



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102803934 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201180014859. 2

(22) 申请日 2011. 03. 28

(30) 优先权数据

12/750, 822 2010. 03. 31 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 09. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2011/051304 2011. 03. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/121521 EN 2011. 10. 06

(73) 专利权人 埃科莱布美国股份有限公司

地址 美国明尼苏达

(72) 发明人 W·M·克里斯腾森 E·托克图夫

B·P·卡尔森 P·R·卡拉斯

B·F·佩斯甘 J·M·科勒金

E·A·哈兹 M·P·克力莫

(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 11038

代理人 叶勇

(51) Int. Cl.

G01N 21/64(2006. 01)

G01N 15/06(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2009/0021236 A1, 2009. 01. 22, 全文.

W0 2009/140443 A1, 2009. 11. 19, 全文.

US 2005/0229698 A1, 2005. 10. 20, 全文.

CN 101038256 A, 2007. 09. 19, 全文.

CN 101542273 A, 2009. 09. 23, 全文.

审查员 夏丽

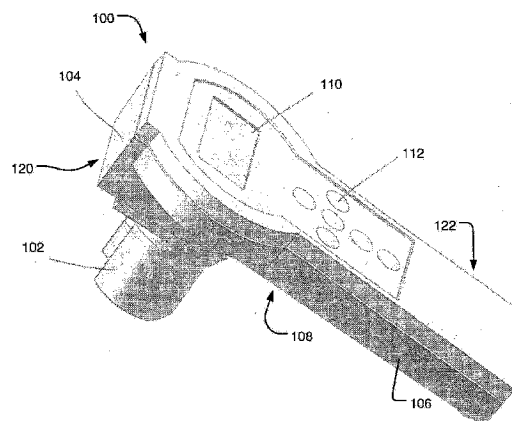
权利要求书2页 说明书13页 附图12页

(54) 发明名称

手持荧光计及使用方法

(57) 摘要

实施例提供手持荧光计和确定样品内的产品的浓度的方法。在一些情况下,手持荧光计包含测量产品的荧光的可浸入传感器头和计算产品的浓度的控制器。在一些情况下,手持荧光计包含手持控制器模块、与控制器模块连接的可浸入的传感器头、用于容纳水样品的样品杯和关于可浸入的传感器头可去除地紧固样品杯的紧固件。在一些情况下,传感器头关于控制器模块呈现角度,并且荧光计提供基本上稳定的基底。样品杯可被去除以获取包含产品的水的样品并然后为了确定浓度关于传感器头被重新紧固。



1. 一种手持荧光计,该手持荧光计包括:
手持控制器模块,该手持控制器模块包含:
包含底面的细长外壳;
基于检测的荧光发射确定水样品中的物质的浓度的控制器;
与控制器耦合的用于显示浓度的显示器;和
用于键入供控制器使用的数据的输入界面;
可浸入传感器头,该可浸入传感器头包含:
与控制器耦合的光源;
与控制器耦合的发射检测器;和
包含传感器头的纵轴在其间延伸的近端和远端的外壳,传感器头在传感器头外壳的近端与控制器模块的底面连接;
传感器头外壳还包含将来自传感器头外壳内的光源的激励光透过到传感器头外壳外面的分析区域的光源窗口和使来自分析区域的荧光发射透过到传感器头外壳内的发射检测器的发射检测器窗口;
用于容纳水样品的样品杯;和
可去除地关于传感器头紧固样品杯使得至少光源窗口和发射检测器窗口可浸入包含于样品杯中的水样品中的紧固件,其中,水样品占据分析区域。
2. 根据权利要求1的手持荧光计,其中,控制器模块外壳还包含控制器模块外壳的纵轴在其间延伸的第一端和第二端,并且,传感器头与控制器模块的底面连接,使得传感器头的纵轴和控制器模块外壳的纵轴形成60度~90度的第一角度。
3. 根据权利要求2的手持荧光计,其中,第一角度为约90度。
4. 根据权利要求2的手持荧光计,其中,第一角度为约60度。
5. 根据权利要求2的手持荧光计,其中,传感器头的位置接近控制器模块外壳的第一端,并且其中,控制器模块外壳的第二端和样品杯在支撑表面上在静止位置中对于手持荧光计提供基本上稳定的基底。
6. 根据权利要求5的手持荧光计,其中,控制器模块外壳的纵轴在静止位置中关于支撑表面呈现角度。
7. 根据权利要求1的手持荧光计,其中,样品杯包含当传感器头位于样品杯内时对于过量的样品水提供样品杯的外出路径的溢出开口。
8. 根据权利要求7的手持荧光计,其中,溢出开口位于发射检测器窗口的视线外面,使得样品杯关于传感器头被紧固。
9. 根据权利要求8的手持荧光计,其中,紧固件关于传感器头对准样品杯。
10. 根据权利要求1的手持荧光计,其中,紧固件包含一个或更多个销钉和一个或更多个相应的狭缝。
11. 根据权利要求1的手持荧光计,其中,光源发射第一UV波长范围的光,并且,发射检测器检测第二UV波长范围内的发射。
12. 根据权利要求11的手持荧光计,其中,样品杯包含对于第一和第二UV波长范围不透明的材料。
13. 一种手持荧光计,该手持荧光计包括:

手持控制器模块,该手持控制器模块包含:
包含底面 and 外壳的纵轴在其间延伸的第一端和第二端的细长外壳,
控制器模块还包含基于检测的荧光发射确定水样品中的物质的浓度的控制器;和
与控制器耦合的用于显示浓度的显示器;和
可浸入传感器头,该可浸入传感器头包含:
与控制器耦合的 UV 光源;
与控制器耦合的 UV 发射检测器;和

包含传感器头的纵轴在其间延伸的近端和远端的外壳,传感器头在传感器头外壳的近端与控制器模块外壳的底面连接,使得传感器头的纵轴大致与控制器模块外壳的纵轴垂直;

传感器头外壳还包含将来自传感器头外壳内的 UV 光源的 UV 激励光透过到传感器头外壳外面的分析区域的光源窗口,和使来自分析区域的 UV 荧光发射透过到传感器头外壳内的 UV 发射检测器的发射检测器窗口。

14. 根据权利要求 13 的手持荧光计,还包括用于容纳水样品的样品杯和关于传感器头可去除地紧固样品杯的紧固件,使得至少光源窗口和发射检测器窗口可浸入包含于样品杯中的水样品中,其中,水样品占据分析区域。

15. 根据权利要求 13 的手持荧光计,其中,样品杯包含当传感器头位于样品杯内时对于过量的样品水提供样品杯的外出路径的溢出开口。

16. 根据权利要求 13 的手持荧光计,其中,传感器头外壳在传感器头外壳的近端被牢固地固定于控制器模块外壳的底面。

17. 根据权利要求 13 的手持荧光计,其中,传感器头外壳在传感器头外壳的近端上与控制器模块外壳的底面一体化连接。

18. 一种用于测量来自物质的荧光发射并确定水样品内的物质的浓度的方法,包括:
提供包含手持控制器模块和在传感器头的近端上与控制器模块的底面连接的可浸入传感器头的手持荧光计;

将传感器头浸入包含某浓度的物质的水样品中;
产生 UV 激励光并将其引入到水样品中,由此物质在被 UV 激励光接触时发荧光;
用手持荧光计检测来自水样品的 UV 荧光发射;和
基于检测的 UV 荧光发射用手持荧光计确定水样品中的物质的浓度。

19. 根据权利要求 18 的方法,其中,将传感器头浸入水样品中包含在水样品之上用手暂时降低并悬吊手持荧光计使得传感器头的至少一部分浸入水样品中。

20. 根据权利要求 19 的方法,其中,手持荧光计包含权利要求 13 的手持荧光计。

21. 根据权利要求 18 的方法,其中,将传感器头浸入水样品中包含:
设置样品杯;
用水样品填充样品杯;和
关于传感器头将样品杯紧固于手持荧光计上,使得传感器头的至少一部分浸入水样品中。

22. 根据权利要求 21 的方法,其中,手持荧光计包含权利要求 1 的手持荧光计。

手持荧光计及使用方法

技术领域

[0001] 本发明的实施例一般涉及用于测试液体样品的光学测量装置,更特别地,涉及用于确定和监视液体样品中的一种或更多种物质的浓度的荧光测定传感器和荧光计。

背景技术

[0002] 在清洁和抗菌操作中,商业用户(例如,餐馆、宾馆、食品和饮料工厂、食品杂货店等)依赖于清洁或抗菌产品的浓度以使得产品有效地工作。有效工作的清洁和抗菌产品的失效(由于浓度问题)可导致商业用户感觉产品具有低的质量。最终消费者也会感觉商业用户提供了劣质的服务。另外,商业用户会被政府监察和卫生部门调查和/或制裁。因此,需要可确定产品的浓度是否在规定的浓度范围内的系统。对于其它的应用,诸如水看护、害物防治、饮料和装瓶操作和封装操作等,也同样如此。

[0003] 一种监视产品的浓度的方法依赖于监视当样品(连同样品内的产品)暴露于预定波长的光时出现的产品的荧光。例如,产品内的化合物或添加到产品的荧光示踪剂在暴露于一定波长的光时会发荧光。然后,可通过使用测量化合物的荧光并基于测量的荧光计算化学品的浓度的荧光计确定产品的浓度。

[0004] 荧光测定分光法关注由关注的样品发射的荧光的检测。它包括使用激励样品中的某些化合物的分子中的电子并导致它们发射低能量的光(即,“发荧光”)的通常为紫外(UV)光的光束。存在几种类型的用于测量发射的荧光的荧光计。荧光计一般具有激励辐射能量源、激励波长选择器、用于获得样品材料的样品单元、发射波长选择器、具有信号处理器的检测器和读出装置。滤波器荧光计使用光学滤波器以使入射光与荧光分离。分光荧光计使用衍射光栅单色器以使入射光与荧光分离。

发明内容

[0005] 本发明的实施例一般涉及用于具有能够将激励光发射到关注的样品中并然后检测和测量来自样品的荧光发射的可浸入的传感器头的手持荧光计的各种设计。手持荧光计的实施例有利地被自含,并且加入允许手持荧光计产生激励光以产生激励光、检测并测量来自样品的荧光发射、计算样品中的一种或更多种物质的浓度并在不需要与外部设备通信的情况下向用户显示确定的浓度的部件。

[0006] 根据本发明的一个方面,提供一种具有手持控制器模块、与控制器模块连接的可浸入的传感器头、用于容纳水样品的样品杯和关于传感器头可去除地紧固样品杯的紧固件的手持荧光计。控制器模块包含具有底面的细长外壳。控制器模块还包含基于检测的荧光发射确定水样品中的物质的浓度的控制器、与控制器耦合的用于显示浓度的显示器和允许用户键入供控制器使用的数据的输入界面。可浸入的传感器头包含与控制器耦合的光源和发射检测器和具有近端、远端和纵轴的外壳。传感器头在传感器头外壳的近端与控制器模块的底面连接。传感器头外壳还包含将来自光源的激励光透过到传感器头外壳外面的分析区域的光源窗口,和使来自分析区域的荧光发射透过到发射检测器的发射检测器窗口。紧

固件关于传感器头可去除地紧固样品杯,使得至少光源窗口和发射检测器窗口可浸入包含于样品杯中的水样品中,并且,水样品占据传感器头外壳外面的分析区域。

[0007] 根据本发明的另一方面,提供一种包含手持控制器模块和与手持荧光计连接的可浸入的传感器头的手持荧光计。手持控制器模块具有包含底面 and 外壳的纵轴在其间延伸的第一端和第二端的细长外壳。控制器模块还具有基于检测的荧光发射确定水样品中的物质的浓度的控制器。控制器模块还包含与控制器耦合的用于显示浓度的显示器等。可浸入传感器头还包含 UV 光源和与控制器耦合的 UV 发射检测器等。传感器头还包含具有传感器头的纵轴在其间延伸的近端和远端的外壳。传感器头在传感器头外壳的近端与控制器模块外壳的底面连接,使得传感器头的纵轴大致与控制器模块外壳的纵轴垂直。传感器头还包含将来自传感器头外壳内的 UV 光源的 UV 激励光透过到传感器头外壳外面的分析区域的光源窗口和使来自分析区域的 UV 荧光发射透过到传感器头外壳内的 UV 发射检测器的发射检测器窗口。

[0008] 根据本发明的另一方面,提供一种用于测量来自物质的荧光发射并确定水样品内的物质的浓度的方法。方法包括:提供具有手持控制器模块和在传感器头的近端上与控制器模块的底面连接的可浸入传感器头的手持荧光计。方法还包括将传感器头浸入包含某浓度的物质的水样品中,并然后产生 UV 激励光并将其引入到水样品中,由此导致物质发荧光;方法还包括用手持荧光计检测来自水样品的 UV 荧光发射并基于检测的 UV 荧光发射用手持荧光计确定水样品中的物质的浓度。

[0009] 本发明的实施例可提供以下的特征和 / 或优点中的一个或多个。

[0010] 一些实施例通过例如加入有效的微光学配置以在激励束方向的某角度(例如,90度)上测量荧光信号,以提供具有更高的感度的改进的 UV 手持荧光计。一些实施例提供组合手持控制器手柄和与控制器手柄连接(例如,牢固地固定或者一体化)的可浸入(浸渍)探针的有用的手持荧光计。因此,在一些情况下,UV 手持荧光计可被用于测量开放的水中的荧光发射的浸渍探针。在一些情况下,手持荧光计可在典型的现场条件下被使用,以测量样品杯中的水样品。当被用于实验室环境中时,手持荧光计的一些实施例可测量包含的样品杯中或玻璃烧杯或其它容器中的荧光发射。在一些情况下,手持荧光计可固定有保持部件并被插入流动单元中,以提供随时间改变的来自单个样品或大量的样品的连续的测量和浓度。因此,一些实施例中的手持荧光计的便携性和手持本质关于荧光计的传感器头的设置提供灵活性。仅作为例子,荧光计可很容易并且方便地被用于食具清洗机、水槽、拖把桶和洗衣店机器等中。

[0011] 一些实施例在测量来自诸如萘二磺酸(NDSA)的荧光示踪剂的荧光上提供改进的性能。在一些情况下,具有约 0.5 ± 0.2 mm 的厚度的聚酯膜滤波器位于手持荧光计内的发射滤波器与光电检测器之间。加入这种聚酯膜在一些情况下使杂散光水平最小化以允许在具有高达 100 比浊法浊度单位(NTU)的浊度的样品中测量 NDSA 荧光。

[0012] 一些实施例通过提供具有用于进行温度测量并在一些情况下基于评价的特定的荧光标记补偿温度的手段的 UV 手持荧光计提供更高的精度。并且,一些实施例通过使用包含可固定于 UV 手持荧光计的主体上的新颖的样品杯的 UV 手持荧光计提供方便的现场测量。在一些情况下,样品杯用作水样品的储器,并且,当被设置在平坦的支撑面上时,还支撑荧光计的希望的位置。

[0013] 阅读以下的详细的描述,这些和各种其它的特征和优点将变得十分明显。

附图说明

[0014] 以下的示意图解释本发明的特定的实施例,并因此不限制本发明的范围。附图没有按比例(除非陈述)并且要结合以下的详细的描述中的解释使用。以下,结合附图描述本发明的实施例,其中,类似的附图标记表示类似的要素。

[0015] 图 1 是根据本发明的一些实施例的手持荧光计的透视图。

[0016] 图 2 是根据本发明的一些实施例的激励和发射光谱强度的曲线图。

[0017] 图 3 是根据本发明的一些实施例的手持荧光计的分解图。

[0018] 图 4 是根据本发明的一些实施例的控制器板的示意图。

[0019] 图 5 是根据本发明的一些实施例的光源板的透视图。

[0020] 图 6 是根据本发明的一些实施例的发射检测器板的透视图。

[0021] 图 7A 是根据本发明的一些实施例的传感器头的顶部透视图。

[0022] 图 7B 是图 7A 的传感器头的底部透视图。

[0023] 图 7C 是图 7A 的传感器头的透视断面图。

[0024] 图 8 是示出根据本发明的一些实施例的用于确定水样品中的物质的浓度的方法的流程图。

[0025] 图 9A ~ 9B 是表示根据本发明的一些实施例的手持荧光计控制器模块的侧视图和样品杯的断面图的示意图。

[0026] 图 10 是根据本发明的一些实施例的样品杯的顶视透视图。

[0027] 图 11 是根据本发明的一些实施例的手持荧光计的侧视图。

[0028] 图 12 是根据本发明的一些实施例的包括样品杯和传感器头的断面图的手持荧光计的侧视图。

[0029] 图 13 是根据本发明的一些实施例的包括样品杯和传感器头的断面图的手持荧光计的侧视图。

具体实施方式

[0030] 以下的详细的描述在本质上是示例性的,并且不是要以任意方式限制本发明的范围、适用性或配置。而是,以下的描述提供用于实现本发明的示例性实施例的一些实际的解释。对于选择的要素提供构建、材料、尺寸和制造处理的例子,并且,所有其它的要素使用本领域技术人员已知的要素。本领域技术人员可以理解,注明的例子中的许多具有各种适当的替代方案。

[0031] 本发明的实施例一般提供具有可浸入的传感器头的手持光学测量装置和使用这种装置的方法。手持光学测量装置的部件有利地自含于手持配置中,从而提供用于各种用途的方便的工具。在本发明的一些实施例中,提供手持荧光计的形式的的光学测量装置。虽然这里参照手持荧光计描述本发明的一些实施例,但应理解,可以以各种光学测量装置(例如,浊度计、光学吸光率计等)体现本发明的各方面,并且,本发明不限于装置的任何特定的形式。

[0032] 图 1 是根据本发明的一些实施例的手持荧光计 100 的形式的的光学测量装置的透视

图。荧光计 100 一般包含与手持控制器模块 104 连接的可浸入传感器头 102。控制器模块 104 还包含用于向用户显示传感器读数和计算的电子显示器 110 和允许用户与荧光计 100 交互作用(例如,键入变量、设定参数、访问菜单项等)的键盘 112 的形式的输入界面。

[0033] 根据一些实施例,控制器模块 104 具有提供与手柄或棍形类似的方便形式以很容易地由手抓住或保持荧光计 100 的一般细长的外壳 106。传感器头 102 优选包含使得能够在部分或完全侵入关注的液体样品中时进行测量并另外起作用的水密外壳。因此,在一些情况下,传感器头 102 具有与可浸入浸渍探针类似的一些特征和/或特性。例如,在本发明的一些实施例中,可浸入的传感器头 102 具有与在共同受让的美国专利 No. 7550746 和美国专利申请公开 No. 2009/0212236 中描述的那些类似的一个或更多个特征和/或部件,在此加入它们中的每一个的全部内容作为参考。可浸入传感器头 102 的配置也可以以一些方式与在包含关注的样品的光学单元外面定位传感器和其它部件的荧光计和其它光学仪器形成对照。

[0034] 在一些情况下,传感器头 102 与控制器外壳 106 的与显示器 110 相对并且被定位为接近控制器外壳的远端 120 的底面 108 连接(例如,固定或一体化)。在典型的方式中,用户可在控制器外壳的近端 122 抓住控制器外壳 106,以从样品进行测量、读取显示器 110 并且/或者操作键盘 112。例如,用户可通过在液体样品的表面之上(例如,在现场的储器/容器、实验室中的烧杯等中)保持控制器模块 104 使得传感器头 102 部分或完全浸入样品中,以将传感器头 102 浸渍于样品中。在一些实施例中,用户可在关于可浸入传感器头 102 固定填充有样品的样品杯的同时抓住控制器模块 104 的第二端。当然,控制器模块和传感器头的其它配置是可能的,并且,本发明不限于任何特定的物理配置。

[0035] 一般地,手持荧光计 100 至少测量来自包含关注的物质(例如,化学溶液,诸如抗菌或清洁产品)的样品的荧光发射,计算样品中的物质的浓度并且向用户显示确定的浓度。用户可然后任选地基于确定的浓度执行任何希望的行动,诸如,例如,为了增加物质的浓度,向工业系统添加更多的物质。以这种方式,荧光计可以是手持反馈环的一部分。如果荧光计确定浓度低于或高于阈值浓度,那么用户可看到差值,并且可通过分配更多或更少的产品适当地调整产品分配。另外,荧光计可用作产品用尽(out-of-product)报警的部分。当产品耗尽时,荧光性(反映产品的浓度)将下降为低于预定的阈值水平。在这一点上,传感器可警告用户分配器用尽产品。信号可以是视觉信号或音频信号或振动信号。因此,这种反馈将确保存在足够的清洁、抗菌或其它的成分以实现希望的效果(清洁性、微生物的减少、润滑等)。

[0036] 荧光计的基本的动作是公知的,因此,这里出于简单明了的目的省略各种细节。一般地,荧光计 100 基于物质的荧光性能计算液体样品中的特定的物质的浓度。如这里更详细地描述的那样,荧光计 100 包含发射选择的波长范围内的光的光源。当传感器头 102 被浸入液体样品中时,光遇到关注的物质的粒子,该光激励物质的某些分子中的电子并且导致它们发射另一波长范围中的低能量的光(即,“发荧光”)。传感器头 102 包含检测荧光发射并且产生表示荧光发射的强度的相应的电信号的诸如光电检测器的光学传感器。荧光计 100 包含与光学传感器耦合的可然后基于荧光发射的强度与物质的浓度之间的已知的关系计算物质的浓度的控制器。

[0037] 对于包含荧光计的本发明的实施例,可以设想该一般处理的大量的变更例和特定

的细节。例如,关注的物质可以是具有荧光性能的任何希望的化学溶液。例子包含但不限于诸如杀虫剂和抗菌剂的生物杀灭剂、防腐蚀、防锈剂和防污产品、消毒剂和其它清洁产品、洗涤剂 and 添加剂等。为了方便,这里,这些和其它这种物质被替代性地简称为“产品”、“化学溶液”和“处理溶液”等。另外,虽然这里给出包括确定在各种工业系统(例如,冷却塔)中使用的冷却水(例如,水样品)的样品内的水处理产品或溶液的浓度的例子,但应理解,对于确定在大量的设置中使用的产品的浓度以处理水和其它液体,手持荧光计 100 会是有用的。仅作为几个例子,对于确定洗衣店、自动食具清洗、手动食具清洗、第三水槽应用、能量水槽应用、车辆护理、原位清洁动作、卫生保健应用和硬表面应用等中的一种或更多种物质的浓度确定,手持荧光计 100 会是有用的。

[0038] 由于构成产品的化合物中的许多具有荧光特性,因此,许多的产品在存在从传感器头 102 发射的光的情况下发荧光。例如,具有苯成分的化合物或分子可加入诸如 $-OH$ 、 $-NH_2$ 和 OCH_3 的一个或更多个置换电子放出基和表现荧光特性的多环化合物。在上述的应用中使用的许多的化合物包含这样的化学结构,诸如表面活性剂、润滑剂、抗菌剂、溶剂、助水溶物、抗再沉积剂、染料、防腐剂和漂白添加剂。这些化合物可被加入食具清洗洗涤剂、冲洗助剂、洗衣店洗涤剂、原位清洗清洁剂、抗菌剂、地板涂层、肉、禽和海鲜肉处理、杀虫剂、车辆护理成分、水看护成分、水池和矿泉成分、无菌封装成分和瓶子清洗成分等那样的产品中。可以在美国专利 No. 7550746 中找到这些化合物中的一些和相应的应用的例子,在此加入其全部内容作为参考。

[0039] 另外,或者,作为替代方案,荧光示踪剂(这里,也称为“荧光标记”)可被加入可能已包含或可能没有包含天然荧光化合物的产品中。示踪剂的一些非限制性的例子包括萘二磺酸(NDSA)、2-萘磺酸、Acid Yellow 7, 1, 3, 6, 8-萘四磺酸四钠盐和荧光素。在一些实施例中,荧光示踪剂以已知的比例被添加到产品中,由此使得一旦确定示踪剂的浓度就能够估计产品的浓度。例如,在一些情况下,可通过比较当前的荧光信号与来自在校准过程中测量的已知的示踪剂浓度的荧光信号,确定荧光示踪剂的浓度。然后,可从荧光示踪剂的已知的标称比较和测量的荧光示踪剂的浓度估计化学产品的浓度。在一些情况下,可通过下式计算液体样品中的产品的当前浓度 C_c :

[0040] $C_c = C_m \times (C_0 / C_f)$, 其中,

[0041] $C_m = K_m \times (S_x - Z_0)$, 并且,

[0042] 其中, C_m 是当前荧光标记浓度, K_m 是斜率校正系数, S_x 是当前荧光测量, Z_0 是零位偏移, C_0 是产品的标称浓度, C_f 是荧光示踪剂的标称浓度。

[0043] 参照图 2, 表示根据本发明的一些实施例的激励光谱强度 202 和发射光谱强度 204 的曲线图 200。在本例子中,具有紫外(UV)光发光二极管(LED)的形式的光源的荧光计将约 280nm ~ 约 310nm 的范围内的激励光发射到具有添加的荧光示踪剂 NDSA 的产品的冷却塔水的样品中。添加的 NDSA 吸收该 UV 放射线并且产生约 310nm ~ 约 400nm 的范围中的荧光。荧光计的发射检测器检测该发射的放射线,并且,荧光计确定 NDSA 示踪剂的浓度,并最终确定冷却塔水的样品中的产品的浓度。

[0044] 图 3 是与图 1 所示的手持荧光计类似的手持荧光计 300 的分解图。手持荧光计 300 一般包含与控制器模块部分 303 连接的可浸入传感器头 301。控制器模块 303 包含外壳和外壳内的几个部件。外壳由顶部 302 和底部 304 形成,使得控制器外壳的底部 304 在

底部的外部限定底面 305。传感器头 301 包含被配置为牢固地固定于控制外壳的底面 305 上的传感器头外壳 316。在一些实施例中,传感器头外壳 316 可与控制器外壳的一个或更多个部分一体化形成。

[0045] 在一些实施例中,控制器模块部分 303 一般包含基于传感器头 301 接收的信号确定产品的浓度所需要的那些部件。如图 3 所示,控制器模块 303 包含通过与显示板电缆 312 与显示板 308 耦合的控制板 306。显示板 308 包含向用户显示信息的电子显示器 309 (例如,LCD 屏)。控制器模块 303 还包含允许用户键入供控制器模块 303 使用的各种信息的膜片键盘叠层 310 的形式的输入界面。控制器模块 303 还包含用于向荧光计 300 内的电路供电的例如电池 314 的便携式电源。

[0046] 在一些实施例中,可浸入的传感器头 301 具有与在共同受让的美国专利 No. 7550746 和美国专利申请公开 No. 2009/0212236 中描述的那些类似的一个或更多个特征和 / 或部件,在此加入它们中的每一个的全部内容作为参考。重新参照图 3,在一些实施例中,传感器头 301 包含容纳光源板 320 和发射检测器板 322 的外壳 316。第一 O 形环 318 在传感器头外壳 316 与控制器外壳的底部 304 之间提供密封。光源板 320 和发射检测器板 322 上的部件被基本上环绕各板的黄铜导管 326 屏蔽。各导管 326 包含导管的远端上的切口,并且,传感器头外壳 316 包含贯穿外壳的窗口 330。这些切口和窗口 330 允许位于光源板 320 上的光源(例如,LED)和位于发射检测器板 322 上的发射检测器(例如,光电检测器)与传感器头外壳 316 外面的分析区域连通。电缆 324 耦合光源板 320 与发射检测器板 322 和控制板,这允许板 306 上的控制器控制光源并接收从发射检测器返回的信号。在一些实施例中,传感器头 301 还包含能够测量水样品的温度的一个或更多个温度传感器。例如,光源板 320 和 / 或发射检测器板 322 可包含延伸到传感器头外壳 316 内的一个或更多个温度传感器。位于传感器外壳 316 的远端面中的盖子 332 连同附加的 O 形环 334 提供环绕温度传感器的密封。

[0047] 图 4 是根据本发明的一些实施例的用于手持荧光计的控制板 400 的示意图。控制板 400 可包含位于印刷电路板 401 上(例如,被焊接)并且耦合在一起(没有示出连接)的大量的离散的部件。图 4 给出一个示例性的控制板 400 的基本部件的简化示意图,并且,本领域技术人员可以理解,部件之间的各种连接和 / 或关于部件的细节可改变。控制板 400 包含基于来自发射检测器的强度信号计算水样品内的产品的浓度的控制器 402。控制器 402 可提供各种其它的功能,包括但不限于执行校准程序、接收并执行在输入界面上键入的指令并且 / 或者将用于在荧光计的显示器上观察的数据格式化。可以以诸如软件驱动微处理器、微控制器或场可编程门阵列的任何适当的形式或诸如应用特定集成电路的固定硬件设计等体现控制器 402。另外,控制器 402 可具有板上存储器,或者,控制板可具有存储用于被控制器 402 执行的指令的存储器(未示出)。

[0048] 控制板还包含具有用于连接板 400 与诸如图 3 所示的电池 314 的电源的连接器 410 的功率电缆。板 400 还包含控制器电源 412、模拟电源 414 和用于向传感器头中的光源供电的光源电源 416。在一些实施例中,控制板 400 包含实时时钟电池 418、锁入放大器 420、基准光电二极管放大器 422 和用于显示板 424、光源板 404 和发射检测器板 406 的连接器。在一些情况下,控制板 400 还可具有音响器 426、USB 或其它类型的数据连接器 428、用于与其它计算装置通信的无线装置 430 和任选的模拟 432 和逻辑 434 输出。

[0049] 图 5 是根据本发明的一些实施例的光源板 500 的透视图。板 500 (在图 3 中也示为 320) 一般包含具有光源 504 和基准光电二极管 506 的印刷电路板 502 连同前置放大器 508 和用于耦合板 500 与控制板的连接器 510。激励滤波器 512 通过滤波器保持器 514 定位于光源 504 上,以在光离开可浸入传感器头之前从光源 504 过滤光。光源 504 可包含各种可能的元件。例如,光源 504 可以是气体放电灯、汞灯、氙灯、金属气相灯、发光二极管(LED)或多个 LED。另外,光源 504 可根据选择的元件和希望的光谱发射大量可能的光谱中的激励放射线。在一些实施例中,光源是能够发射具有约 280nm ~ 约 310nm 的波长的光的紫外 LED。

[0050] 图 6 是根据本发明的一些实施例的发射检测器板 600 的透视图。检测器板 600 一般包含大量的部件,包含位于印刷板电路 602 上的发射检测器 604。在本发明的一些实施例中,发射检测器 604 包含 UV 敏感光电二极管。例如,检测器 604 可基于它从传感器头外面的分析区域检测的约 310nm ~ 约 400nm 的光产生强度信号。检测器板 600 还包含前置放大器 606 和温度传感器 608。关于发射检测器 604 定位的发射滤波器保持器 610 支撑用于遮蔽放射线能量并将希望的波长转送到检测器 604 的一个或更多个滤波器。在图 6 所示的实施例中,滤波器包含干涉滤波器 612 和 UG-11 玻璃滤波器 614。在一些实施例中,附加的聚酯膜滤波器 616 还位于发射检测器 604 的前面。在一些情况下,聚酯膜滤波器 616 具有约 0.5+/-0.2mm 的厚度。在一些情况下,光学设计可提供更高的光学效率(例如,通过使用球透镜、高度发散束等),但也会损害对于准直光束具有高的效率和高的拒绝值的干涉滤波器的性能。加入这种聚酯膜在一些情况下可使杂散光水平最小化以允许在具有高达 100 比浊法浊度单位(NTU)的浊度的样品中测量 NDSA 荧光。

[0051] 图 7A ~ 7C 给出根据本发明的一些实施例的离散的可浸入传感器头 700 的各种示图,该可浸入传感器头 700 可被固定于诸如前面讨论的手持荧光计的控制模块上。图 7A 是传感器头 700 的顶部透视图,图 7B 是传感器头 700 的底部透视图,图 7C 是传感器头 700 的透视断面图。传感器头 700 可由塑料制成,并且可被成形和 / 或研磨以实现希望的形状和特征。

[0052] 一般地,传感器头 700 包括包含被配置为接收光源电路板(例如,图 3 的光源板 320 或图 5 的 500)的第一垂直空腔或室 712 的外壳 702。在一些情况下,光源室 712 由可对于图 3 所示的圆筒黄铜屏蔽 326 提供滑合座的圆筒配置形成。在一些实施例中,光源室 712 具有沿室 712 的横侧包含平面壁 726 的部分圆筒配置。返回图 7A ~ 图 7C,与光源室 712 类似,传感器头外壳 702 包含用于接收发射检测器电路板(例如,图 3 的发射检测器板 322 或图 6 的 600)的第二垂直空腔或室 714。在一些情况下,可关于传感器头 700 的纵轴 708 对称形成和定位光源室 712 和发射检测器室 714,但这不是所有实施例所需要的。

[0053] 传感器头外壳 702 还在外壳 702 的外表面中包含角度切口 725。在一些实施例中,切口 752 的角度为约 90 度,但应理解,本发明不限于切口的特定的角度。切口 752 在传感器头 700 的纵轴上以与第二壁 726 相交的第一壁 754 为界。第一壁 754 限定为由光源发射的激励能量提供通过第一壁 754 的路径的光源窗口 720。第二壁 756 类似地限定对于荧光计发射提供通过第二壁 756 的路径以使其到达位于传感器头外壳 702 内的发射检测器的发射检测器窗口 722。在一些实施例中,光源窗口 720 和 / 或发射检测器窗口 722 包含贯穿传感器头外壳 702 的通道。在一些实施例中,窗口 720、722 还包含透镜、棱镜或对于光源放射

线和 / 或荧光发射光学透明的其它材料。例如, 在一些实施例中, 玻璃或蓝宝石球透镜位于各通道内。也可使用本领域已知的其它适当的材料。球透镜提供光源 / 检测器窗口, 但也在光源 / 检测器和传感器头 700 的外壳 702 外面的分析区域 750 之间提供用于引导光的聚焦装置。

[0054] 如这里的示图所示, 包含光源窗口 720 和发射检测器窗口 722 的角度切口 752 关于控制器模块取向, 使得角度切口和窗口面向控制器模块的远端。如这里进一步讨论的那样, 在一些实施例中, 角度切口和窗口可沿不同的方向取向。例如, 在一些实施例中, 角度切口和窗口面向控制器模块的近端。

[0055] 在一些实施例中, 传感器头 700 包含传感器头 700 的纵轴 708 和长度在其间延伸的近端 704 和远端 706。如图 1 和图 3 所示, 在一些实施例中, 传感器头 700 在传感器头 700 的近端 704 或附近与控制器模块的底面连接。在一些情况下, 传感器头 700 可通过紧固件被牢固地固定于控制器外壳上。紧固件可包含但不限于螺钉、螺栓和 / 或销钉或粘接剂或焊接(图中未示出)。在一些实施例中, 传感器头 700 被压缩位于传感器头 700 与控制器模块之间的沟槽 710 中的 O 形环的四个螺钉固定。在一些实施例中, 传感器头外壳 702 可与控制器模块一体化形成, 使得在传感器头的近端 704 与控制器模块的底面之间存在无缝过渡。

[0056] 在一些实施例中, 传感器头 700 还包含可去除地关于传感器头 700 紧固样品杯的紧固件的一部分或全部。仅作为一个例子, 紧固件可包含关于传感器头外壳 702 定位的一个或更多个销钉 740 和样品杯上的相应的狭缝。在一些实施例中, 销钉 740 和狭缝形成关于传感器头固定样品杯的刺刀紧固件, 并且还关于传感器头 700 以优选的取向(例如, 旋转)对准样品杯。也可包括其它的紧固件(例如, 螺钉螺纹、相对压力元件等)。

[0057] 在一些实施例中, 传感器头 700 还包含用于插入诸如图 3 所示的那些的一个或更多个温度传感器盖子的孔 730。返回图 7A ~ 7C, 孔 730 可具有螺纹, 或者被另外配置为接收并固定温度传感器盖子。温度传感器(图 7A ~ 7C 未示出)适于感测水样品的当前温度并产生可被用于基于由于例如可接受范围外面的温度的误差校正浓度计算的相应的信号。

[0058] 另外, 传感器头 700 优选是可浸入的传感器头, 从而意味着, 当进行荧光发射测量时, 它部分或完全浸入水样品的表面下。因此, 在浸入之前, 传感器头外壳 702、与控制器外壳的连接和外壳 702 内的任何窗口或其它潜在的空隙被有效地密封。例如, 在一些情况下, 外壳 702 在传感器头的近端 704 上包含第一 O 形环沟槽 720, 并在温度传感器孔 730 上周围包含第二 O 形环沟槽 732。在包括样品杯的一些实施例中, 为了在样品杯与传感器头 700 之间提供基本上不可渗透的密封, 也可在传感器头的近端 704 附近的传感器头 700 的周围形成第三 O 形环沟槽 742。另外, 光源窗口 720 和发射检测器窗口 722 也可被 O 形环等密封。在一些实施例中, 由于窗口通道和位于通道内的球透镜之间的压力配合, 因此, 光源窗口 720 和发射检测器窗口 722 被密封。

[0059] 图 8 是示出根据本发明的一些实施例的水样品中的产品的浓度确定方法的流程图。一般地, 荧光计测量与水样品中的产品的实际浓度成比例的产品中的活性分子的荧光发射。在设置具有控制器模块和与控制器模块连接的传感器头的手持荧光计(802)之后, 设置包含关注的产品的水样品。传感器头被浸入水样品中(804), 并且水样品占据传感器的分析区域。然后, 通过传感器头中的光源产生具有第一 UV 波长的紫外(UV)激励光并将

其引入水样品和分析区域中(806)。传感器头然后检测并测量第二 UV 波长上的样品的荧光发射(808)。传感器头包含基于测量的荧光发射计算样品中的产品的浓度的控制器(例如,图 4 中的 402)(810)。第一波长可以处于 280 ~ 310nm 的范围中。第二 UV 波长可处于 310nm ~ 400nm 的范围中。传感器还可测量第一波长上的样品的基准荧光发射。传感器还可测量具有零浓度的化学品的零溶液的荧光发射。在这种情况下,可基于包含化学品的样品的测量的荧光发射与零溶液的测量的荧光发射之间的计算的差值,计算样品中的化学品的浓度。也可基于对于校准样品中的产品的已知的浓度确定的校准常数计算样品的浓度。

[0060] 作为例子,在一些情况下,可基于来自两个 UV 检测器的信号评价样品浓度。基准检测器测量由光源产生的 UV 激励的强度,而荧光发射检测器测量由产品发射的荧光发射的强度。计算使用下式:

$$[0061] \quad C_c = K_x \left(\frac{I_E^S}{I_R^S} - \frac{I_E^0}{I_R^0} \right)$$

[0062] 这里, C_c 是样品溶液中的产品 X (例如,表面活性剂、抗菌剂等)的实际的当前的浓度;

[0063] K_x 是校准系数;

[0064] I_E^S 是来自发射检测器的用于样品溶液的输出信号;

[0065] I_R^S 是来自基准检测器的用于样品溶液的输出信号;

[0066] I_E^0 是来自发射检测器的用于零溶液(即,具有零浓度的产品的溶液)的输出信号;

[0067] I_R^0 是来自基准检测器的用于零溶液的输出信号。

$$[0068] \quad K_x = C_{\text{CALIBR}} \left/ \left(\frac{I_E^{\text{CALIBR}}}{I_R^{\text{CALIBR}}} - \frac{I_E^0}{I_R^0} \right) \right.$$

[0069] 这里, C_{CALIBR} 是校准溶液中的产品的浓度。

[0070] I_E^{CALIBR} 是来自发射检测器的用于校准溶液的输出信号;

[0071] I_R^{CALIBR} 是来自基准检测器的用于校准溶液的输出信号;

[0072] 如以上参照图 4 讨论的那样,手持荧光计内的控制器 402 可基于来自发射检测器的强度信号计算样品中的产品的浓度。在一些实施例中,控制器 402 还可通过使用上述的关系基于校准常数、零位偏移和 / 或激励基准信号计算产品浓度。用于控制器的操作指令可被存储于板上或离散的存储器中。在这一方面,存储器可以是包含导致控制器提供归于它们的功能中的任一个并且执行这里描述的方法中的任一个的程序指令的计算机可读介质。控制器也可在存储器中存储通过发射和 / 或基准检测器获得的原荧光数据和其它的相关数据。控制器也可在存储器存储任何计算的荧光值和 / 或浓度数据。

[0073] 如上所述,在本发明的一些实施例中,可通过手动将传感器头下降到水样品中由手持荧光计进行荧光测量。例如,用户可抓住控制器模块并暂时将可浸入的传感器头浸入液体样品中,使得传感器头部分或完全浸入样品中并且水样品占据传感器头窗口附近的分析区域。现在转到图 9 ~ 12,在一些实施例中,样品杯被设置为关于可浸入传感器头容纳水样品。在一些实施例中,对于测量,约 5ml ~ 约 20ml 的少量的水会是足够的。这种手持荧光计由此是极其便携的,从而能够在从水样品的源被去除的同时测量荧光并且确定产品的浓度。例如,手持荧光计可被用于在现场或在实验室环境中测量荧光发射。

[0074] 因此,与常规的基于单元的荧光计(例如,其中,水样品位于光学透明单元内)的目标类似,在许多的应用中,本发明的实施例是有用的。但是,本发明的实施例提供大量的优于基于单元的荧光计的优点。例如,这里描述的手持荧光计的传感器头可被浸入水样品内,而基于单元的荧光计依赖于位于单元外面的仪器,以测量单元内的水的性能。因此,这里的手持荧光计避免诸如由于单元表面的刮擦或污垢导致的信号劣化的与光学单元相关的缺点。类似地,光源和发射检测器窗口的小面积的最小化的清洁可与光学单元通常所需要的耗时的清洁或替换形成对照。另外,本发明的实施例提供更高的感度,这是部分是由于水样品紧挨着光源/发射检测器窗口,这大大降低光源/发射检测器与水样品内的产品之间的行进距离。因此,在本发明的实施例中提供的更高的感度对于测量非常低的浓度(例如,百万分率,ppm)的产品和/或测量具有高颜色和/或浊度的水样品内的产品的浓度是有用的。

[0075] 图 9A 是根据本发明的一些实施例的具有与可浸入传感器头 904 连接的控制器模块 902 的手持荧光计 900A 的侧视图。荧光计 900A 还具有适于关于可浸入的传感器头 904 容纳水样品 908 的可去除的样品杯 906。样品杯 906 通过紧固件(图 9A ~ 9B 未示出)关于传感器头 904 被可去除地耦合或者紧固。在一些实施例中,样品杯 906 可完全与控制器模块 902 和传感器头 904 分离,这允许用户很容易地为了获取水样品从荧光计去除杯子。例如,用户可解开并去除样品杯,并然后将水样品注入到杯子中或使用杯子以从更大的储器或容器舀去水样品。在一些实施例中,在样品杯关于传感器头被紧固时,空气逸出样品杯,并且传感器头 904 置换样品杯内的空气和水。这帮助减少或消除可在样品杯内捕获的气袋,并且影响荧光测量。在一此情况下,当样品杯 906 关于传感器头 904 被完全固定时,O 形环 910 或其它的密封机构可帮助容纳样品杯 906 内的水样品。但是,在一些实施例,样品杯 906 不能关于传感器头 904 被密封以允许空气进一步从样品杯逸出。

[0076] 在获取足够体积的水样品 908 之后,用户关于传感器头 904 紧固样品杯 906,并且可开始测量过程。假定水样品 908 具有足够的体积(例如,杯子被完全填充),那么光源窗口 912 和发射检测器窗口(图 9A 未示出)将被浸入水样品 908 中并且水样品 908 将占据光源和发射检测器窗口附近的分析区域 914,从而允许荧光计 900A 确定水样品 908 中的一种或更多种产品的浓度。在完成测量之后,水样品 908 可被舍弃,并且,样品杯 906 关于传感器头 904 被重新紧固。因此,当荧光计 900A 不被使用时,样品杯 906 还可提供用于传感器头 904 的保护外封壳。在一些实施例中,样品杯 906 由对于传感器头 904 提供耐久和结实的保护外壳或盖子的刚性塑料制成。例如,在一些情况下,样品杯 906 可由聚碳酸酯、PVC 或聚丙烯构成。在一些实施例中,样品杯 906 由透明聚碳酸酯、灰色 PVC 或黑色聚丙烯构成。也可设想在本领域中已知的具有类似的性能的其它材料。

[0077] 继续参照图 9A,在一些实施例中,传感器头 904 包含具有传感器头 904 的长度和纵轴 944 在其间延伸的近端 940 和远端 942 的外壳。如前面描述的那样,在一些情况下,传感器头 904 与控制器模块 902 的底面连接(例如,紧固或一体化形成)。控制器模块 902 包含具有控制器模块的长度和控制器模块 902 的纵轴 934 在其间延伸的近端 930 和远端 932 的细长的外壳。如图 9A 所示,在一些实施例中,传感器头 904 与控制器模块外壳的远端 932 附近的控制器模块外壳的底面连接。该配置可提供便于用户很容易用手抓住荧光计 900A 的形式。当然,用于控制器模块和传感器头的其它的配置也是可能的,并且,本发明不限于任

何特定的配置。

[0078] 在一些实施例中,样品杯 906 和控制器模块组合以在支撑表面 960 上形成用于荧光计 900A 的基本上稳定的基底。参照图 9A,例如,样品杯 906 的底部 970 可提供支撑表面 960 上的第一基础,并且,控制器模块 902 的近端 930 可提供第二基础。在一些情况下,样品杯 906 的几何和 / 或控制器模块的近端 930 可被配置为提供基本上平坦的基础。例如,控制器模块的近端 930 的底角可带角度,而样品杯 906 的底部 970 也可带角度。

[0079] 应当理解,样品杯 906 和控制器模块 902 的几何可改变以在支撑表面 960 上提供大量的静止配置和 / 或用于荧光计 900A 的取向。例如,在一些实施例中,控制器模块的纵轴 934 在静止位置中关于支撑表面 960 带角度。当荧光计 900A 座落于支撑表面 960 上时,关于支撑表面 960 的取向的角度 972 在一些实施例中可提供方便的控制器显示器的观察角度。角度 972 还可有利地容纳高于支撑表面 960 的传感器头的高度,同时还在不需要添加与控制器模块耦合的附加的结构的情况下提供基本上稳定的基底。在一些情况下,角度 972 可以在约 0 度和约 45 度之间。在一些实施例中,角度 972 可以在约 10 度和约 30 度之间。在一些实施例中,角度 972 可以在约 25 度和约 35 度之间。在一些实施例中,角度 972 可以为约 30 度。应当理解,其它的角度也是可能的。

[0080] 在本发明的一些实施例中,传感器头 904 与控制器模块 902 之间的固定的取向可被设定,以提供在支撑表面 960 上具有希望的倾斜位置的荧光计 900A。例如,参照图 9A,传感器头 904 与控制器模块 902 连接,使得传感器头 904 的纵轴 944 与控制器模块的纵轴 934 形成第一角度 950。在一些实施例中,角度 950 可以在约 60 度与约 90 度之间。如图 9A 所示,角度 950 为约 90 度。

[0081] 返回图 9B,荧光计 900B 被示为许多部件与图 9A 所示的部件相同。在本例子中,通过在与图 9A 所示的角度不同的角度 950 上耦合传感器头 920 与控制器模块 902,控制器模块 902 以角度 972 在支撑表面 960 之上上升。例如,在一些情况下,图 9B 所示的角度 950 可以为约 60 度。如图 9B 所示,在一些实施例中,固定角度在垂直的位置中提供传感器头 920,使得其纵轴基本上与支撑表面 960 垂直。带角度的延伸部件 980 在传感器头 920 与控制器模块 902 之间提供带角度的界面。样品杯 922 可被配置为特别容纳传感器头与控制器模块的任何取向。如图 9B 所示,样品杯 922 包含相对平坦的底部 970,同时包含稍带角度的顶部。

[0082] 现在参照图 9A 和图 9B,在本发明的一些实施例中,荧光计的一个或更多个设计参数被选择,以使水样品 908 占据分析区域 914 的可能性最大化使并不利地影响测量的样品杯内的空气占据分析区域的可能性最小化。例如,如上所述,为了在传感器头下降到杯中时允许空气逸出样品杯,在一些实施例中,可以不关于传感器头紧密地密封样品杯。在一些实施例中,传感器头配有一个或更多个带角度的外表面以向着水样品的表面驱动可能捕获的气泡。例如,图 9A 的传感器头 904 在传感器头的远端 942 上呈现带角度的端面,这使得会使得捕获气泡的位置最小化。另外,在一些实施例中,光源窗口和发射检测器窗口位于传感器头的远端 942 附近,目的是为了使它们进一步远离水样品的表面并进一步使得光源窗口和发射检测器窗口不可能在操作中不暴露于空气。

[0083] 图 10 是根据本发明的一些实施例的样品杯 100 的顶部透视图。样品杯 1000 一般包含形成用于关于荧光计的传感器头容纳水样品的容器的圆筒壁 1002 和底壁。在一些实

施例中,样品杯 1000 还包含固定于底壁和 / 或圆筒壁上或与其一体化的用于在支撑表面上使支撑杯和荧光计稳定化的支撑盘 1010。样品杯还包含 L 形刺刀狭缝 1004 的形式的紧固件的一部分。荧光计的传感器头或控制器模块上的相应的销钉可接合狭缝 1004 以关于荧光计的传感器头可去除地紧固样品杯 1000。在一些实施例中,样品杯 1000 包含可表示由用户计入的水的优选体积的建议水平标记或浮雕 1006。

[0084] 在一些实施例中,溢出出口或开口 1008 在传感器头被插入样品杯 1000 中时为过量的样品水提供样品杯 1000 的外出路径。与一些实施例中的刺刀狭缝 1004 类似,溢出出口 1008 可以是样品杯的边缘或附近的修改(例如,放大)的紧固件狭缝。在一些情况下,作为传感器杯的替代,或者除了传感器杯以外,溢出出口被设置在传感器头外壳或控制器模块外壳中。在一些实施例中,溢出出口 1008 有利地位于传感器头的分析区域和发射检测器窗口的视线外以使通过溢出出口 1008 进入样品杯 1000 的杂散光对于测量的任何可能的影响最小化。

[0085] 在一些实施例中,样品杯 1000 包含对于发射检测器敏感的光波长不透明的材料。在一些实施例中,样品杯材料对于由荧光计光源产生的光波长不透明,以减少任何环境或杂散光会进入分析区域并且触发远离光源的荧光的机会。仅作为一个例子,在一些实施例中,样品杯 1000 可对于对于上述的荧光计的实施例有用的约 280nm ~ 约 320nm 的范围内和约 300nm ~ 约 420nm 的范围内的 UV 放射线不透明。在一些实施例中,可以使用透明的聚碳酸酯以提供针对环境光的保护并允许视觉控制水样品水平。

[0086] 图 11 是根据本发明的一些实施例的手持荧光计 1100 的侧视图。荧光计 1100 包含通过使用包含刺刀狭缝 1112 和销钉 1110 的紧固件关于传感器头 1108 固定的样品杯 1104。本领域技术人员可以理解,除了刺刀狭缝 / 销钉以外,各种紧固件是可能的。例如,紧固件可包含销钉和狭缝、螺钉螺纹、卡锁元件、压力锁定元件、加入杯子和传感器头 / 控制器模块中的磁体和 / 或其它的紧固件的各种其它的配置。在一些实施例中,紧固件可以只在样品杯 1104 的内壁与传感器头 1108 或控制器模块 1102 上的匹配表面之间包含光压力配合。根据一些实施例,紧固件被配置为关于传感器头 1108 和 / 或控制器模块 1102 以优选的取向与样品杯 1104 对准。例如,图 11 所示的刺刀狭缝 1112 和销钉 1110 可关于控制器模块和支撑表面 1106 以优选的旋转对准样品杯 1104 与支撑板 1120,以提供基本稳定的基底。

[0087] 图 12 是根据本发明的一些实施例的具有控制器模块 1201 的手持荧光计 1200 的侧视图和样品杯 1206 的断面图。荧光计 1200 包含以与图 11 类似的方式与传感器头 1204 连接的控制模块 1202。根据本发明的一些实施例,传感器头 1204 被部分浸入水样品 1200A 中,从而在样品杯 1206 内产生典型的水平 1220B。发射检测器窗口 1222 和光源窗口(未示出)被浸入水表面 1220B 下面,使得水样品 1220A 占据紧接着发射检测器窗口 1222 的分析区域 1224。在一些实施例中,溢出出口 1226 有利地位于分析区域 1224 和发射检测器窗口 1222 的视线外面,以使通过溢出出口 1226 进入样品杯 1206 的杂散光的任何可能的影响最小化。在一些情况下,溢出出口 1206 位于样品杯内(例如,如图 10 所示)。在一些情况下,作为传感器杯的替代,或者,除了传感器杯以外,溢出出口可被设置在传感器头外壳或控制器模块外壳内。

[0088] 如上面讨论的那样,在一些实施例中,荧光计的一个或更多个设计参数可被设定,以使得在荧光计 1200 在支撑表面 1208 上被设置在设置于静止位置中时发射检测器 1222

和光源浸入水样品的表面 1220B 下面并且水样品 1220A 占据分析区域 1224 的可能性最大化。例如,在一些情况下,传感器头 1204 与控制器模块 1202 之间的角度 1210、溢出出口 1226 的位置和尺寸、传感器头 1204 中的切口 1230 的形状、传感器头内的光源和发射检测器窗口的位置和 / 或样品杯 1206 的形状根据期望被设定,使得,当荧光计 1200 位于支撑表面 1208 上时,给出水样品 1220A 的足够的体积,水样品将占据分析区域 1224。

[0089] 如图 12 所示,包含光源窗口(未示出)和发射检测器窗口 1222 的角度切口 1230 关于控制器模块取向,使得角度切口和窗口面向控制器模块 1202 的远端 1232。在一些实施例中,角度切口和窗口可关于控制器模块 1202 沿不同的方向取向。仅作为一个例子,在一些实施例中,传感器头 1204 与控制器模块 1202 连接,使得角度切口 1230 和窗口面向控制器模块 1202 的近端 1234。

[0090] 传感器头 1204 的各种旋转取向也可根据传感器头 1204 关于支撑表面 1208 和水样品表面 1220B 的斜度提供大量的益处。例如,一些旋转取向可对于样品杯 1206 内的发射检测器窗口提供可能更深的位置,由此增加水样品占据分析区域的可能性。例如,如图 13 所示,在一些实施例中,传感器头 1204 旋转,使得切口 1230 面向控制器模块的近端 1234 并且发射检测器或光源窗口 1250 进一步远离水样品的表面 1220B。已经提到,在一些情况下,从水样品 1220A 的表面 1220B 的反射可干涉荧光测量。在一些实施例中,传感器头 1204 的旋转可被设定,以使得这种反射的影响最小化。仅作为一个例子,切口 1230 和传感器头窗口可如图 13 那样沿控制器模块的近端 1234 的方向取向,以使这种反射最小化。

[0091] 在传感器头 1204 旋转使得切口 1230 面向控制器模块的近端 1234 的情况下,溢出出口 1226 仍可有利地位于分析区域 1224 的视线外面。例如,如图 13 所示,溢出出口 1226 可在控制器模块的远端 1232 附近位于样品杯 1206 的相对侧。因此,该定位可使通过溢出出口 1226 进入样品杯 1206 的杂散光的任何可能的影响最小化。在一些情况下,溢出出口 1226 如所示的那样位于样品杯中。在一些情况下,作为传感器杯的替代,或者除了传感器杯以外,溢出出口可被设置在传感器头外壳或控制器模块外壳中。

[0092] 因此,公开了本发明的实施例。虽然参照某些公开的实施例相当详细地描述了本发明,但是,公开的实施例的给出是出于解释而不是限制的目的,并且,本发明的其它的实施例是可能的。本领域技术人员可以理解,在不背离本发明的精神和所附的权利要求的范围的情况下,可以进行各种变化、适应和修改。

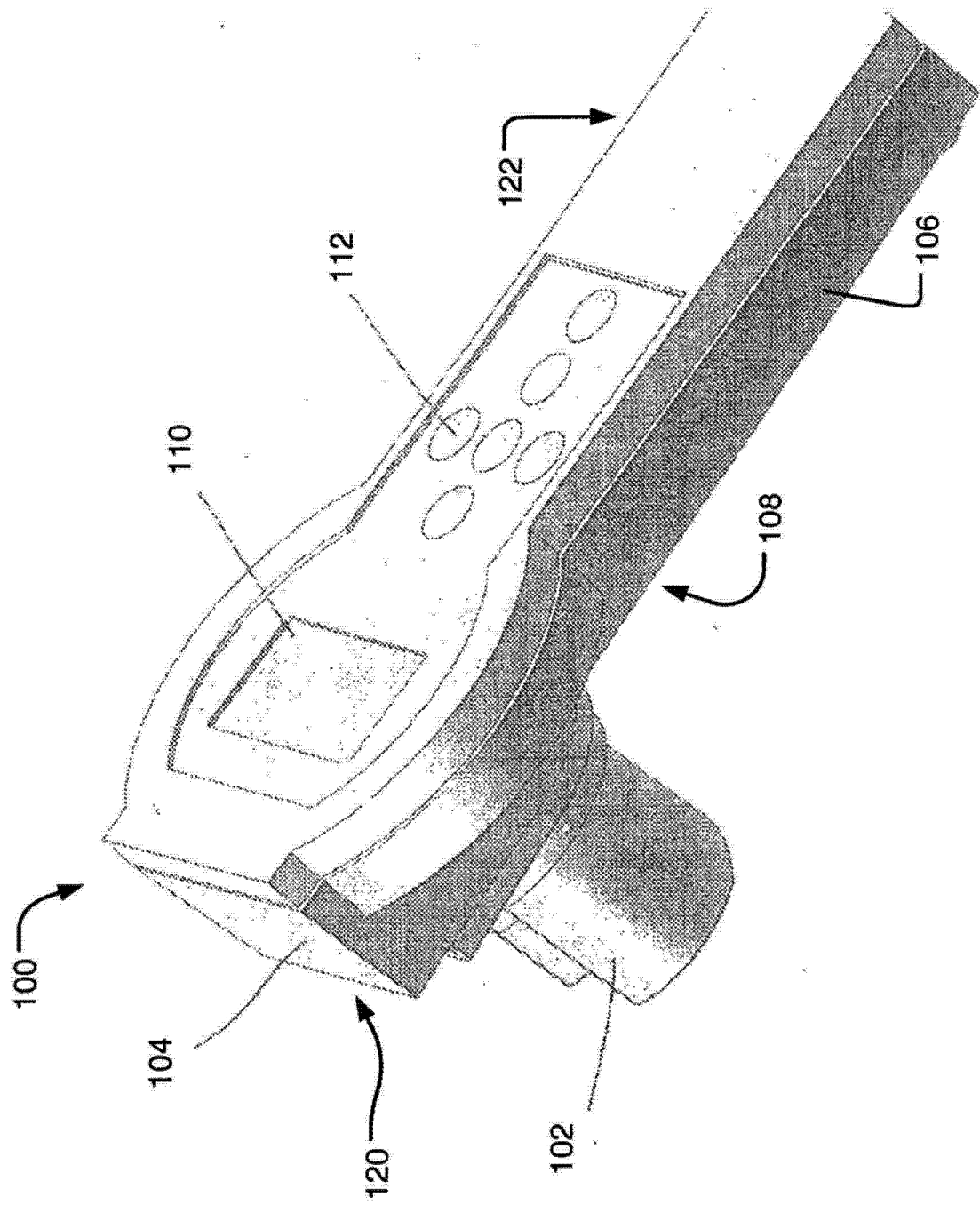


图 1

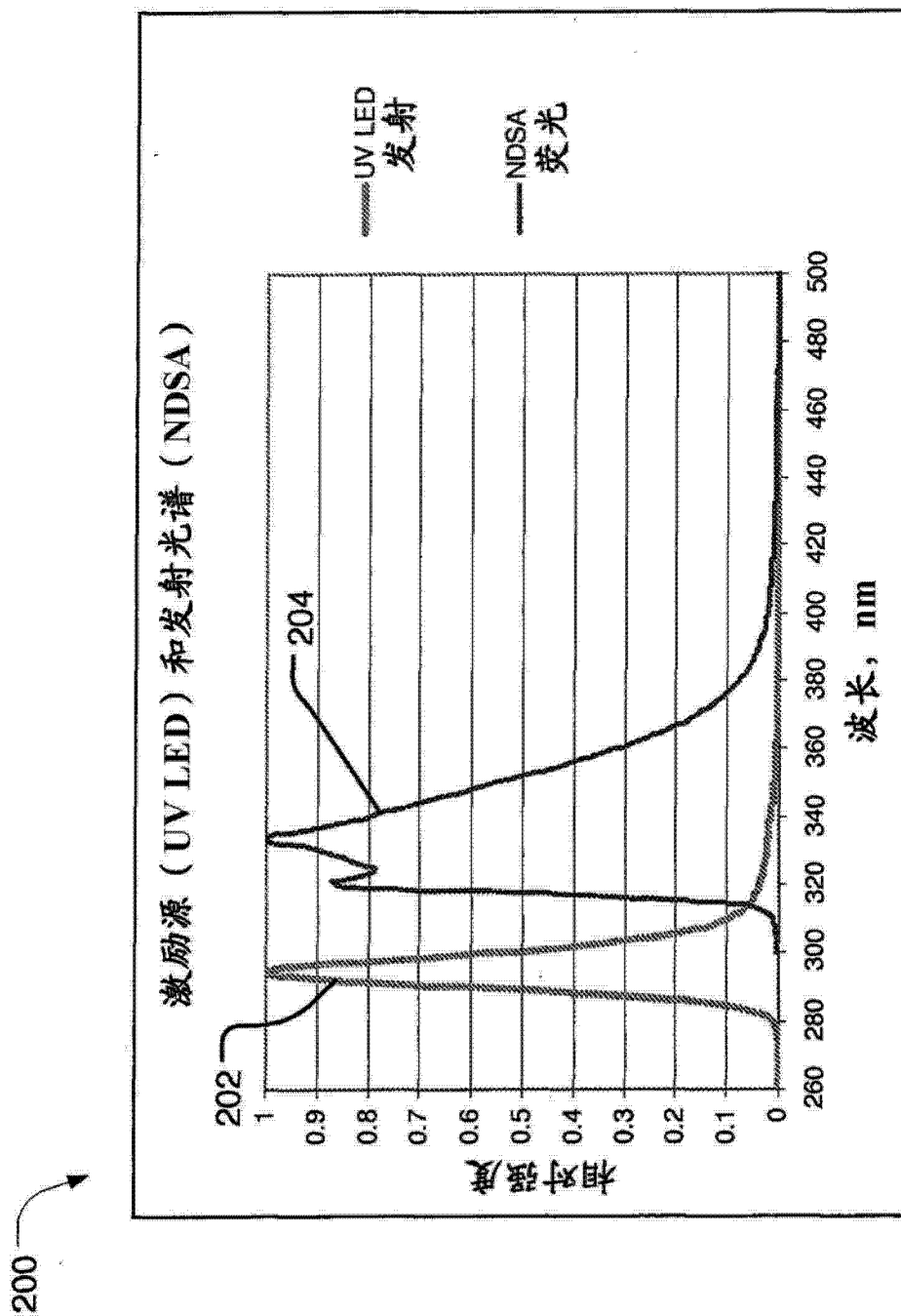


图 2

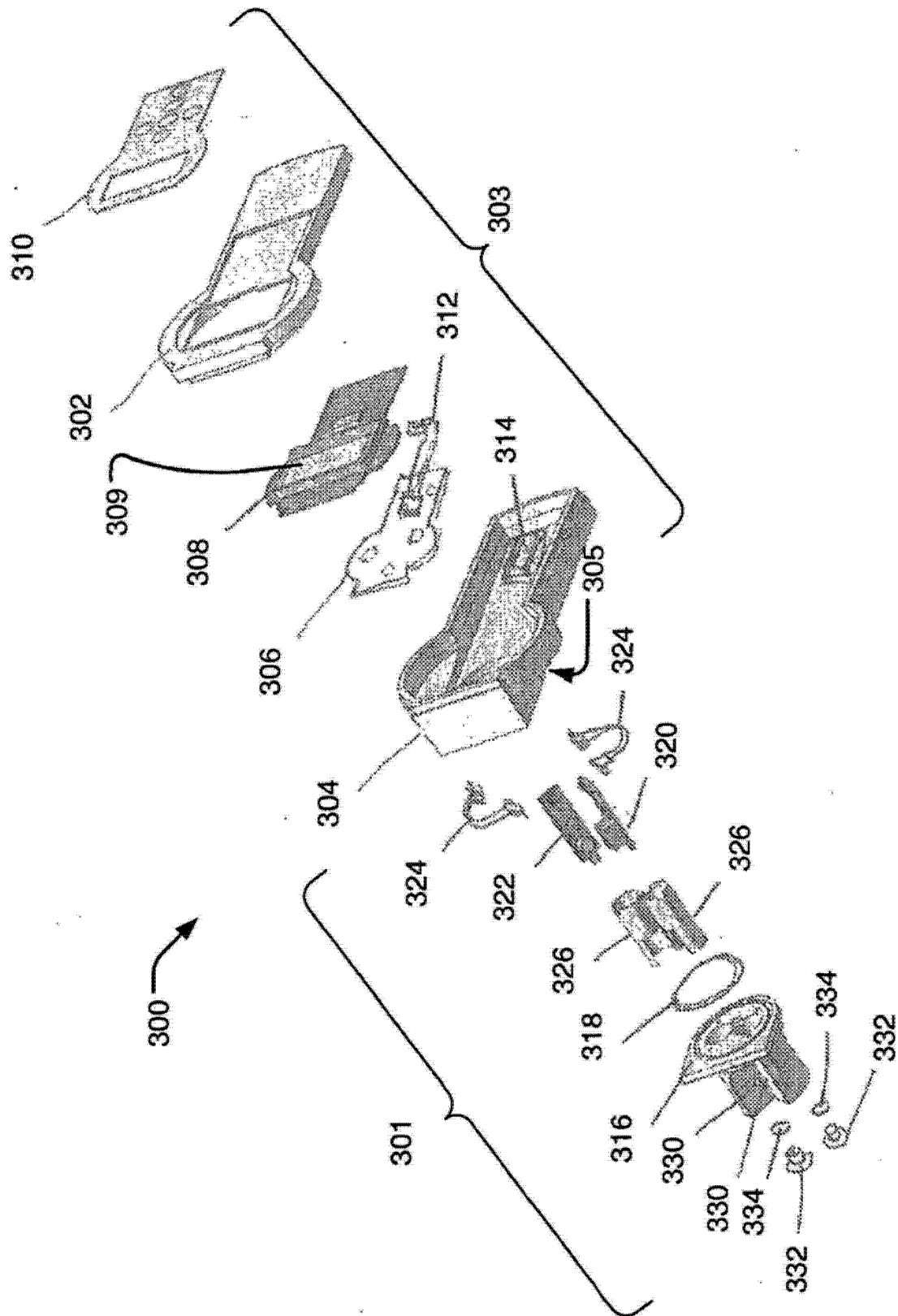


图 3

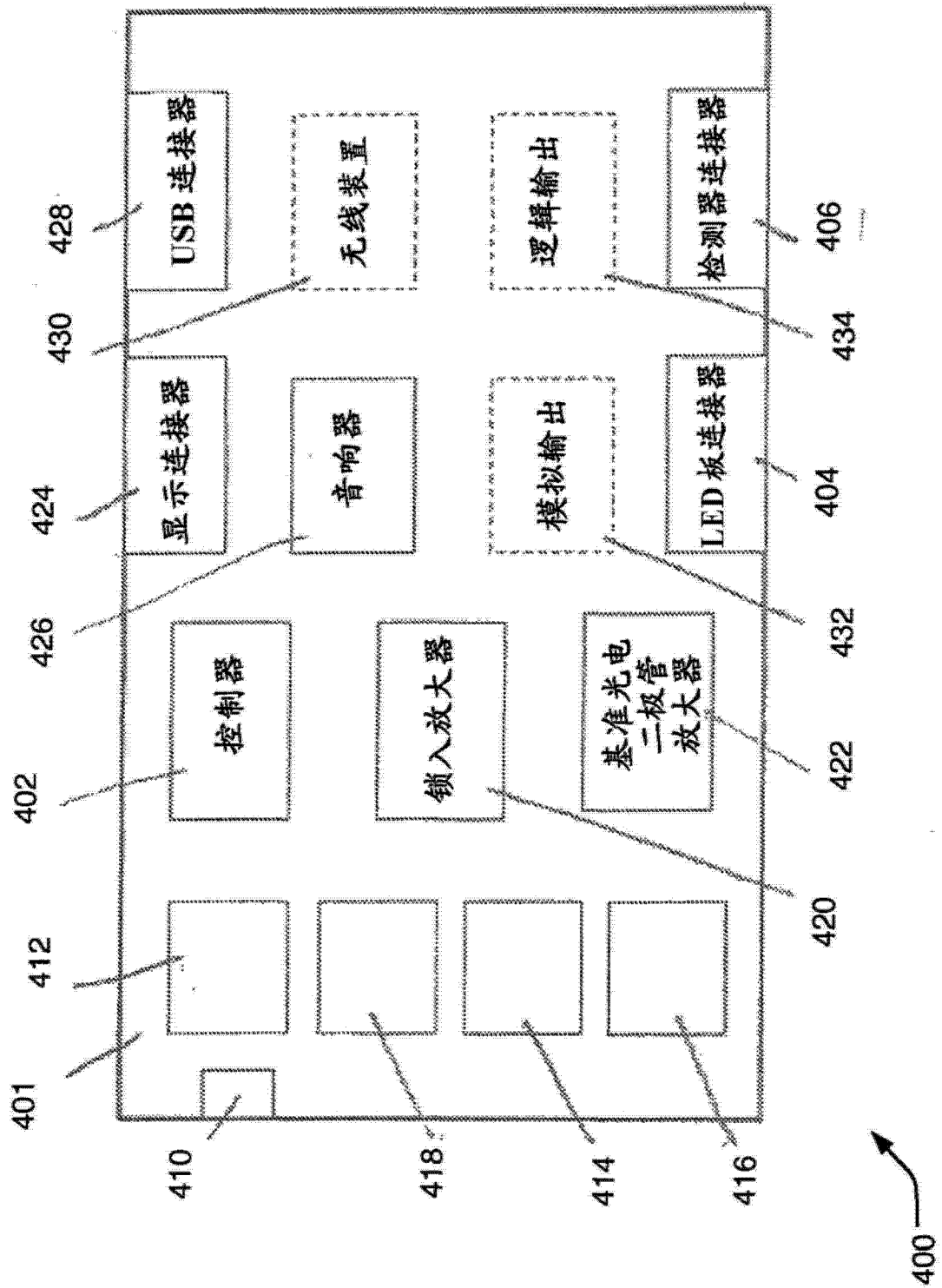


图 4

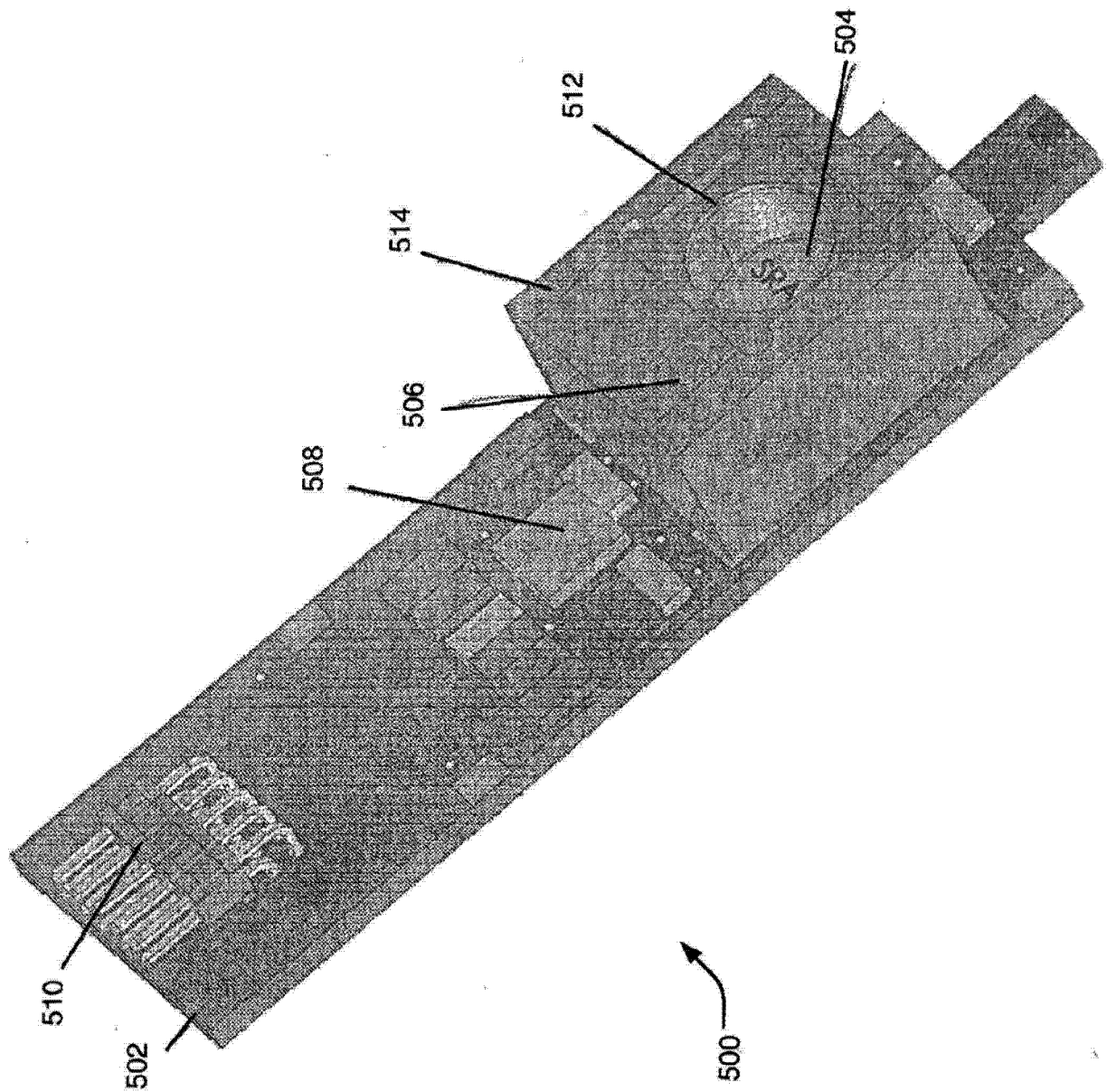


图 5

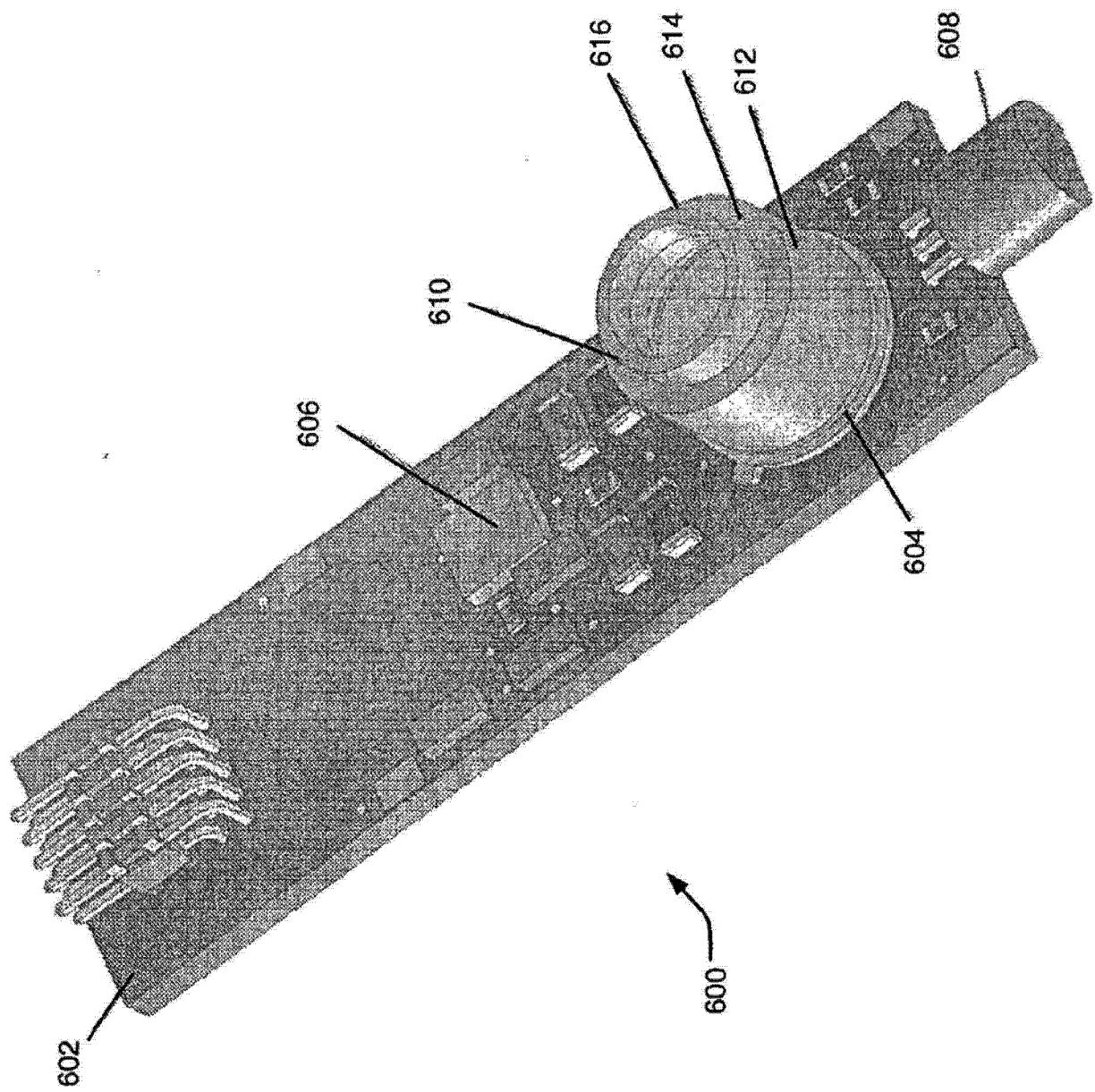
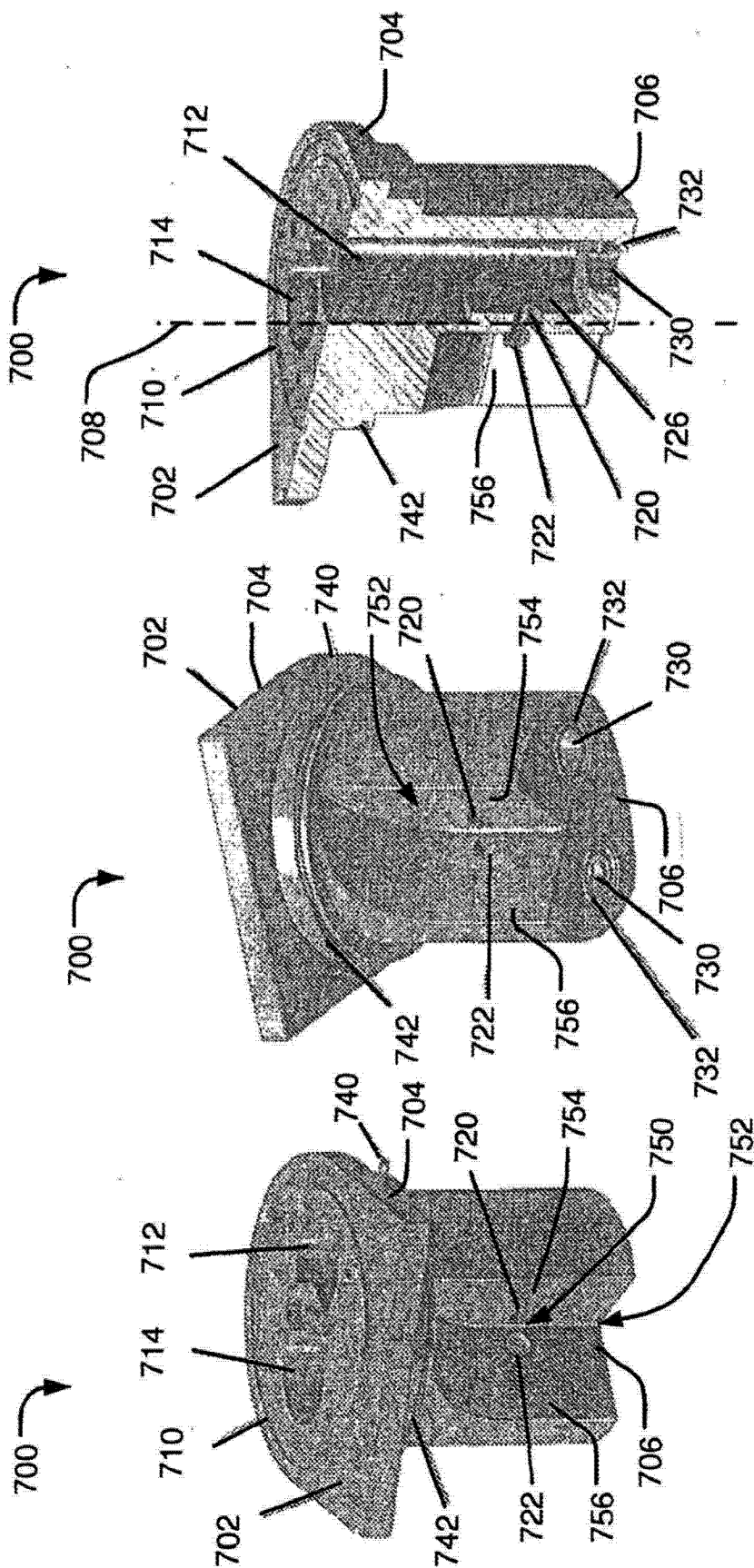


图 6



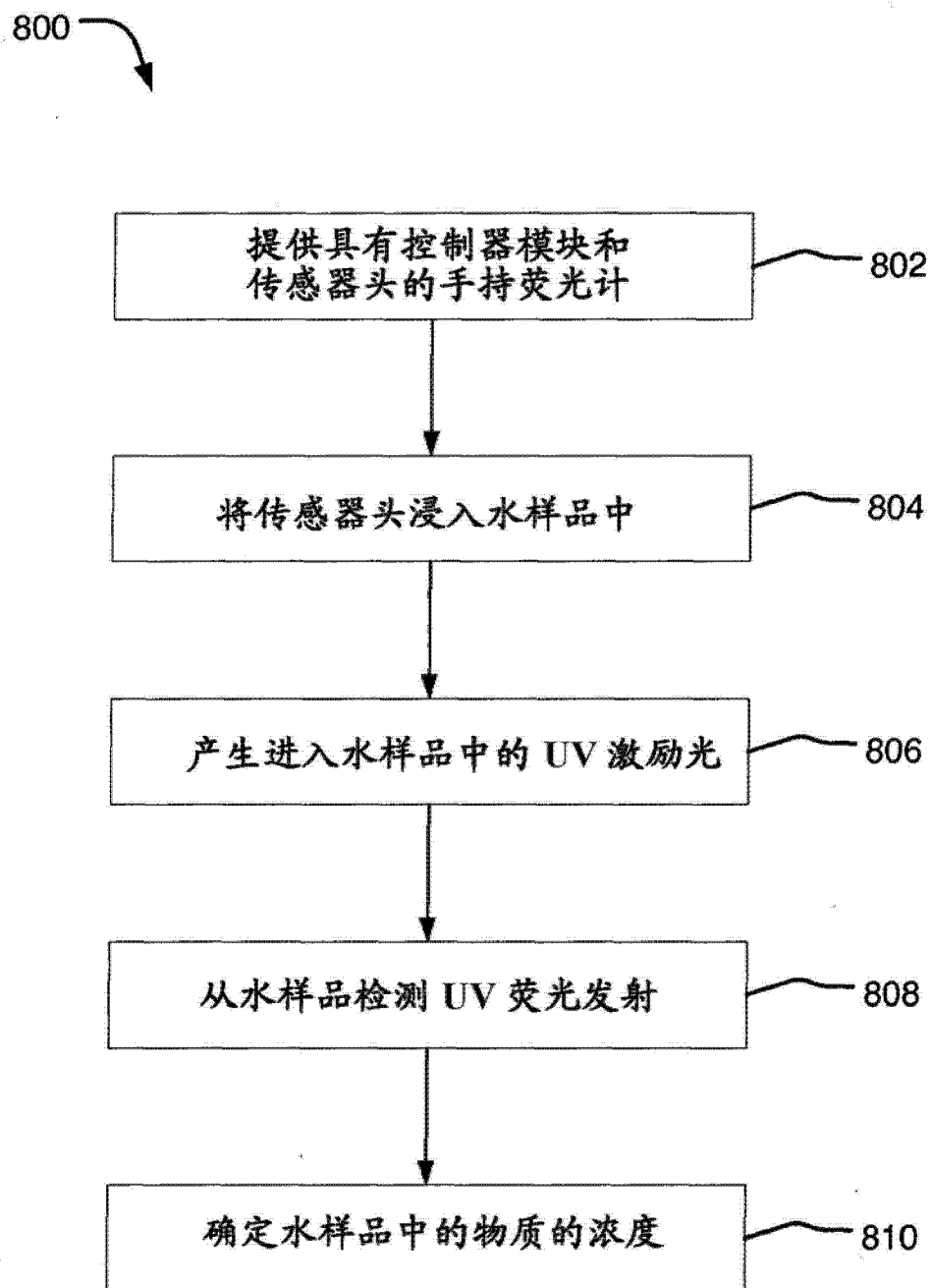


图 8

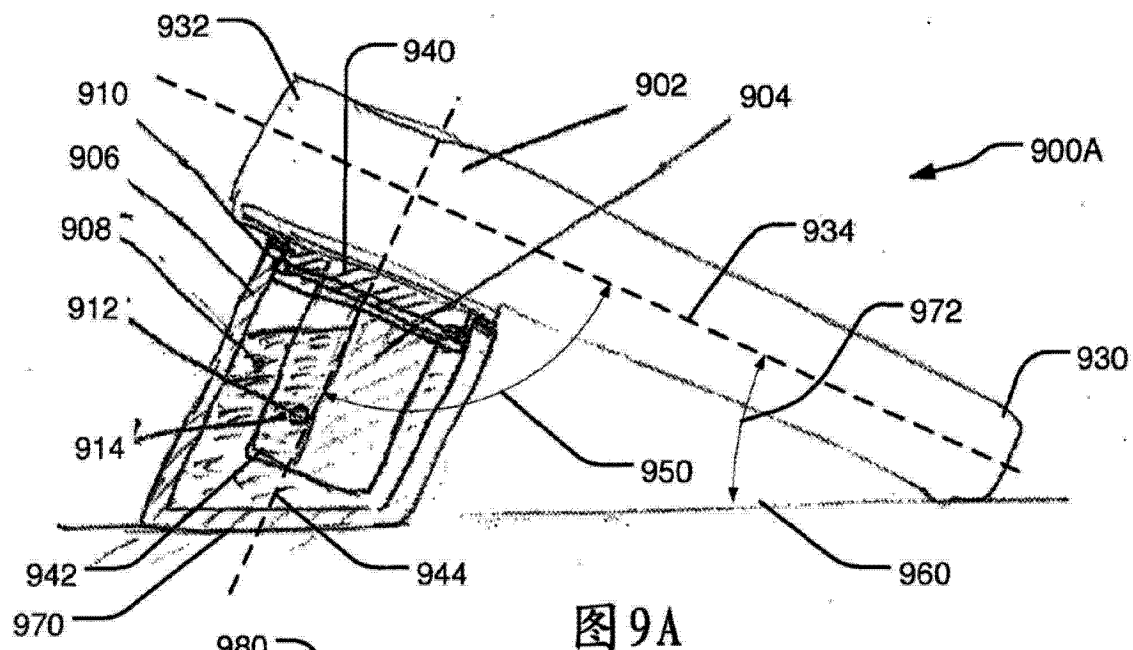


图 9A

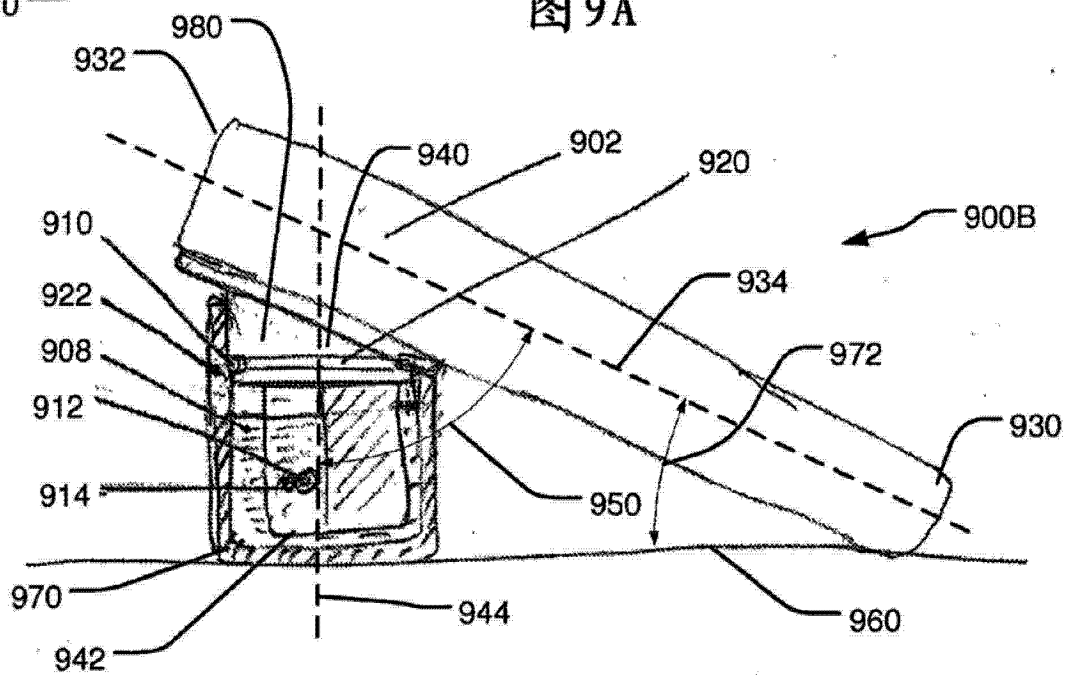


图 9B

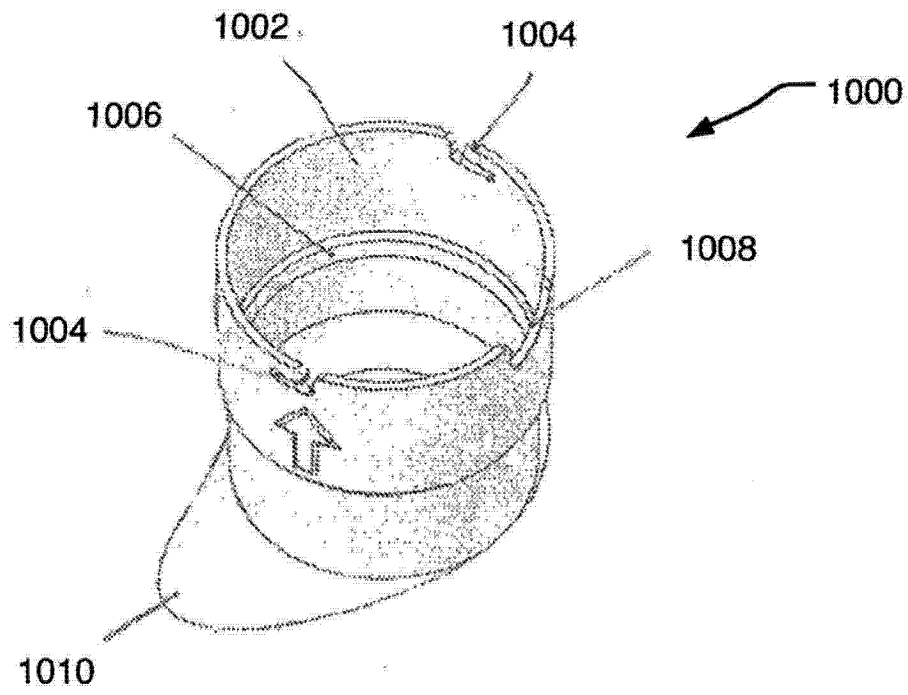


图 10

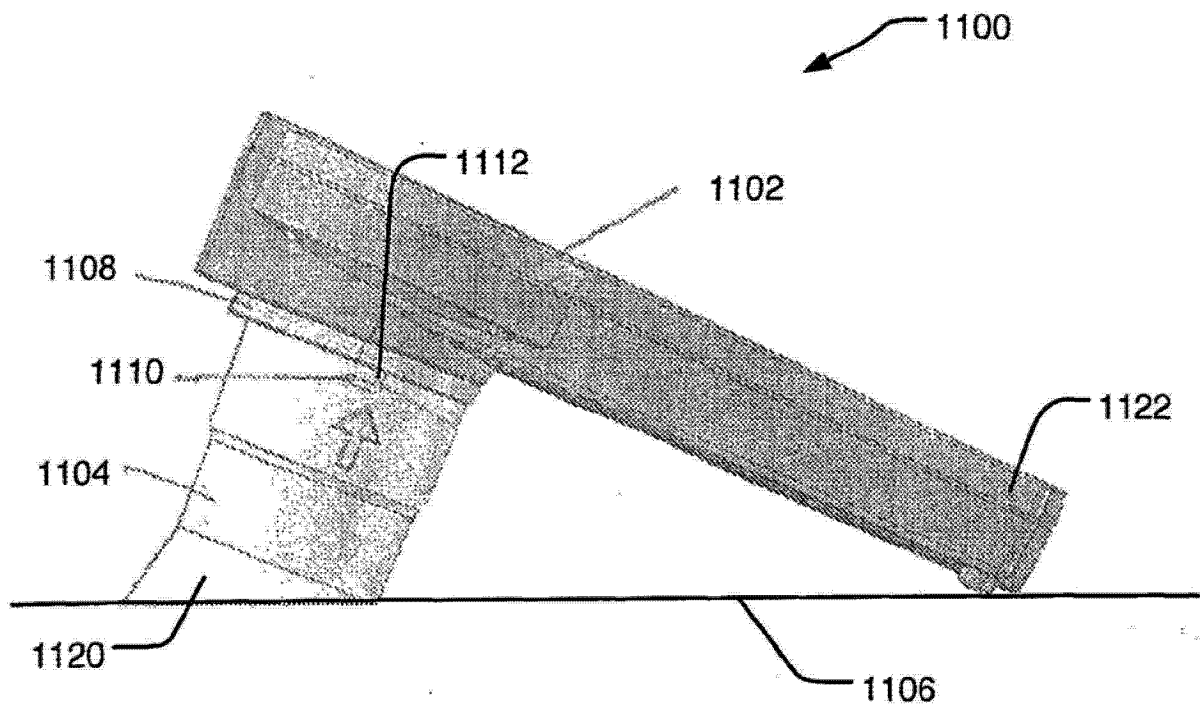


图 11

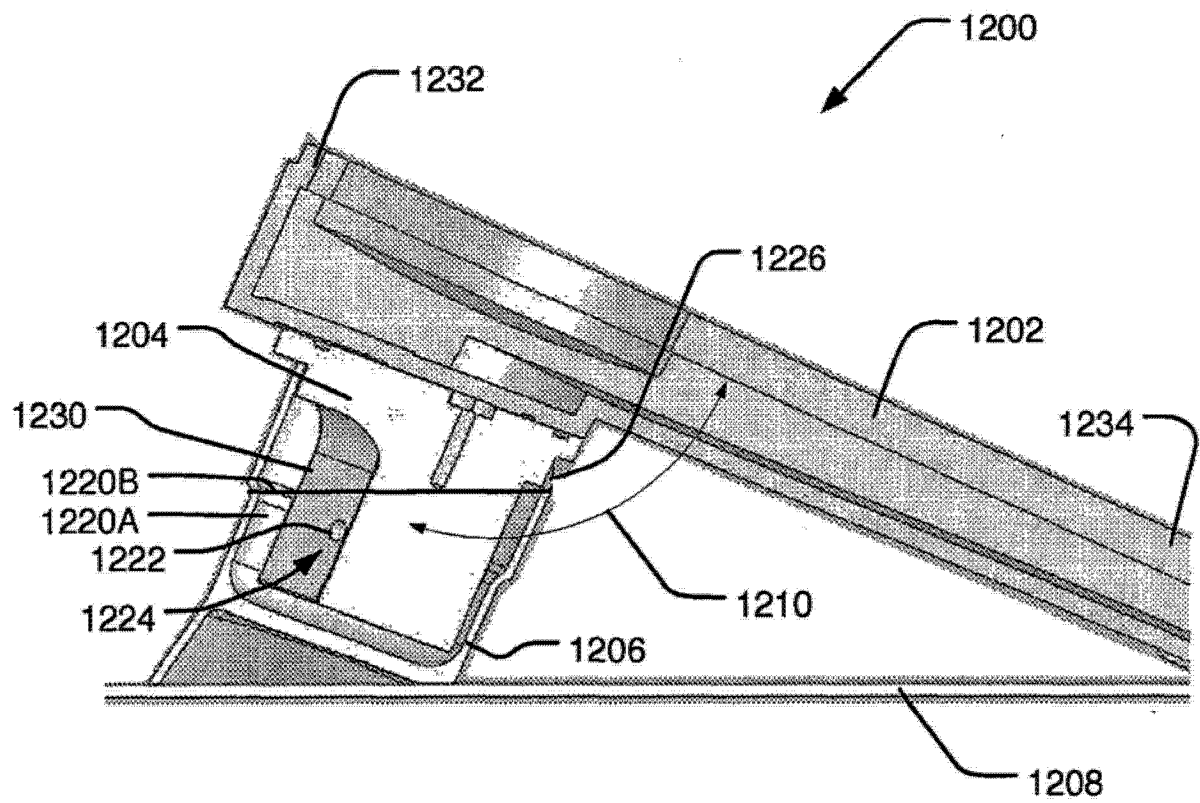


图 12

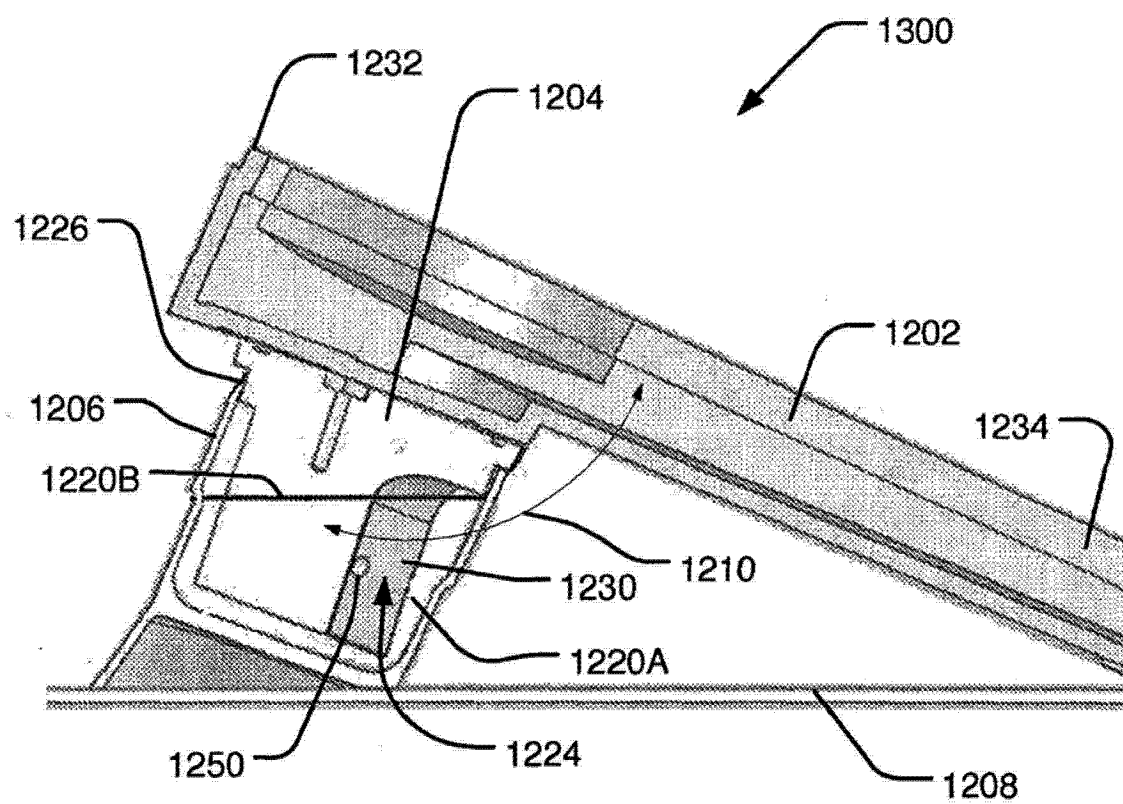


图 13