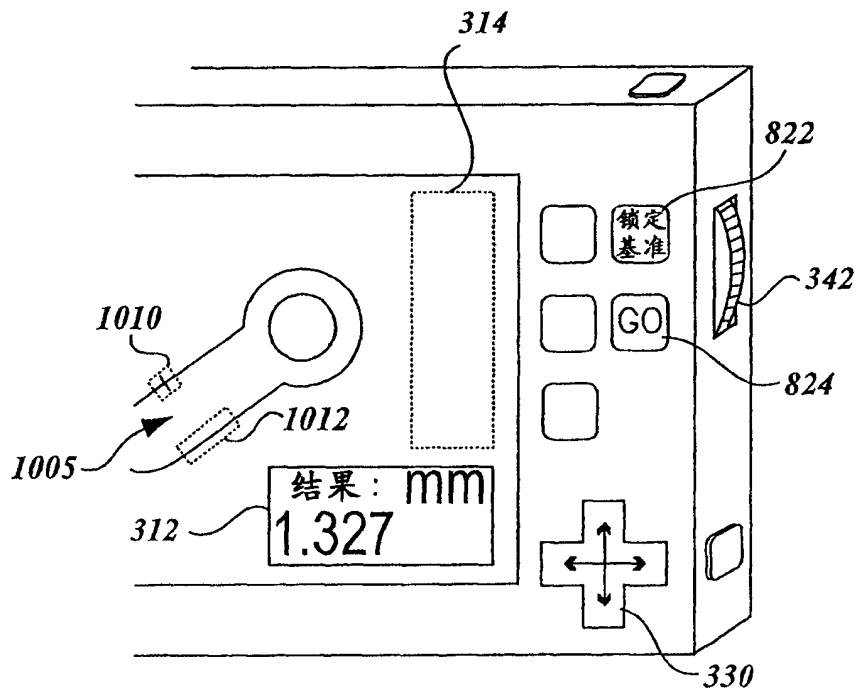


图 10D

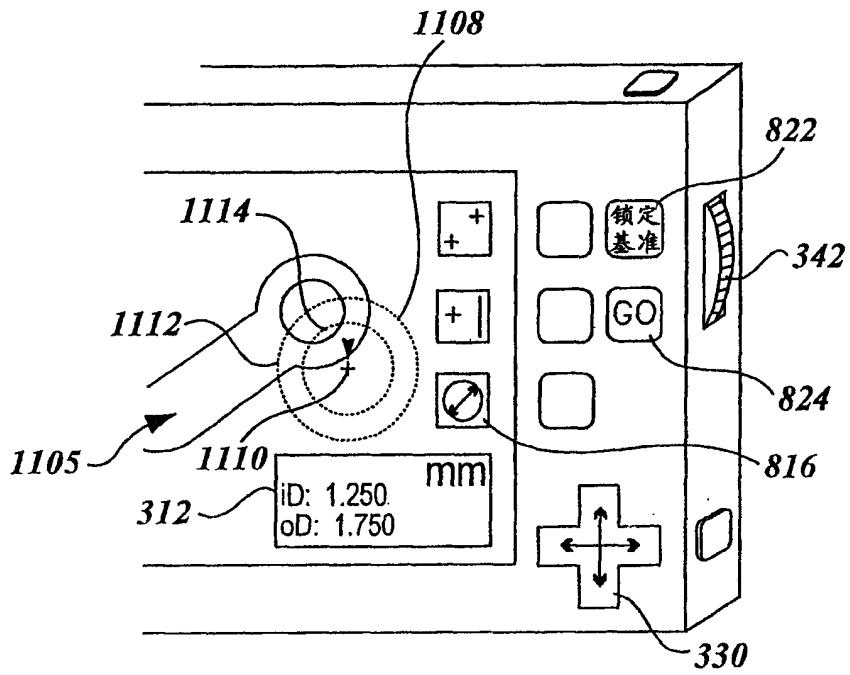


图 11A

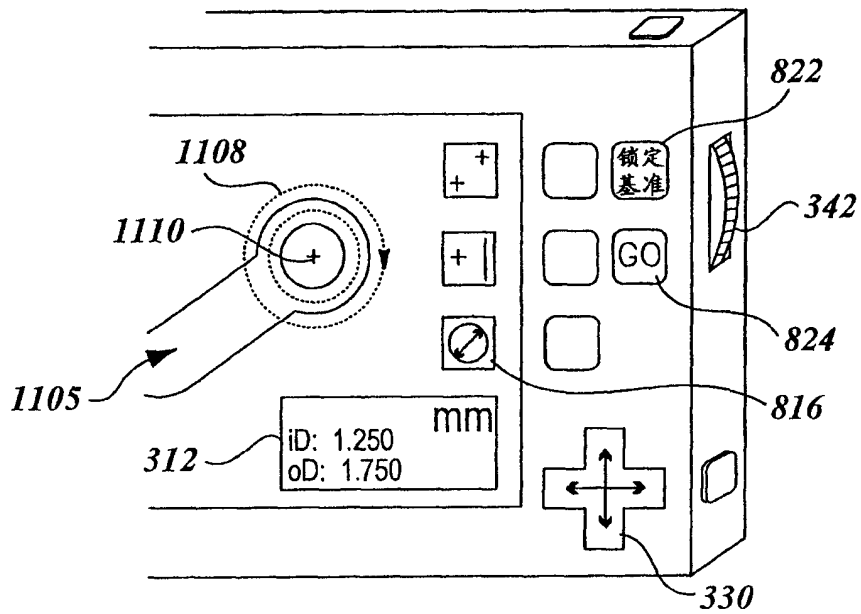


图 11B

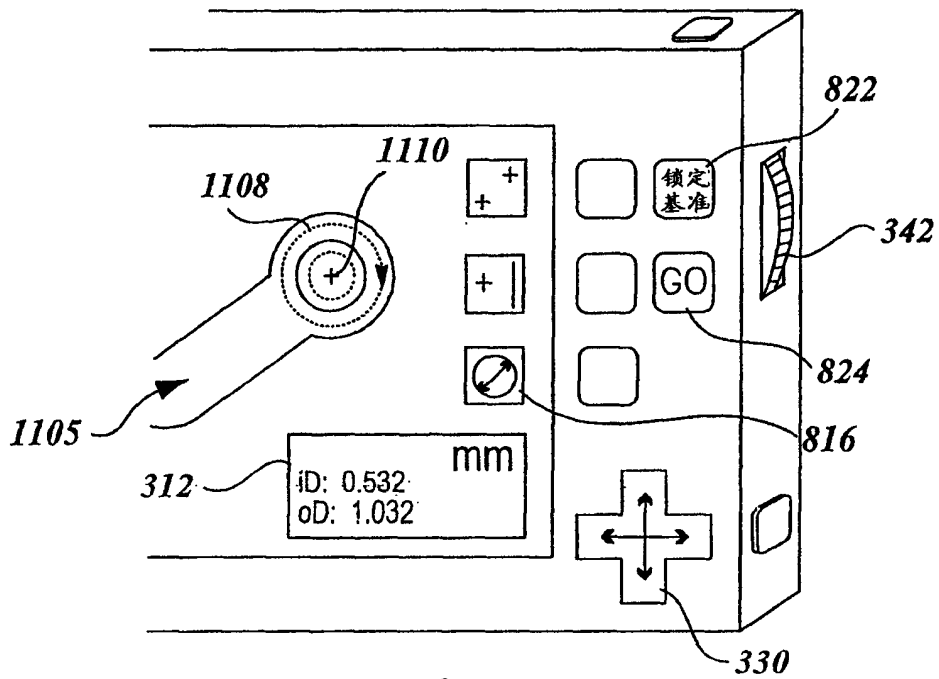


图 11C

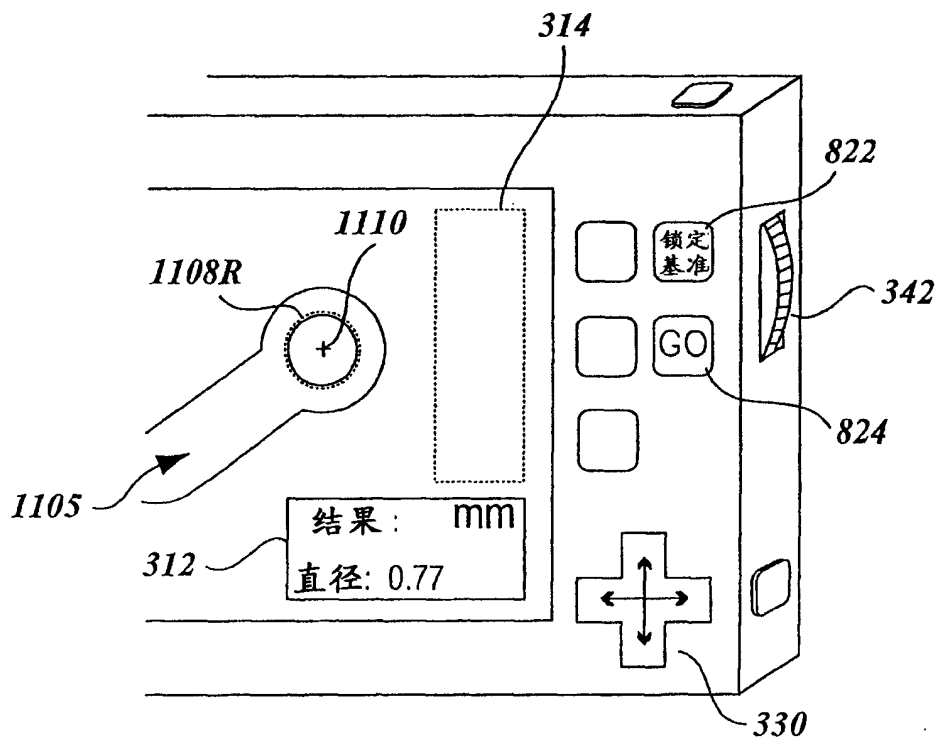


图 11D

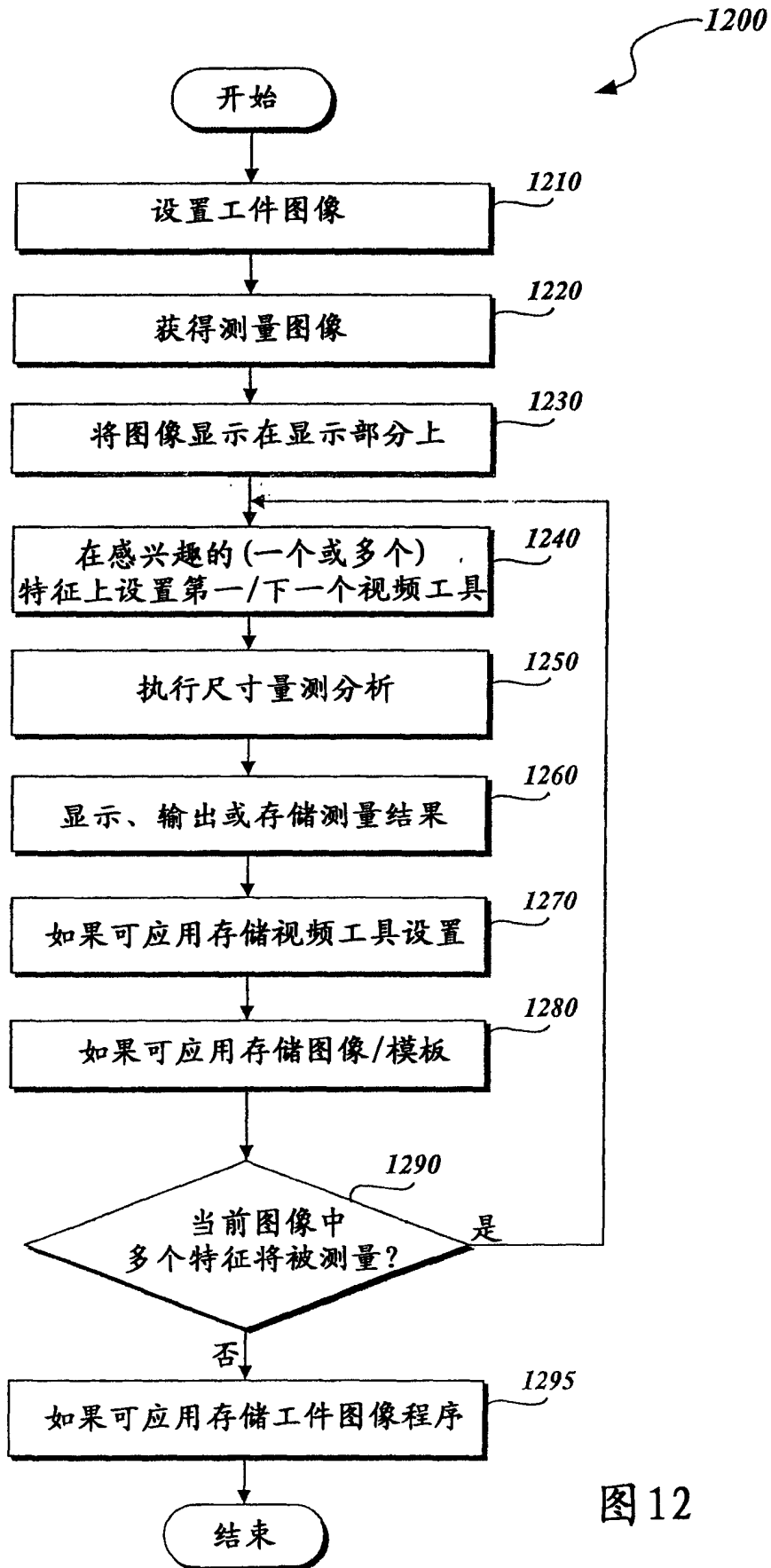


图 12

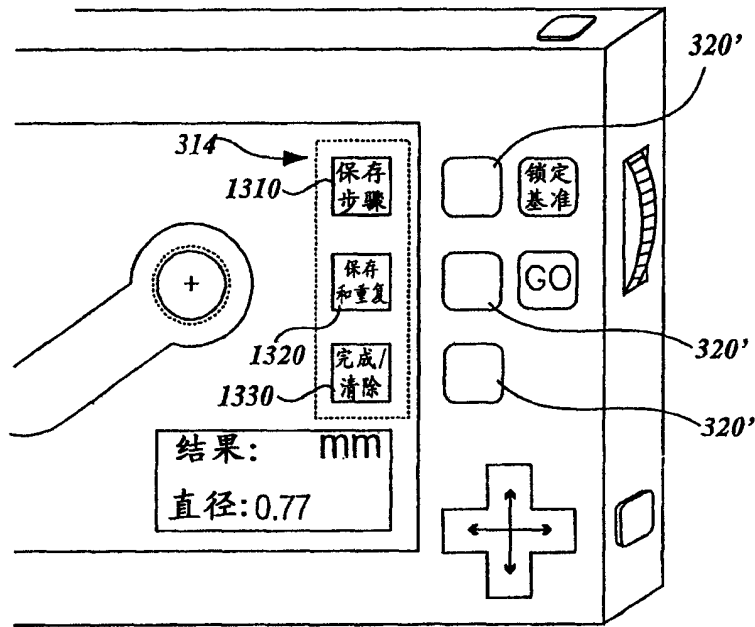


图 13

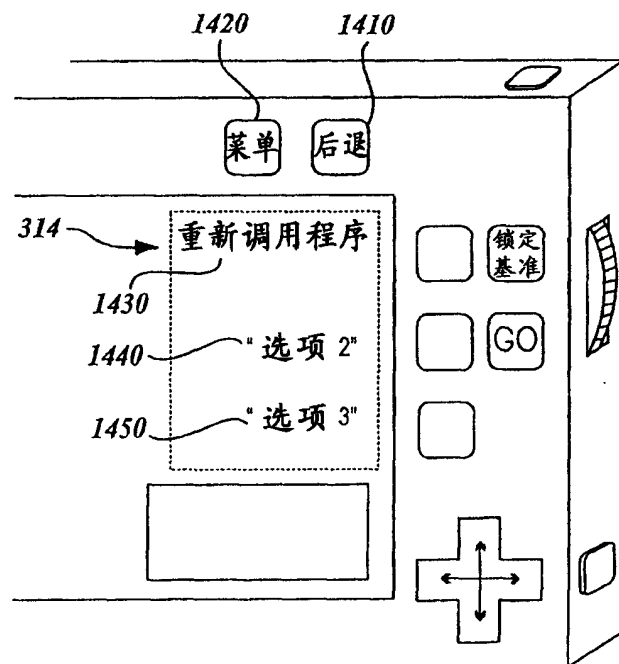


图 14

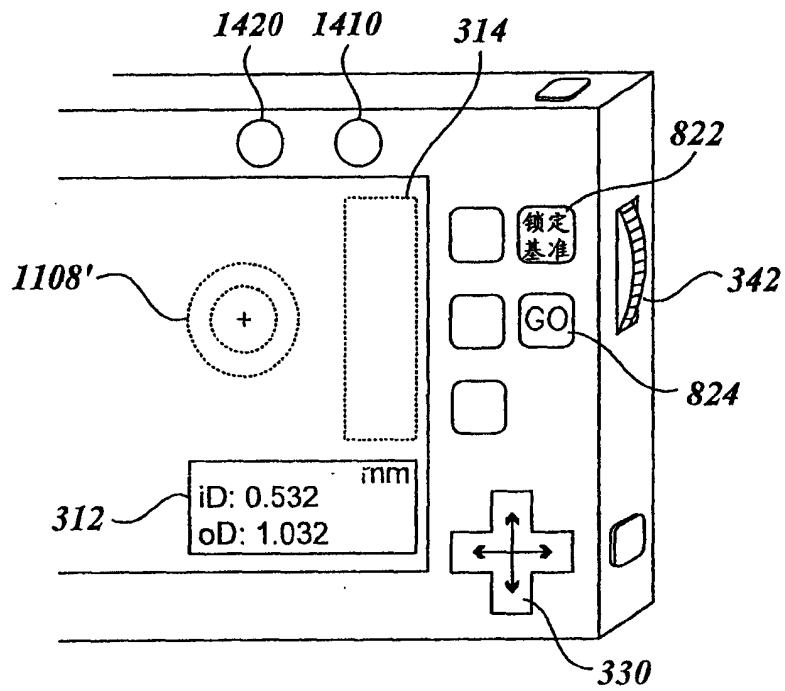


图 15A

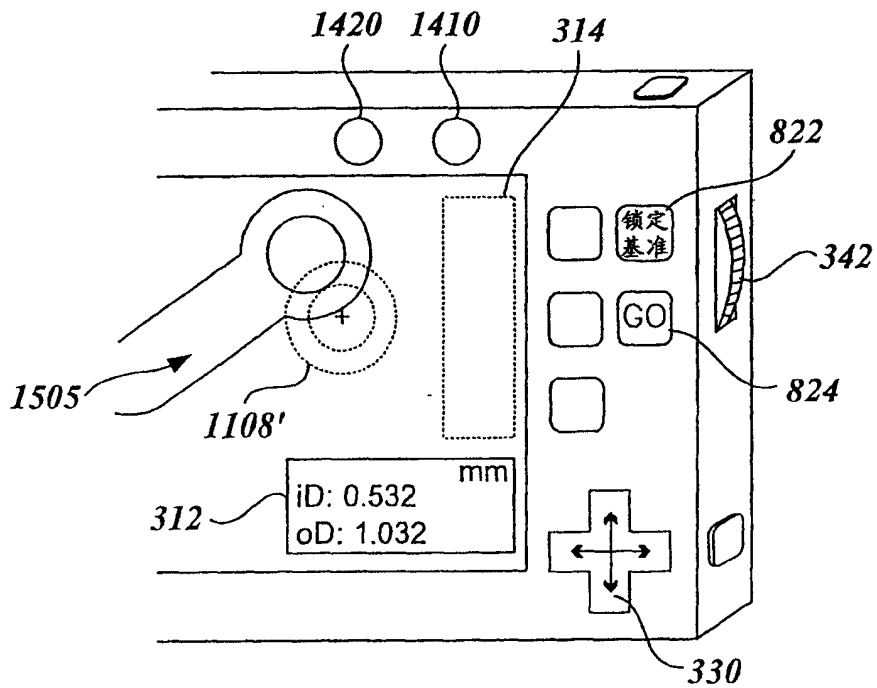


图 15B

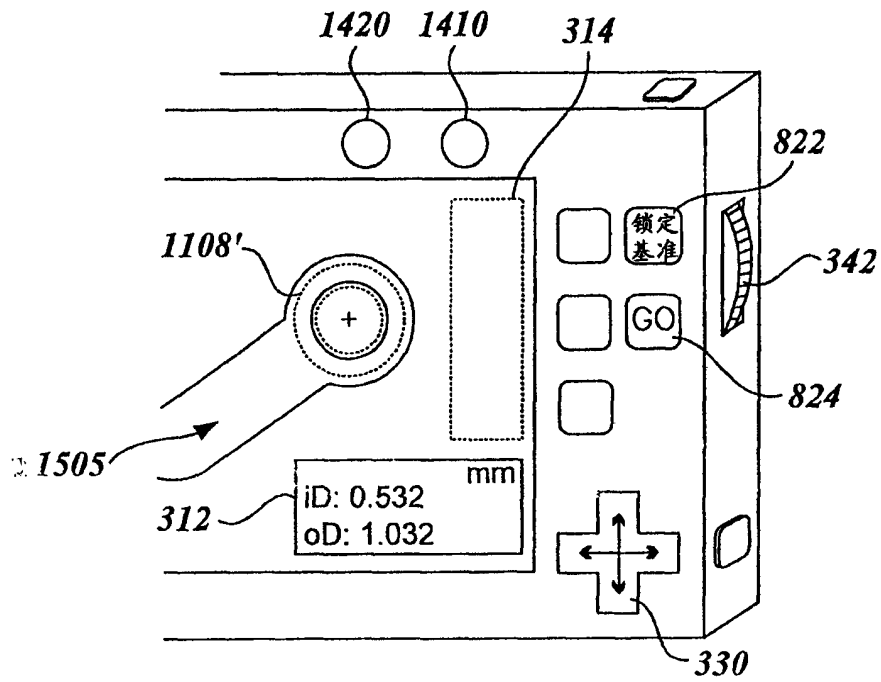


图 15C

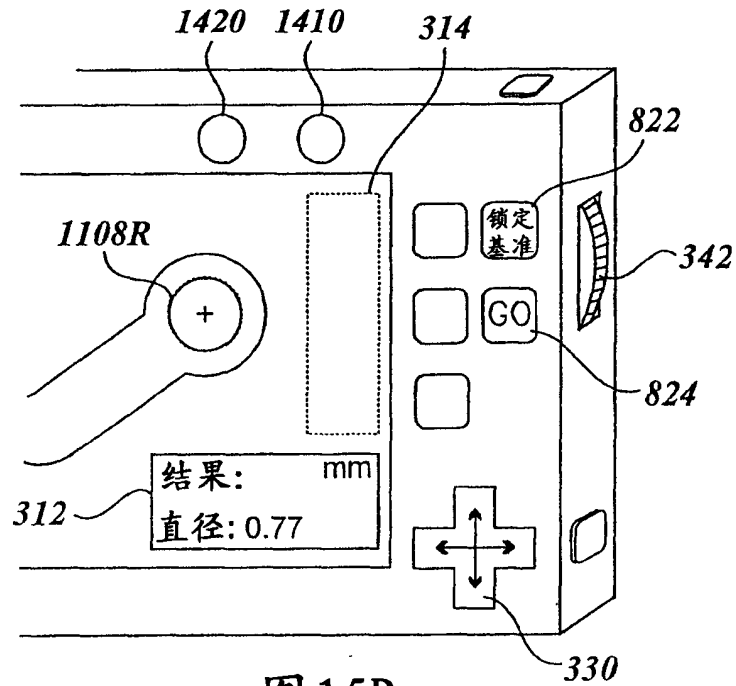


图 15D

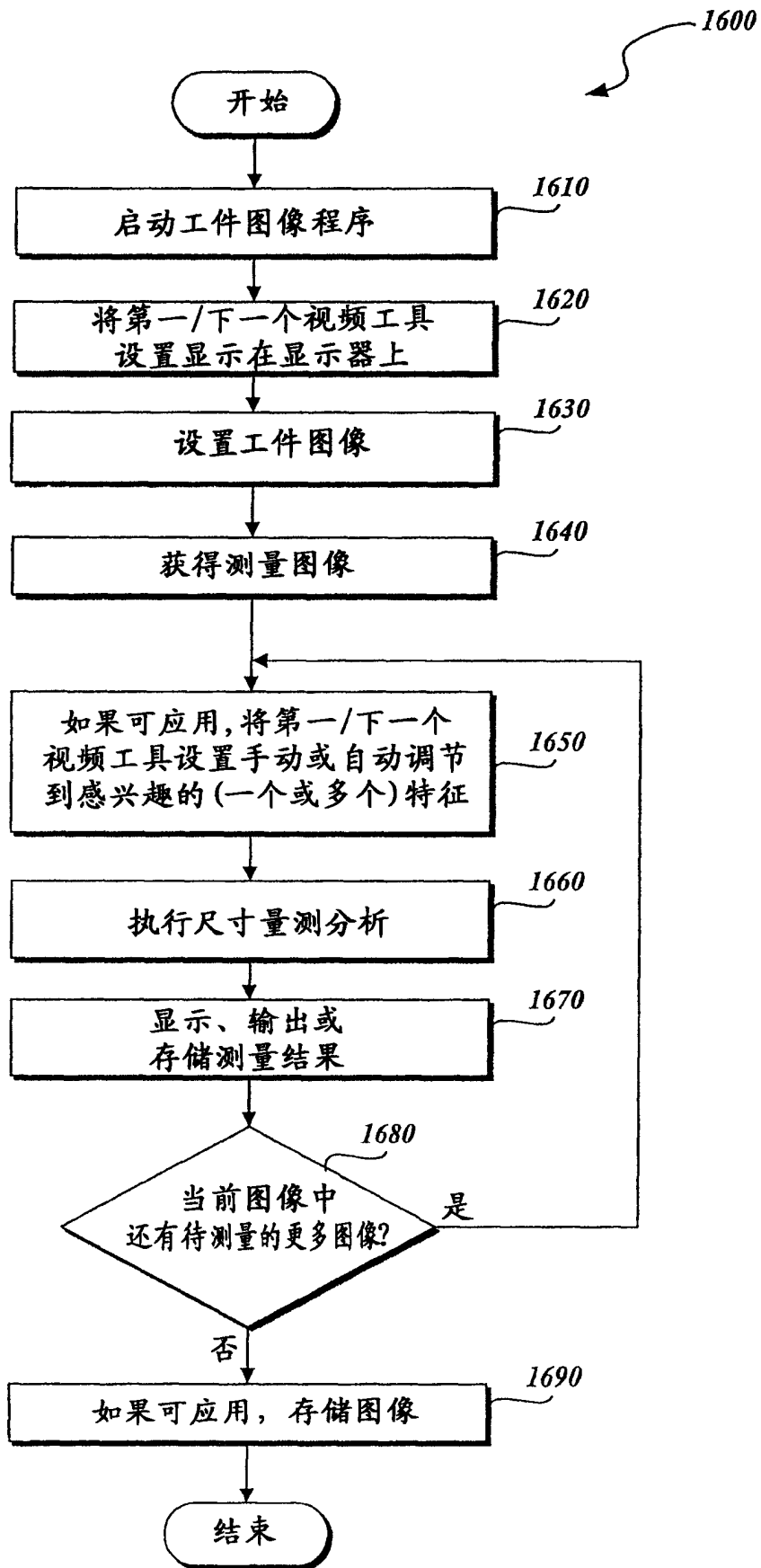


图 16

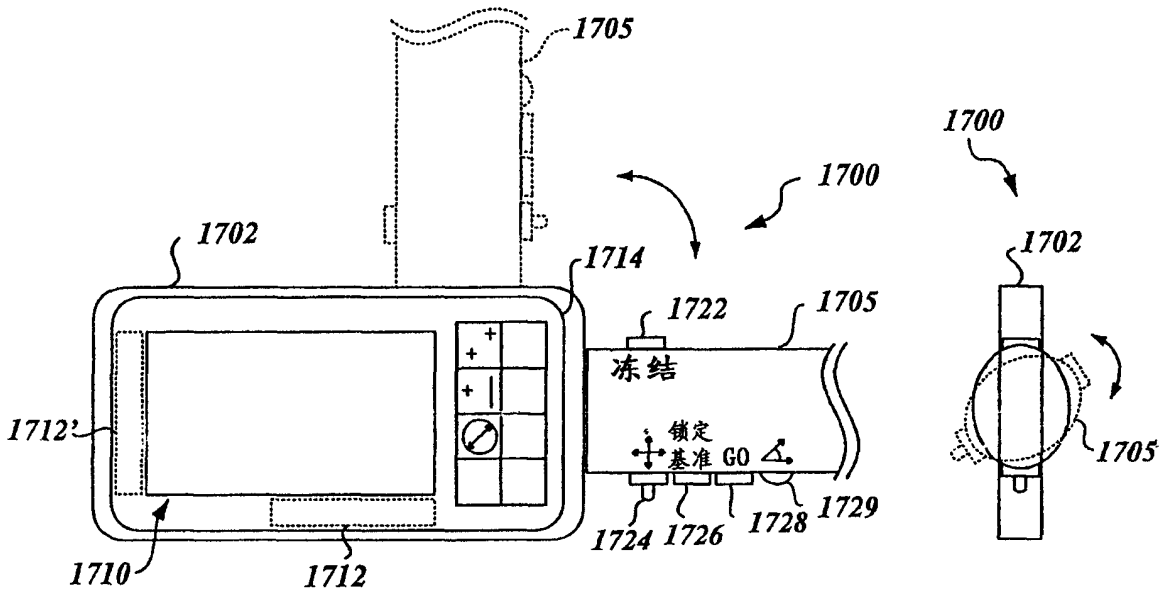


图 17A

图 17B

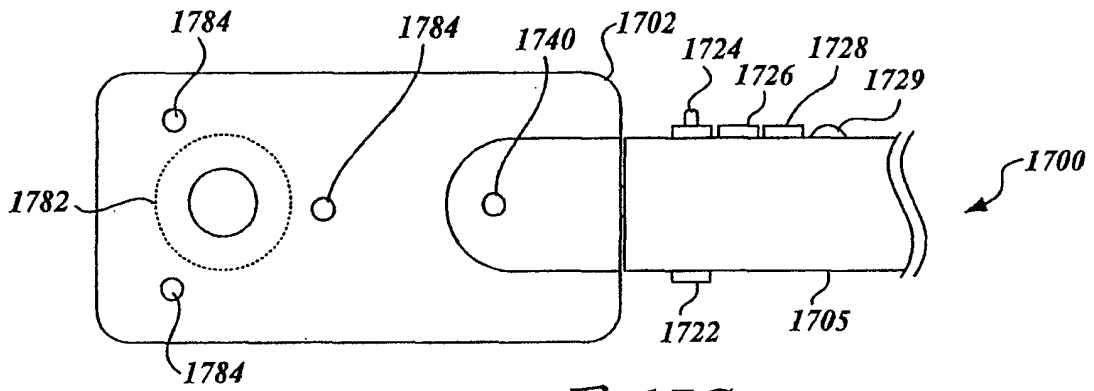


图 17C

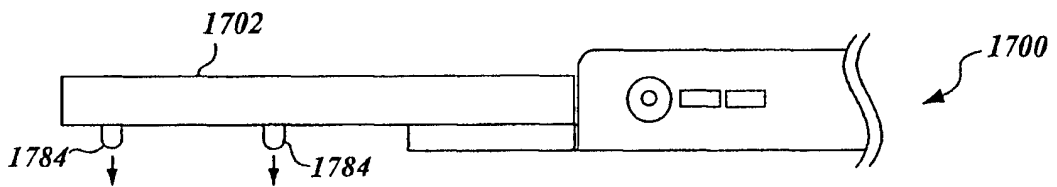


图 17D