



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111542728 A

(43)申请公布日 2020.08.14

(21)申请号 201880085267.1

(22)申请日 2018.11.13

(30)优先权数据

62/585,394 2017.11.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.07.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/060664 2018.11.13

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2019/094901 EN 2019.05.16

(71)申请人 海克斯康测量技术有限公司

地址 美国罗得岛州

(72)发明人 T·鲍尔 G·格兰特 D·迪米特

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 相迎军 王小东

(51)Int.Cl.

G01B 11/25(2006.01)

G01B 5/00(2006.01)

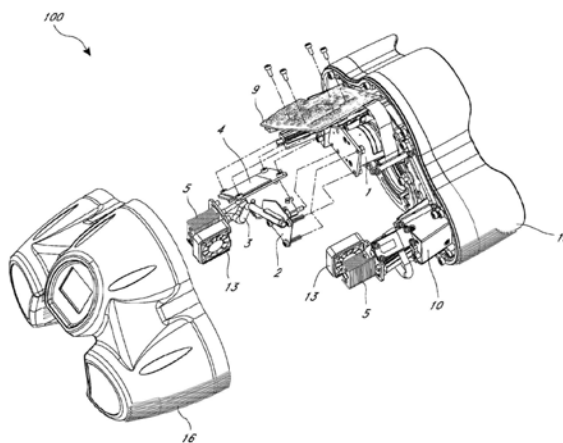
权利要求书4页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

光学扫描装置的热管理

(57)摘要

光学扫描装置上的热变化会影响由该装置进行的测量。这里提出了各种方法来控制装置的温度并补偿装置的温度变化。



1. 一种用于测量坐标数据的手持式光学扫描装置,所述手持式光学扫描装置包括:  
投射器,所述投射器被构造成用光图案照射待测量的物体的一部分;  
一个或多个相机,所述一个或多个相机被构造成捕获由所述投射器照射的所述物体的所述一部分的图像;  
温度传感器,所述温度传感器被构造成在一个或多个位置处测量所述手持式光学扫描装置的温度;  
风扇;以及  
至少一个处理器,所述至少一个处理器与所述温度传感器和所述风扇通信,所述处理器被构造成至少基于来自所述温度传感器的数据来控制所述风扇。
2. 根据权利要求1所述的手持式光学扫描装置,所述手持式光学扫描装置还包括多个风扇。
3. 根据权利要求2所述的手持式光学扫描装置,所述手持式光学扫描装置还包括彼此间隔开足够远的多个温度传感器,以指示所述光学扫描装置上的空间温度变化。
4. 根据权利要求3所述的手持式光学扫描装置,其中,所述至少一个处理器被构造成至少基于来自至少两个温度传感器的数据来单独地控制至少两个风扇。
5. 根据前述权利要求中任一项所述的手持式光学扫描装置,其中,所述手持式光学扫描装置包括防尘防水外壳。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的手持式光学扫描装置,所述手持式光学扫描装置还包括至少一个热交换器,所述至少一个热交换器被设置成使得所述风扇推动气流经过所述热交换器。
7. 根据权利要求6所述的手持式光学扫描装置,所述手持式光学扫描装置还包括至少一个热管,所述至少一个热管将相机和所述投射器中的至少一者热连接到所述热交换器,所述至少一个热管包括流体,所述流体蒸发而将热量从热源传递到所述热交换器并且在所述热交换器处冷凝回流。
8. 根据前述权利要求中任一项所述的手持式光学扫描装置,其中,对所述风扇进行的控制是使用比例-积分-微分控制系统来进行的。
9. 根据前述权利要求中任一项所述的手持式光学扫描装置,其中,所述风扇推动气流从所述手持式光学扫描装置的后向部分流入和朝向所述手持式光学扫描装置的后向部分流出。
10. 根据前述权利要求中任一项所述的手持式光学扫描装置,所述手持式光学扫描装置还包括手枪式握把手柄。
11. 一种控制手持式光学扫描装置的温度度的方法,所述光学扫描装置被构造成使用投射器用光图案照射待测量的物体的一部分并使用一个或多个相机捕获由所述投射器照射的所述物体的所述一部分的图像来测量所述物体上的几何坐标,所述方法包括:  
在一个或多个位置处测量所述手持式光学扫描装置的温度;以及  
至少根据所测量的温度来操作风扇,以维持所述手持式光学扫描装置的基本上一致的温度。
12. 根据权利要求11所述的方法,其中,测量温度的步骤包括在两个或更多个位置处测量温度,并且操作风扇的步骤包括至少根据在两个或更多个位置处测量的温度来单独地操

作两个或更多个风扇。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述位置中的两个或更多个位置足够远以指示所述光学扫描装置上的空间温度变化。

14. 根据权利要求11至13中任一项所述的方法,其中,根据比例-积分-微分控制系统来操作所述风扇。

15. 根据权利要求11至14中任一项所述的方法,其中,使用三角测量来测量所述几何坐标。

16. 一种用于测量坐标数据的手持式光学扫描装置,所述手持式光学扫描装置包括:  
投射器,所述投射器被构造成用光图案照射待测量的物体的一部分;  
一个或多个相机,所述一个或多个相机被构造成捕获由所述投射器照射的所述物体的所述一部分的图像;

一个或多个热交换器;以及  
至少一个热管,所述至少一个热管将所述投射器和所述一个或多个相机这两者中的至少一者热连接到所述至少一个热交换器,所述至少一个热管包括流体,所述流体蒸发而将热量从热源传递到所述热交换器并且在所述热交换器处冷凝回流体。

17. 根据权利要求16所述的手持式光学扫描装置,其中,所述手持式光学扫描装置包括防尘防水外壳。

18. 根据权利要求16至17中任一项所述的手持式光学扫描装置,所述手持式光学扫描装置还包括处理器,所述处理器被构造成至少基于由所述一个或多个相机收集的来自所述投射器的光来确定物体上的几何坐标。

19. 根据权利要求18所述的手持式光学扫描装置,所述处理器通过热管热连接到所述一个或多个热交换器中的至少一个热交换器。

20. 根据权利要求16至19中任一项所述的手持式光学扫描装置,所述手持式光学扫描装置还包括两个或更多个热交换器和至少两个热管,所述热管将所述一个或多个相机中的至少一个相机和所述投射器热连接到两个分离的热交换器。

21. 根据权利要求16至20中任一项所述的手持式光学扫描装置,所述手持式光学扫描装置还包括手枪式握把手柄。

22. 一种根据光学扫描装置的热状态来控制由所述光学扫描装置进行的坐标数据测量的方法,所述方法包括:

当所述光学扫描装置基本上处于热平衡外时,防止使用所述光学扫描装置来测量坐标数据;以及

当所述光学扫描装置基本上处于热平衡内时,允许所述光学扫描装置来测量坐标数据。

23. 根据权利要求22所述的方法,所述方法还包括:  
定期地在一个或多个位置处测量所述手持式光学扫描装置的温度,  
其中,至少使用所测量的温度来确定所述光学扫描装置基本上处于热平衡外;并且  
其中,至少使用所测量的温度来确定所述光学扫描装置基本上处于热平衡内。

24. 根据权利要求23所述的方法,所述方法还包括至少基于所测量的温度向用户显示所述装置的当前热状态。

25. 根据权利要求24所述的方法,所述方法还包括在用户确认所述热状态之后允许所述光学扫描装置来测量坐标数据。

26. 根据权利要求24至25中任一项所述的方法,所述方法还包括向用户显示直到所述装置将基本上处于热平衡内的估计时间。

27. 根据权利要求23至26中任一项所述的方法,所述方法还包括至少基于所测量的温度来调整所测量的坐标数据。

28. 根据权利要求23至27中任一项所述的方法,其中,当所述温度保持稳定持续一分钟时,所述光学扫描装置基本上处于热平衡内。

29. 根据权利要求22至28中任一项所述的方法,其中,在所述光学扫描装置已经通电或从睡眠模式唤醒并且在其它方面准备好测量坐标数据之后,认为所述光学扫描装置处于热平衡外预定时间段。

30. 根据权利要求29所述的方法,其中,所述预定时间段是至少一分钟。

31. 根据权利要求29至30中任一项所述的方法,其中,所述预定时间段至少基于达到热平衡的预期时间。

32. 根据权利要求29至31中任一项所述的方法,其中,所述预定时间段至少基于所述装置的初始温度。

33. 一种使用手持式光学扫描装置来测量坐标数据并调整所测量的坐标数据以补偿温度波动的方法,所述方法包括:

利用所述手持式光学扫描装置上的投射器将光图案投射到待测量的物体上;

利用所述手持式光学扫描装置上的一个或多个相机对具有所述光图案的所述物体进行成像;

在所述手持式光学扫描装置上的一个或多个位置处测量所述手持式光学扫描装置的温度;以及

至少基于来自所述一个或多个相机的图像和所测量的温度来测量所述物体上的几何坐标。

34. 根据权利要求33所述的方法,其中,测量温度包括在所述手持式光学扫描装置上的两个或更多个位置处测量所述手持式光学扫描装置的温度。

35. 根据权利要求34所述的方法,其中,测量温度包括在所述手持式光学扫描装置上的四个或更多个位置处测量所述手持式光学扫描装置的温度。

36. 根据权利要求33至35中任一项所述的方法,所述方法还包括存储所述坐标数据和对应的测量温度两者。

37. 根据权利要求33至36中任一项所述的方法,其中,测量所述物体上的几何坐标还至少基于在与所测量的温度基本上类似的温度下先前测量的几何坐标。

38. 一种光学扫描系统,所述光学扫描系统包括:

手持式光学扫描装置,所述手持式光学扫描装置包括:

投射器,所述投射器被构造成用光图案照射待测量的物体的一部分;

一个或多个相机,所述一个或多个相机被构造成捕获由所述投射器照射的所述物体的所述一部分的图像;以及

安装部;

加温托架,所述加温托架包括安装部,所述加温托架的所述安装部被构造成与所述手持式光学扫描装置的所述安装部形成电气和物理连接并且向所述手持式光学扫描装置提供电力和数据传递能力,

其中,所述光学扫描装置被构造成在连接到所述加温托架时将所述光学扫描装置的温度升高到环境温度以上的温度。

39. 根据权利要求38所述的光学扫描系统,其中,所述物理连接包括运动学安装件。

40. 根据权利要求38至39中任一项所述的光学扫描系统,其中,所述光学扫描装置被构造成当连接到所述加温托架时,将该光学扫描装置的操作状态从测量状态改变。

41. 根据权利要求38至40中任一项所述的光学扫描系统,其中,所述加温托架被构造成提升所述光学扫描装置。

42. 根据权利要求38至41中任一项所述的光学扫描系统,其中,所述加温托架与所述光学扫描装置形成热连接,以有效地将热量传递到所述光学扫描装置。

## 光学扫描装置的热管理

[0001] 通过引用并入任何优先权申请

[0002] 在与本申请一起提交的申请数据表中标识了国外或国内优先权权利要求的任何和所有申请在此根据37CFR 1.57通过引用方式并入。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及诸如用于测量几何坐标的光学装置之类的光学扫描装置。

### 背景技术

[0004] 光学扫描装置通常包括光学传感器,该光学传感器收集视觉数据以确定物体上的几何坐标。例如,扫描装置可以包括其视野重叠的两个光学传感器。然后,可以比较来自两个传感器的数据,以确定重叠区域内的点的坐标。光学扫描装置还可以包括诸如激光器或投射器之类的光源。光源可以将光的图案发射到正被测量的物体上,诸如线图案、点云图案或其它图案。然后,该图案可以例如使用三角测量来促进两个图像之间的对应点的识别。用于确定坐标的其它技术也是可能的。例如,两个光学传感器可以在没有光源的情况下操作,单个光学传感器可以在有光源的情况下操作,并且多于两个相机可以在有光源或没有光源的情况下操作。

[0005] 光学扫描装置可以独立地使用,或者与辅助确定光学扫描装置的位置的另一装置一起使用。例如,光学扫描装置可以安装在关节臂坐标测量机上,或者可以使用激光跟踪装置和安装在光学扫描装置上的回射器来跟踪其位置。例如,在美国专利公开No.2016/0084633中描述了这种系统的实施例,该专利公开的全部内容通过引用结合于此。

### 发明内容

[0006] 在一个实施方式中,用于测量坐标数据的手持式光学扫描装置包括投射器、一个或多个相机、温度传感器、风扇和处理器。投射器可以被构造成用光图案照射待测量的物体的一部分,并且一个或多个相机可以被构造成捕获由投射器照射的物体的该部分的图像。温度传感器可以被构造成测量手持式光学扫描装置的在一个或多个位置处的温度。处理器可以与温度传感器和风扇通信,并且被构造成至少基于来自温度传感器的数据来控制风扇。

[0007] 在另一实施方式中,可以提供一种控制手持式光学扫描装置的温度方法。所述光学扫描装置被构造成使用投射器用光图案照射待测量的物体的一部分并使用一个或多个相机捕获由投射器照射的物体的所述部分的图像来测量所述物体上的几何坐标。可以在一个或多个位置处测量手持式光学扫描装置的温度。然后,可以至少根据测量的温度来操作风扇,以维持手持式光学扫描装置的基本上一致的温度。

[0008] 在另一实施方式中,用于测量坐标数据的手持式光学扫描装置可包括投射器、一个或多个相机和至少一个热管。投射器可以被构造成用光图案照射待测量的物体的一部分。被构造成捕获物体的该部分的图像的一个或多个相机可以被投射器照射。至少一个热

管可以将投射器和一个或多个相机这两者中的至少一者热连接到至少一个热交换器。至少一个热管可包括流体,该流体蒸发而将热量从热源传递到热交换器并在热交换器处冷凝回流。

[0009] 在另一实施方式中,提供了一种根据光学扫描装置的热状态来控制光学扫描装置进行的坐标数据测量的方法。可以在一个或多个位置处定期地测量手持式光学扫描装置的温度。当如测量的温度所指示的那样光学扫描装置基本上处于热平衡外时,可以防止使用光学扫描装置来测量坐标数据。当如测量的温度所指示的那样光学扫描装置基本上处于热平衡内时,可以允许光学扫描装置来测量坐标数据。

[0010] 在另一个实施方式中,在光学扫描装置已经通电并且在其它方面准备好测量坐标数据之后,可以防止使用光学扫描装置来测量坐标数据预定时间段。

[0011] 在另一实施方式中,提供了一种使用手持式光学扫描装置来测量坐标数据并调整所测量的坐标数据以补偿温度波动的方法。可以利用手持式光学扫描装置上的投射器将光图案投影到待测量的物体上。具有光图案的物体可以利用手持式光学扫描装置上的一个或多个相机成像。此外,可以在手持式光学扫描装置上的一个或多个位置处测量手持式光学扫描装置的温度。可以至少基于来自一个或多个相机的图像和所测量的温度来确定物体上的几何坐标。

[0012] 在进一步的实施方式中,光学扫描系统可以包括手持式光学扫描装置和加温托架。手持式光学扫描装置可以包括投射器、一个或多个相机和安装部。投射器可以被构造成用光图案照射待测量的物体的一部分。一个或多个相机可以被构造成捕获由投射器照射的物体的该部分的图像。加温托架还可以包括安装部,该安装部被构造成与手持式光学扫描装置的安装部形成电气和物理连接,并且向手持式光学扫描装置提供电力和数据传递能力。光学扫描装置还可以被构造成在连接到加温托架时将该光学扫描装置地温度升高到环境温度以上的温度。

## 附图说明

[0013] 从下面结合示出本发明的说明性实施方式的附图进行的详细描述,本发明的其它目的、特征和优点将变得显而易见,其中:

[0014] 图1A和图1B是光学扫描装置的前立体图和后立体图。

[0015] 图2是图1A和图1B的光学扫描装置的分解图。

[0016] 图3是图1A和图1B的光学扫描装置的后立体图,其中移除了壳体的后部分。

[0017] 图4描绘了安装在关节臂坐标测量机上的图1A和图1B的光学扫描装置。

[0018] 图5描绘了用于基于测量的温度来测量几何坐标的算法。

[0019] 图6描绘了用于根据测量的温度来操作风扇的算法。

[0020] 图7描绘了用于防止使用光学扫描装置的算法。

[0021] 图8是图1A和图1B的光学扫描装置的温度相对于时间的示例分布。

[0022] 图9A是被构造成接收图1A和图1B的光学扫描装置的加温托架的仰视图。

[0023] 图9B是图9A的加温托架的侧视图。

[0024] 图9C是图9A的加温托架的横截面图,该加温托架接收图1A和图1B的光学扫描装置。

## 具体实施方式

[0025] 光学扫描装置100在图1A和图1B中被描绘为手持式装置,该光学扫描装置100的壳体包括面板15和后盖16。该壳体可以由多种材料形成,例如塑料、陶瓷、复合材料(例如碳纤维材料)或金属(例如钢或铝)。材料可以可选地被选择成具有低热膨胀系数,使得该装置在正常使用期间在较小的温度变化下不会显著地改变形状。然而,即使最轻微的温度改变也会引起光学扫描装置100的改变,例如部件的热膨胀,这增加或减小了装置上的测量元件之间的距离。因此,材料可以被选择成允许装置在正常温度改变下维持高测量精度(例如,误差不大于0.5mm)。

[0026] 光学扫描装置100还可以包括安装部18,该安装部18被构造成:将该装置安装到计量装置,例如关节臂坐标测量机或激光跟踪装置(例如,与激光跟踪装置一起使用的回射器),该计量装置可以测量扫描装置的位置;将该装置安装到手柄(例如,当光学扫描装置将被独立地使用时),该手柄例如为手枪式握把手柄;将该装置安装到加温托架50;或安装到其它物品。如图3所描绘的,安装部18包括孔,该孔可以接收穿过该孔的关节臂坐标测量机的接触探针。因此,光学扫描装置100在安装到臂上时可以与接触探针一起使用。该孔还可以可选地接收回射器、没有接触探针的臂或其它装置。图4描绘了安装到关节臂坐标测量机的端部并具有手枪式握把的光学扫描装置100。

[0027] 如图3中最佳描绘的,安装部18还可以包括绕孔布置的三组销19。销19可以与关节臂坐标测量机、回射装置或另一装置上的类似尺寸的槽相互作用,以形成具有一致位置的运动学安装件。因此,可以一次完成光学装置100与可以安装该光学装置100的每个装置的校准,其中装置之间的相对位置/定向在每次它们被附接时是一致的。如图所示,三组销19可以围绕孔径向等距地间隔开。然而,在其它实施方式中,三组销19可以被不同地布置,包括其它形状,或者具有与图中所示的数目不同的数目。

[0028] 光学扫描装置100可以由操作者用手或利用工具附接到计量装置(并且被移除)。例如,可以使光学扫描装置100推靠计量装置,使得销19与计量装置上的对应结构形成运动学接合。该附接可以使用卡扣配合、螺纹安装、手动操作的锁和其它附接方式来固定。因此,光学扫描装置100可以被牢固地安装在一致的位置处。类似的附接机构也可以用在光学扫描装置100上的其它位置处。例如,在一些实施方式中,除了安装部18之外,装置100可包括用于附接在装置的底部上的特征。

[0029] 光学扫描装置100还可以包括用于允许数据传递、电力传递或者数据和电力传递两者的电气接口,例如具有USB连接。在所描绘的实施方式中,可以通过安装部18设置电气接口,使得电气接口在安装到关节臂坐标测量机或其它装置时也可以容易地配合关节臂坐标测量机或其它装置上的类似接口。

[0030] 在光学扫描装置100的前侧可以是一个或多个光学传感器10以及一个或多个光源1(诸如投射器)。例如,在一些实施方式中,可以存在一个光学传感器和一个光源、两个光学传感器(并且没有光源)、两个光学传感器和一个光源(如图中所示)或其它组合。当存在多于两个光学传感器和光源时,它们可以非共线地布置。此外,如图所示,它们可以可选地被布置在安装部18的大致的相对侧上。在这种布置中,光学扫描装置100的重量可以可选地围绕安装部18基本上平衡,在某些情况下该安装部也可以用作旋转中心。因此,光学扫描装置100可以容易地用手操纵。此外,使部件更靠近安装部18可以减小光学扫描装置100的旋转



体积,使得光学扫描装置100可以更容易地到达小的空间中。

[0031] 光学扫描装置100可以另外包括安装在光学扫描装置100上的处理器9。还可以可选地以与光学扫描装置100分离的方式包括处理器9,诸如在通过有线或无线数据连接与光学扫描装置通信的分离的计算装置上包括处理器9。处理器还可以可选地包括多个部件,一些部件在扫描装置100上,一些部件与该装置分离。处理器9可以操作光源1并从光学传感器10收集数据,以确定由光学传感器观察到并由光源照射的物体的几何坐标。例如,光源1可以用线、点云或诸如结构光图案之类的一些其它图案来照射物体。然后,光学传感器10可以收集物体的一个或多个图像(在照射的情况下),并且处理器9可以使用这些图像来确定物体相对于光学扫描装置100的几何坐标。可以使用三角测量方法(例如,利用不同位置处的多个传感器)来确定这些几何坐标。更具体地,在具有两个光学传感器10的实施方式中,处理器9可以识别由两个光学传感器提供的图像中存在的点。该点在这些图像中的位置可以指示相对于每个传感器10的角度,该点相对于每个光学传感器以该角度定位。如果每个光学传感器10相对于彼此的位置和定向是已知的,则可以确定该点相对于光学传感器的精确位置(角度和距离)。在一些实施方式中,该点可以是由光源1产生的照射点。

[0032] 如上所述,光学扫描装置100上的温度改变可以导致各种部件膨胀或收缩,从而改变光学传感器10之间的距离。膨胀和收缩还可以改变光学传感器10相对于彼此的定向,因为它们的角度可以偏移,尤其是当装置的一个部分比另一部分膨胀或收缩得更多时。物体上的三维位置的测量对于光学传感器10的相对角度和距离会极其敏感。因此,当用于计算由光学扫描装置100测量的位置时,由温度变化引起的尺寸和形状的小的改变被放大。

[0033] 在由光学扫描装置100测量几何坐标(具有相对于光学扫描装置的位置)之后,这些几何坐标然后可以由处理器9使用例如用关节臂坐标测量机或激光跟踪器测量的光学扫描装置100本身确定的位置和定向而被转换到固定坐标系中。在其它实施方式中,光学扫描装置100在固定坐标系内的位置和定向可以使用光学扫描装置100测量的相同几何坐标来确定。例如,如果装置100测量包括具有已知位置的一个或多个预先测量的标记的区域,则该装置的相对于该标记的位置是已知的。类似地,如果装置100测量与先前测量的区域(在装置处于不同位置时取得)重叠的区域,则装置可以比较重叠区域中的两组测量以确定相对于先前测量的该装置的位置和定向(以类似于预先测量的标记的方式使用先前测量)。

[0034] 光学扫描装置100可以附加地包括用于独立操作的其它电子部件,例如电池、存储器、有线或无线通信装置、显示器和其它特征。在一些实施方式中,这些附加电子部件中的一些或全部可以包括在分离的手柄上,以在光学扫描装置100独立于诸如关节臂坐标测量机之类的其它计量装置使用时来使用这些附加电子部件中的一些或全部。

[0035] 如图2和图3所示,光学扫描装置100的部件可以安装到壳体,例如安装到壳体的面板15或壳体的另一部分,例如后盖16。所示部件包括光源1(例如投射器或激光器),该部件具有与光源热接触的对应的散热板2。与光源1相关联的散热板2还热连接到热管3,该热管定位成将热量从光源/板传导到热交换器5。还示出了处理器9,并且该处理器9与另一散热板4热接触,该散热板也可以通过热管热连接到热交换器5。还示出了电源板8(包括用于该装置100的电池),并且该电源板8还可以可选地通过散热板7和热管连接到热交换器5。每个热交换器5可以与安装到支架6的光学传感器10(例如相机)相关联,使得每个光学传感器10也热连接到热交换器5。

[0036] 如图所示,光源1和处理器9连接到一个热交换器5,而电源板8连接到另一个热交换器。此外,热交换器5中的每一个与光学传感器10相关联(例如,相邻并接触光学传感器10),并且对称地定位在扫描装置100上。这可以基本上平衡每个热交换器上的热负荷,使得光学扫描装置1上的温度分布可以保持基本上均匀,并且可以更有效地散热。然而,在其它实施方式中,这种布置可以变化。例如,在一些实施方式中,可以提供多于两个热交换器,光源1和处理器9可以连接到不同的热交换器,光学传感器10可以不与热交换器5相邻,以及其它变型。

[0037] 热管3可以包括能够在热源(例如光源1、处理器9或电源板8;或它们对应的散热板2、4)处蒸发的液体。然后,蒸发的液体可以迁移到热交换器,在热交换器处蒸发的液体可以冷凝回液体,释放热量。然后,冷凝的液体可以流回到热源。

[0038] 光学扫描装置可以附加地包括一个或多个温度传感器11,该一个或多个温度传感器11可以用于确定光学扫描装置1的在相隔足够远的位置处的温度,以指示扫描装置100上的空间温度变化。如所描绘的,包括四个温度传感器11:两个在装置的相对端处,以及两个基本上居中且对称地定位(在安装部18的相对侧上,并且在图3中被其它部件遮挡而看不到)。然而,也可以使用附加的温度传感器,诸如在光源1和每个光学传感器10上(例如,结果是七个温度传感器)。在一些实施方式中,温度数据可以用于调整由光学扫描装置100产生的坐标数据,以补偿由热波动引起的变化,例如如图5中所描绘的。如上文更详细地描述的,光的图案可被投影到物体上(502),且可收集该物体和该图案的图像(503)。还可以测量扫描装置100的温度(501)。然后,可以使用温度和图像测量几何坐标(504)。该过程可以使用利用该装置产生的校准数据,同时在各种温度(包括例如在基本上类似的温度下,使得对该装置的影响大致相同)下进行测量,或者使用温度变化对所测量的数据的影响的估计和光学扫描装置100在热膨胀/收缩下的模型。该信息可以指示特定类型的温度变化如何影响所测量的坐标。还可以可选地(与坐标数据一起)存储温度数据,使得可以在稍后的时间使用更复杂的算法分析该数据,以潜在地标识(或校正)可能由于温度波动而达不到标准的坐标数据。

[0039] 温度传感器11还可以用于操作设置在光学扫描装置100上的一个或多个风扇13。风扇13可以基本上邻近热交换器5定位,以加速从交换器到环境空气的热交换。风扇13也可以轴向地布置,并且从光学扫描装置100轴向向后地推动气流穿过热交换器5,并且离开光学扫描装置(接收空气并且朝向装置的后部排出空气)。温度传感器11可以测量光学扫描装置100的温度(601)并向处理器9提供数据,然后处理器可以使用至少该数据来控制风扇13,例如使用比例-积分-微分控制系统,以维持基本上一致的期望温度(602),如图6所描绘的。也可以使用多个温度传感器11单独地控制多个风扇13。例如,如果在扫描装置100的相对侧上存在两个风扇13,并且温度传感器指示装置的一侧比装置的另一侧更暖,则可以激活更暖侧的风扇以比装置的更冷侧的风扇提供更多的冷却。这可以帮助减少由空间不均匀温度引起的光学传感器10相对于彼此的角度改变。

[0040] 由于可以在其中潜在地使用光学扫描装置100的变化的环境温度,该装置也能够各种不同的温度下操作。来自电子部件的热输出可以使装置100变暖,并且风扇13可以潜在地冷却装置,但是这些可能不足以在所有环境温度下将装置保持在特定温度。因此,如上所述,该装置可以被构造成使用温度数据来调整由温度(例如光学扫描装置100上的部件的

热膨胀)引起的坐标数据中的任何变化。

[0041] 然而,可能仍然希望仅在光学扫描装置100基本上处于热平衡或处于规定的温度范围内时来测量坐标数据。处于热平衡或规定温度范围外取得的数据可以被记录为已经在次最佳条件下被获取,使得它们可以在稍后的时间被更严格地检查。因为由装置产生的热量可能在空间上不均匀地分布,所以来自温度传感器(即使位于不同位置处)的数据可能不会完全表示整个装置的温度分布。当装置没有处于热平衡时,这可能尤其正确,使得一个部分可能不稳定地比另一部分更热/更冷。设计成在平衡期间补偿温度的算法在这些条件下可能无法充分地校正坐标数据。类似地,这样的算法可能无法充分补偿规定范围之外的温度,例如因为它们没有针对这样的极端温度进行校准。

[0042] 因此,在一些实施方式中,当光学扫描装置100没有处于热平衡或在规定温度范围之外时,光学扫描装置100可以防止坐标数据的测量(或记录这些数据,但是指示这些数据是在次最佳条件下获取的)。热平衡的确定可以通过以下方式来完成:用温度传感器来测量温度(701)并分析随着时间来自温度传感器的数据,以查看在短时间段内(诸如,在一分钟内)是否存在温度的显著改变,以指示装置是否处于热平衡外(702)。可以定期地测量温度(例如,以每秒至少一次、每5秒一次或每分钟一次的速率),并且一经检测到温度的短期变化,装置100可以如上所述防止数据的测量(704)。当温度数据在延长的时间段内呈现出已经达到基本上稳定的温度而指示已经达到热平衡时(例如,当温度呈现保持稳定持续一分钟时,或已经观察到向恒定温度靠拢时),装置可以正常进行坐标测量(703),如图7中所描绘的。

[0043] 在许多情况下,当光学扫描装置100最初被打开时或者当光学扫描装置100还没有被使用持续延长的时间段时,光学扫描装置100将处于热平衡外。因此,装置100可以以防止坐标数据的测量(或记录在这样的条件下获取的数据)的模式开始,直到达到热平衡。此外,在此时间段期间,装置100可被构造成激活各种温度控制特征来根据需要使用风扇13或电子部件来冷却或加温该装置,以加速实现热平衡。

[0044] 此外,在一些实施方式中,光学扫描装置100可以根据程度以不同的方式响应极端温度或缺乏热平衡。例如,如果装置100以较慢的速率(例如,小于2摄氏度每分钟、小于1摄氏度每分钟或小于0.5摄氏度每分钟)改变温度或处于规定范围内(例如,在优选2摄氏度的温度内、在优选5摄氏度的温度内或在优选10摄氏度的温度内),那么装置可记录所测量的坐标数据为已经在此次最佳热条件下被记录。或者,如果装置处于规定温度范围之外(在更极端的温度下或更快地改变温度),则装置可防止坐标数据的测量。图8描绘了当装置被打开时从时间零开始的光学扫描装置100的示例温度分布。如图所示,当电子器件消耗电力并发热时,装置可以最初开始快速变暖,并且在此期间,可以可选地防止坐标测量。一旦装置的温度开始稳定,装置可以使用来自温度传感器的数据来尝试补偿温度变化,但是也可以将坐标数据记录为在次最佳条件下测量的。一旦温度呈现出已经稳定,测量可以正常地继续。即使在温度已经稳定之后,来自温度传感器的数据也可用于补偿温度的变化,如上所述。例如,如果环境温度改变,则装置100的温度可能继续改变,但是这样的改变(例如,小于每15分钟1摄氏度)可以在整个装置中以相对可预测且均匀的温度分布发生。

[0045] 光学扫描装置100还可以可选地向装置的用户警告次最佳测量条件,并且在所述条件期间最初防止测量,但是如果用户确认了这些条件并且指示无论如何都期望测量坐

标,则可以允许测量。例如,在一些实施方式中,装置100可以包括指示装置的热状态(诸如当前温度;装置处于失衡外、过热或过冷;或其它条件)的显示器。显示器还可以指示热状态何时处于用于进行坐标测量的推荐范围之外。诸如按钮、拨号盘、开关或触摸屏之类的用户接口装置可以允许用户绕过关于次最佳条件的警告,并且允许进行坐标的测量。显示器还可以提供其它信息,例如直到热状态将处于推荐范围内的估计时间。

[0046] 此外,在一些实施方式中,在装置已经通电并且在其它方面准备好测量坐标数据之后,装置可以将允许坐标数据测量延迟预定时间段,而不是使用所测量的温度数据来确定热平衡,。该预定时间段可以基于达到热平衡的预期时间,该预期时间可以可选地基于装置的初始温度。在一些实施方式中,该时间可以是至少一分钟、至少两分钟、至少五分钟或至少十分钟。也可以在装置已经从睡眠模式唤醒之后或者已经以其它方式处于低功率模式之后应用该特征。

[0047] 光学扫描装置100还可以与其它装置配对以帮助维持热状态。图9A至图9C描绘了加温托架50,该加温托架50可以与光学扫描装置100接合以保持装置的热状态。如图9C所示,加温托架50可以在安装部18处与光学扫描装置100接合。加温托架50因此可以与光学扫描装置100形成电连接、热连接和/或物理连接。利用电连接,加温托架50可以向光学扫描装置100提供电力和数据传递。电力可以对装置100上的电池再充电,并且还可以允许装置100产生足够的热量以维持期望的温度。热连接可以允许加温托架50将热量(由加温托架产生或从其它地方接收)传递到装置100(或相反)。例如,加温托架50可以利用其自身的热量产生或分配元件保持在期望的温度下,使得装置100在连接时将趋于朝向该温度靠拢。类似地,加温托架50可以保持在比装置100的期望温度更高或更低的温度,使得装置更快地朝向期望温度靠拢。加温托架50可以可选地包括传导材料或辐射表面,当安装在一起时所述传导材料或辐射表面可以接触或紧密靠近装置100上的类似传导或辐射表面,以促进两者之间的热传递。附加的物理连接可以改进加温托架50和光学扫描装置100之间的连接的稳定性,并且还可以可选地在没被用户握持时将扫描装置从地面、桌子或其它表面抬起。加温托架50可另外包括电缆55,该电缆55可提供电力、数据传递、导热性或其它特征。

[0048] 光学扫描装置100也可以识别加温托架50。例如,加温托架可以被构造成向光学扫描装置100提供电信号,该电信号指示它是加温托架(例如,利用加温托架中的处理器通过电连接与光学扫描装置通信)。然后,光学扫描装置100上的处理器可以识别出光学扫描装置100连接到加温托架而不是例如另一个计量装置。一经识别出与加温托架的这种连接,光学扫描装置100可以可选地将其操作状态从测量操作状态改变,例如通过停用光源1或光学传感器10或减少光源1或光学传感器10的活动;将处理器9中的资源从数据获取转移到数据传递、软件更新或其它任务;改变集成显示器上可用的信息和选项;或其它改变。

[0049] 用户可以在使用前可选地将光学扫描装置100附接到加温托架50。光学扫描装置100可以识别该连接,并开始加温、对电池再充电、传递数据和其它任务。此外,装置100可以在显示器上指示其热状态、直到装置100准备好测量坐标数据的估计时间(例如,直到装置100处于期望的温度范围中或基本上处于热平衡中的估计时间)、或对用户有用的其它数据。因此,当准备好使用时,用户可以从加温托架移除装置100。

[0050] 从本公开中,本文描述的方法和系统的许多其它变化将是显而易见的。例如,取决于实施方式,本文描述的任何算法的某些动作、事件或功能可以以不同的顺序执行,可以被

添加、合并或完全省去(例如,并非所有描述的动作或事件都是实践算法所必需的)。此外,在某些实施方式中,可以例如通过多线程处理、中断处理或多个处理器或处理器核心或在其它并行架构上同时地而不是顺序地执行动作或事件。另外,不同的任务或过程可以由可以一起工作的不同的机器和/或计算系统来执行。

[0051] 结合本文所公开的实施方式描述的各种算法步骤可实施为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,上文已经一般性地就其功能性而言描述了各种说明性步骤。将此功能性实现为硬件还是软件取决于特定应用和施加于整个系统的设计约束。所描述的功能性可针对每个特定应用以不同方式实现,但这种实现决策不应被解释为导致脱离本发明的范围。

[0052] 结合本文所公开的实施方式而描述的各种说明性步骤、部件和计算系统(例如,装置、数据库、接口和引擎)可由机器实现或执行,所述机器例如为通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用应用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑装置、离散门或晶体管逻辑、离散硬件部件或其被设计成执行本文所描述的功能的任何组合。通用处理器可以是微处理器,但在替代方案中,处理器可以是控制器、微控制器或状态机、其组合等。处理器也可以实现为计算装置的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP核心的结合、或者任何其它这种配置。尽管本文主要关于数字技术进行了描述,但处理器还可主要包含模拟部件。计算环境可以包括任何类型的计算机系统,包括但不限于,基于微处理器的计算机系统、大型计算机、数字信号处理器、便携式计算装置、个人组织器、装置控制器以及设备内的计算引擎,仅举几个例子。

[0053] 结合本文所公开的实施方式而描述的方法、过程或算法的步骤以及所述步骤中所使用的数据库可直接以硬件、以由处理器执行的软件模块或以两者的组合来体现。软件模块、引擎和相关联的数据库可以驻留在存储器资源中,诸如驻留在RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或本领域已知的任何其它形式的非瞬态计算机可读存储介质、或物理计算机存储中。示例性存储介质可联接到处理器,使得处理器可从存储介质读取信息并向存储介质写入信息。在替代方案中,存储介质可与处理器成一体。处理器和存储介质可以驻留在ASIC中。ASIC可以驻留在用户终端中。在替代方案中,处理器和存储介质可作为离散部件驻留在用户终端中。

[0054] 这里使用的条件语言,例如,其中,“能够”、“可能”、“可以”、“例如”等,除非另外特别说明,或者在所使用的上下文中另外理解,通常旨在表示某些实施方式包括某些特征、元件和/或状态,而其它实施方式不包括这些特征、元件和/或状态。因此,这样的条件语言一般不旨在暗示特征、元素和/或状态以任何方式对于一个或多个实施方式是必需的,或者一个或多个实施方式必然包括用于在有或没有作者输入或提示的情况下决定这些特征、元素和/或状态是否被包括在任何特定实施方式中或者是否要在任何特定实施方式中执行的逻辑。术语“包括”、“包含”、“具有”等是同义词,并且以开放式的方式包含性地使用,并且不排除附加的元件、特征、动作、操作等。此外,术语“或”以其包含的意义(而不是其排他的意义)使用,使得当例如用于连接一系列元件时,术语“或”表示该列表中的一个、一些或所有元件。

[0055] 虽然以上详细描述已示出、描述并指出应用于各种实施方式的新颖特征,但将理解,可在不脱离本公开的精神的情况下做出所说明的装置或算法的形式和细节的各种省略、替代和改变。如将认识到,本文描述的本发明的某些实施方式可以不提供本文阐述的所

有特征和益处的形式体现,因为一些特征可与其它特征分开使用或实践。

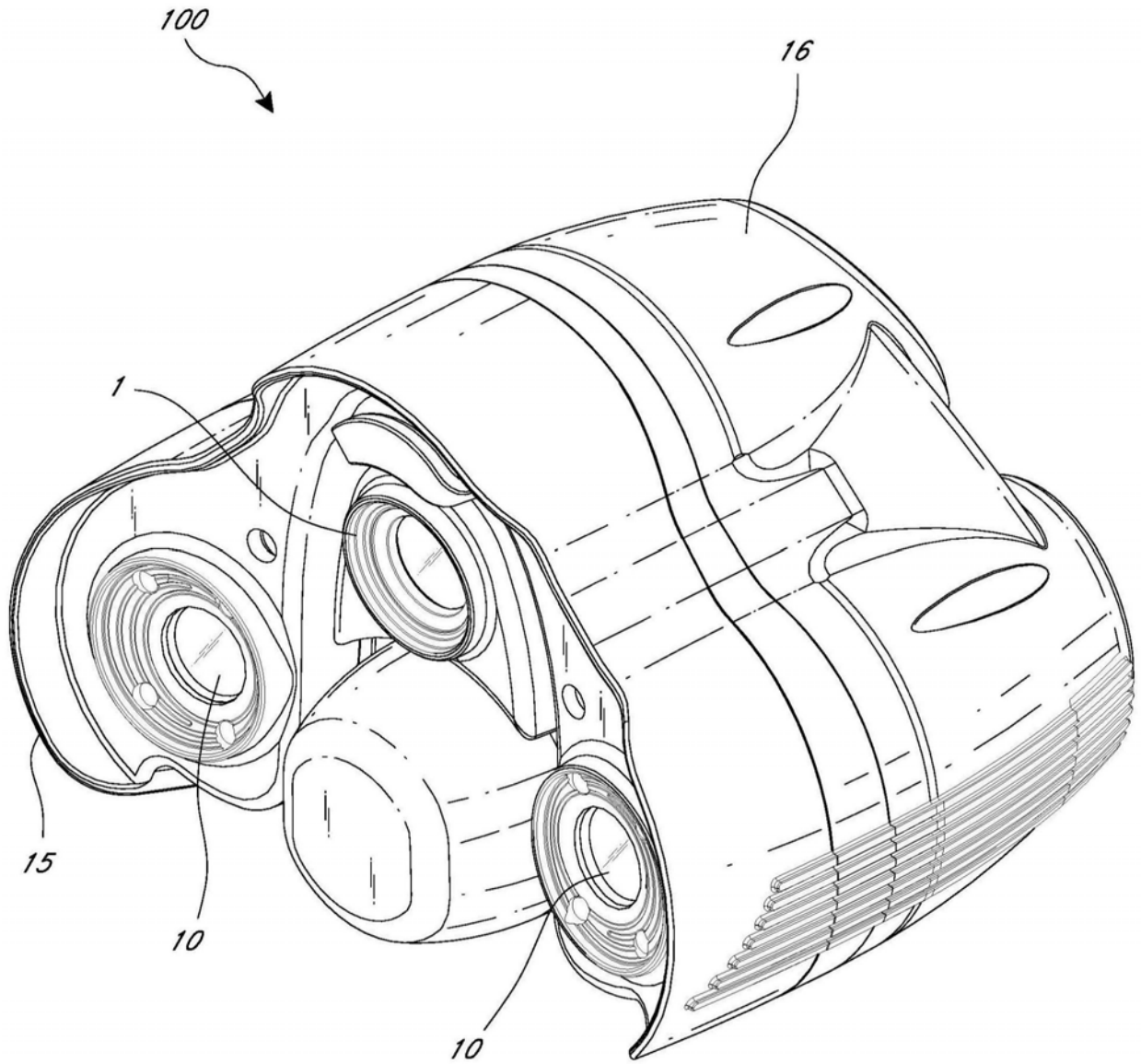


图1A

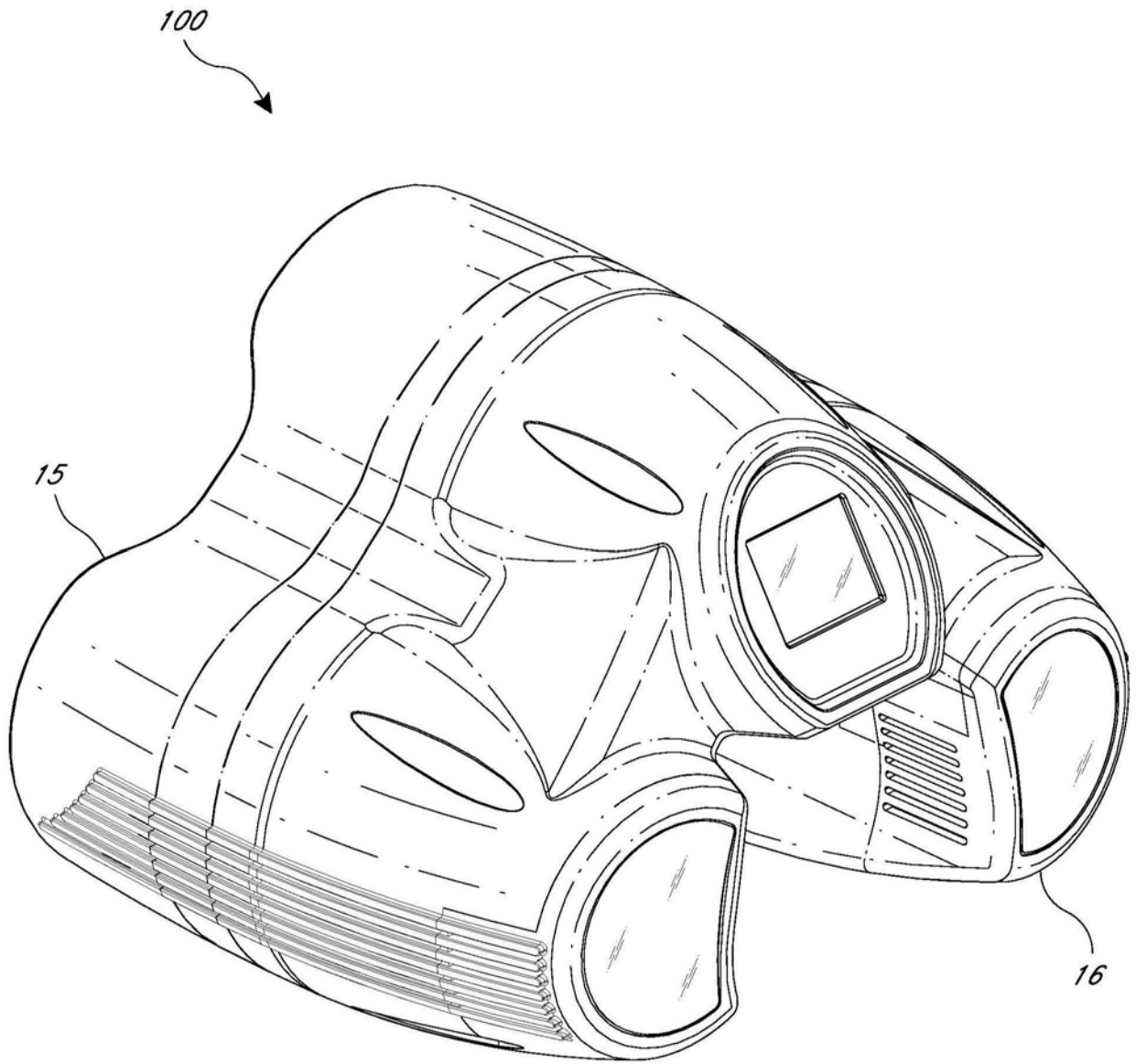


图1B



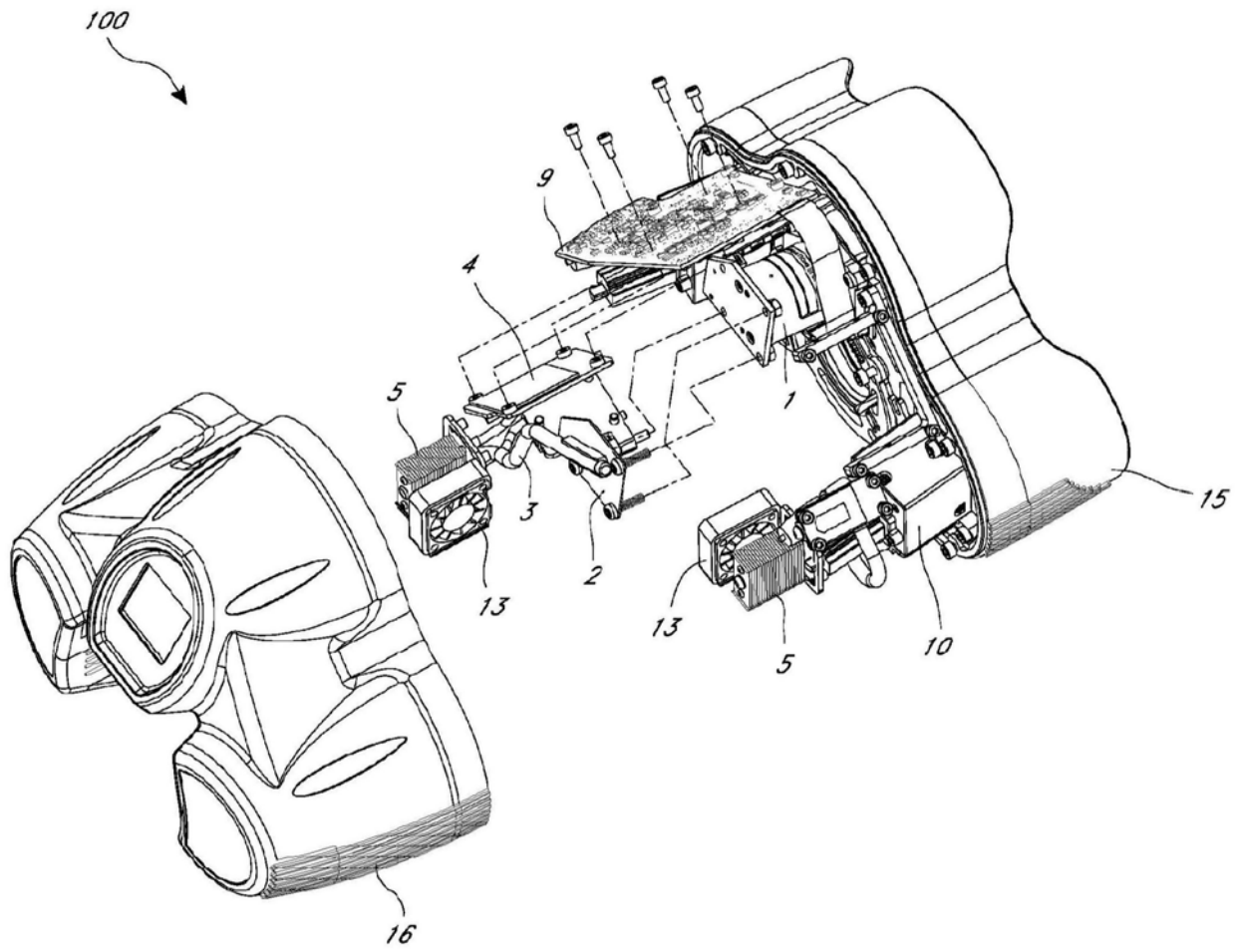


图2

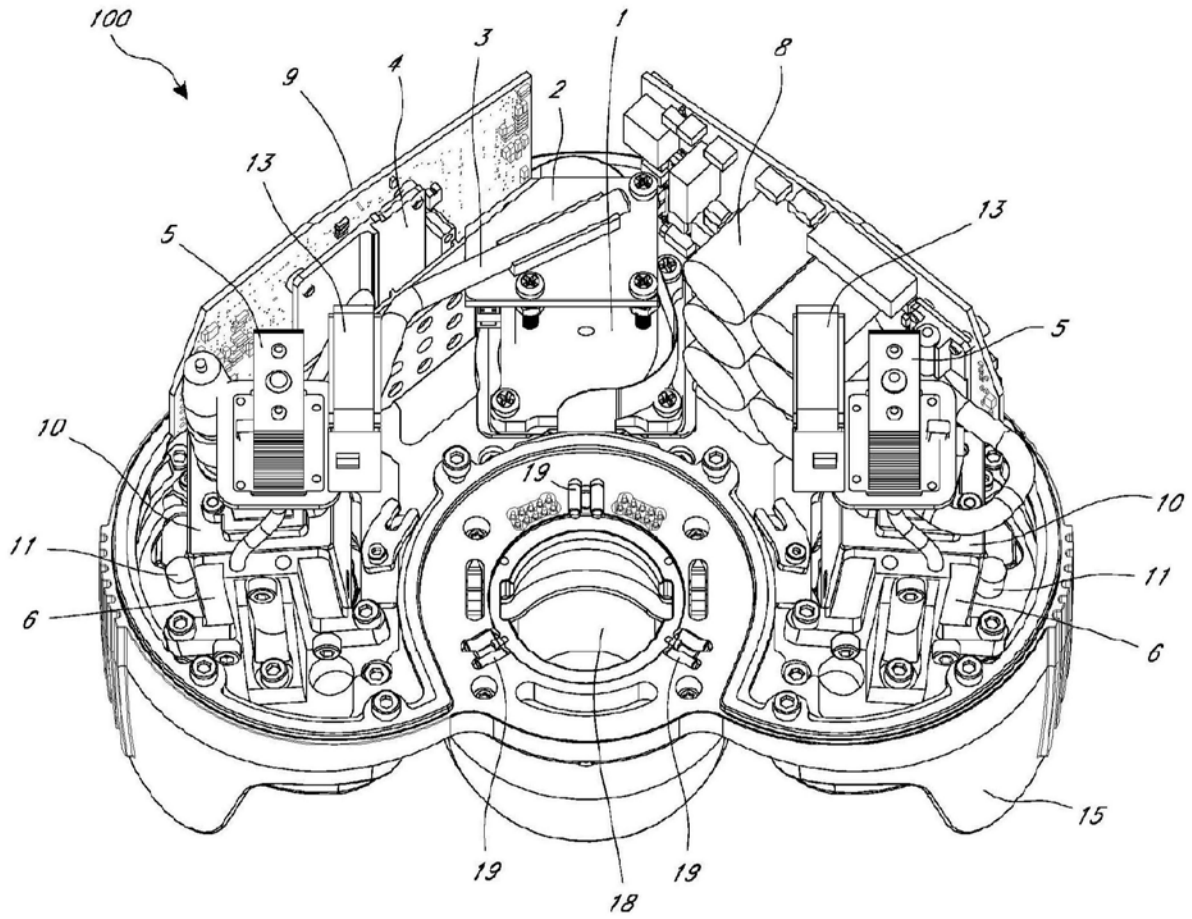


图3

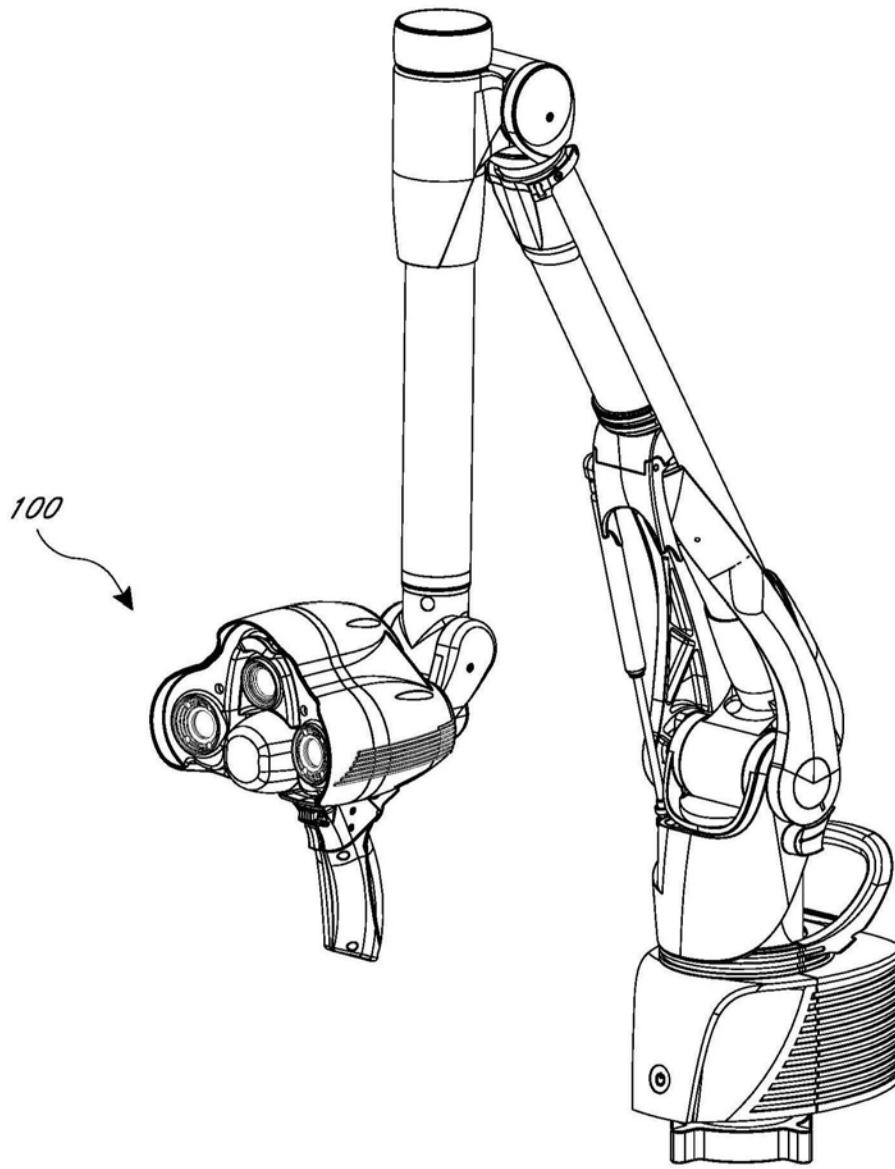


图4

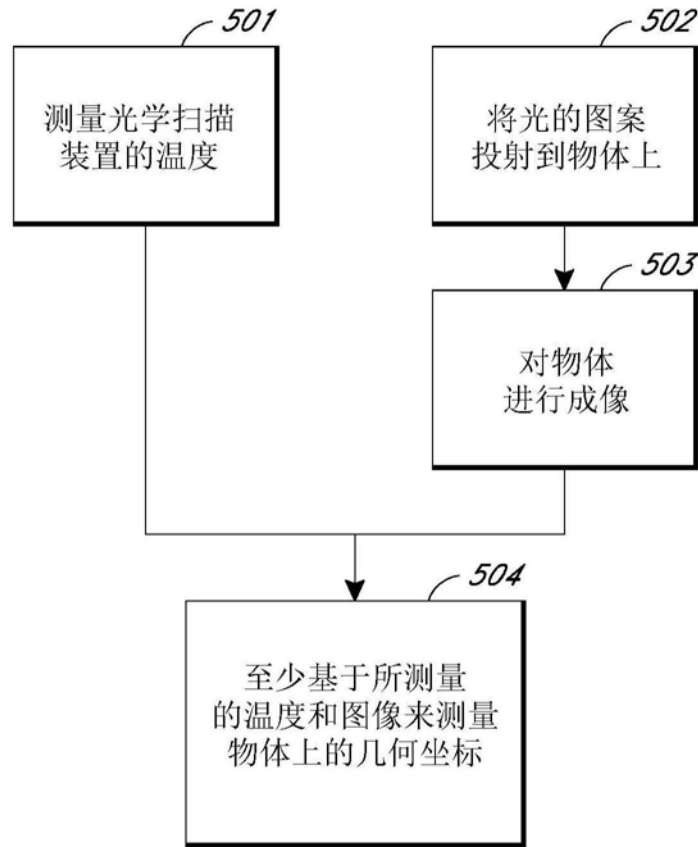


图5

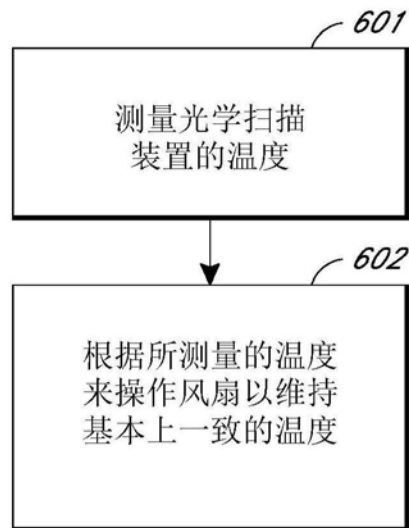


图6

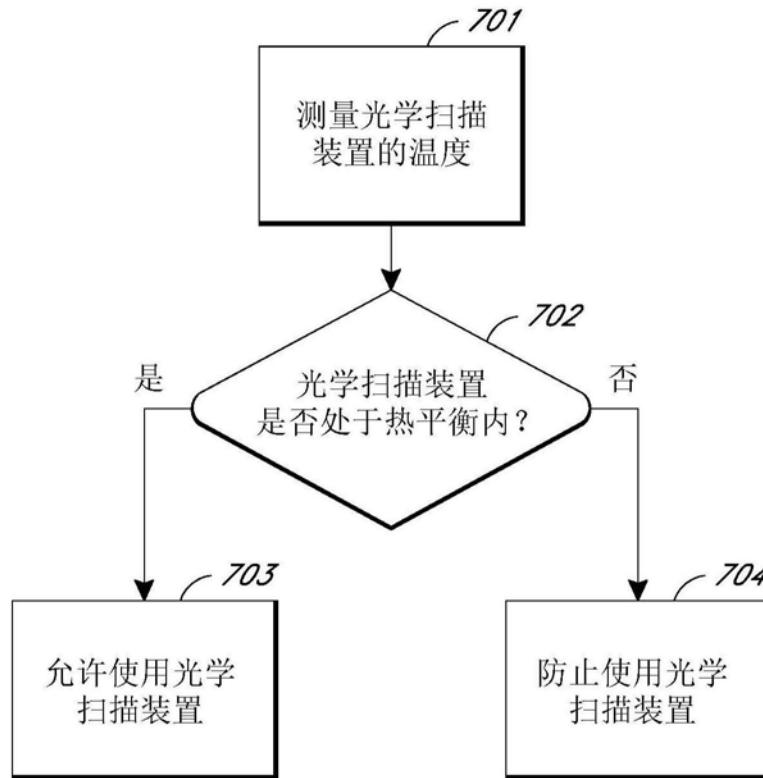


图7

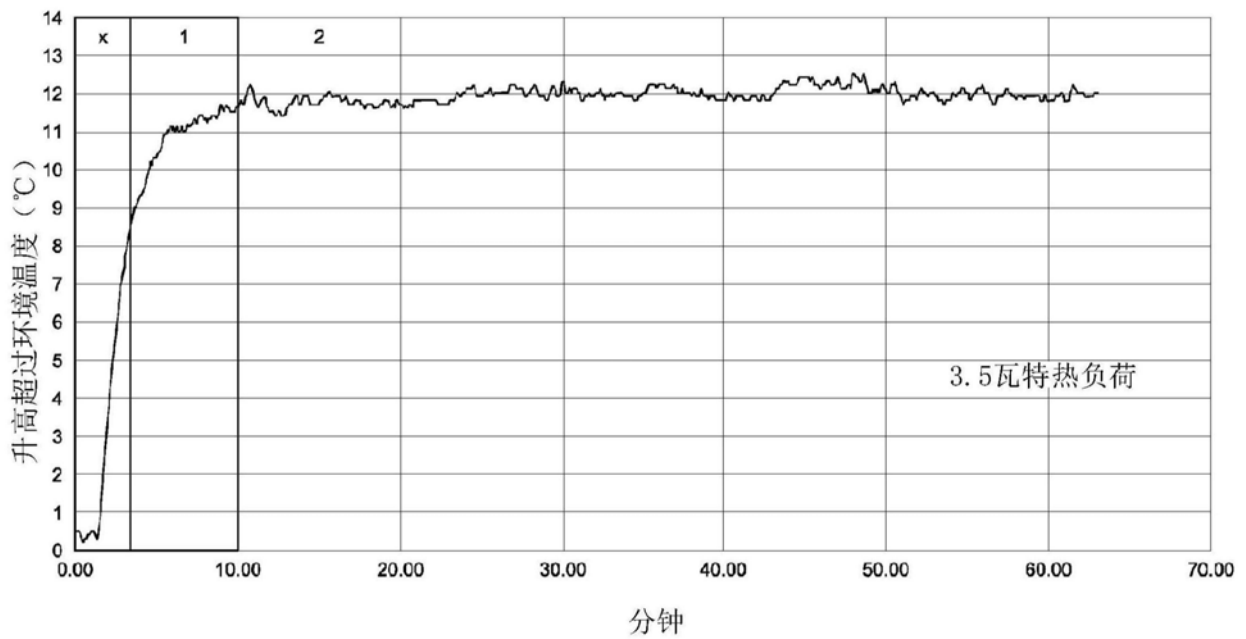


图8

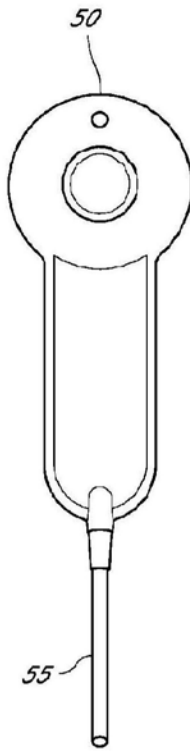


图9A

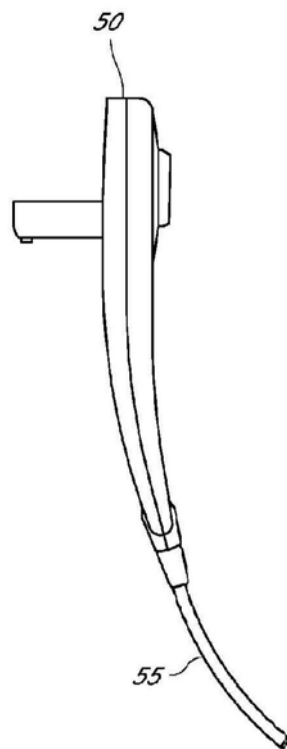


图9B

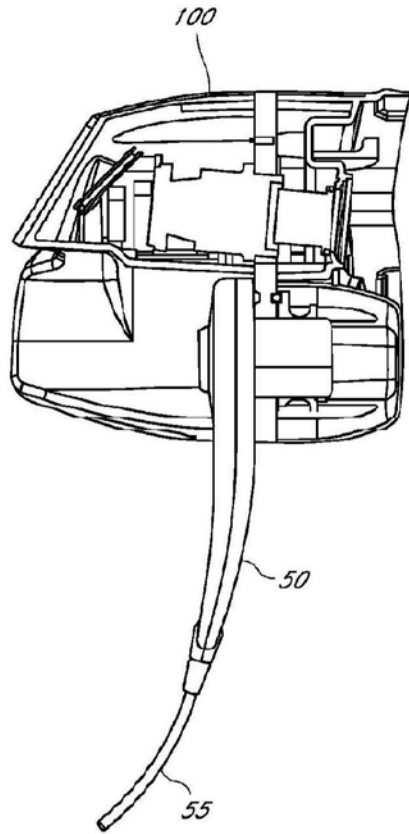


图9C