



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105264355 B

(45)授权公告日 2018.10.30

(21)申请号 201380076795.8

(22)申请日 2013.11.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105264355 A

(43)申请公布日 2016.01.20

(30)优先权数据
61/825,589 2013.05.21 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.11.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/069807 2013.11.13

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/189541 EN 2014.11.27

(73)专利权人 圣瑞克斯公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 奥利弗·拉瓦尔 保罗·罗皮克

(74)专利代理机构 北京志霖恒远知识产权代理
事务所(普通合伙) 11435
代理人 孟阿妮 郭栋梁

(51)Int.Cl.
G01N 21/15(2006.01)
G01N 33/18(2006.01)
G01N 21/27(2006.01)
G01N 21/31(2006.01)
G01N 21/33(2006.01)
G01N 21/85(2006.01)

(56)对比文件
CN 1685212 A, 2005.10.19, 全文.
CN 102652257 A, 2012.08.29, 全文.

审查员 代明珠

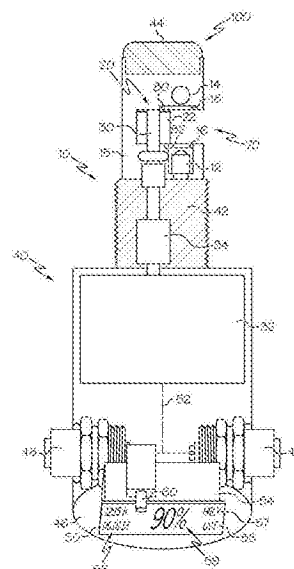
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

流体诊断设备及其使用方法

(57)摘要

一种诊断设备包括测量头、平移校准元件和校准元件致动器。测量头包括诊断光源、光传感器和测量头本体。诊断光源在诊断波长 λ_D 下操作,并且测量头本体跨目标流体通路以间隔开的关系来支承诊断光源和光传感器,以限定从诊断光源至光传感器延伸的诊断光路径。平移校准元件在诊断波长 λ_D 下至少部分透光,并且校准元件致动器在结构上配置成使平移校准元件移入和移出目标流体通路。平移校准元件的大小和几何结构为使得平移校准元件在被移入目标流体通路时占据基本上全部诊断光路径。



1. 一种诊断设备,包括测量头、平移校准元件和校准元件致动器,其中:
所述测量头包括诊断光源、光传感器和测量头本体;
所述诊断光源在诊断波长 λ_0 下操作;
所述测量头本体跨目标流体通路以间隔开的关系来支承所述诊断光源和所述光传感器,以限定从所述诊断光源至所述光传感器延伸的诊断光路径;
所述目标流体通路配置为允许目标流体进入并且流过所述目标流体通路;
所述平移校准元件在所述诊断波长 λ_0 下至少部分透光;
所述校准元件致动器在结构上配置成使所述平移校准元件移入和移出所述目标流体通路,其中所述校准元件致动器绕所述校准元件致动器上的轴线将所述平移校准元件旋转至所述目标流体通路中和从所述目标流体通路中旋转出来;以及
所述平移校准元件的大小和几何结构为使得所述平移校准元件在被移入所述目标流体通路时占据全部诊断光路径。
2. 根据权利要求1所述的诊断设备,还包括擦拭器,所述擦拭器在结构上配置成在所述诊断光路径中跨所述测量头的光学表面随着所述平移校准元件移动。
3. 根据权利要求2所述的诊断设备,还包括另一擦拭器,其中,这些擦拭器在结构上配置成跨所述平移校准元件的相对侧的光学表面随着所述平移校准元件移动;
这些擦拭器中的一个擦拭器与所述诊断光源的输出面接触;以及
这些擦拭器中的另一个擦拭器与所述光传感器的输入面接触。
4. 根据权利要求2所述的诊断设备,其中:
所述擦拭器包括擦拭部和流体喷射部,所述流体喷射部与流体储蓄器以流体方式藕接;以及
所述擦拭器在结构上配置成从所述流体喷射部喷射流体。
5. 根据权利要求1所述的诊断设备,其中,所述诊断波长 λ_0 在180纳米与300纳米之间。
6. 根据权利要求1所述的诊断设备,还包括控制器,所述控制器在结构上配置成:通过选择性地去除基于比诊断波长 λ_0 大或小10%以上的波长的光传感器读数,从传感器读数中掩蔽噪声。
7. 根据权利要求1所述的诊断设备,还包括另一平移校准元件,其中:
所述另一平移校准元件在所述诊断波长 λ_0 下至少部分透光;
所述另一平移校准元件的大小和几何结构为使得所述另一平移校准元件在被移入所述目标流体通路时占据全部诊断光路径;以及
所述平移校准元件与所述另一平移校准元件相比在诊断波长 λ_0 下具有不同的透光性。
8. 根据权利要求1所述的诊断设备,其中,所述设备能够操作用于:
将所述诊断设备的所述测量头插入目标流体,使得所述目标流体进入所述目标流体通路;
使所述诊断光源发光;
测量通过所述光传感器检测到的从所述诊断光源发射的光的量,以获得诊断读数;
基于所述诊断读数来计算目标流体值;
将所述平移校准元件移入所述目标流体通路;
测量穿过所述平移校准元件并且通过所述光传感器检测到的从所述诊断光源发射的

光的量,以获得校准读数;

基于所述校准读数来计算校准值;以及

基于所述校准值来调节所述目标流体值。

9. 根据权利要求1所述的诊断设备,其中,所述平移校准元件通过旋转楔藕接至所述校准元件致动器,当所述校准元件致动器绕所述校准元件致动器上的轴线将所述平移校准元件旋转至所述诊断光路径中和从所述诊断光路径中旋转出来时,所述平移校准元件相对于所述诊断设备的内端的俯视图在各个位置之间可移动。

流体诊断设备及其使用方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2013年5月21日提交的美国临时申请No.61/825,589的权益。

技术领域

[0003] 本说明书总体上涉及用于流体诊断测量的设备和方法,并且更具体地,涉及用于对流体进行诊断测量的设备和方法。

背景技术

[0004] 紫外线透射率(UVT)是对穿过流体长度的具有一定波长例如254纳米的光的量的测量。UVT值通常被提供为跨该流体长度行进的紫外(UV)光的量的百分比。UVT受被流体中成分吸收和/或重定向的光能的量影响,并且可以被表达为穿过流体样本并且通过光传感器检测到的光的百分比。供参照,具有水中少许成分或无水中成分的蒸馏水具有几乎100%的UVT,而咖啡可以具有非常低的UVT,比如在5%至10%之间。针对一定流体,比如废水,监测UVT会在例如确定其对消费的适合性中是重要的。然而,精确的测量会由于快速流体流动和装备的污垢而是困难的。因此,会期望可替代的流体诊断设备和方法。

发明内容

[0005] 在一个实施方式中,一种诊断设备包括测量头、平移校准元件和校准元件致动器。测量头包括诊断光源、光传感器和测量头本体。诊断光源在诊断波长 λ_D 下操作,并且测量头本体跨目标流体通路以间隔开的关系来支承诊断光源和光传感器,以限定从诊断光源至光传感器延伸的诊断光路径。平移校准元件在诊断波长 λ_D 下至少部分透光,并且校准元件致动器在结构上配置成使平移校准元件移入和移出目标流体通路。平移校准元件的大小和几何结构为使得平移校准元件在被移入目标流体通路时占据基本上全部诊断光路径。

[0006] 在另一实施方式中,一种操作包括测量头、平移校准元件和校准元件致动器在内的诊断设备的方法包括:将诊断设备的测量头插入目标流体,使得目标流体进入目标流体通路;使诊断光源发光;以及测量通过光传感器检测到的从诊断光源发射的光的量,以获得诊断读数。该方法还包括:基于诊断读数来计算目标流体值;将平移校准元件移入目标流体通路;以及测量穿过平移校准元件并且通过光传感器检测到的从诊断光源发射的光的量,以获得校准读数。该方法还包括:基于校准读数来计算校准值;以及基于校准值来调节目标流体值。

附图说明

[0007] 附图中阐述的实施方式本质上是说明性并且示例性的,而不意在限制通过权利要求限定的主题。说明性实施方式的以下详细描述可以在结合以下附图来阅读时被理解,在附图中:

[0008] 图1描绘了根据本文中示出并且描述的一个或更多个实施方式的流体诊断设备的

主视图；

[0009] 图2描绘了根据本文中示出并且描述的一个或更多个实施方式的图1的流体诊断设备的测量头的放大图；以及

[0010] 图3至图6描绘了根据本文中示出并且描述的一个或更多个实施方式的图1的流体诊断设备在各个位置下的示意性俯视图。

具体实施方式

[0011] 总体上参照图1，本文中描述的实施方式涉及流体诊断设备和方法，比如流体紫外线透射率(UVT)监测设备和方法。本文中论述的具体的实施方式涉及水，但是还可以考虑其他的流体，包括化学制品、制药流体、饮料和其他的流体。本文中描述的诊断设备可以在敞开式或封闭式水的方法中使用，并且可以用于对生产线的连续在线测量或者对包括废水和饮用水的任意类型流体的离线采样。本文中论述的诊断设备可以包括平移校准原件以及具有光源和光传感器的测量头。测量头可以位于目标流体中以测量目标流体的诊断质量，比如目标流体的UVT值。目标流体可以流过或者另外地进入在测量头的光源与光传感器之间的目标流体通路。可以激活光源，并且光传感器能够操作成检测穿过目标流体通路中的目标流体行进并且通过光传感器检测到的从光源发射的光的百分比，以便于获得目标流体值。诊断设备可以存储、显示、和/或传送通过光传感器检测到的光的百分比作为目标流体值。

[0012] 可以通过校准元件致动器来致动平移校准元件，从而将平移校准元件定位成使得平移校准元件的基本上全部位于光源与光传感器之间。平移校准元件可以具有预定的和/或已知的诊断值，比如预定的UVT值。光传感器可以检测穿过平移校准元件的从光传感器发射的光的量，并且诊断设备可以存储、显示、和/或传送该值作为校准值。在一些实施方式中，诊断设备可以将该校准值与例如存储的查询表中的已知校准值进行比较，并且可以基于该校准值来调节目标流体值。平移校准元件还可以包括擦拭器，该擦拭器既接触接近于光传感器定位的光传感器窗又接触接近于光源定位的光源窗，以去除光源窗和光传感器窗上的任何污染物累积并且减少会影响光传感器读数的污垢。在其他的实施方式中，擦拭器可以直接接触光源和光传感器而不是光源窗和光传感器窗。

[0013] 现在参照图1和图2，示出了流体诊断设备100的一个实施方式。在示出的实施方式中，流体诊断设备100包括测量头10、平移校准元件20和校准元件致动器30。流体诊断设备100还包括本体部40和显示器50。测量头10包括光源12和光传感器14。光源12可以是例如发光二极管(LED)、有机LED、液晶显示器或者另一光源，并且光源12能够在诊断波长 λ_D 下操作。例如，诊断波长 λ_D 可以在等于约180纳米与约300纳米之间或者在约180纳米与约300纳米之间，比如254纳米。光源12还可以包括球透镜封装件，该球透镜封装件可以降低光束发散。第二短聚焦透镜(未示出)还可以附接于光源12以允许聚焦于小的光传感器区域。球透镜还可以降低对偏转或滚动的敏感性。

[0014] 在光源12是LED的一些实施方式中，光源12可以在9纳秒内达到完全强度，从而允许光源12在一秒内进行若干次通断电。这可以允许诊断设备100采集离散测量值。光源12还能够各个波长和各个频率下操作，如以下所述。光源12还可以允许生成不同波长的光并且允许测量在不同波长比如小于200纳米的波长下的UVT。这对于依赖于UV处理的氧化性

质、需要在240纳米以下的波长下表征流体的应用会是有益的。光源12还可以包括多个光源,每个光源均具有不同的波长,比如,一个光源在240纳米下,一个光源在254纳米下,以及一个光源在280纳米下。这对于利用多色光源、需要跨宽的波长范围来表征流体的处理应用会是有益的。然后可以使光源循环,以便于针对光源的不同波长采集多个UV测量值。

[0015] 光传感器14可以例如是配置成检测从光源12发射的光的紫外光(UV)传感器或任意光传感器。例如,光传感器14可以是碳化硅钨(SiC Pd)传感器,并且可以具有附接于光传感器14的透镜,比如球透镜。光传感器14还可以使用可替代材料来允许检测不同波长范围,比如240纳米以下。光传感器14可以与光源12分离固定距离,从而产生在光传感器14与光源12之间的诊断流体路径。

[0016] 诊断设备100没有使用基于汞的UV灯作为光源12。由于基于汞的UV灯可以具有相对高的操作温度例如50摄氏度至120摄氏度,所以基于汞的UV灯与目标流体之间的温度差可能导致在光源窗16的外表面上的凝结。基于汞的UV灯的高操作温度还会促进在光源窗16的外表面上的结垢,这会由目标流体中的有机或无机成分比如铁、钙、镁或其他的成分因基于汞的UV灯生成的热量而附于光源窗16的外表面造成。光源12的低功率和低热量生成可以减轻与基于汞的UV灯相关联的结垢和凝结问题。

[0017] 光源12和光传感器14被测量头本体15支承,并且可以被定位成以间隔开的关系彼此相距。限定诊断光路径的目标流体通路70在光源12与光传感器14之间。诊断光路径从光源12延伸至光传感器14。目标流体通路的长度可以变化,并且可以在0.1厘米至5厘米之间,例如1厘米。目标流体可以进入并且流过目标流体通路70。在图1中,光源12和光传感器14被定位成彼此基本上相对,其中,光传感器14的检测面被定位成使得检测面与光源12的发光部基本上相对。目标流体通路70包围在光源12与光传感器14之间的区域,如图1所示。在其他的实施方式中,光源12和光传感器14可以按照另一关系比如以成角度关系进行定位。测量头10还可以包括接近于光源12定位的光源窗16和接近于光传感器14定位的光传感器窗18。光源窗16可以防止目标流体接触光源12,并且光传感器窗18可以另外地防止目标流体接触光传感器14。其他的实施方式可以不包括光源窗16和/或光传感器窗18。光源窗16和光传感器窗18可以包括例如熔融硅石,并且可以具有约1mm的厚度。

[0018] 测量头10还包括平移校准元件20。平移校准元件20可以在诊断波长 λ_D 下至少部分透光。如本文所述,平移校准元件20可以通过校准元件致动器30进行致动。平移校准元件20可以例如是石英或玻璃棒,比如石英或玻璃圆柱体。平移校准元件20的大小和几何结构可以为使得平移校准元件20在被移入目标流体通路70时占据基本上全部诊断光路径。平移校准元件20可以具有已知的和/或预定的诊断值,比如已知的UVT。校准元件致动器30可以在结构上配置成使平移校准元件20移入和移出目标流体通路70,并且校准元件致动器30可以致动平移校准元件20使得平移校准元件20占据在光源12与光传感器14之间的基本上全部空间或者占据基本上全部诊断流体路径。校准元件致动器30可以是配置成给予平移校准元件20移动的致动器,包括:例如,互操作机械耦接装置比如具有手指握把的纵向棒、步进电机驱动轴、电磁驱动轴、或另一类型的致动器。在图1中,校准元件致动器30耦接至螺线管34。螺线管34允许校准元件致动器30给予平移校准元件20运动。在其他的实施方式中,如本文所述,步进电机或者可互操作设备可以用于给予平移校准元件20运动。

[0019] 校准元件致动器30可以使平移校准元件20移入和移出目标流体通路70,并且更具

体地,可以使平移校准元件20移入和移出诊断光路径。例如,通过校准元件致动器30,平移校准元件20可以旋转至诊断光路径中和从诊断光路径中旋转出来,或者可以往复运动至诊断光路径中和从诊断光路径中往复运动出来或另外地平移至诊断光路径中和从诊断光路径中平移出来。在示出的实施方式中,平移校准元件20通过旋转楔22耦接至校准元件致动器30。当平移校准元件20通过校准元件致动器30进行致动时,旋转楔22可以支承平移校准元件20。

[0020] 平移校准元件20可以允许在采集目标流体的UVT测量值的每个实例中或者在需要时采集平移校准元件20的参考UVT测量值。通过每个测量循环取得平移校准元件20的参考UVT测量值,当可以采集到定期的校准测量值时,可以使校准漂移最小化。定期的参考或校准UVT测量值还可以说明光源12和/或光传感器14老化以及光源12和/或光传感器14使用年限对UVT测量值的任意影响。此外,参考UVT测量值可以抵补任意偶然结垢。

[0021] 在一些实施方式中,诊断设备100可以包括第二平移校准元件(未示出)。第二平移校准元件可以在诊断波长 λ_0 下至少部分透光,并且第二平移校准元件可以具有使得第二平移校准元件在被移入目标流体通路70时占据基本上全部诊断光路径的大小和几何结构。第二平移校准元件与第一平移校准元件20相比可以在诊断波长 λ_0 下具有不同的透光性,这可以向诊断设备100提供第二校准读数。在其他的实施方式中,诊断设备100可以包括多个平移校准元件。例如,一个平移校准元件可以具有100%的UVT值,第二平移校准元件可以具有50%的UVT值,以及第三平移校准元件可以具有25%的UVT值等。多个平移校准元件可以允许在各个UVT值下进行校准。

[0022] 测量头10可以包括螺纹部42,其可以允许测量头10能够以螺纹方式耦接至其中可以驻存目标流体的管或其他器皿。例如,在一些实施方式中,测量头10的螺纹部42可以是3/4英寸标准公插头,从而允许与水或流体运输系统中的工业标准母开口兼容。测量头10可以位于诊断设备100的内端44,并且可以插入目标流体使得目标流体进入目标流体通路70。可以包括允许诊断设备100插入或另外地暴露于目标流体的其他安装机构。例如,在没有推荐螺纹部的应用比如饮料或制药应用中,可以例如使用卫生对焊法兰配合来将诊断设备100耦接至流体流动管。而且,在顶部敞开或者敞开的流动通道环境中,诊断设备100可以耦接至附接设备,该附接设备包括具有接头的柔性安装臂,该接头允许诊断设备100相对于流体升高和降低其位置。例如,如果流体高度增大,则诊断设备100由于安装臂的柔性而可以浮动于通道中流体的顶部,并且因此避免淹没,而如果流体高度减小,则诊断设备可以类似地改变位置以保持测量头10与目标流体之间的接触。

[0023] 图1中描绘的诊断设备100还包括本体部40和显示器59。本体部40可以支承显示器50,并且可以允许使用者在不手动接触测量头10的情况下处理诊断设备100。本体部40还可以包括螺栓,该螺栓允许手动旋转诊断设备100,例如从而允许螺纹部42与流体管中的螺纹接合。显示器50可以位于诊断设备100的外表面46上,并且可以经由连接件52电耦接至控制器32。显示器50还可以电耦接至配置成对显示器50进行供电的电池54。在其他的实施方式中,显示器50可以电耦接至可替代的电源,比如涡轮机或太阳能板。在包括涡轮机(未示出)的实施方式中,涡轮机可以插入目标流体,并且可以由目标流体的流动来生成电。在一些实施方式中,如本文所述,控制器32可以在结构上配置成:通过选择性地去除可归因于比诊断波长 λ_0 大或小约10%以上的波长的光传感器读数,从传感器读数中掩蔽噪声。

[0024] 显示器50可以是触摸显示器、发光二极管(LED)显示器、液晶显示器(LCD)、有机LED显示器等中任一者。在图1所示的实施方式中,显示器50是LCD显示器。显示器50可以永久背光,从而允许方便可读,或者显示器50可以通过操作者输入例如通过外部按钮来进行启用。显示器50可以在结构上配置成:显示诊断设备处的表示测量头的操作的信息。例如,显示器50可以显示包括诊断测试的日期和时间的年月信息56、以及比如UVT值读数的诊断信息59。显示器50还可以显示当前设定值,比如当前诊断测试间隔时间57和当前选择的诊断测试58。例如,在示出的实施方式中,显示器50可以指示出每小时一次的诊断UVT测试,其中最后的UVT值读数为90%。诊断设备100还可以包括超驰按钮60,该超驰按钮60允许使用者发起即时诊断测试而不是等待调度诊断测试。

[0025] 在一些实施方式中,显示器50可以例如基于UVT读数来可编程为改变颜色。例如,如果最当前的UVT值读数在约75%以上,则显示器50的全部或一部分可编程为发绿色光。类似地,如果读出在约50%与约75%之间的UVT值,则显示器50的全部或一部分可编程为发黄色光或者琥珀色光。最终,如果读出在约50%以下的UVT值,则显示器50的全部或者一部分可编程为例如发红色光。这可以允许使用者或操作者快速识别出通过诊断设备100读出的当前UVT值的范围。在其他的实施方式中,例如,显示器50的颜色可以基于另一读数或输入(比如电池寿命或流体流动速度)进行改变。

[0026] 在一些实施方式中,诊断设备100可以包括通信设备(未示出)。通信设备可以耦接至测量头10,并且可以在结构上配置成传送来自诊断设备100的表示测量头10的操作的信息。例如,通信设备可以经由无线连接(比如,Wi-Fi、蓝牙、文本消息或邮件等)传送信息。还可以包括声音报警器,并且该声音报警器可以在目标流体UVT或校准读数超过预定阈值时发射报警。通过诊断设备100完成的诊断测试的结果可以作为4mA至20mA信号传送至控制器32,以供用作控制信号或记录。可以应用其他的数据传送接口协议,比如以太网。可以应用其他的数据接入方法,比如USB端口。

[0027] 现在参照图2,详细地描绘测量头10。测量头10可以例如经由螺母和螺栓组件41来紧固于诊断设备100的本体部40。在一些实施方式中,诊断设备100的一部分可以插入目标流体中。例如,在一些实施方式中,仅测量头10可以插入穿过配合于水位线中的标准管(例如,具有3英寸直径的管),或者可以插入侧游流动目标流体中,其中流体从主线被转移至侧游中。在其他的实施方式中,整体诊断设备100可以被插入目标流体。在其他的实施方式中,诊断设备100可以是台式设备。在图2示出的实施方式中,通过将测量头10的螺纹部42旋进含有目标流体的目标流体器皿(未示出)中直到橡胶索环43压靠该器皿以产生气密封件为止,将诊断设备100的测量头10插入目标流体中。其他的实施方式可以不包括橡胶索环43,或者可以包括不同类型的密封件,比如不锈钢垫圈或塑料索环等。如本文所述,目标流体可以是静止或流动的。

[0028] 平移校准元件20可以包括石英棒24。石英棒24可以至少部分透射从光源12发射的光。尽管在本文中称为石英圆柱体,但是石英圆柱体可以不是圆柱体而可以具有不同的形状,包括矩形形状、方形形状、棱柱形状或者任何其他的形状。另外,石英圆柱体可以为中空以允许进行空气中测量。该棒还可以由替代材料比如玻璃进行构造。在其他的实施方式中,平移校准元件20可以不包括石英棒24,而代替地,平移校准元件20可以本身至少部分透射从光源12发射的光。平移校准元件20还可以包括擦拭器80,该擦拭器80在结构上配置成在

诊断光路径中跨测量头10的光学表面(比如光传感器窗18的输入面17)随着平移校准元件20移动。还可以包括第二擦拭器82,该第二擦拭器82在结构上配置成跨光源窗16的输出面19随着平移校准元件20移动。擦拭器80、82可以包括擦拭部和流体喷射部84,该流体喷射部84与流体储蓄器(未示出)以流体方式耦接。擦拭器80、82可以在结构上配置成从流体喷射部84喷射流体。喷射的流体可以接触输入面17和输出面19,并且当擦拭器80、82随着平移校准元件20移动时,擦拭器80、82可以从光学表面施加压力和/或去除喷射的流体。虽然在此实施方式中示出了将擦拭器80、82定位成接合在平移校准元件20的两个相对侧的光学表面,但是不同的配置是可能的。此外,擦拭器80、82能够从平移校准元件20非破坏性地拆卸。

[0029] 擦拭器80、82可以由任意硬橡胶比如氟橡胶来构造。在示出的实施方式中,每当石英圆柱体24旋转至诊断光路径中时,擦拭器80、82可以既接触光源窗16又接触光传感器窗18,从而清扫窗16、18的污染物并且提高UV测量值的精度。可以在测量之间通过旋转楔22将光源窗和UV传感器窗与目标流体稍微隔离。当旋转楔22旋转时,擦拭器80、82跨光源窗16和光传感器窗18移动,并且还可以跨石英圆柱体24的两端移动,这取决于擦拭器80、82的配置。旋转楔22能够从诊断设备100中去除,从而允许置换旋转楔22。这可以允许随同新擦拭器80、82一起来安装用于参考测量值的新石英圆柱体。

[0030] 现在参照图3至图6,在各个位置下描绘平移校准元件20。平移校准元件20可以允许诊断设备100获得校准值并且将校准值与已知值进行比较,以确定诊断设备100的当前校准状态。诊断设备100可以基于校准值来调节目标流体值,从而提高精度并且允许使用者确定诊断设备100何时被未校准超过一定阈值。首先参照图3,根据俯视图在传送测量位置下描述平移校准元件20。示出了光传感器14,其中目标流体驻存在目标流体通路70中。在图3示出的传送测量位置下,光传感器14检测穿过目标流体的从光源12发射的紫外光的量,以确定目标流体的UVT。在没有使光源12发光的情况下的暗读数可以为光传感器14提高零点校准测量值。

[0031] 现在参照图4,根据俯视图在窗表面清洁位置下描绘平移校准元件20。旋转楔22在方向72上旋转。当旋转楔22旋转时,擦拭器80接触石英棒24的端面。擦拭器80可以去除驻存在石英棒24的端面上的污染物和颗粒。现在参照图5,根据俯视图在校准测量位置下描绘平移校准元件20。将石英棒24旋转至目标流体通路70中,并且更具体地,旋转至诊断光路径中,从而允许诊断设备100采集校准测量值。石英棒24的UVT可以是已知的,并且可以将该石英棒24的UVT与通过诊断设备100获得的测量值进行比较。诊断设备100可以基于校准值来调节传送测量值。

[0032] 现在参照图6,根据俯视图在表面清洁位置下再次描绘平移校准元件20。在获得校准测量值以后,可以致动平移校准元件20以在方向74上旋转。目标流体重新进入目标流体通路70,并且通过擦拭器80再次接触石英棒24。如本文所述,在其他的实施方式中,擦拭器80可以随着平移校准元件20移动,并且因此可以接触光源12和/或光传感器14或者相应的光源窗16和/或光传感器窗18。一些实施方式还可以包括另外的擦拭器,以接触石英棒以及光源和光传感器和/或光源窗和光传感器窗。另外地,如果包括另外的校准元件,则可以使该另外的校准元件移入诊断光路径,并且可以获得另外的校准值,以用于基于该校准值来对目标流体值产生另外的调节精度。

[0033] 在一些实施方式中,可以在已知的频率下调制光源12。然后,电气带通滤波器可以

被控制器32用来忽略在特定频带以外的所有信号。调制光源12可以允许将诊断设备100直接插入其中有预先存在的光源的UV反应器器皿或其他区域中,并且可以允许诊断设备100在由于电气带通滤波器而忽略其他光源的影响时测量UVT。这可以允许例如将诊断设备100置于用于UV水处理的反应器中。在其他的实施方式中,可以包括具有不同波长的多个光源,并且可以通过针对目标病原体失活以不同的频率或次数调制光源来对由光传感器14采集的测量值进行去耦。最终,由于光源不包含汞,所以没有对光源12关注汞污染物,从而允许在敏感引用(比如,药物制造和医疗设备等)中使用诊断设备。

[0034] 使用本文描述的诊断设备的一种方法包括:将诊断设备的测量头插入目标流体,使得目标流体进入目标流体通路;使诊断光源发光;以及测量通过光传感器检测到的从诊断光源发射的光的量,以获得诊断读数。该方法还包括:基于诊断读数来计算目标流体值;将平移校准元件移入目标流体通路;以及测量穿过平移校准元件并且通过光传感器检测到的从诊断光源发射的光的量,以获得校准读数。该方法还包括基于校准读数来计算校准值;以及基于校准值来调节目标流体值。该方法还可以包括下述步骤:用擦拭器的擦拭部来擦拭测量头的光学表面,其中,擦拭器在结构上配置成在诊断光路径中跨测量头的光学表面随着平移校准元件移动;或者从擦拭器的流体喷射部喷射流体至测量头的光学表面上,其中,流体喷射部与流体储蓄器以流体方式耦接。在一些实例中,该方法可以包括下述步骤:在没有使诊断光源发光时使用测量头来获得暗读数;将暗读数与暗值进行比较,以获得暗校准值;以及基于暗校准值来调节目标流体值。

[0035] 上述公开内容可以允许由于光源12的低的热量生成而在采集UV测量值时减少结垢。定期擦拭表面和窗并且减少暴露于目标流体还可以降低老化、结垢和校准漂移。此外,较少的热量被引入与目标流体接触的窗,并且可以在测量之间关断光源12,从而产生降低结垢潜力、增大能量并且节省成本。

[0036] 由于诊断设备100的一些实施方式使用尺寸小的光源12,所以诊断设备100可以是紧凑的,并且诊断设备100可以允许将诊断设备100的测量头10直接插入具有流动的水的管线中,其中流动的水穿过诊断设备100的测量头10并且然后沿着管线继续。这允许在不浪费目标流体的情况下进行测量,这是因为目标流体继续流过管线。此外,可以采集实时测量值,这是因为立即测试目标流体,没有流体从管线转移,并且在采集目标流体与测试目标流体之间没有延迟。而且,直接插入诊断设备100减少了由于穿过目标流体泵和/或各种形式的滤波而更改目标流体的UVT性质的机会。另外地,由于光源12可以在九纳秒内达到完全强度,所以可以使光源12在短时间间隔内进行通断电。以已知的频率打开和关闭光源12可以允许采集暗数据和UVT数据。该数据可以被用于校准目的,并且还可以减少操作诊断设备100而使用和/或需要的功率量。此外,可以仅针对测量来使光源12通电,并且可以在不需要测量时使光源12断电,从而产生节省能量和成本。当相对于使光源12发光而使光源12通断电时,还可以增长针对光源12的置换间隔,这是因为光源12会具有固定的寿命而在当没有采集测量值时使光源12断电的情况下减少了使用。在一些实施方式中,通过使光源12通断电对功率消耗的降低可以允许对诊断设备100进行电池供电。

[0037] 诊断设备100可以是在线或离线设备。在线诊断设备100包括上述元件,该元件为敞开式或封闭式系统的一部分并且能够配置成针对目标流体提供持续UV测量,并且该元件直接连接至目标流体的源。诊断设备100还可以是离线的,其中,诊断设备100与目标流体的

源断开,该诊断设备100允许针对例如在玻璃烧杯中采集的各个目标流体进行手动测量。离线诊断设备100可以是不能提供持续UV测量数据的台式设备、便携式设备或其他设备。

[0038] 本文中公开的诊断设备100可以测试并且提供目标流体的持续紫外线透射率测量值。目标流体可以属于任意水类型或类别,包括饮用水和废水。可以通过各种方法获取本文中论述的目标流体以用于测试。例如,可以在将诊断设备100直接插入主管线的封闭式系统中获取目标流体。可替代地,流过主管线的水的一部分可以被转移至与主管线连接的样本管线中。水流过其中如本文所述进行测量的样本管线,并且返回至主管线,或者定向至排泄装置。还可以用敞开式方法比如在具有流动水的顶部敞开式通道中获取目标流体。在敞开式方法中,诊断设备100可以连接至浮体以说明水位的变化。

[0039] 尽管在本文中已示出和描述了具体的实施方式,然而应当理解的是,可以在不偏离所要求保护的主题的精神和范围的情况下进行各种其他的变化和修改。而且,虽然本文中已描述了所要求保护的主题的各个方面,但是这样的方面不需要以组合方式来使用。因此意在的是,所附权利要求覆盖了在所要求保护的主题的范围内的所有这样的变化和修改。

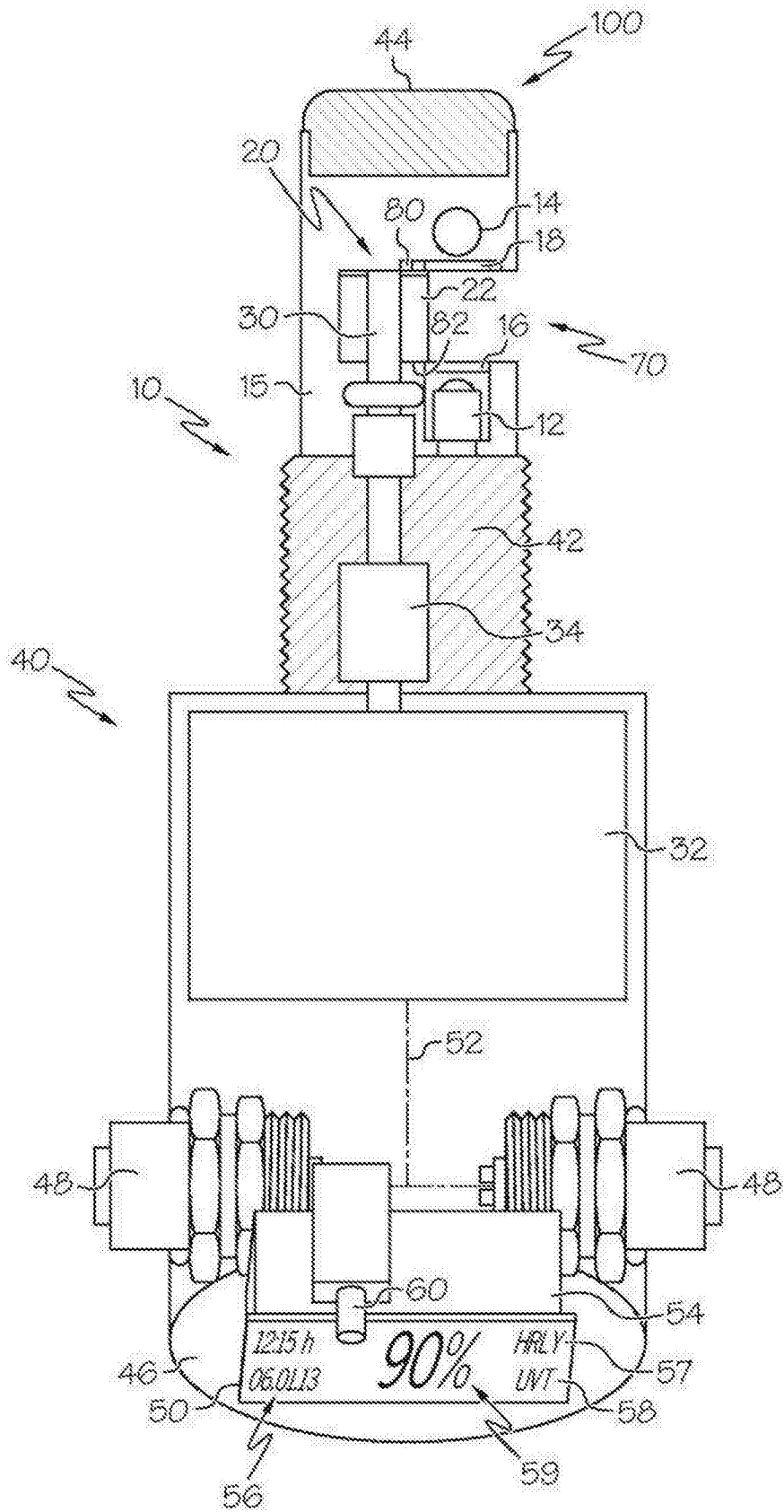


图1

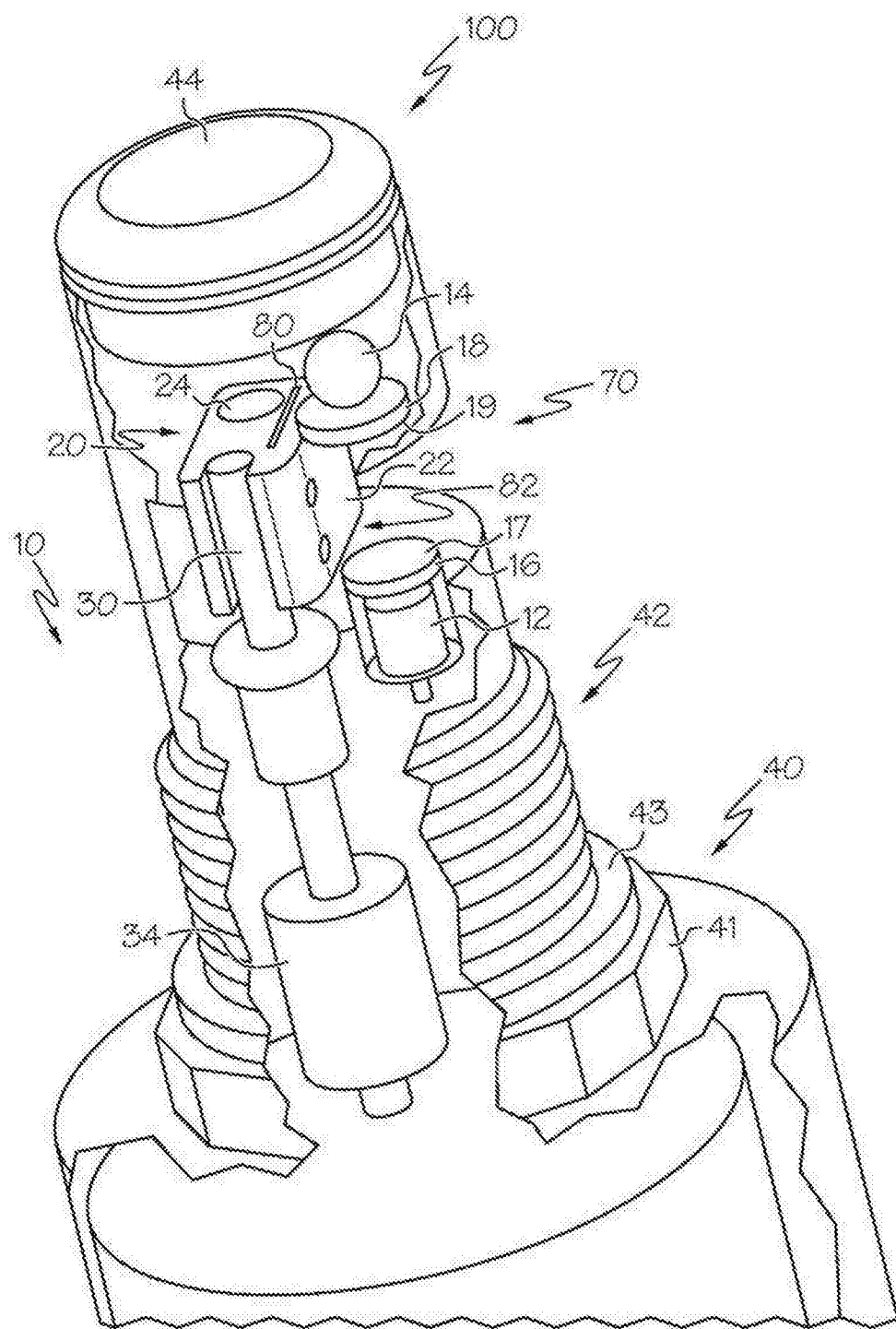


图2

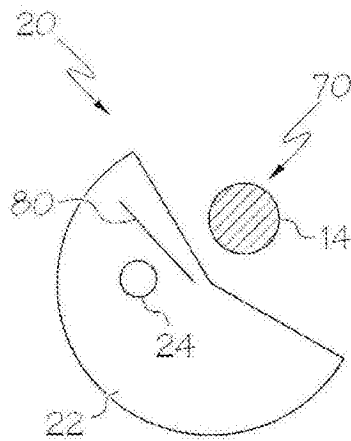


图3

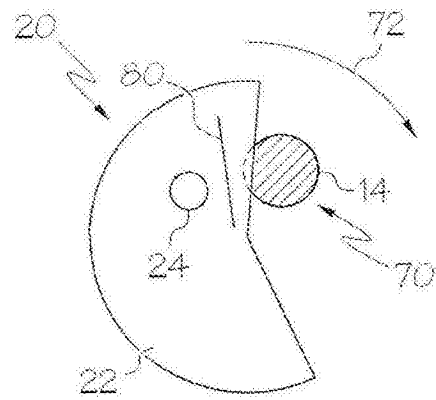


图4

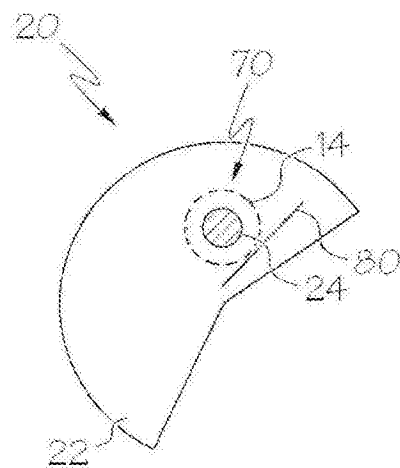


图5

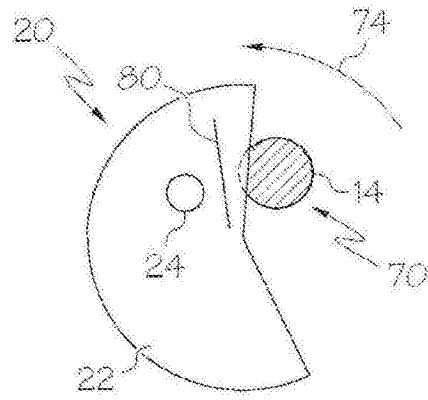


图6