



## [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96192171.4

[45] 授权公告日 2003 年 1 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1098456C

[22] 申请日 1996.2.15 [21] 申请号 96192171.4

[30] 优先权

[32] 1995.2.21 [33] US [31] 08/393,166

[86] 国际申请 PCT/US96/02325 1996.2.15

[87] 国际公布 WO96/26429 英 1996.8.29

[85] 进入国家阶段日期 1997.8.27

[73] 专利权人 小阿瑟·E·科尔文

地址 美国马里兰

[72] 发明人 小阿瑟·E·科尔文

审查员 田金涛

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

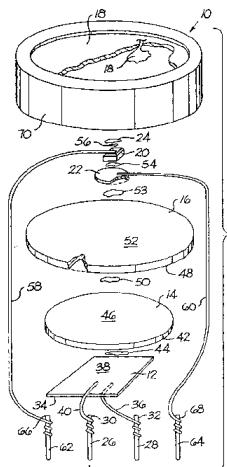
代理人 邵伟

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 4 页

[54] 发明名称 荧光传感器

[57] 摘要

一种检测一被分析物的存在和数量的荧光传感器(10)。该荧光传感器(10)包括一光电检测器(12)、一邻接光电检测器(12)的高通滤光器(14)和一邻接该高通滤光器(14)的玻璃层(80)。一显示层(18)邻接该玻璃层(80)而一发光二极管(20)埋置在该显示层中。显示层中有因受发光二极管(20)的光的激发而发出荧光的显示分子。显示层(18)还容许被分析物扩散入其中从而被分析物的存在减少从显示分子发出、经玻璃层(80)和高通滤光器(14)入射到光电检测器(12)上的光的数量。由于光电检测器(12)的电流量决定于该入射光,因此这可用来检测被分析物的存在和数量。一实施例还包括一波导。



1、一种用来传感被分析物的荧光传感器，包括：因受入射光的照射而产生一电信号的光电检测装置；受光的激发而发出荧光的显示装置，所述显示装置包括一种材料，该材料容许所述被分析物扩散到该材料中且该材料中有专用于所述被分析物的发光显示分子，从而所述显示分子与所述被分析物作用而改变所述显示分子所发出而入射到所述光电检测装置上的光的数量；发出激发光的发光装置，其至少一部分位于所述显示装置中；位于所述显示装置与所述光电检测装置之间的滤光装置；所述光电检测装置与所述发光装置及显示装置相对着布置，以接受显示分子发出的光，其中，光电检测装置有一光检测主轴，而所述发光装置有一发光主轴，所述光电检测装置和所述发光装置的位置设置成所述发光装置的发光主轴与所述光电检测装置的光检测主轴垂直；所述光电检测装置、所述显示装置、所述滤光装置和所述发光装置位于一整体构件中。

2、按权利要求 1 所述的荧光传感器，其特征在于，所述滤光装置滤去由发光装置发出的激发光。

3、按权利要求 2 所述的荧光传感器，其特征在于，所述滤光装置包括一高通滤光器。

4、按权利要求 2 所述的荧光传感器，其特征在于，进一步包括滤去所述发光装置的一部分周围的光的第二滤光装置。

5、按权利要求 1 所述的荧光传感器，其特征在于，所述发光装置包括一发光二极管。

6、按权利要求 1 所述的荧光传感器，其特征在于，所述光电检测装

置有一电信号输出；且进一步包括与所述光电检测装置连接而测量所述光电检测装置所输出的电信号的测量装置。

7、按权利要求 1 所述的荧光传感器，其特征在于，进一步包括一围住所述光电检测装置、所述显示装置、所述发光装置和所述滤光装置的外壳。

8、按权利要求 1 所述的荧光传感器，其特征在于，进一步包括一邻接所述显示装置的玻璃层。

9、按权利要求 1 所述的荧光传感器，其特征在于，所述显示装置包括一基本上平的显示膜片。

10、按权利要求 1 所述的荧光传感器，其特征在于，所述显示装置的发光显示分子与氧作用。

11、一种用来传感被分析物的荧光传感器，包括：因受入射光的照射而产生一电信号的光电检测装置；受光的激发而发出荧光的显示装置，所述显示装置包括一种材料，该材料容许所述被分析物扩散到该材料中且该材料中有专用于所述被分析物的发光显示分子，从而所述显示分子与所述被分析物作用而改变所述显示分子所发出而入射到所述光电检测装置上的光的数量；一邻接所述显示装置的波导层；发出激发光的发光装置，其至少一部分被所述波导层围住；位于所述波导层与所述光电检测装置之间的滤光装置；所述光电检测装置与所述发光装置及显示装置相对着布置，以接受显示分子发出的光，其中，所述光电检测装置有一光检测主轴，而所述发光装置有一发光主轴，所述光电检测装置和所述发光装置的位置设置成所述发光装置的发光主轴与所述光电检测装置的光检测主轴垂直；所述光电检测装置、所述显示装置、所述波导层、所述滤光装置和所述发光装置位于一整体构件中。

12、按权利要求 11 所述的荧光传感器，其特征在于，所述滤光装置包括一高通滤光器。

13、按权利要求 11 所述的荧光传感器，其特征在于，进一步包括滤去所述发光装置的一部分周围的光的第二滤光装置。

14、按权利要求 11 所述的荧光传感器，其特征在于，所述发光装置包括一发光二极管。

15、按权利要求 11 所述的荧光传感器，其特征在于，所述光电检测装置有一电信号输出；且进一步包括与所述光电检测装置连接而测量所述光电检测装置所输出的电信号的测量装置。

16、按权利要求 11 所述的荧光传感器，其特征在于，进一步包括包围住所述光电检测装置、所述显示装置、所述滤光装置、所述发光装置和所述波导层的外壳。

17、按权利要求 11 所述的荧光传感器，其特征在于，进一步包括一邻接所述波导层的玻璃层。

## 荧光传感器

### 技术领域

本发明涉及荧光装置，特别涉及荧光传感器。

### 发明背景

荧光是这样一种光化学现象，一定波长（激发波长）的一光子撞击一显示分子从而由于撞击而把一电子激发到更高能级。当该“受激发”电子衰减回其原始基态时释放出一更长波长（发射波长）的光子。

显示分子具有特定的激发和发射波长。显示分子发出的荧光可因周围存在待分析的分子而减弱或增强。例如，专用于传感氧气的三（4，7-二苯基-1，10-菲咯啉）钌（II）高氯酸分子用460nm（蓝色）的光照射其上而激发。该分子在620nm（桔红色）下立即发出荧光。但是，该发光因周围存在与该显示分子作用的氧而减弱而使荧光的强度与周围的氧的浓度有关。因此，周围的氧越多，发光强度就越弱；周围的氧越少，发光强度就越强；当周围没有氧时，所发射的荧光的强度最大。

把荧光分子用作显示剂的这些分析技术以往用在荧光光谱仪中。这些仪器设计成读取荧光强度和荧光的衰减时间。这些装置的价格一般在20,000—50,000美元并一般用在研究实验室中。

荧光传感器现有技术的第二个应用领域是光纤装置。这些传感装置可做得很小，用来遥感特定被分析物。荧光显示分子用机械或化学方法固定在一光纤的一端。该光纤的另一端连接一光纤耦合器（Y形光纤）或一光束分离器。

入射激发光一般经一滤光器和一透镜耦合入该光纤的一腿。激发光经该光纤传到荧光显示分子被固定的一端。激发后，显示分子均匀发出荧光，一部分荧光被该光纤顶端收回而经该光纤传回该 Y 节点或“耦合器”。在该节点处很大一部分（一般为一半）荧光传回发射器或原点而无法用作检测信号。为了弥补该装置的低效率，常常使用激光提高输入功率并把高灵敏度的光放大管用作检测器，从而成本提高达数千美元。荧光的另一半经该 Y 耦合器的另一腿传到该检测器后记录下来。该装置的一个主要缺点是在每一接点处和经过透镜和滤光器时所发生的损耗。该装置的最大效率为 1—5%，结果灵敏度和作用范围下降。这些装置在实验室中用作示范并新近在商业上只获得极有限的应用。这些装置与前述荧光光谱仪的不同之处在于它们只能用于特定场合。

从上显然可见，这些现有荧光装置存在不足之处，包括成本太高、使用场合有限。此外，这类现有荧光装置部件多而显得复杂而庞大。

本发明克服现有技术的这些问题而提供成本和复杂性大大降低而效率大大提高的荧光装置。本发明提供一种新颖平台从而大大扩展了对用作传感元件的荧光显示分子的使用从而获得现有技术无法企及的可用性、灵敏度和低成本。本发明还比现有荧光装置扩大了应用范围并便于使用和更可靠。

### 本发明概述

因此，本发明的一个目的是提供一种改进的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种高效的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种光导效率提高的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种灵敏度提高的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种部件数减少的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种容易制造的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种制造成本大大下降的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种可用标准制造工艺制造的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种容易装配的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种低成本的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种使用范围更广的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种可使用在恶劣环境中的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种耐热性提高的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种小型化的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种体积减小的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种体积减小但功能增强的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种功能密度提高的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种可用于种种不同场合的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种可在较小的空间中使用的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种包括一埋置在一种活性化学元素中的发光件的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种包括一埋置在其中固定有显示分子的一种（有机或无机）聚合物中的发光件的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种可用作固定在其中埋置有发光件的聚

合物上或聚合物中的荧光性、发光性、磷光性、吸光性或折射性不同的各种显示分子的平台的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种其中埋置有发光件、从而通过直接激发/发光、渐渐消散激发，或表面等离子体共振型激发，或通过次荧光分子的间接激发质询该显示分子的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种荧光传感器，其中，所埋置的发光件与低通和高通滤光器连成一体。

本发明的一个目的是提供一种具有一体化光电检测件或二极管的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种制成了单一基片或一体化组件上的整件式荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种荧光传感器，其中，所有光处理过程均在该整件式元件中进行，只有电源和信号线进出该装置或元件。

本发明的一个目的是提供一种荧光传感器，其中，封入其中的发光件为一发光二极管（LED）片，从而该光源沿径向最佳地发射激发光。

本发明的一个目的是提供一种荧光传感器，其中，从一发光二极管发出的激发光的主轴线与光电检测器的光检测主轴线垂直。

本发明的一个目的是提供一种无需光纤的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种整体结构式荧光传感器，其中，该光源发出的所有光起初释放后或是在显示层中或是固定在该显示层表面而在该显示层中传播。

本发明的一个目的是提供一种可用于气态或液态分析的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种可与其信号处理电子装置连成一体地使用或用作遥感装置的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种荧光传感器，其中，膜片或显示层的厚度可靠重力或压力注入发光片四周的化学品的数量予以调节。

本发明的一个目的是提供一种荧光传感器，其中，显示层厚度在光学上只受发光 P/N 结的限制。

本发明的一个目的是提供一种具有涂层或薄膜式低通滤光器的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种具有涂层、薄膜或晶片式高通滤光器的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种荧光传感器，它把特定的显示分子固定在该传感器的显示层上或显示层中并校准信号处理电子装置，从而可用于多种被分析物。

本发明的一个目的是提供一种荧光传感器，其信号处理电子装置可使用相调制、生存期、强度或相对强度数据解释方法。

本发明的一个目的是提供一种可有任何发光波长和检测波长的荧光传感器。

本发明的一个目的是提供一种荧光传感器，其中的低通和高通滤光器可为适用于选定显示分子的任何合适的光排除/通过形。

本发明的一个目的是提供一种荧光传感器，其中的传感器为固态传感器。

本发明的一个目的是提供一种可用于高温、高压和恶劣环境中的荧光传感器。

这些和其他目的显然可用本发明的荧光传感器实现，该荧光传感器包括：因受入射光的照射而产生一电信号的光电检测装置；受光的激发而发出荧光的显示装置，所述显示装置包括一种材料，该材料容许所述被分析物扩散到该材料中且该材料中有专用于所述被分析物的发光显示分子，从而所述显示分子与所述被分析物作用而改变所述显示分子所发出而入射到所述光电检测装置上的光的数量；发出激发光的发光装置，其至少一部分位于所述显示装置中；位于所述显示装置与所述光电检测装置之间的滤光装置；所述光电检测装置与所述发光装置及显示装置相对着布置，以接受显示分子发出的光，其中，光电检测装置有一光检测主轴，而所述发光装置有一发光主轴，所述光电检测装置和所述发光装置的位置设置成所述发光装置的发光主轴与所述光电检测装置的光检测主轴垂直；所述光电检测装置、所述显示装置、所述滤光装置和所述发光装置位于一整体构件中。

作为一种改进，本发明还提出另一种用来传感被分析物的荧光传感器，包括：因受入射光的照射而产生一电信号的光电检测装置；受光的激发而发出荧光的显示装置，所述显示装置包括一种材料，该材料容许所述被分析物扩散到该材料中且该材料中有专用于所述被分析物的发光显示分子，从而所述显示分子与所述被分析物作用而改变所述显示分子所发出而入射到所述光电检测装置上的光的数量；一邻接所述显示装置的波导层；发出激发光的发光装置，其至少一部分被所述波导层围住；位于所述波导层与所述光电检测装置之间的滤光装置；所述光电检测装置与所述发光装置及显示装置相对着布置，以接受显示分子发出的光，其中，所述光电检测装置有一光检测主轴，而所述发光装置有一发光主轴，所述光电检测装置和所述发光装置的位置设置成所述发光装置的发光主轴与所述光电检测装置的光检测主轴垂直；所述光电检测装置、所

述显示装置、所述波导层、所述滤光装置和所述发光装置位于一整体构件中。

### 附图的简要说明

下面结合附图详述本发明，附图中：

图 1 为示出本发明荧光传感器的结构和制作过程的分解立体图；

图 2 为图 1 荧光传感器的俯视图；

图 3 为沿图 2 中 3—3 线剖取的图 1 和 2 的荧光传感器的放大剖面图；

图 4 为本发明荧光传感器的第二实施例的俯视图；

图 5 为沿图 4 中 5—5 线剖取的图 4 荧光传感器的放大剖面图；

图 6 为与一显示器一起使用的本发明荧光传感器的实施例的立体图。

### 优选实施例的详细说明

首先从图 1、2 和 3 中可见用标号 10 表示的本发明荧光传感器。该传感器 10 包括：用来检测光的光电检测装置，包括一薄片形光电检测器或晶片 12；用来过滤光的滤光装置，包括一邻接由该光电检测晶片 12 构成的光电检测装置而与之光连接的圆片形高通滤光层 14 以及一邻接由该高通滤光层 14 构成的滤光装置而与之光连接的玻璃圆片 16。该传感器 10 还包括受光的激发而发出荧光的显示装置，包括一邻接玻璃层 16 而与之光连接的圆形显示膜片薄层 18；位于显示层 18 中央、由一发光二极管 20 (LED) 构成的、用来发出激发光的发光装置；一位于发光二极管 20 与玻璃片 16 之间的导电反光金属薄片 22 以及由发光二极管 20 顶部上的一低通滤光涂层 24 构成的第二滤光装置。如图 1 所示，显示层 18 注入

而成。

传感器 10 的结构细节可从图 3 和图 1 中看得最清楚。如图 1 和 3 所示，光电检测层 12 与正接线柱 26 和负接线柱 28 的顶端部 30 和 32 电连接。引线 36 的一端焊接或用导电粘接剂粘牢在接线柱 26 的顶端部 30 上，而另一端用常见方法固定在光电检测层 12 的顶面 38 上。同样，引线 40 的一端焊接或用导电粘接剂粘牢在接线柱 28 的顶端部 32 上，而另一端用常见方法固定在光电检测层 12 的底面 34 上。

高通滤光层 14 的底面 42 用很薄的一层光粘接剂 44 粘牢在光电检测层 12 的顶面或表面 38 上，而高通滤光层 14 的顶面 46 用很薄的另一层光粘接剂 50 粘牢在玻璃层 16 的底面 48 上。反光薄金属片 22 用现有合适粘接剂 53 粘牢在玻璃层 16 的顶面 52 上，而发光二极管 20 用导电粘接层 54 粘牢在反光薄金属片 22 的顶面上。低通滤光涂层 24 用光导粘接剂 56 粘牢在发光二极管 20 的外顶部上。

发光二极管 20 的电引线 58 和 60 分别从发光二极管 20 和与之电连接的导电金属薄片 22 连接到其顶端部 66 和 68 位于滤光层 14 底面 42 外部下方的接线柱 62 和 64 的顶端部 66 和 68 上。其中含有显示分子 71 的显示膜片层 18 注入到玻璃层 16 的顶面 52 上以及发光二极管 20 及其低通滤光涂层 24 和引线 58 和 60 的四周。

此外，一圆环形机制金属外壳 70 用来围住光电检测层 12、滤光层 14、玻璃层 16 和膜片层 18 的外周。机制外壳 70 的底部用现有浇注陶瓷或其他罐封材料 72 密封，它们同时固定接线柱 26、28、62 和 64。因此，传感器 10 为所有工作部件均位于外壳 70 中的整体结构，只有外壳 70 中的正负信号接线柱 26 和 28 以及供电接线柱 62 和 64 露出在外。必须看到，如图 3 所示，发光二极管 20 和光电检测器 12 的位置布置成发光二

极管 20 所发出的光的主轴线 A 与光电检测器 12 的光检测主轴线 B 垂直。这对荧光传感器 10 来说非常重要，因为这样做可获得高效率和高灵敏度。

图 4 和 5 示出本发明荧光传感器的另一实施例 74。传感器 74 包括：用来检测光的光电检测装置，包括与前述光电检测薄片或光电检测层 12 相同的光电检测薄层 76；滤光装置，包括与前述高通滤光层 14 相同的高通滤光层 78 以及一与前述玻璃层 16 相同的玻璃层 80。高通滤光层 78 邻接由光电检测层 76 构成的光电检测装置而与之光连接。玻璃层 80 邻接由滤光层 78 构成的滤光装置而与之光连接。但是，该传感器 74 还有用作波导的波导装置，包括其底面 84 用光粘接剂 88 粘牢在玻璃层 80 的顶面 86 上而与之光接触的波导薄片层 82。波导层 82 的顶面 90 邻接一显示层 94 的底面 92 而与之光接触。其中有显示分子 95 的该显示膜片层 94 可注入到波导层 82 的顶面 90 上。该传感器 74 还包括由与前述发光二极管 20 相同的发光二极管 96 构成的用来发出激发光的发光装置；由位于发光二极管 96 顶部的与前述低通滤光涂层 24 相同的低通滤光涂层 98 构成的第二滤光装置，该发光二极管 96 的底面与一与前述反光金属薄片 22 相同的导电反光金属薄片 100 接触。

如图 5 所示，传感器 74 有与前述接线柱 26 和 28 相同的正负接线柱 102 和 104 经电引线 107 和 109 如常见的那样分别与光电检测层 76 的顶面 105 和底面 106 电连接。

高通滤光层 78 的底面 114 用与前述粘接剂 44 相同的很薄的一层光粘接剂 116 粘牢在光电检测层 76 的顶面 112 上。高通滤光层 78 的顶面 118 用与前述粘接剂 50 相同的很薄的一层光粘接剂 122 粘牢在玻璃层 80 的底面 120 上。反光薄金属片 100 用现有合适粘接剂粘牢在玻璃层 80 的顶

面 86 上，而发光二极管 96 用导电粘接层 124 粘牢在反光薄金属片 100 的顶面上，低通滤光涂层 98 用光导粘接涂层（未示出）粘牢在发光二极管 96 上。

与图 1—3 实施例中的引线 58 和 60 以及接线柱 62 和 64 一样，发光二极管 96 的电引线 128 和 130 分别从发光二极管 96 和其下方与之电接触的导电金属薄片 100 连接到位于高通滤光层 78 底面 114 外部下方的接线柱 132 和 134 上。应该看到，发光二极管 96 及其低通滤光层 98 被浇注到位于玻璃层 78 中部上方的发光二极管 96 及其低通滤光层 98 四周的波导层 98 团团围住。

此外，一与实施例 1 的外壳 70 相同的圆环形机制金属外壳 139 用来围住光电检测层 74、滤光层 78、玻璃层 80、波导层 82 和显示层 94 的外周。机制外壳 70 的底部用与实施例 10 的材料 72 相同的现有浇注陶瓷或其他罐封材料 141 密封。该材料 141 同时固定接线柱 102、104、132 和 134。因此，传感器 74 与传感器实施例 10 一样为其所有工作部件均位于外壳 139 中的整体结构，只有外壳 139 中的正负信号接线柱 102 和 104 以及供电接线柱 132 和 134 露出在外。必须看到，如图 5 所示，发光二极管 96 和光电检测器 76 的位置布置成发光二极管 96 所发出的光的主轴线 C 与光电检测器 76 的光检测主轴线 D 垂直。这对荧光传感器 74 来说非常重要，因为这样做可获得高效率和高灵敏度。

如图 6 所示，传感器 10 的正接线柱 26 经导线 144、开关 146 和导线 148 与一光强显示器 142 的正输入端 140 电连接。同样，负接线柱 28 经导线 152、开关 154 和导线 156 与光强显示器 142 的负输入端 150 电连接。或者，传感器 74 因其正接线柱 102 经导线 158、开关 146 和导线 148 与光强显示器 142 的正输入端连接而与光强显示器电连接。同样，负接线

柱 104 经导线 160、开关 154 和导线 156 与光强显示器 142 的负输入端 150 电连接。由于这一布置，可用开关 146 和 154 在光强显示器 142 的表计 162 上读取传感器 10 或 74 所输出的光强。

在优选实施例中，荧光传感器 10 和 74 都用如下现有标准部件和方法制成。对于荧光传感器实施例 10，除去 United Detector Technology of Hawthorne, California 的 UDT020 之类的标准二极管光电检测器的外壳而露出硅光电二极管的表面。在二极管 12 的顶面 38 上滴上一小滴比方说由 Norland Products of New Brunswick, New Jersey 制造的光粘接剂 44 或其他粘接剂。从标准片材上冲切下圆片形薄膜式彩色高通滤光器 14 后放到二极管 12 的表面 38 上，从而用光粘接剂 44 把该波长特定的滤光器粘接到二极管 12 的表面 38 上而盖住二极管的有效区域。合适的薄膜式滤光器 14 可选自任何摄影照明供应屋，例如 R&R Lighting Company Inc. of Silver Spring, Maryland。在薄膜式滤光片 14 的顶面 46 上滴上第二小滴（Norland 型）光粘接剂 50。在该表面上放上直径大于彩色滤光器 14 的直径和光电二极管检测器 12 的大小的圆玻璃片 16。玻璃片 16 用光粘接剂 50 粘接到彩色滤光片 14 的顶面上。

在圆玻璃片 16 的顶面 52 的中央（是否中央无关紧要，但最好是在中央）滴上一小滴比方说由 Epoxy Technology, Billerica, Massachusetts 生产的高温环氧树脂 53。用高温环氧树脂 53 把一直径小得多（约 300 微米）导电金属圆片 22 粘接到该玻璃片上后把一引线 60（或导电墨或导电粘接剂的迹线）放到玻璃层表面 52 上而位于该金属圆片 22 与一紧固在用作光电检测器的光电二极管 12 下方或近旁的导电插脚或接线柱 64 之间而在该接线柱 64 与该位于中央的金属圆片 22 之间形成电连接。在金属圆片 22 的顶面上滴上一小滴比方说由 Circuit Works, Inc. of Santa Clara, California 生产的由中粒球料 54 在巴山特球料 54 及甘

金属圆片 22 上放上由 Cree Research, Durham, North Carolina 等生产的一 LED 发光芯片 20, 从而在前述接线柱 64 与 LED 片 20 的阴极 (或阳极) 之间形成电路。把第二电引线 58 的一端丝焊到 LED 片 20 的顶面 (阴极或阳极) 上后引线 58 沿着玻璃圆片 16 的表面 52 从 LED 片 20 连接到位于光电二极管 12 的近旁或下方的第二插脚或接线柱 62 上。这就形成一段电路, 从而经两接线柱 62 和 64 就可对 LED 片 20 通电而在玻璃片 16 的表面上及其顶面的径向附近发光。

由光电检测器 12、滤光器 14、玻璃层 16、金属圆片 22 以及光电检测器 20 和高通滤光涂层 24 叠置、粘接而成的阵列然后用环氧树脂(Epoxy Technology) 封装在一圆形外壳 70 中, 该外壳的尺寸机制成围住并保护该阵列的各边并套在玻璃圆片 16 的圆周上, 从而密封前面和玻璃圆片 16 下方的各部件而与外界保持气密。在由玻璃圆片 16 的顶面 52 与外壳 70 中切削而成的侧壁所构成的槽中注入膜片式显示化合物 18 (图 1) 而盖住玻璃层 16 的顶面 52、埋置在其中的 LED 片 20 及其引线 58 和 60, 其灌注高度等于在外壳 70 中的切削厚度。LED20 浸入得最少。由于膜片显示混合物 18 的化学组成, 该液体自动流平、聚合和固化, 从而固定显示分子 71 而使传感器 10 正面上的外表面成为活性多孔膜片。膜片厚度可由注入到玻璃层 16 表面上的液体数量而予以控制。

可改变膜片/显示化合物而形成专用于不同被分析物的不同传感器。在一实施例中如下组成并灌注膜片而形成专门传感氧的传感器。首先用 2ml 的 Naptha (EE Zimmerman Company, Pittsburgh , Pennsylvania) 稀释 (Dow Corning , Midland , RTV Sealant 出售的) 1ml 硅酮后在一密封试管 (13cc 容量) 中旋转而混合。加入 200 $\mu$ l 的溶解在氯仿中的 6mg/ml 荧光显示分子钉复合液。旋转混合均匀后把 250 $\mu$ l 的该液体用滴管吸移到上述装置中的玻璃层的顶面上。在室温下固化一整夜, 或用高

温（不超过 60°C）缩短固化时间。然后用罐封材料 72 灌满外壳 70 中光电检测器 12 底面 34 下方的空间而密封外壳 70 并固定各接线柱 26、28、62 和 64。

该实施例然后可与合适的电子装置配合而用作氧传感器。其他实施例与上述实施例的不同之处仅在于显示分子 71 的种类和膜片 18 的成分。

如图 5 所示，实施例 74 的结构与实施例 10 相同，只是使用了波导层 82，从而把波导层 82 而不是实施例 10 的多孔膜片注入到玻璃层 80 的表面 86 上。波导层 80 中没有显示分子。显示分子 95 固定在位于波导层 80 顶面 90 上的一显示层 94 中。

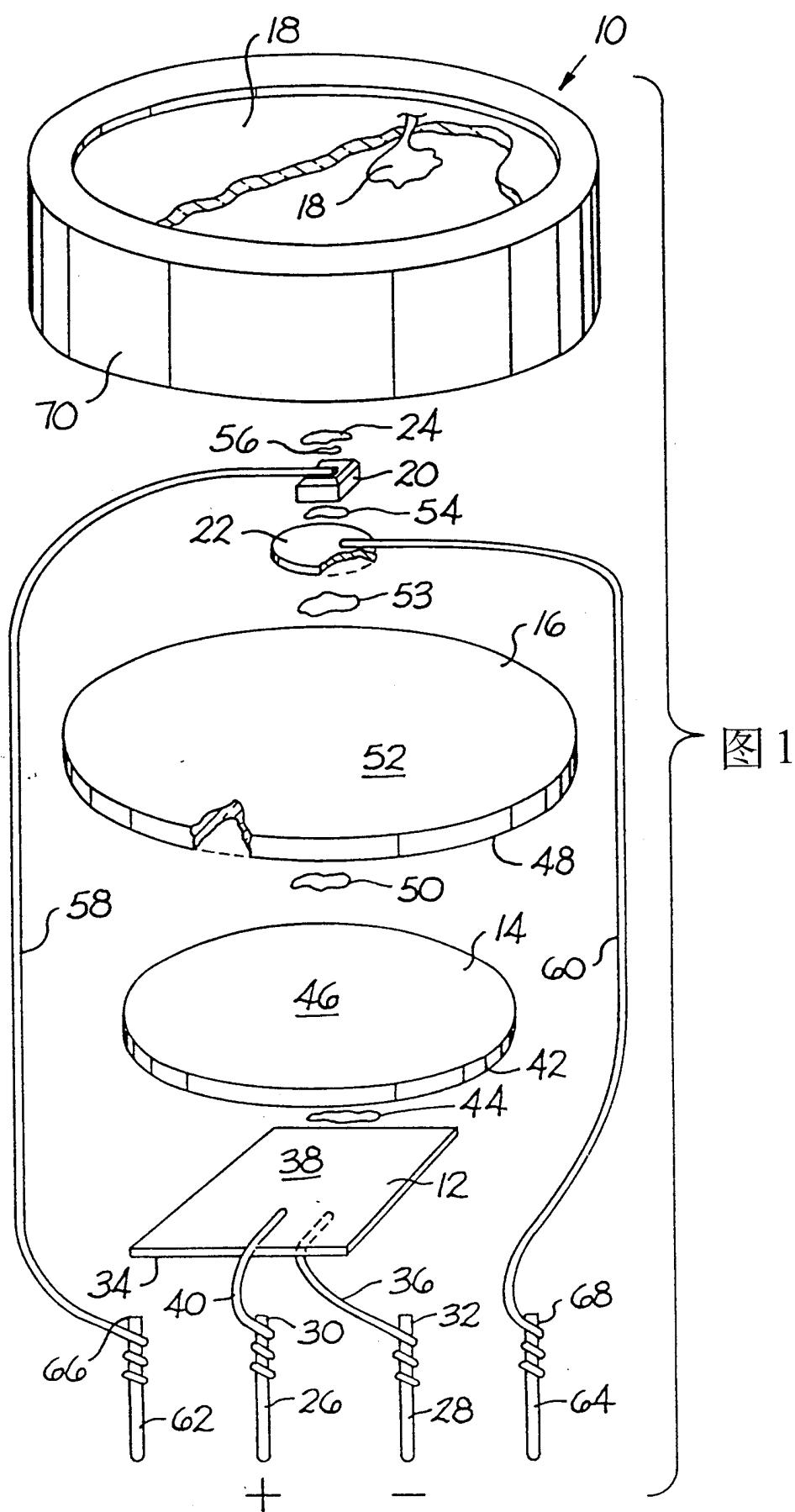
作为实施例 74 的一个例子，透明聚合物（有机或无机）注入到玻璃层 80 的表面 86 上自动流平后固化。选择具有合适透明度和折射率的聚合物波导从而在其整个体积中对预定波长的光的传光性最佳。把显示分子层 94 加到波导层 82 的顶面 90 上后用任何公知方法把显示分子 95 固定在波导层 82 的顶面 90 上而完成该装置的制作。选择被固定的显示分子 71 或 95 即可使传感器 10 或 74 专用于某一被分析物。然后选择波导层 82 的光学特性而获得其最佳波长。

如下使用本发明传感器实施例 10 和 74。传感器 10 和 74 可用于许多不同的场合和环境。传感器所适合的具体被分析物取决于从市场（SIGMA 等等）和科学文献中所选择的显示分子 71 或 95。

例如，传感器 10 或 74 可使用科学文献中和市场上公知的许多不同分子读取氧。作为氧传感器该装置可用来分析溶解在液体即水、化学物、冲洗液、发酵液、废水处理液等等中的氧的浓度或分析空气、燃烧中所使用的各种含氧混合气体、封闭空间或反应堆或生命支持装置的环境中的氧含量。例如，上述传感器 10 和/或 74 与电子装置连接，该电子装置

包括与光电二极管检测器连接的一信号放大器（未示出）和向 LED20 或 96 供电的一电源（未示出），从而该检测器成为光强显示器 142 之类测量该光检测装置的电信号的测量装置的一部分。由于传感器 10 或 74 放置在待分析环境中，因此氧扩散到膜片显示层 18 或 94 中而在分子水平上与显示分子 71 或 95 作用而使光电检测器 12 或 76 所检测到的荧光强度减弱，从而减小用来测量校准成在合适的公知测量件中读取氧的光电检测装置 12 或 76 的电流的电子测量装置 142 中的电子信号。

虽然以上结合某些优选实施例相当详细地说明了本发明，但应看到，在后附权利要求限定的本发明的精神和范围内可作出种种改动和修正。



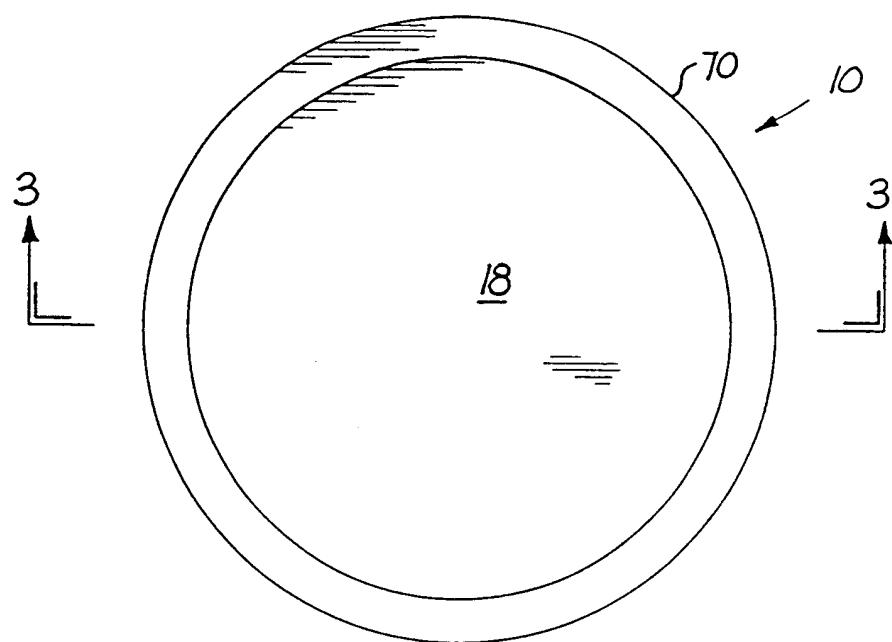


图 2

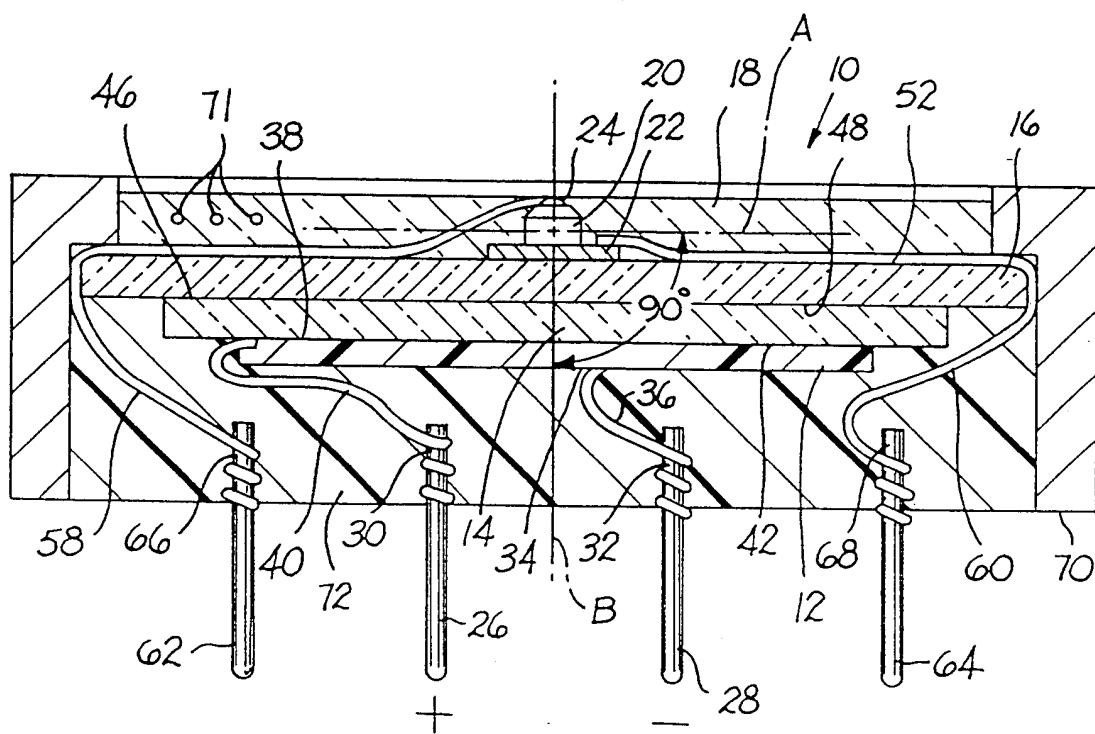


图 3

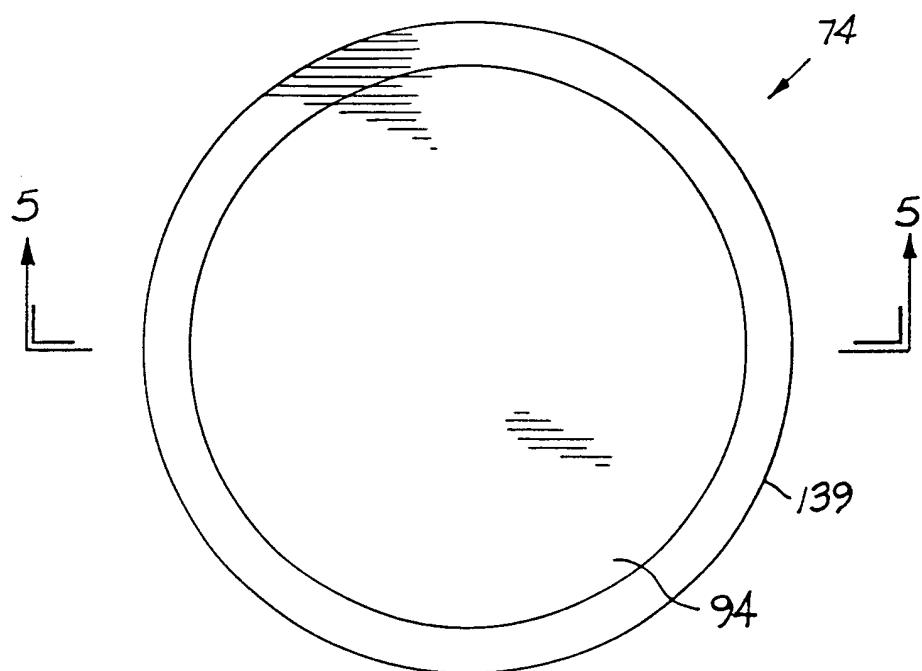


图 4

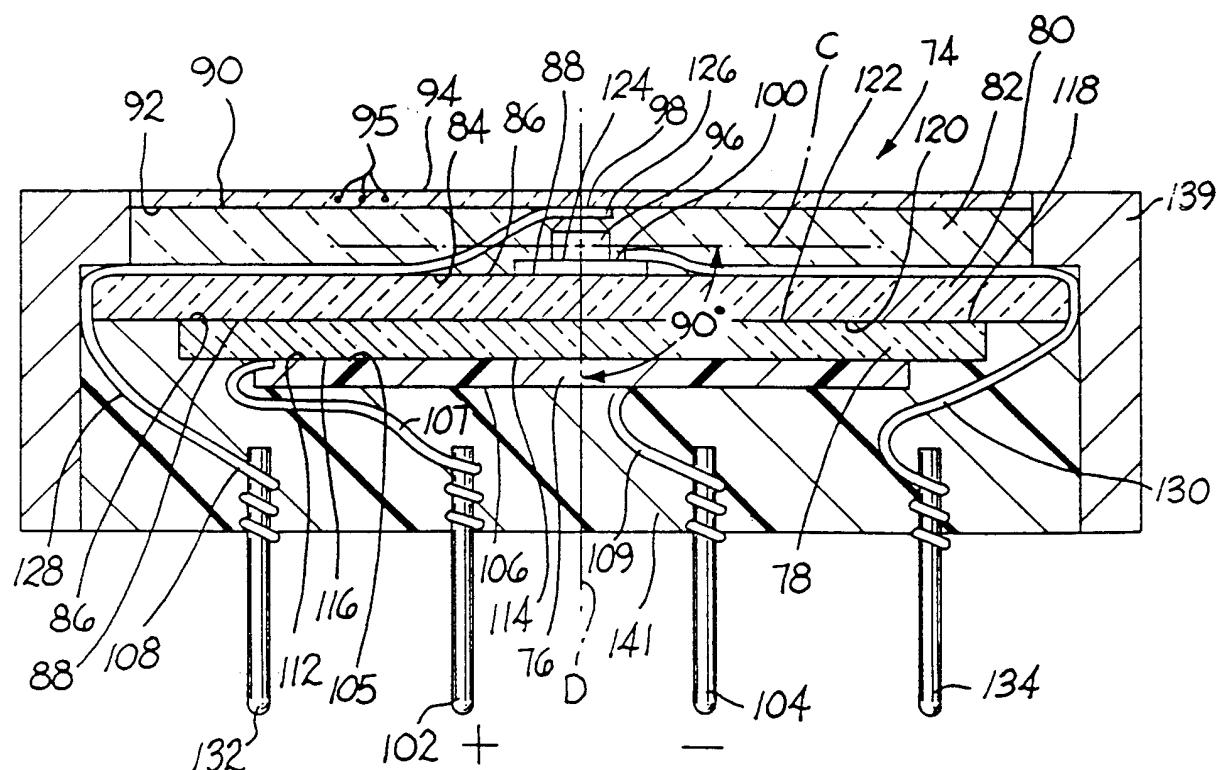


图 5

图 6

