



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1950026 B

(45) 授权公告日 2012.06.20

(21) 申请号 200580014956.6

(22) 申请日 2005.05.03

(30) 优先权数据

04102023.1 2004.05.11 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.11.10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2005/051430 2005.05.03

(87) PCT申请的公布数据

W02005/107579 EN 2005.11.17

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 M·沃特 B·L·G·巴克

G·卢卡森 H·A·C·M·康彭

M·C·范比克 W·H·J·伦森

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 李亚非 张志醒

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006.01)

(56) 对比文件

US 2003/0032872 A1, 2003.02.13, 说明书第 30 段至第 45 段及附图 1-5.

审查员 陈萌

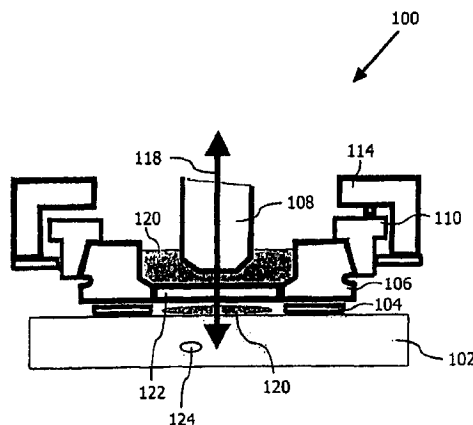
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于无创血液分析的测量头

(57) 摘要

本发明提供一种将用于光谱系统的测量头附着和固定到患者皮肤的各种不同部分的有效方法。测量头优选地以紧凑的设计为特征,从而提供了柔性操作,并且考虑到皮肤各种部分的多个性质而提供了各种各样的应用领域。此外,测量头以鲁棒和不复杂的光学设计为特征,从而不需要物镜光轴的侧向移动。在物镜和皮肤中的毛细血管之间的这种横向相对运动优选地通过相对于测量头的物镜机械地移动皮肤来执行。而且,测量头适于具有测量在测量头和皮肤之间的接触压力的一个或多个压力传感器。该压力信息可以进一步被利用以便校准光谱分析装置,以调整预定界限内的接触压力,该预定界限规定用于毛细血管的光谱检查的接触压力的最佳范围。



1. 一种用于光谱系统的测量头,包括:

- 固定装置,用于将测量头固定到患者皮肤表面的区域,
- 用于成像靶区域的物镜,其用于将激发光束引导到靶区域并且用于收集来自靶区域的返回辐射,

该测量头进一步包括用于在基本垂直于物镜光轴的平面内相对于物镜移动所述固定装置以将靶区域移动到物镜光轴的装置。

2. 根据权利要求1所述的测量头,进一步包括用于在基本平行于物镜光轴的方向上相对于所述固定装置移动物镜以将物镜的焦平面移动到靶区域的装置。

3. 根据权利要求1所述的测量头,其中所述固定装置包括适于与皮肤表面的所述区域接触的粘合元件,所述粘合元件进一步适于防止皮肤表面的所述区域和所述固定装置之间的相对运动。

4. 根据权利要求1所述的测量头,其中所述固定装置进一步包括第一和第二夹持元件,第一夹持元件是测量头的外壳的组成部分,第一和第二夹持元件适于对皮肤表面施加机械应力。

5. 根据权利要求1所述的测量头,其中所述固定装置包括至少第一和第二磁性元件,第一和第二磁性元件相互施加吸引磁力,第一磁性元件是测量头的外壳的组成部分,以及第二磁性元件适于以患者组织的体积与第一磁性元件间隔开,该患者组织的体积包含靶区域在内。

6. 根据权利要求1所述的测量头,其中所述固定装置包括用于在皮肤表面和所述固定装置之间产生第一大气压的装置,第一大气压显著小于环境大气压。

7. 根据权利要求1所述的测量头,其中所述固定装置包括至少一个一次性元件,所述至少一个一次性元件适于与皮肤表面的所述区域接触。

8. 根据权利要求1所述的测量头,其中所述固定装置被刚性地连接到物镜,测量头进一步包括适于与皮肤表面的所述区域接触的至少第一和第二位移元件,第一位移元件适于沿着第一方向移动皮肤表面的所述区域,以及第二位移元件适于沿着第二方向移动皮肤表面的所述区域,第一和第二方向基本垂直于物镜的光轴,第一方向基本垂直于第二方向。

9. 根据权利要求1所述的测量头,其中所述固定装置进一步包括窗口,所述窗口是测量头的外壳的集成部分。

10. 根据权利要求1所述的测量头,进一步包括至少一个压力传感器,所述至少一个压力传感器测量在测量头和皮肤表面之间的接触压力。

11. 一种相对于靶区域定位光谱系统的测量头的方法,所述定位方法包括以下步骤:

- 将测量头的固定装置施加到皮肤表面的区域,
- 相对于测量头的物镜移动测量头的固定装置,以用于成像靶区域和用于将靶区域定位到物镜的光轴上。

## 用于无创血液分析的测量头

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通过利用光学成像和光谱技术的体内无创血液分析 (NIBA) 领域。

### 背景技术

[0002] 用于分析目的的光学光谱技术的使用同样可从现有技术中得知。WO 02/057758A1 和 WO 02/057759A1 示出了用于对流过患者的毛细血管的血液的成分进行体内无创光谱分析的光谱分析装置。毛细血管的位置由成像系统来确定,以便识别用于光谱分析的激发光束必须指向的感兴趣区域。优选地,同时执行感兴趣区域的成像和光谱分析。原则上,可以应用提供毛细血管的充分可视化的任何成像方法。成像以及光谱分析都利用了公共显微镜物镜,从而一方面能够成像毛细血管,另一方面允许近红外激光束聚焦在皮肤中以用于出射拉曼光谱。而且,相同的显微镜物镜被用于收集由拉曼过程产生的散射辐射。

[0003] 利用高数值孔径的物镜和在探测器前面的针孔,可以从小的共焦探测体积获得拉曼光谱。然而,由成像系统探测的皮肤中的毛细血管可以位于显微镜物镜的光轴上,或者可以位于轴外。在后一种情况中以及由于光谱分析系统的共焦探测体积相当小的事实,拉曼探测体积必须被移动到所选的感兴趣体积中,该体积至少覆盖典型地位于患者皮肤表面之下某个深度的毛细血管的一部分。

[0004] 原则上可以应用各种技术以便将拉曼探测体积移动到所选的血管中。首先,当保持物镜和皮肤固定时,在物镜和出射拉曼光谱的激光束之间的入射角可以被改变。这种方法在其机械实现方面是有利的,但是伴有复杂的(并且有可能昂贵的)光学设计。此外,当这样移动探测体积时,不仅激发路径被改变,而且需要调整探测路径。第二种方法集中在相对于皮肤移动物镜。优选地,物镜的光轴进而物镜自身受到侧向平移,即在垂直于光轴的平面内平移。此外在该方法中,物镜受到纵向平移,即沿着物镜的光轴移动。这种解决方案允许保持用于光谱分析和成像的激光束与物镜之间的入射角。在该情况下,光谱探测体积被保持在光轴上,从而允许比上述方法复杂性更小的光学设计。

[0005] 然而,两种方法都需要某种类型的设计以用于在侧向和纵向这两个方向上移动光谱分析系统的共焦探测体积。可选择地,物镜的光轴必须在涉及显微镜物镜自身的横向和纵向位移的横向和纵向的任一方向上移动。显然,两种方法都涉及复杂的光学设计。

[0006] 所以,本发明旨在提供一种将感兴趣体积移动到光谱系统的探测体积中的可选方式。

### 发明内容

[0007] 本发明提供一种用于光谱系统的测量头。本发明的测量头包括用于将测量头固定到患者皮肤表面区域的固定装置。优选地,本发明的测量头结合了用于成像和光谱分析的必要光学部件。优选地,它的特征在于紧凑的设计,以及它的功能主要限于将皮肤的区域暴露于适当的辐射,并且收集成像信号和散射的光谱信号。必要的光源以及光信号分析装置由与测量头连接的基本单元提供。

[0008] 光谱系统被特别地设计成用于确定流过在患者皮肤表面下靶区域中的生物管状结构的流体的性质。靶区域限定了由光谱系统的成像系统正在成像的感兴趣体积,以用于找到诸如毛细血管之类的生物管状结构。在确定了不同毛细血管的位置之后,将它移动到光谱系统的光轴,从而允许激发光束聚焦到毛细血管中。

[0009] 而且,靶区域也可以在皮肤表面之下或者甚至在患者皮肤表面上限定感兴趣区域。这不仅允许例如位于皮肤表面之下的血管的通用光谱分析,而且允许位于皮肤表面上的诸如毛发或汗腺等各种生物结构的光谱分析。

[0010] 测量头被特别地设计成用于固定到患者皮肤的各种部分上,所述部分易于接近和/或提供适合于光谱分析的高密度毛细血管。一旦附着和固定到皮肤上,测量头就以这样一种方式保持在固定位置,即物镜的光轴和共焦探测体积保持在毛细血管中至少用于收集光谱数据所需的时间,该时间在几秒的范围内。

[0011] 测量头的物镜的功能是双重的。首先,它提供光谱激发激光束的聚焦和所得到的散射辐射的收集。其次,它具有成像皮肤区域的功能,该皮肤区域显著大于光谱光束的共焦探测区域。

[0012] 合适的成像方法包括正交偏振光谱成像 (OPSI)、共焦视频显微术 (CVM),光学相干断层摄影 (OCT)、共焦激光扫描显微术 (CLSM) 和基于多普勒的成像。相应的成像技术被公开于 US 60/262582、EP 02732161.1、IB2004/050251 和 EP 03102481.3 中,所述专利全文被结合于此以作参考。此外,基于超声或与造影剂结合的超声的可选成像技术也是适用的。

[0013] 根据本发明的另一优选实施例,测量头进一步包括用于在基本垂直于物镜光轴的平面内相对于物镜移动所述固定装置以将感兴趣体积移动到物镜的光轴中的装置。由于测量头的固定装置适于被刚性地固定到患者的皮肤表面,所以通过相对于物镜移动所述固定装置,患者皮肤表面的区域基本上相对于物镜移动。这样,由成像系统成像并且相对于物镜的光轴位于轴外的毛细血管可以被平移到物镜的光轴,进入基本与测量头的共焦探测体积重叠的区域中。

[0014] 换句话说,将测量头的固定装置固定到患者皮肤表面的区域并且移动所述固定装置,即相对于测量头的物镜移动皮肤,提供了皮肤相对于物镜的所需平移运动。所以本发明以这样的方式提供一种用于定位靶区域的高效的、紧凑的和鲁棒的方法,即它基本上与不同的毛细血管重叠。与现有技术中已知的解决方案相比,本发明提供了皮肤相对于物镜的移动。这允许复杂性更小的光学设计,因为物镜光轴的侧向位置并不一定要改变。而且,本发明的测量头不需要用于移动物镜光轴的任何装置。

[0015] 有利的是,测量头以这样的方式具有紧凑设计的特征,即测量头可以被容易地附着和固定到患者皮肤的指定部分。当测量头在尺寸和重量上足够小时,关于患者移动自由度的约束被保持在低水平,因为测量头自由地跟随患者的几乎任何想得到的移动。允许患者在检查期间移动无疑比在检查期间保持刚性地固定在有点不舒服的位置更舒服。

[0016] 根据本发明的另一优选实施例,本发明的测量头进一步包括用于在基本平行于物镜光轴的方向上相对于所述固定装置移动物镜以将物镜的焦平面移动到皮肤表面之下的靶区域中的装置。这样,共焦探测体积的纵向位置可以被任意改变,从而提供在测量头的物镜和正接受检查并且位于皮肤表面之下的毛细血管之间的三维相对运动。

[0017] 因而,通过相对于物镜移动皮肤,本发明提供了毛细血管或位于皮肤表面上的其他生物结构相对于物镜的侧向移动,并且进一步提供了物镜相对于毛细血管的纵向移动。由于测量头的光学布置利用了用于成像的无限校正物镜以及共焦光谱装置,所以可以容易地实现物镜在光轴方向上的平移,而不需要实施校正物镜的纵向平移的光学校正装置。

[0018] 测量头的任何类型的平移,无论是侧向类型还是纵向类型,原则上都可以由任何一种平移台、平移和旋转台的组合来实现,其可以由电、磁或气动驱动。

[0019] 根据本发明的另一优选实施例,所述固定装置包括适于与皮肤表面的所述区域接触的粘合元件。所述粘合元件适于防止在皮肤表面的所述区域和测量头的固定装置之间的相对运动。换句话说,通过将测量头的固定装置粘到皮肤表面来将测量头固定到皮肤表面。当皮肤相对较干燥即例如未被唾液覆盖时,利用测量头到皮肤表面的粘合固定是优选适用的。

[0020] 利用将粘合元件施加到皮肤的干燥区域上,在大多数情况下轻微地将测量头的固定装置按压到皮肤中以便将皮肤表面的区域适当地附着到固定装置就已足够。固定装置相对于物镜的侧向平移然后导致皮肤表面的所述区域的相应侧向移动。特别地,通过利用以在皮肤表面和诸如橡胶之类的材料之间的高摩擦力为特征的材料,或者通过利用表面粗糙的材料,允许减小所需的接触压力。当需要时,通过利用双面粘性材料或胶水可以实现固定装置的稳固附着。

[0021] 根据本发明的另一优选实施例,固定装置进一步包括第一和第二夹持元件。第一夹持元件是测量头的外壳的组成部分,以及第一和第二夹持元件适于对皮肤表面施加机械应力。因此,第一和第二夹持元件形成一种夹子,该夹子特别适用于可以被容易地折叠的身体皮肤的那些部分或者因其几何结构而允许夹持的患者皮肤的区域。可以被容易地折叠的皮肤部分例如是上臂的后部或者脸的一些部分。允许依靠其几何结构而夹持的身体部分例如是:耳垂,嘴唇,舌头,鼻孔,或手指之间的皮瓣。这样,可以从外部接近的身体的内部也可以被充分地检查。

[0022] 根据本发明的另一优选实施例,所述固定装置包括至少第一和第二磁性元件。第一和第二磁性元件被布置成相互施加吸引磁力。第一磁性元件是测量头的外壳的组成部分,以及第二磁性元件适于以患者组织的体积与第一磁性元件间隔开,所述体积包含在皮肤之下的感兴趣体积。这样,测量头可以通过利用两个相互吸引的磁性元件被附着和固定到患者皮肤。这种实施例特别适用于可以从两侧到达但是不允许粘附或夹持的身体区域,例如内颊。

[0023] 根据本发明的另一优选实施例,所述固定装置进一步包括用于在皮肤表面的所述区域和所述固定装置之间产生第一大气压的装置。这里,第一大气压显著小于环境大气压,从而导致测量头有效地附着到皮肤表面。在该实施例中,固定装置优选地利用适于与皮肤接触并且具有小孔的室。在与皮肤表面接触之后,所述室变得经受真空。因此,在所述室的孔附近,负压对皮肤表面施加吸引力,从而导致所述室的固定,因此导致测量头的固定装置固定到患者皮肤。

[0024] 根据本发明的另一优选实施例,所述固定装置包括至少一个适于与皮肤表面接触的一次性元件。这样,在卫生方面可以得到特别注意。优选地,仅仅固定装置的适于与患者皮肤机械接触的那些部分被设计为一次性元件。可选择地,当固定装置或固定装置的部分

被设计为测量头的外壳的组成部分时,固定装置整体可以被设计为一次性的。原则上用于将测量头固定到皮肤表面的上述任何实施例都可以被设计和制造为一次性元件。

[0025] 根据本发明的另一优选实施例,所述固定装置被刚性地连接到物镜,以及测量头进一步包括适于与皮肤表面接触的至少第一和第二位移元件。第一位移元件适于沿着第一方向移动皮肤表面的区域,以及第二位移元件适于沿着第二方向移动皮肤表面的所述区域。第一和第二方向都基本垂直于物镜的光轴。

[0026] 此外,第一方向基本垂直于第二方向。在该实施例中,测量头的固定装置适于相对于物镜的光轴侧向移动。特别地,该实施例利用了皮肤的弹性性质,并且应用至少两个位移元件以用于相对于测量头的固定装置和物镜侧向地移动皮肤表面的区域。例如,位移元件可以被实现为用橡胶垫完成的履带式轮子。通过旋转所述轮子,皮肤可以被充分地牵拉到期望的侧向方向。

[0027] 根据本发明的另一优选实施例,测量头的固定装置进一步包括作为测量头的外壳的组成部分的窗口。所述窗口对于应用于皮肤和共焦探测体积的成像和光谱分析的光辐射类型来说基本上是透明。

[0028] 根据本发明的另一实施例,测量头具有测量在测量头和皮肤表面之间的接触压力的至少一个压力传感器。优选地,所述至少一个压力传感器被集成到所述固定装置中,或者在测量头的一次性和非一次性部分之间。测量接触压力和向分析系统提供所测量的接触压力最终允许改变接触压力。接触压力的知识可能是合适地校准光谱分析系统的重要参数。此外,可能有必要改变可能必须在某个范围内的接触压力,否则丢弃所测结果。

[0029] 原则上,本发明的每个固定机构允许改变接触压力。利用真空技术,可以通过改变所连接的真空泵的功率容易地改变接触压力。利用夹持机构,通常有可能将夹持弹簧实施为温度敏感合金,当施加电流时其受到变形。而且通过利用磁固定方法,通常有可能通过与可变电电压结合应用电磁体来改变磁力。

[0030] 在另一方面,本发明提供用于将测量头固定到患者皮肤表面的区域的固定装置。所述固定装置适于在检查期间防止患者皮肤表面的区域侧向移动。此外,所述固定装置适于相对于物镜侧向移动,以便将共焦探测体积的侧向位置带到皮肤表面之下的不同毛细血管。而且,所述固定装置适于将受到检查的不同毛细血管保持在测量头的物镜的光轴上。

[0031] 根据本发明的另一优选实施例,所述固定装置适于将测量头的外壳固定到皮肤表面的所述区域。这样,测量头可以被刚性地或稳固地附着到皮肤表面的指定区域。与用于移动固定装置的装置或与位移装置结合,皮肤表面的区域可以相对于测量头的物镜侧向移动。

[0032] 根据本发明的另一优选实施例,所述固定装置包括至少一个适于与皮肤表面接触的一次性元件。利用一次性元件提供了高水平的卫生标准,从而使测量头容易且普遍地适应于受到检查的各种不同的身体。

[0033] 在又一实施例中,本发明提供一种用于相对于靶区域定位光谱系统的测量头的方法。用于定位测量头的方法利用将测量头的固定装置施加于皮肤表面的区域,并且相对于测量头的物镜移动测量头的固定装置以用于成像靶区域和用于将靶区域定位在物镜的光轴上。靶区域规定了位于皮肤表面之下的感兴趣体积中的生物管状结构或位于皮肤表面上或之下的其他生物结构。将靶区域定位在物镜的光轴上允许通过利用相同的物镜进行靶

区域的共焦光谱分析。

[0034] 应当注意,本发明并不限于特定类型的拉曼光谱法,而是也可以使用其他光学光谱技术。这包括:(i) 基于拉曼散射的其他方法,包括受激拉曼光谱法和相干反斯托克斯拉曼光谱法(CARS);(ii) 红外光谱法,特别是红外吸收光谱法、傅里叶变换红外(FTIR)光谱法和近红外(NIR)漫反射光谱法;(iii) 其他散射光谱技术,特别是荧光光谱法、多光子荧光光谱法和反射光谱法;以及(iv) 其他光谱技术,例如光声光谱法、偏振和泵浦-探测光谱法。应用于本发明的优选光谱技术是拉曼光谱法和荧光光谱法。

#### 附图说明

[0035] 在下面将通过参考附图更详细地描述本发明的优选实施例,其中:

[0036] 图 1 示出附着到皮肤的测量头的横截面示意图,

[0037] 图 2 示出利用第一和第二夹持元件作为固定装置的测量头的横截面示意图,

[0038] 图 3 示出利用吸引磁力作为固定手段的测量头的横截面示意图和顶视图,

[0039] 图 4 示出利用将测量头固定到皮肤的真空技术的测量头的横截面示意图,

[0040] 图 5 示出利用两个位移元件的测量头的实施例的横截面示意图和顶视图。

#### 具体实施方式

[0041] 图 1 示出测量头 100 的横截面示意图。测量头 100 通过利用固定装置 104 被固定到皮肤 102 的表面的区域。在所说明的该实施例中,固定装置 104 被实现为粘到测量头 100 的环 106 和皮肤 102 的表面的粘合带。环 106 具有窗口 122,并且可以充满浸液 120。出于成像质量的原因,也将一小滴浸液 120 放置在测量头 100 的窗口 122 和皮肤 102 的表面之间。这样,用于成像皮肤以及用于皮肤的光谱检查的光信号 118 仅仅通过基本以类似折射率为特征的介质传播。

[0042] 对于皮肤 102 的成像以及皮肤表面之下特定毛细血管 124 的光谱检查,使用物镜 108。物镜 108 的位置限定用于光谱分析在毛细血管中流动的流体的共焦探测体积的位置。借助于也利用物镜 108 的成像系统,毛细血管 124 可以最终被识别,这需要毛细血管即皮肤区域和物镜 108 之间的相对运动。

[0043] 因此,物镜适于在纵向方向上即在平行于物镜 108 的光轴的方向上可移动。物镜 108 的移动原则上可以通过例如利用压电元件、磁性元件或气动元件的任何类型的平移台实现。用于共焦激发和收集散射光谱信号的光学布置被设计成使得物镜 108 的纵向移动原则上不需要任何光学校正装置。因而,测量头可以被设计成不带有任何光学校正装置,从而允许测量头的高效的、紧凑的和鲁棒的设计。

[0044] 高效利用相对于测量头 100 的物镜 108 侧向移动皮肤 102 的本发明的特征允许测量头的物镜和框架 114 以这样的方式刚性连接,即物镜 108 仅仅可沿其光轴相对于框架 114 移动。侧向运动,即在垂直于物镜 108 的光轴的平面内的运动,可以借助于作为框架 114 和环 110 的集成部分的平移台来执行。这些平移台允许环 110 相对于框架 114 的相对侧向平移。平移台提供在两个侧向方向即在基本垂直于物镜 118 的光轴的两个方向的侧向运动。优选地,测量头 100 具有几个平移台,所述平移台以这样的方式位于框架 114 或环 110 的不同位置,即两个环 110 和 106 可以在侧向平面的两个方向上相对于框架 114 和物镜 118 被

平移。

[0045] 环 110 用作环 106 的保持器。用作浸液的杯的环 106 优选地通过与弹簧的布置结合的磁性装置被附着到环 110, 从而提供环 106 的水平方向, 即保证环 106 及其集成窗口 122 保持在基本垂直于物镜 108 的光轴的方向。

[0046] 理想地, 测量头适于具有至少一个压力传感器, 以便测量和提供皮肤表面和测量头之间的接触压力。具有接触压力的知识可以进一步被利用以便校准光谱分析系统和 / 或调整处于预定最佳范围内的接触压力。

[0047] 为了提供高水平的卫生标准, 在该实施例中至少以粘合带形式的固定装置 104 优选地被实施为一次性的。可选地, 当固定装置 104 被刚性地连接到环 106 时, 整个环 106 和作为环 106 的组成部分的窗口 122 以及浸液 120 可以被实施为一次性元件。

[0048] 图 1 中所示的实施例特别适用于允许测量头 100 的固定装置 104 和皮肤 102 的表面之间的充分粘合的皮肤区域。

[0049] 图 2 示出在一个利用至少两个夹持元件 130 和 132 的实施例中测量头 100 的横截面示意图。这里, 为了简单起见仅仅示出图 1 的测量头的环 106 和窗口 122。环 106 与第一夹持元件连接, 该第一夹持元件借助于公共轴被连接到第二夹持元件 132。两个夹持元件 130、132 自由地围绕公共轴 136 旋转。夹持元件 132 的下左部具有类似于测量头 100 的环 106 的几何形状。第一夹持元件 130 和第二夹持元件 132 适于夹持皮肤 102 的特定部分。允许夹持的皮肤 102 的合适部分例如为耳垂、嘴唇、舌头、鼻孔、手指之间的皮瓣或者可以被容易地折叠的皮肤的任何其他部分, 例如上臂后部或脸的一些部分。

[0050] 夹持效应的强度由致动器 134 控制, 所述致动器与两个夹持元件 130、132 连接, 并且对夹持元件 130、132 施加吸引力。通过在两个夹持元件 130、132 之间施加吸引力, 机械应力被施加在该片皮肤 102 上, 从而导致相对于测量头 100 的环 106 固定皮肤 102。

[0051] 利用被结合在测量头 100 中在测量头和皮肤表面之间提供接触压力的压力传感器允许改变施加在两个夹持元件 130、132 之间的吸引力, 以便实现接触压力的预定值。弹簧力的操作原则上可以由各种不同的手段实现, 例如通过利用与加热单元结合的不同温度敏感合金制造弹簧。

[0052] 图 3 示出测量头 100 的一个实施例的横截面图和顶视图, 其中固定装置适于利用磁效应。与图 2 中所示类似, 这里仅仅示出测量头 100 的环 106 和所结合的窗口 122。环 106 具有几个磁体 140, 所述磁体优选地被布置成以规则顺序围绕环 106。这样, 环 106 用作固定装置的一个元件以用于将测量头固定到皮肤 102 的特定部分。固定装置的第二部分由用作环 106 的磁体 140 的对应部分的磁盘 142 提供。环 106 的磁体 140 和磁盘 142 相互施加吸引力, 从而导致相对于测量头 100 的环 106 固定皮肤 102。

[0053] 利用该实施例特别有利于其中夹持或粘附都不可取的身体的那些部分, 例如内颊。而且在这里, 通过利用压力传感器和将磁体 140 实施为电磁体, 允许环 106 和皮肤 102 之间的接触压力的普遍适应和调整。而且在这里关于卫生方面, 整个环 106、窗口 122 和盘 142 可以被设计为一次性元件。

[0054] 图 4 示出测量头 100 的另一实施例的横截面图和顶视图, 其中固定装置适于利用真空效应。在该实施例中, 环 106 具有多个孔 152, 所述孔适于与皮肤 102 接触。特别地, 环 106 被实施为真空室并且因此被连接到管。使环 106 与皮肤 102 接触, 并且将管 150 连



接到一种在环 106 内部产生真空的真空泵。利用环 106 内部的大气压低于环境大气压允许将皮肤 102 固定到环 106 上,因此将测量头固定到皮肤上。

[0055] 利用真空技术的该实施例同样适用于如图 1 中所示利用粘合元件的实施例的仅仅可从一侧接近的皮肤的部分。通过适当地控制附着到管 150 的真空机构来操纵室 106 内部的真空,允许改变环 106 和皮肤 102 之间的接触压力。因而,可以任意地改变接触压力以便实现有利于毛细血管 124 的光谱检查的预定接触压力。

[0056] 图 5 示出利用两个位移元件 160 和 162 的另一实施例的横截面示图和顶视图。两个位移元件被实施为用橡胶垫完成的轮子,例如履带式轮子。位移元件与皮肤 102 接触,并且由于位移元件的橡胶垫和皮肤 102 之间的相对较高的摩擦力,履带式轮子的旋转导致皮肤 102 相对于物镜 108 和相对于环 106 的相应移动。

[0057] 通常,这里可以应用前述固定技术的任何一种或任何组合。特别地,固定装置不必相对于物镜 108 侧向移动。该实施例高效地利用皮肤 102 的表面的弹性性质。参考环 106 和两个位移元件 160 与 162 的顶视图,显然履带式轮子 160 的旋转导致下方皮肤的垂直运动,以及履带式轮子 162 的旋转导致皮肤 102 的水平移动。上面示图中的箭头指示用橡胶垫完成的履带式轮子的旋转方向。

[0058] 本发明提供一种将用于光谱系统的测量头附着和固定到患者皮肤的各种不同部分的有效方法。测量头优选以紧凑的设计为特征,从而提供了柔性 (flexible) 操作,并且考虑到皮肤各种部分的多个性质而提供了各种各样的应用领域。此外,测量头以鲁棒和不复杂的光学设计为特征,从而不需要物镜光轴的侧向移动。在物镜和皮肤中的毛细血管之间的这种横向相对运动优选地通过相对于测量头的物镜机械地移动皮肤来执行。而且,测量头适于具有测量在测量头和皮肤之间的接触压力的多个压力传感器。该压力信息可以进一步被利用以便校准光谱分析装置,以调整预定界限内的接触压力,该预定界限规定用于毛细血管的光谱检查的接触压力的最佳范围。

[0059] 附图标记列表

- [0060] 100 测量头
- [0061] 102 皮肤
- [0062] 104 固定装置
- [0063] 106 环
- [0064] 108 物镜
- [0065] 110 环
- [0066] 114 框架
- [0067] 118 光信号
- [0068] 120 浸液
- [0069] 122 窗口
- [0070] 124 毛细血管
- [0071] 130 夹持元件
- [0072] 132 夹持元件
- [0073] 134 致动器
- [0074] 136 轴

- 
- [0075] 140 磁体
  - [0076] 142 磁盘
  - [0077] 150 管
  - [0078] 152 孔
  - [0079] 160 位移元件
  - [0080] 162 位移元件

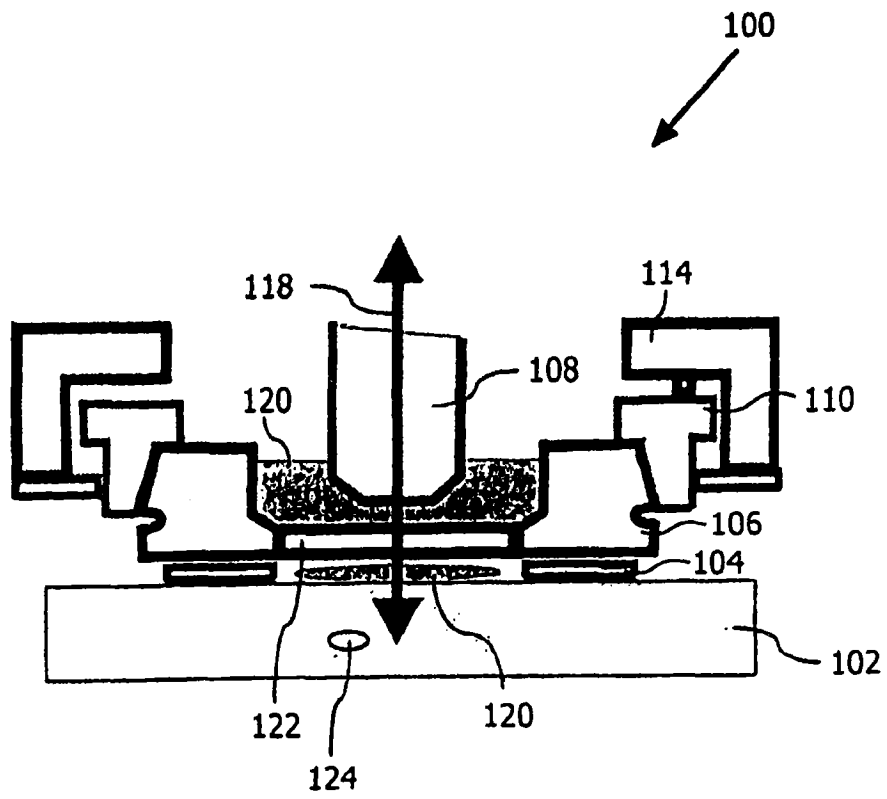


图 1

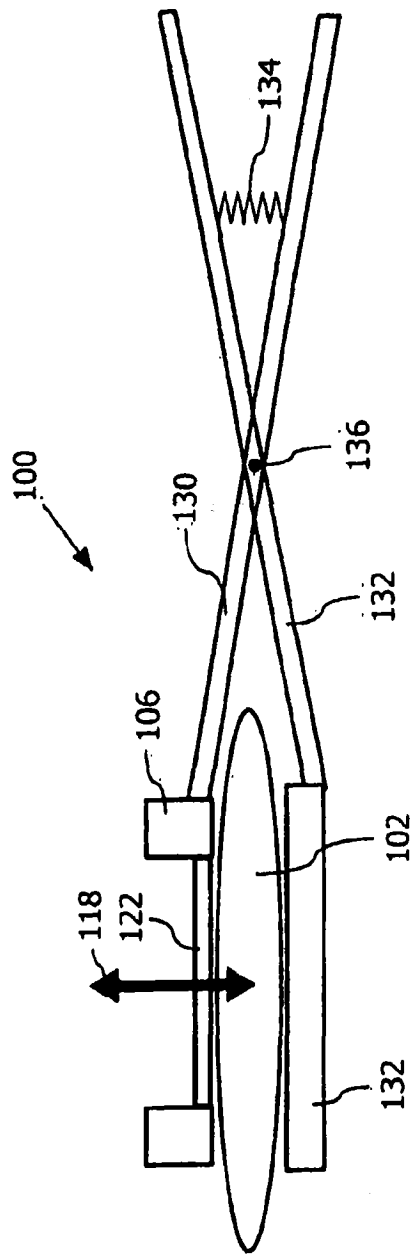


图 2

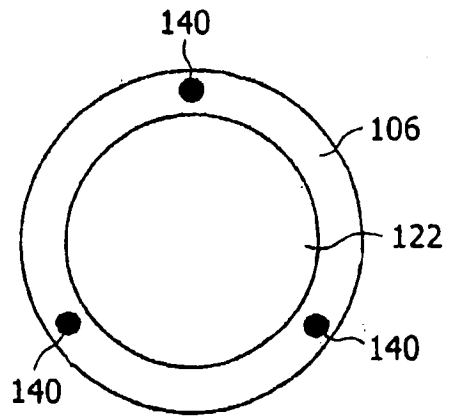
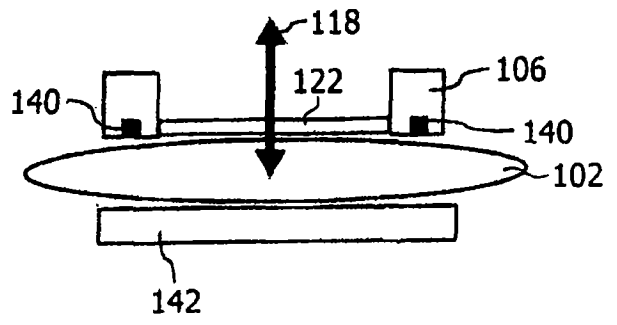


图 3

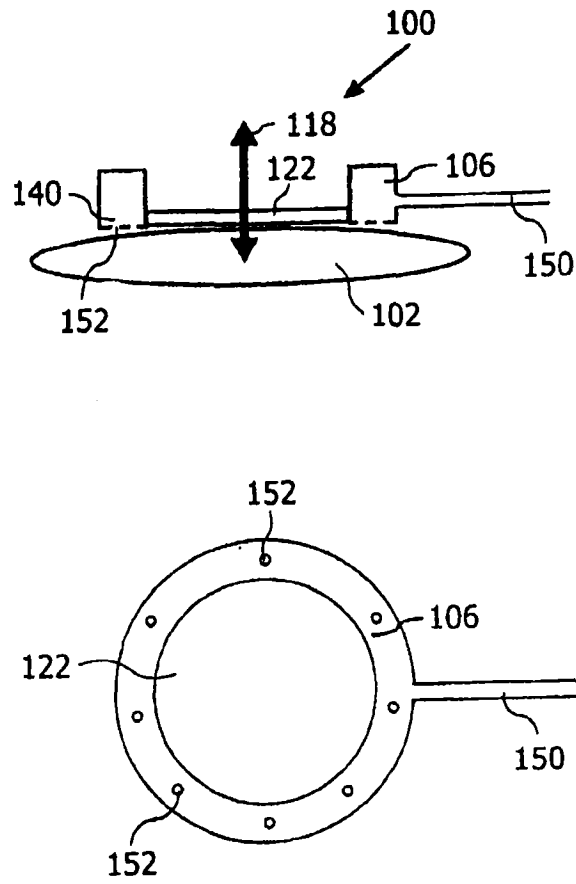


图 4

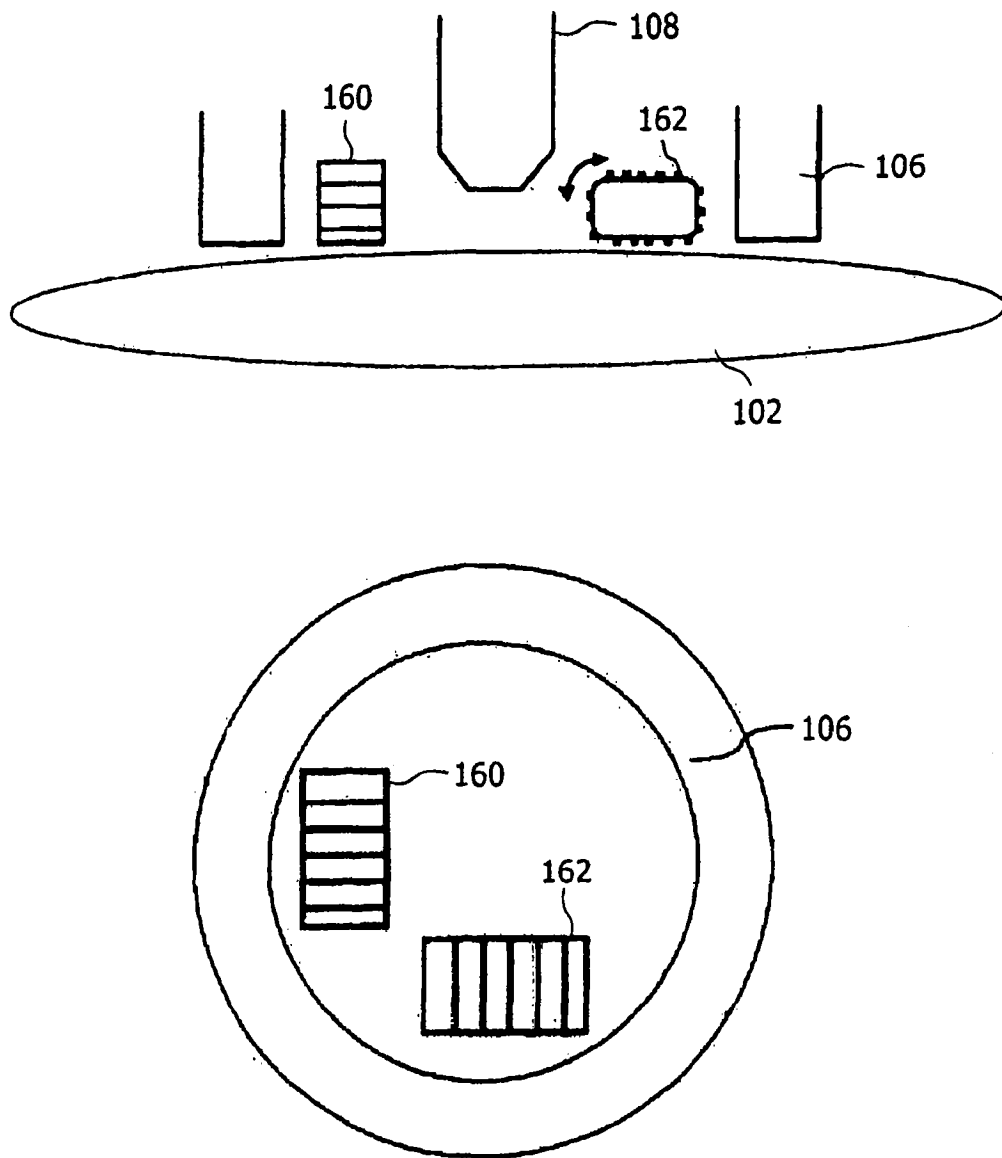


图 5