



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101842659 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 11

(21) 申请号 200880113874. 0

(22) 申请日 2008. 08. 05

(30) 优先权数据

11/930, 456 2007. 10. 31 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 04. 29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/072194 2008. 08. 05

(87) PCT申请的公布数据

W02009/058452 EN 2009. 05. 07

(73) 专利权人 伊梅森公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 丹尼尔·H·戈麦斯 瑞安·斯蒂格

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 谷惠敏 穆德骏

(51) Int. Cl.

G01B 5/004 (2006. 01)

G01B 5/14 (2006. 01)

G01B 21/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6694636 B1, 2004. 02. 24, 全文.

US 6694636 B1, 2004. 02. 24, 全文.

US 5148377 A, 1992. 09. 15, 全文.

US 6026351 A, 2000. 02. 15, 全文.

US 2003/0146898 A1, 2003. 08. 07, 全文.

CN 2840048 Y, 2006. 11. 22, 全文.

US 2001/0020199 A1, 2001. 09. 06, 全文.

EP 1387144 A1, 2004. 02. 04, 全文.

审查员 宋洁

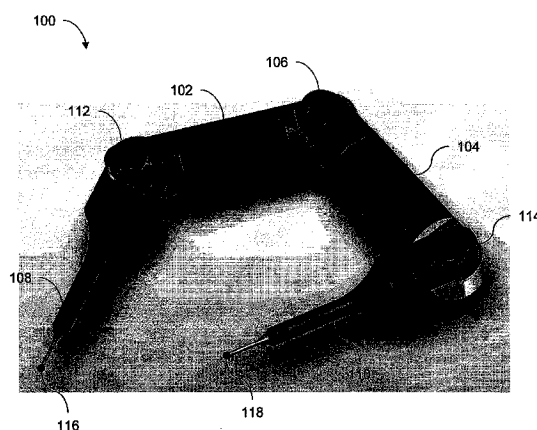
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

便携式计量设备

(57) 摘要

描述了用于便携式计量设备的方法和系统。本发明的一个实施例是一种装置,包括第一连杆;第一探针,通过可操作以在第一自由度移动的第一联接器,与所述第一连杆联接;第二探针,通过可操作以在第二自由度移动的第二联接器,与所述第一连杆联接;第一传感器,可操作以输出与所述第一联接器的运动有关的第一传感器信号;以及第二传感器,可操作以输出与所述第二联接器的运动有关的第二传感器信号。该实施例还包括与所述第一和第二传感器通信的处理器,可操作以:接收所述第一传感器信号和所述第二传感器信号;以及至少部分基于所述第一传感器信号和所述第二传感器信号,确定所述第一探针和所述第二探针之间的距离。



1. 一种测量设备,包括:
第一连杆;
第一探针,通过可操作以在第一自由度移动的第一联接器,与所述第一连杆联接;
第二探针,通过可操作以在第二自由度移动的第二联接器,与所述第一连杆联接;
第一传感器,可操作以输出与所述第一联接器的运动有关的第一传感器信号;
第二传感器,可操作以输出与所述第二联接器的运动有关的第二传感器信号;
处理器,与所述第一和第二传感器通信,并且可操作以:
接收所述第一传感器信号和所述第二传感器信号;以及
至少部分基于所述第一传感器信号和所述第二传感器信号,确定所述第一探针和所述第二探针之间的距离;以及
基座,可操作用于:
容纳所述第一探针;以及
将所述第一探针保持在固定位置。
2. 如权利要求1所述的测量设备,进一步包括:
第二连杆,通过可操作以在第三自由度移动的第三联接器,联接在所述第一连杆和所述第一联接器之间;
第三传感器,可操作以输出与所述第三联接器的运动有关的第三传感器信号;以及
其中,所述处理器进一步可操作以接收所述第三传感器信号,并且至少部分基于所述第一传感器信号、所述第二传感器信号和所述第三传感器信号,确定所述第一探针和所述第二探针之间的距离。
3. 如权利要求1所述的测量设备,其中,所述基座进一步可操作用于向联接到所述第一传感器、所述第二传感器和所述处理器的电源充电。
4. 如权利要求3所述的测量设备,其中,所述电源包括电池。
5. 如权利要求1所述的测量设备,其中,所述第一自由度包括扭转自由度。
6. 如权利要求1所述的测量设备,其中,所述第一自由度包括枢轴旋转自由度。
7. 如权利要求2所述的测量设备,其中,所述第一联接器进一步可操作以在第四自由度移动。
8. 如权利要求7所述的测量设备,其中,所述第一自由度包括扭转自由度,并且所述第四自由度包括枢轴旋转自由度。
9. 如权利要求1所述的测量设备,其中,所述第一连杆包括可延伸连杆并且进一步包括与所述处理器通信的连杆长度传感器,所述连杆长度传感器可操作以感知所述第一连杆的长度并向所述处理器输出所述长度。
10. 如权利要求1所述的测量设备,其中,所述第一传感器和所述处理器之间的通信是无线的。
11. 如权利要求1所述的测量设备,其中,所述处理器包括第一处理器,并且进一步包括与所述第一处理器通信的第二处理器,所述第二处理器可操作以从所述第一处理器接收所述距离。
12. 如权利要求1所述的测量设备,其中,所述第一探针包括标记器、激光器、钻头、针、切割器、摄像头、光源、夹具或手术工具、涡流传感器、声学或多普勒传感器或磁体之一。

13. 如权利要求 1 所述的测量设备,进一步包括:音频输出。

14. 如权利要求 1 所述的测量设备,进一步包括:致动器,用于提供触觉反馈。

15. 一种测量设备,包括:

第一连杆,具有第一探针;

第一接头,联接到所述第一连杆,所述第一接头可操作以在至少一个自由度移动并具有第一传感器,所述第一传感器输出与所述第一接头在至少一个自由度的运动有关的第一传感器信号;

第二连杆,具有第二探针,所述第二连杆联接到所述第一接头;

第二传感器,可操作以输出与所述第二连杆的运动有关的第二传感器信号;

处理器,联接到所述第一传感器和所述第二传感器并与所述第一传感器和第二传感器通信,并且可操作以:

接收所述第一传感器信号和第二传感器信号;

至少部分基于所述第一传感器信号和所述第二传感器信号,确定所述第一探针和所述第二探针之间的距离;以及

输出所述距离;以及

基座,可操作用于:

容纳所述第一探针;以及

将所述第一探针保持在固定位置。

16. 一种测量设备,包括:

第一连杆;

第一探针,通过可操作以在第一自由度移动的第一联接器,与所述第一连杆联接;

第二探针,通过可操作以在第二自由度移动的第二联接器,与所述第一连杆联接;

第一传感器,可操作以输出与所述第一联接器的运动有关的第一传感器信号;

第二传感器,可操作以输出与所述第二联接器的运动相关的第二传感器信号;

发射机,与所述第一和第二传感器通信,并且可操作以:

接收所述第一传感器信号和所述第二传感器信号,以及

向处理器传输所述第一传感器信号和所述第二传感器信号,所述处理器配置为至少部分基于所述第一传感器信号和所述第二传感器信号,确定所述第一探针和所述第二探针之间的距离;以及

基座,可操作用于:

容纳所述第一探针;以及

将所述第一探针保持在固定位置。

便携式计量设备

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及空间测量设备。更具体地说,本发明涉及便携式计量设备。

背景技术

[0002] 多年来,高精度计量已经用在制造环境中。例如,许多制造商传统上利用坐标测量机(“CMM”)或卡尺来提供测量,以确定遵守制造容限,诸如用于制造汽车引擎。尽管 CMM 非常精确,但它们也很昂贵,而且它们的配置由它们为之设计的具体应用而定。

[0003] 尽管卡尺相对低廉,但它们也不易于弯曲。因此,不能测量各种形状和尺寸。

[0004] 在大约 10 年前,铰接臂型 CMM 设备开始取代龙门型 CMM。铰接臂型设备利用类似机器人臂的机械结构。尽管这些设备不像 CMM 一样精确并且仍然很昂贵,但它们趋向于比 CMM 更低廉。这些设备用于计算机动画、三维形状数字化、计量和一些医学应用中。这些设备通常固定到固定的基准面上。因此,为在不同的地方使用设备,该设备必须能从该表面拆卸并重定位,这限制了设备的灵活性。

发明内容

[0005] 本发明的实施例提供了用于便携式计量设备的方法和系统。本发明的一个实施例是一种装置,包括第一连杆、通过可操作以在第一自由度移动的第一联接器与第一连杆联接的第一探针、通过可操作以在第二自由度移动的第二联接器与第一连杆联接的第二探针、可操作以输出与第一联接器的运动相关的第一传感器信号的第一传感器,以及可操作以输出与第二联接器的运动相关的第二传感器信号的第二传感器。本实施例还包括与第一和第二传感器通信的处理器,并且可操作以:接收第一传感器信号和第二传感器信号,以及至少部分基于第一传感器信号和第二传感器信号,确定第一探针和第二探针之间的距离。

[0006] 所提及的本实施例不限制或限定本发明,而是提供本发明的实施例的例子以帮助理解本发明。在详细描述中论述实施例,并提供本发明的进一步描述。本发明的各个实施例提供的优点可以通过研读本说明书进一步理解。

附图说明

[0007] 当参考附图来阅读下述详细描述时,能更好地理解本发明的这些和其他特征、方面和优点,其中:

[0008] 图 1 是根据本发明的一个实施例的双连杆便携式计量设备的透视图解;

[0009] 图 2 是根据本发明的一个实施例的安装在基座中的图 1 中的双连杆便携式计量设备的透视图解;

[0010] 图 3 是本发明的一个实施例中的计量设备的组件的框图;以及

[0011] 图 4 是图解根据本发明的一个实施例测量距离的方法的流程图。

具体实施方式

[0012] 本发明的实施例提供了用于便携式计量设备的方法和系统。

[0013] 示例性便携式计量设备

[0014] 在一个示例性实施例中,便携式计量设备包括串联附连并在两端端接薄触针或测量探针的多个铰接刚性连杆。探针可以包括例如校准的计量红宝石针头、硬尖头针头、为诸如凹槽测量的特定测量任务而成形的针头,或一些其他类型的探针。这种设备类似蛇形。

[0015] 每一探针和每一连杆之间的联接器装有传感器,诸如高分辨率位置编码器。该传感器能测量联接器的两侧上的连杆的相对位置并且向处理器提供包含那一信息的传感器信号。在一个这种设备中,联接器包括高质量角型(旋转接头)和/或线性(柱状接头)轴承。

[0016] 示例性的实施例是便携式的并且相对较小,因此能用在小的区域。这种设备能采用绝对和相对测量。当手持设备时,能测量设备的相对端上的两个探针针头之间的点对点距离。多个自由度允许它“缠绕”对象并且测量通过笛卡尔坐标测量机(“CMM”)或标准卡尺不能达到的位置。

[0017] 在一个实施例中,一个探针可被固定到固定基座上。这允许设备测量相对于固定基座的绝对位置。在该配置中,设备类似铰接臂型 CMM。基座能为蛇形设备的基座端触针提供动态支架(kinematic mount),以确保精确地得知触针的位置。另外,基座能向蛇形设备内的电池充电,并能用作与主机的通信链路。

[0018] 示例性的实施例包括处理器。该处理器能确定两个探针之间的线性距离并在嵌入式显示器中显示结果。可选地,可编程该设备来执行特定的测量任务(例如测量洞内直径,测量螺栓孔图案或获取表面轮廓)。可选地,显示器能向用户呈现信息,以便引导他们通过测量任务。显示器可以包括一个或多个元件,包括用于呈现文本和/或图形信息的可视屏幕和用于显示状态和测量信息的指示灯。示例性的实施例也可以包括音频和触觉反馈元件,用于提供有关测量任务和结果以及设备状态的信息。为了更高级的测量应用,设备还能与主计算机(以有线和/或无线方式)通信。

[0019] 给出该示例性的实施例以向读者介绍在此所述的概括主题。本发明不限于该例子。下述章节描述各种另外的实施例和用于动画(animating)数据项的显示表示的方法和系统的例子。

[0020] 双连杆便携式计量设备

[0021] 图 1 是根据本发明的一个实施例的双连杆便携式计量设备的透视图解。图 1 的实施例中所示的计量设备 100 包括第一连杆 102 和第二连杆 104。连杆 102、104 可以包括任何适当的材料,诸如金属、碳复合材料或塑料。

[0022] 所示的连杆 102、104 是固定连杆,但一些实施例包括一个或多个可延伸(例如,经沿连杆的轴的柱状接头)或可旋转(例如,经旋转接头以轴来转动)连杆。在一个这种实施例中,可延伸连杆包括传感器,用于确定连杆或连杆延伸的长度,以便在确定适当的测量时,能考虑到长度或延伸。

[0023] 连杆 102、104 经联接器 106 接合。联接器 106 以一个自由度可移动。所示的自由度是枢轴转动自由度,且与连杆 102、104 平行。在其他实施例中,可以以扭转自由度来接合连杆。在另外的实施例中,每一联接器能以两个或多个自由度移动。在所示的实施例中,联接器 106 是连杆的组成部分。换句话说,未示出单独的联接器。在其他实施例中,联接器可

以包括完全分立的元件,诸如搭接或附着在连杆的平端上的元件,或可以是与连杆整合的联接器与提供必要的自由度的一个或多个分立元件的组合。

[0024] 传感器(未示出)嵌入在每一联接器中。传感器能感知一个或多个自由度的联接器的移动并生成反映该移动的一个或多个传感器信号。在一个实施例中,传感器包括光学编码器,提供有关由接头连接的两个连杆之间的角度位置的信息。在一个实施例中,可以利用其他适当类型的传感器。

[0025] 在一些实施例中,运动知觉或振动触觉致动器向计量设备提供触觉反馈。这种致动器可以用来阻止联接器或连杆的运动或使提供设备的状态的一些表示。例如,在一个实施例中,当电池电量低时,计量设备产生低频振动。在另一实施例中,用户能对距离测量设置上下限。当两个探针之间的距离落在该距离之外时,设备以当随着距离测量接近一个极限而增加的低频来振动。当距离测量处于该上下限或在上下限之间时,输出较高频率的振动,以便向用户提供已经满足上下限的表示。在另一实施例中,能使用运动知觉或振动触觉反馈来向用户表示该测量设备面临不适合于测量的配置,诸如处于设备中的连杆的机械奇异性(mechanical singularity)。

[0026] 所示的实施例还包括两个探针 108、110。每一探针 108、110 通过联接器 112、114 联接到连杆 102、104。联接器 112、114 与连接两个连杆 102、104 的联接器 106 类似。在其他实施例中,可以混用和匹配各种联接器来实现用于便携式计量设备的所需的连接类型。

[0027] 在图 1 中所示的实施例中,针头 116、118 联接到每一探针 108、110 的末端。所示针头 116、118 是计量红宝石针头。在其他实施例中,可以利用其他类型的针头。例如,在一些实施例中,针头可以包括硬尖头针头、为特定测量任务诸如凹槽测量而成形的针头、诸如在手术前用于标明病人的身体的标记器,或一些其他类型的针头。在其他实施例中,针头可以包括激光器、钻头、针、切割器、摄像头、光源、夹具或手术工具、涡流传感器、声学或多普勒传感器或磁体。尽管图 1 中所示的针头 116、118 是联接到探针 108、110 的分立元件,但在其他实施例中,针头 116、118 可以是探针 108、110 的组成部分。

[0028] 将图 1 中所示的连杆、联接器、探针和针头均链接在一起,以便形成计量设备。这些元件可以联接以便单个元件能彼此脱离。用那种方式,另外的元件(即,连杆、联接器、探针和针头)能被取代或添加到设备上,允许设备测量不同形状和尺寸的组件。同时,这种联接允许紧凑地存放该设备。

[0029] 例如,本发明的一个实施例包括多个连杆、多个联接器、多个探针和多个针头。这些元件存放在盒中,当用户希望使用便携式计量设备时,用户选择单个元件,并在使用前将它们联接在一起。这种实施例允许用户使设备的大小和性能适合于用户计划采用该设备的特定的应用。

[0030] 固定基座便携式计量设备

[0031] 图 2 是根据本发明的一个实施例的、安装在基座中的图 1 中的双连杆便携式计量设备的透视图解。与图 1 中所示的计量设备 200 相同,图 2 中所示的计量设备 200 包括两个连杆 102、104,三个联接器 106、112、114,以及两个探针 108、110。所示的实施例还包括针头 118。

[0032] 在图 2 所示的设备中,将一个探针 110 插入固定基座 202。在该配置中,设备类似铰接臂型 CMM。基座 202 能为计量设备的一个探针提供动态支架,以确保精确地已知针头

118 的位置。计量设备 200 可以简单地压入基座 202 中,然后由磨擦力而被保持。例如,在一个实施例中,基座 202 包括保持计量设备的橡胶垫。在另一实施例中,基座 202 包括锁定机构,诸如锁环,以将计量设备 200 保持在基座 202 中。

[0033] 另外,基座 202 能向计量设备 200 内诸如一个或多个电池的电源充电。基座 202 还可以包括通信设备,用于与显示器或计算机通信和 / 或下载测量数据历史。这种通信可能以无线或有线通信的形式。

[0034] 单连杆便携式计量设备

[0035] 图 3 是在本发明的一个实施例中的计量设备的组件的框图。图 3 中所示的计量设备 300 包括处理器 302。处理器 302 执行一个或多个软件应用程序,以便进行测量、显示信息、传送信息和执行计量设备的其他功能。

[0036] 如本领域的技术人员所熟知的,这种应用可以驻留在任何适当的计算机可读介质中,并在任何适当的处理器上执行。这种处理器可以包括微处理器、ASIC、状态机,或其他处理器,以及能是任何多种计算机处理器,诸如来自 Santa Clara, California 的 Intel 公司和 Schaumburg, Illinois 的 Motorola 公司的处理器。计算机可读介质存储指令,当由处理器执行时,该指令使处理器执行在此所述的步骤。

[0037] 计算机可读介质的实施例包括但不限于电子、光学、磁性或其他存储设备或传输或包括某种类型贮存器并能向处理器提供计算机可读指令的其他设备。适当介质的其他例子包括但不限于软盘、CD-ROM、DVD、磁盘、存储芯片、ROM、RAM、RPOM、EPROM、EEPROM、ASIC、配置的处理器、所有光学介质、所有磁带或其他磁性介质,或计算机处理器能从其读取指令的任何其他介质。同时,各种其他类型的计算机可读介质嵌入能向计算机传输或传送指令的设备中,诸如路由器、专用或公共网络,或其他传输设备或通道,以有线和无线方式的。指令可以包括来自任何适当计算机编程语言的代码,包括例如 C, C++, C#, Visual Basic、Java、Python、Perl 和 JavaScript。

[0038] 图 3 中所示的计量设备 300 还包括与处理器 302 通信的多个传感器。计量设备 300 包括第一联接器传感器 304。在本发明的包括可以单一旋转自由度移动的联接器的实施例中,联接器传感器 304 生成包括联接器的角度的信号。在其他联接器可以多于一个自由度移动的实施例中,第一联接器传感器 304 生成包括多个角度的信号。处理器 302 接收该信号并利用它来确定计量设备 300 的每一端的位置。

[0039] 所示的实施例还包括第二联接器传感器 306。取决于计量设备 300 的配置,第二联接器传感器可以与第一联接器传感器 304 是相同类型的传感器,或可以是不同类型。

[0040] 图 3 中所示的计量设备 300 还包括连杆传感器 308。所示连杆传感器 308 可以提供表示连杆部的长度或角度或旋转的传感器信号。例如,在一个实施例中,连杆能经内部柱状接头,从第一最小长度延伸到第二最大长度。在这种实施例中,当生成信号时,来自连杆传感器的传感器信号提供连杆部的长度的表示。在具有能绕连杆的长轴扭转的连杆的实施例中,连杆传感器提供表示连杆的两末端相对彼此的旋转度的传感器信号。

[0041] 图 3 中所示的实施例还包括显示器 310。显示器 310 可配置以表示附连到连杆或联接器的末端的两个探针的末端或针头之间的测量。显示器 310 还可表示其他信息。在一个实施例中,计量设备 300 还包括可与显示器 310 结合使用的按钮,以配置该计量设备 300 或执行可能要求输入的其他功能。在另一实施例中,显示器 310 包括触摸屏。用户可使用

该触摸屏来修改设备 300 的配置或执行可能要求输入的其他功能。尽管图 3 中所示的实施例包括显示器,但本发明的不同其他实施例可以不包括显示器。

[0042] 计量设备 300 还包括 RF(射频)发射机 312。RF 发射机 312 向计算机,诸如操作者计算机 314,或其他设备传送信号,以便其他设备能确定或使用来自计量设备的长度测量。例如,操作者计算机 314 可以从 RF 发射机 312 接收测量信号并使用那一信号来跟踪计量设备的一系列测量。在另一实施例中,计量设备 300 不包括显示器,而操作者计算机 314 包括个人数字助理或外部计算机和计算机显示器,充当用于计量设备 300 的显示器。尽管图 3 中所示的实施例包括 RF 发射机 312,但可以利用其他类型的接口,诸如并行、串行、红外、蓝牙以及可被利用以从计量设备 300 向外部设备传送信号的其他接口。尽管图 3 中所示的实施例包括 RF 发射机,但本发明的不同其他实施例不包括 RF 发射机或以有线或无线方式通信的任何其他形式。

[0043] 图 3 中所示的实施例还包括触觉输出装置 316。触觉输出装置 316 包括致动器,该致动器响应于致动信号并将触觉反馈提供给设备 300 的用户。致动器可以包括例如压电致动器、螺线管、寻呼机马达或其他类型的有源或无源致动器。尽管图 3 中所示的实施例包括一个触觉输出装置 316,在其他实施例中,计量设备 300 可以包括多个触觉输出装置或不包括触觉输出装置。

[0044] 图 3 中所示的实施例还包括音频输出 318。在所示的实施例中,音频输出 318 包括用于输出声音的扬声器。这种音频输出 318 可以为用户提供诸如低电量的状态、诸如最终测量的动作结果,或其他使用信息。音频输出 318 也可以用来为用户提供逐步指令,以完成任务,诸如执行特定类型的测量。

[0045] 测量方法

[0046] 图 4 是图解通过本发明的一个实施例测量距离的方法的流程图。在所示的实施例中,在步骤 402,处理器从设备的接头或联接器接收信号。这些信号可以包括对应于一个或多个自由度的联接器或接头的旋转度的一个或多个角度测量。例如,如果联接器或接头能以一个自由度旋转,那么接头传感器可以生成包括与起始位置的角度的测量的传感器信号。

[0047] 在步骤 404,处理器还从计量设备中的连杆或多个连杆接收一个或多个传感器信号。例如,在连杆可延伸的实施例中,处理器可以接收对应于连杆的额外长度或连杆的延伸量的度量。如果连杆能旋转,连杆传感器可以生成对应于从起始位置的连杆的旋转的信号。例如,起始位置可以是当对齐连杆的末端时。在一些实施例中,连杆不包括传感器或可以包括多个传感器。在设备中能选择多个不同长度连杆并连接在一起构成适合于特定测量任务的设备的实施例中,连杆能经存储在连杆上或从连杆导出的电子标识码,向处理器报告它们的几何参数。

[0048] 然后,在步骤 406,处理器确定计量设备的两端上的探针之间的距离。在进行确定中,处理器利用所有接头和连杆传感器信号。用于计算铰接臂的两端之间的距离的方法对本领域的技术人员来说是公知的,在此不再描述。

[0049] 然后,在步骤 408,处理器使两端之间的距离显示在显示器上。显示器可以与计量设备整合或可以包含在远程设备内。在此实施例中,计量设备将距离传送到便携式设备,然后便携式设备显示量得尺寸。

[0050] 便携式计量设备的应用

[0051] 本发明的实施例可以用于各种应用。这些应用包括例如计量学、数字化、医学、制造和制图应用。例如,根据本发明的计量设备可以用来测量组件的内部或外部直径。这些测量可能对采用当前计量设备来说极其困难或要求为执行单一特定测量任务而设计的特定仪器。

[0052] 根据本发明的实施例的计量设备也可以用于逆向工程,允许工程师或技术员进行设备的绝对和相对测量。这种设备能取代标准卡尺并且提供测量标准线性卡尺不能测量的区域的能力。

[0053] 本发明的实施例也可以用在医学环境中。例如,这些实施例可以用来进行人体的外部测量,诸如病人的生理测量。在利用固定基座的配置中,本发明的实施例可以用来引导超声探针或甚至诸如切割器和钻头的定位工具。

[0054] 在一个实施例中,用标记器或笔代替针头或探针的一个。使用这种实施例,外科医生,诸如整形外科医生,能在手术准备中,在病人的皮肤、骨头或其他身体部位上产生墨水标记。这些设备能消除当前使用的复杂铰接臂测量设备的设置需求。在另一实施例中,可以在计量设备的一端利用摄像头,以执行内窥镜手术。

[0055] 本发明的实施例也可以在制造环境中使用。例如,本发明的实施例可以用来测量用在构建成品中的组件。在包括固定基座的计量设备的结构中,通过路径计划和控制软件,这些实施例可以用来引导跟踪和工具安置。

[0056] 概述

[0057] 本发明的实施例的上述描述仅为示例和描述目的而提出,并且不是排他的,而且不应将本发明限制到所公开的具体的形式。在不背离本发明的精神和保护范围的情况下,对本领域的技术人员来说,许多改进和修改是显而易见的。

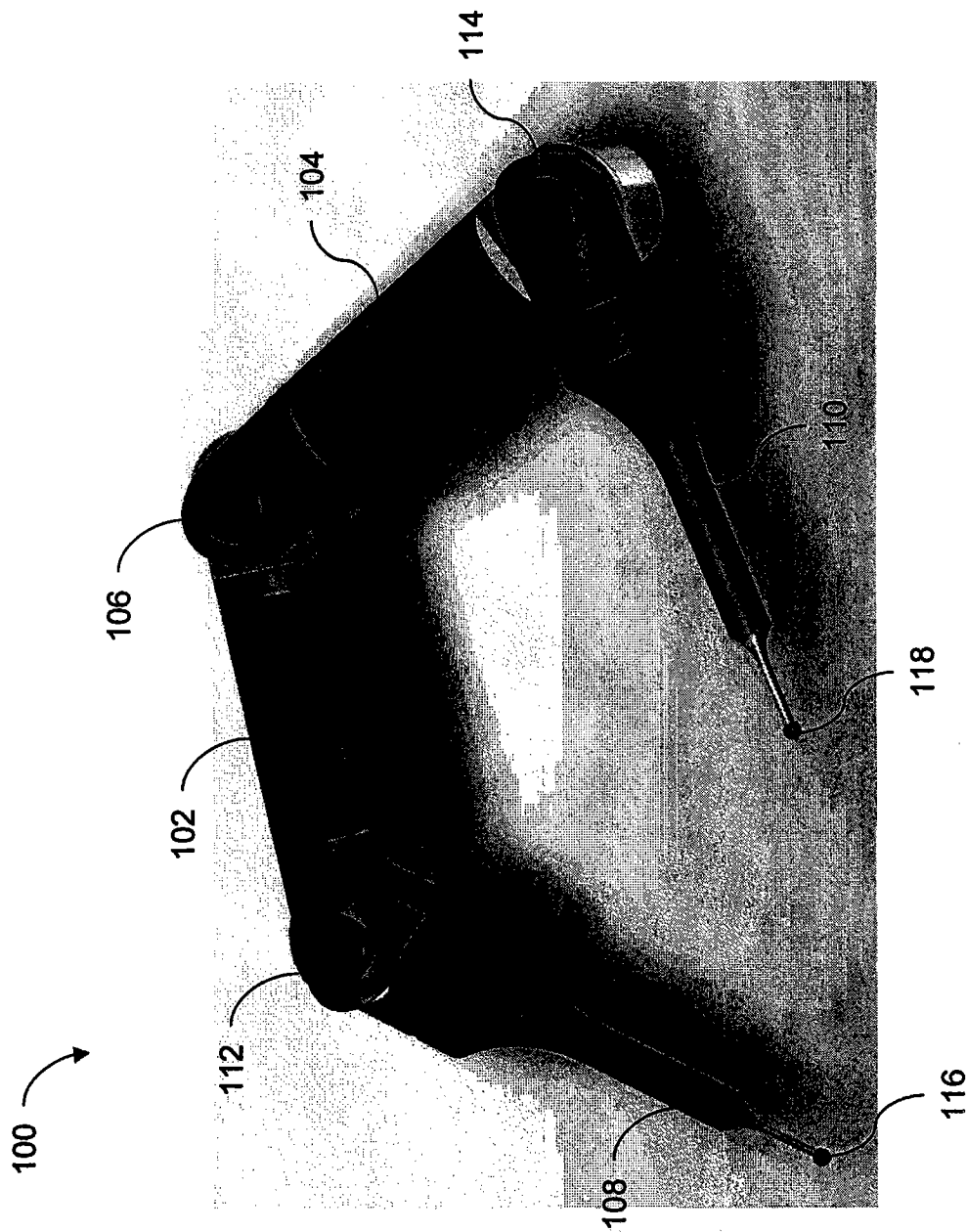


图 1

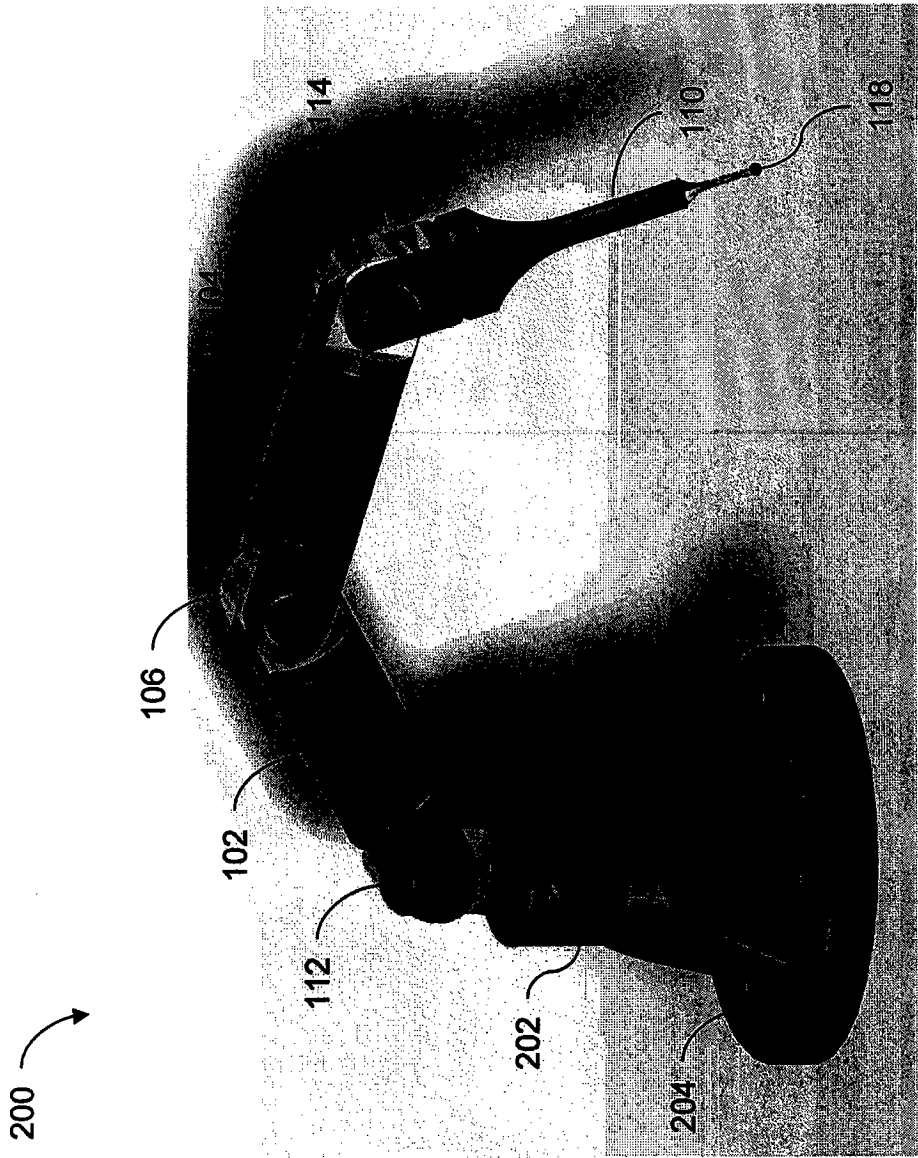


图 2

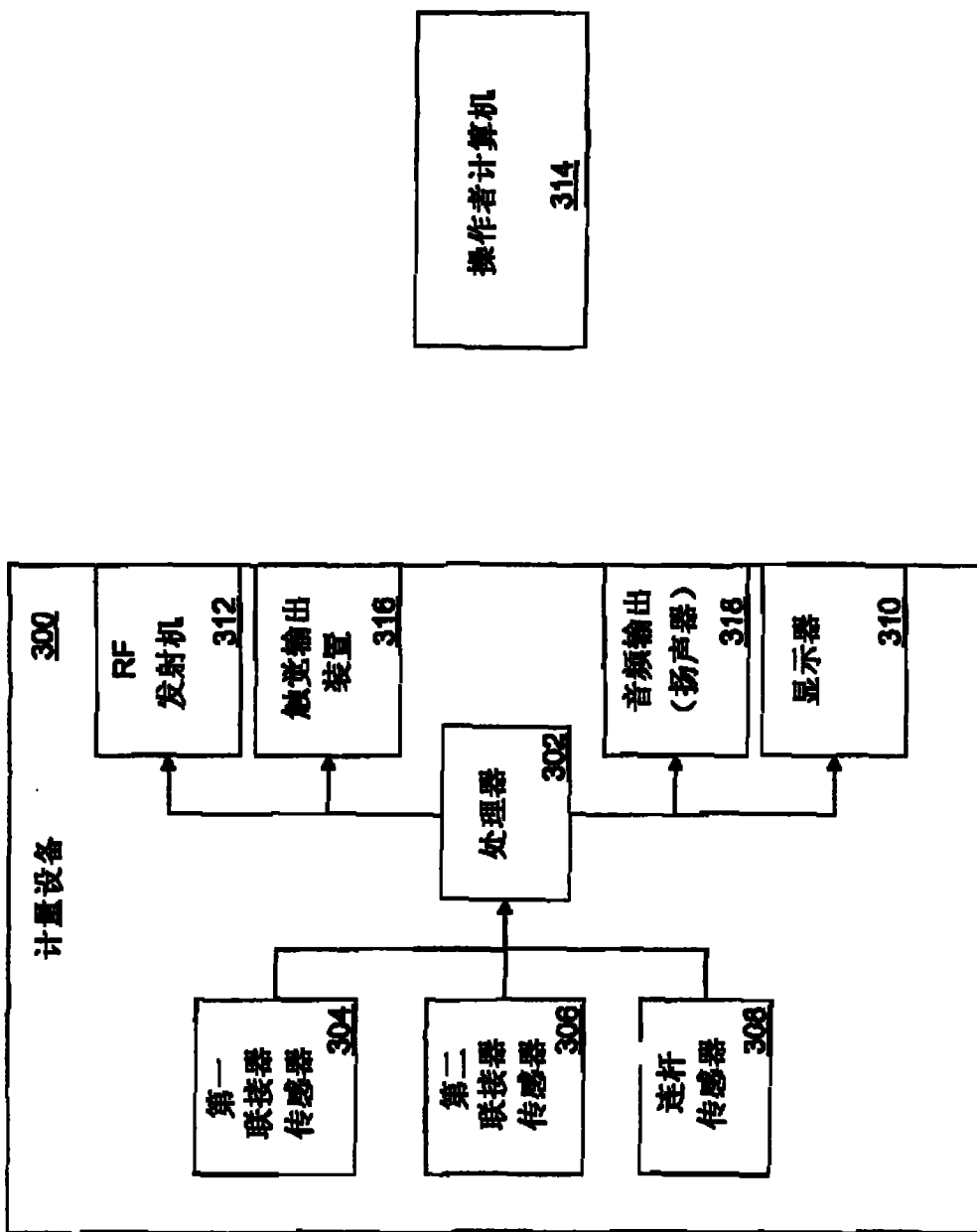


图 3

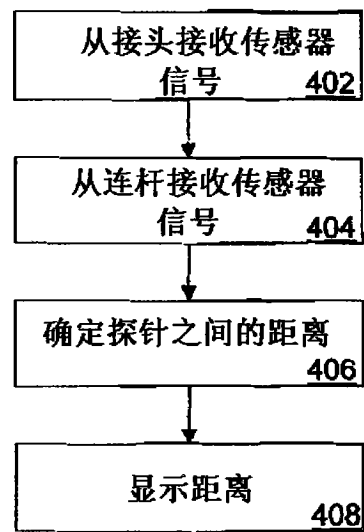


图 4