



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1800831 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 10

(21) 申请号 200510134798. X

4653, 第 1-4 栏, 图 1-2.

(22) 申请日 2005. 12. 16

审查员 孙劭

(30) 优先权数据

11/013, 373 2004. 12. 17 US

(73) 专利权人 阿威雷克斯公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 理恩·海尔兵

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 柳春雷

(51) Int. Cl.

G01N 21/76 (2006. 01)

H01L 49/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

V. Savvate' cv et. al.. Integrated organic light-emitting device/ fluorescence-based chemical sensors. APPLIED PHYSICS LETTERS 81 24. 2002, 81 (24), 4652-

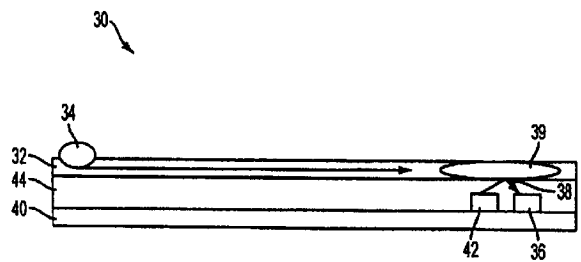
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

具有集成光探测器和 / 或光源的传感器

(57) 摘要

本发明公开了一种诸如侧流传感器的传感器,其包括化学层和位于柔性衬底上的探测器。响应于分析物被放置在所述化学层上而产生光学信号。探测器探测所述信号,由此探测所述分析物的存在、不存在或者浓度。探测器位于衬底上。化学层和衬底层叠在一起,由此形成集成传感器。传感器可以包括光源。光源可以位于衬底上,或者位于化学层的与探测器相反的一侧上。



1. 一种集成了光探测器的传感器,包括:
化学层,响应于分析物被放置在所述化学层上而经由所述化学层产生光学信号;
所述光探测器,所述光探测器探测所述光学信号,由此探测所述分析物的存在、不存在或者浓度;和
衬底,其中所述光探测器位于所述衬底上,并且所述化学层和所述衬底层叠在一起,其中,所述衬底是第一衬底,所述集成了光探测器的传感器还包括:
第二衬底;和
发射光的光源,所述光源导致:响应于所述分析物被置于所述化学层上,所述信号被产生或者被探测,其中,
所述光源位于所述第二衬底上,
所述化学层夹在所述第一衬底和所述第二衬底之间,
所述第一衬底、所述化学层和所述第二衬底层叠在一起。
2. 如权利要求 1 所述的集成了光探测器的传感器,还包括:
发射光的光源,所述光源导致:响应于所述分析物被置于所述化学层上,所述信号被产生或者被探测,其中所述光源位于所述衬底上。
3. 如权利要求 1 所述的集成了光探测器的传感器,还包括:
分隔层,其位于所述化学层和所述衬底之间,使得所述分隔层位于所述化学层和所述光探测器之间,其中所述化学层、所述分隔层和所述衬底层叠在一起。
4. 如权利要求 2 所述的集成了光探测器的传感器,还包括:
分隔层,其位于所述化学层和所述衬底之间,使得所述分隔层位于所述化学层和所述光探测器之间且位于所述化学层和所述光源之间,其中所述化学层、所述分隔层和所述衬底层叠在一起。
5. 如权利要求 1 所述的集成了光探测器的传感器,其中所述集成了光探测器的传感器是侧流传感器,并且所述化学层是用于所述侧流传感器的检测条。
6. 如权利要求 1 所述的集成了光探测器的传感器,其中所述衬底是柔性衬底。
7. 如权利要求 1 所述的集成了光探测器的传感器,其中所述光探测器是光电二极管。
8. 如权利要求 6 所述的集成了光探测器的传感器,其中所述光探测器是光电二极管。
9. 如权利要求 2 所述的集成了光探测器的传感器,其中所述光源是发光二极管。
10. 如权利要求 1 所述的集成了光探测器的传感器,还包括:
显示器件,其位于所述衬底上并且显示与所述光探测器探测到的所述信号相对应的结果。
11. 如权利要求 10 所述的集成了光探测器的传感器,其中所述显示器件是发光二极管或者液晶显示器。
12. 如权利要求 2 所述的集成了光探测器的传感器,还包括:
显示器件,其位于所述衬底上并且显示与所述光探测器探测到的所述信号相对应的结果。
13. 如权利要求 12 所述的集成了光探测器的传感器,其中所述显示器件是发光二极管或者液晶显示器。
14. 一种集成了光探测器的传感器,包括:

化学层, 响应于分析物被放置在所述化学层上而经由所述化学层产生光学信号;

所述光探测器, 所述光探测器是有机光电二极管或者非晶硅, 其探测所述信号, 由此探测所述分析物的存在、不存在或者浓度;

发射光的有机发光二极管, 所述光导致: 响应于所述分析物被置于所述化学层上, 所述光学信号被产生或者被探测; 和

衬底, 其中所述光探测器和所述有机发光二极管直接制造在所述衬底上, 并且所述化学层和所述衬底层叠在一起,

其中, 所述光探测器紧邻所述化学层, 使得所述集成了光探测器的传感器不包括用于所述光探测器探测所述信号的收集光学器件。

15. 如权利要求 14 所述的集成了光探测器的传感器, 还包括:

显示器件, 其位于所述衬底上并且显示与所述光探测器探测到的所述信号相对应的结果。

16. 如权利要求 15 所述的集成了光探测器的传感器, 其中所述显示器件是直接制造在所述衬底上的聚合物稳定液晶显示器或者有机发光二极管。

17. 一种集成了光探测器的传感器, 包括:

化学层, 响应于分析物被放置在所述化学层上而经由所述化学层产生光学信号; 和

所述光探测器, 所述光探测器探测所述信号, 由此探测所述分析物的存在、不存在或者浓度, 其中所述化学层和所述光探测器通过层叠集成在一起,

其中, 所述光探测器紧邻所述化学层, 使得所述集成了光探测器的传感器不包括用于所述光探测器探测所述信号的、用于收集光的光学器件。

18. 如权利要求 16 所述的集成了光探测器的传感器, 还包括:

发射光的光源, 所述光源导致: 响应于所述分析物被置于所述化学层上, 所述光学信号被产生或者被探测, 其中所述化学层、所述光探测器和所述光源通过层叠集成在一起。

19. 如权利要求 18 所述的集成了光探测器的传感器, 其中所述光源和所述光探测器位于所述化学层的相反两侧。

具有集成光探测器和 / 或光源的传感器

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及具有集成光探测器和 / 或光源的传感器。

背景技术

[0002] 存在许多不同类型的传感器, 诸如生物传感器和化学传感器, 其常被用于探测各种条件和身体机能。例如, 生物传感器和化学传感器常被用于家庭验孕、血糖检测和药物检测。这些传感器中的一些使用集成光学探测, 以提高可读性和精确性。

[0003] 例如, 图 1 示出了作为一种具体生物传感器的常规侧流生物传感器 (lateral flow biosensor)。现在参考图 1, 分析物 (即被检测的样品) 10 被置于化学层 12 上。当被用于侧流生物传感器时, 化学层 12 一般被称为“检测条”。分析物 10 通过毛细作用侧向流过化学层 12 到达探测区域 16, 通常导致例如分析物 10 的某种化学或者物理变化, 或者导致化学层 12 中或其上的化学物或材料的变化。响应于该变化产生光学信号 14。化学层 12 的区域 16 中的分析物 10 的存在、不存在或者浓度可以由信号 14 确定。

[0004] 对于许多类型的侧流生物传感器, 化学层 12 中或其上的分析物 10 或者化学物或材料的变化导致区域 16 中或者强度或波长的吸收改变。因此, 信号 14 是简单的可以由人视觉辨别的颜色改变。

[0005] 然而, 基于颜色的检测难以由人在视觉上量化, 因为吸收改变的程度难以判定。因此, 如果检测要求定量测量 (例如在血糖检测中), 则常常提供光学探测器来读取信号 14。

[0006] 例如在图 1 中, 光探测器 18 被提供来读取信号 14。光探测器 18 探测信号 14, 由此探测分析物 10 的存在、不存在或者浓度。信号 14 是光学信号, 因此光探测器 18 传统上是光电二极管, 其对应于探测到的信号 14 的强度产生电输出。光探测器 18 被连接到外部显示器件 (没有示出), 以显示例如对应于光探测器 18 的电输出的数字读数或者其他指示。

[0007] 如上所指出的, 对于许多侧流生物传感器, 响应于吸收改变产生信号 14。环境光有时足以使探测器 18 探测出响应于吸收改变产生的信号 14。如果这样的话, 传感器可以不包括光源。但是, 如果环境光不足, 则传感器 30 将包括光源 20, 诸如 LED 或者激光器。

[0008] 而且, 某些传感器要求光源产生信号 14。例如, 光源 20 可以是 LED 或者激光器, 其发射导致荧光产生的光, 由此导致信号 14 产生。

[0009] 光学部件 22 和 44 可以是光学透镜和 / 或滤光器, 其通常被提供来提高传感器的性能。

[0010] 在常规的传感器中, 光源 20、光探测器 18、光学部件 22 和 24 是分立的、相对较大的部件, 它们被组装并且由机械夹具保持在适当位置。结果, 传感器过度地大, 并且可能造价昂贵。

[0011] 此外, 许多传感器被意在作为一次性传感器。例如, 传感器可以被设置在封装 25 中, 所述封装 25 可以是一次性的箱体。将分立的、单独组装的部件用于光源 20、探测器 18 以及光学部件 22 和 24 使得传感器作为一次性传感器而十分昂贵。

[0012] 作为示例, METRICA 制造了这样的用于糖组管理的一次性传感器。然而, 传感器由

分立的部件,即分立的 LED、分立的光学器件、分立的光电二极管组装。结果,该传感器对于一次性的使用相对较昂贵。

[0013] 因此,在许多常规的传感器中,光源 20、探测器 18 以及光学部件 22 和 24 被包括在单独的、可重复使用的外部光学系统中,该光学系统与一次性的检测条或者化学层 12 一起使用。然而,重复使用这样的外部光学系统具有许多缺点。例如,对于家庭使用,使用者必须随身携带外部光学系统和检测条两者。对于不经常进行的检测,使用者必须记住外部光学系统的位置。而且,使用可重复使用的外部光学系统在检测之间存在交叉污染的危险,特别是当光学系统被重复用于诸如在医务室进行的多次检测时。交叉污染的可能性在药物检测中是尤其麻烦的,在药物检测中,即使交叉传递的很小的可能性也可能导致对检测结果的合法性置疑。

发明内容

[0014] 本发明的各个实施例提供一种装置,包括:(a) 化学层,响应于分析物被放置在所述化学层上而经由所述化学层产生光学信号;(b) 探测器,所述探测器探测所述光学信号,由此探测所述分析物的存在、不存在或者浓度;和(c) 衬底,其中所述探测器位于所述衬底上,并且所述化学层和所述衬底层叠在一起。

[0015] 而且,本发明的各个实施例提供一种装置,包括:(a) 化学层,响应于分析物被放置在所述化学层上而经由所述化学层产生光学信号;(b) 探测器,所述探测器是有机光电二极管或者非晶硅,其探测所述信号,由此探测所述分析物的存在、不存在或者浓度;(c) 发射光的有机发光二极管(OLED),所述光导致响应于所述分析物被置于所述化学层上而产生或者探测所述光学信号;和(d) 衬底,其中所述探测器和所述 OLED 直接制造在所述衬底上,并且所述化学层和所述衬底层叠在一起。

[0016] 此外,本发明的各个实施例提供一种装置,包括:(a) 化学层,响应于分析物被放置在所述化学层上而经由所述化学层产生光学信号;和(b) 探测器,其探测所述信号,由此探测所述分析物的存在、不存在或者浓度,其中所述化学层和所述探测器通过层叠集成在一起。

附图说明

[0017] 通过结合附图的对于优选实施例的如下描述,本发明的这些和其他方面和优点将变得清楚并且更加容易理解,在附图中:

[0018] 图 1(现有技术)是示出了常规的侧流生物传感器的视图。

[0019] 图 2 是示出了根据本发明一个实施例的传感器的视图。

[0020] 图 3 是示出了根据本发明一个实施例,具有集成显示器件的传感器的视图。

[0021] 图 4 和 5 是示出了根据本发明另一个实施例的传感器的视图。

[0022] 图 6 和 7 是示出了根据本发明一个实施例,在化学层的相反两则具有光源和探测器的传感器。

具体实施方式

[0023] 现在将详细参考本发明的优选实施例,其示例在附图中示出,附图中相同的标号

都表示相同的元件。

[0024] 图 2 是示出了根据本发明一个实施例的传感器 30 的视图。在图 2 中,传感器 30 是侧流生物传感器。但是,本发明不限于是“侧流”生物传感器。相反,本发明可以应用于除“侧流”生物传感器之外的其他生物传感器。而且,本发明不限于是“生物传感器”。相反,本发明可以应用于许多不同类型的传感器,包括生物传感器和化学传感器。

[0025] 现在参考图 2,传感器 30 包括化学层 32。当分析物 34 被置于化学层 32 上时,在化学层 32 的区域 39 中产生光学信号 38。例如,光学信号 38 响应于分析物 34 的化学或物理变化,或者化学层 32 中或其上的化学物或材料的化学或物理变化而产生。探测器 36 探测信号 38,由此探测分析物 34 的存在、不存在或者浓度。例如在某些实施例中,分析物 34 的存在将被探测。在其他实施例中,分析物 34 的浓度将被探测。探测器 36 被放置成适当地紧邻区域 39,以允许对信号 38 的充分探测。探测器 36 例如是光电二极管。但是,本发明不限于探测器 36 是光电二极管,并且其他合适的探测器也可以被使用。

[0026] 在某些类型的传感器中,不要求传感器包括光源。例如在某些传感器中,探测器 36 可以探测区域 39 中的吸收改变。环境光可能足以使探测器 36 探测到该改变。如果环境光是足够的,则传感器可以不必包括光源。否则,可以提供光源。

[0027] 但是,某些传感器必须包括光源。例如,某些传感器需要光源产生信号 38。作为示例,可能需要光源来通过荧光产生信号 38。

[0028] 如果要求光源产生或者探测信号 38,则传感器 30 将包括光源 42。光源 42 例如是发光二极管(LED)。LED 是公知的。但是,光源 42 不限于是 LED,并且可以使用其他合适类型的光源。

[0029] 传感器 30 还包括衬底 40。衬底 40 包括导电元件(没有示出),以将衬底 40 上的部件连接在一起,或者如果必要的话,将外部部件连接到衬底 40 上的部件。衬底 40 例如是柔性衬底,诸如聚酰亚胺衬底。这类衬底是公知的。但是,衬底 40 不限于是柔性衬底,并且也不限于是聚酰亚胺衬底。相反,可以使用其他合适的衬底。

[0030] 探测器 36 位于衬底 40 上。在图 2 的实施例中,如果传感器 30 还包括光源 42,则光源 42 也位于衬底 40 上。例如,探测器 36 和光源 42 被结合到衬底 40,或者以任何合适的其他方式被附接到衬底。化学层 32 和衬底 40 被层叠在一起。在本发明的其他实施例中,探测器 36 和光源 42 可以位于化学层 32 的相反两侧上。因此,两个光学层(即,包括有探测器 36 的一层和包括有光源 42 的一层)被结合到化学层。

[0031] 分隔层 44 可以被用于在化学层 32 和光学部件(例如光源 42 和探测器 36)之间提供必要的光学分隔,这在光源 42 和探测器 36 两者都安装在化学层 32 的同一侧上时尤其重要。例如,分隔层 44 可以被设置在化学层 32 和衬底 40 之间,使得分隔层 44 位于化学层 32 和探测器 36 之间以及化学层 32 和光源 42 之间。分隔层 44 可以例如是衬底 40 顶上的独立塑料片或者透明的共形涂层。在此,“透明”是指分隔层 44 对于信号 38 透明,而不必对于人眼“透明”。例如,如果光源 42 发射红外光,则分隔层 44 可以对于人眼来说是黑色的。化学层 32、分隔层 44 和衬底 40 被层叠在一起。

[0032] 通过使用合适的探测器 36(诸如,表面安装光电二极管)、合适的光源(诸如,表面安装 LED)、以及合适的衬底(诸如,聚酰亚胺柔性衬底),本发明将化学层 32、探测器 36 和光源 42 一起集成为一个单元,并且可以被用作例如一次性传感器。这样的一次性传感器与

常规传感器相比将较便宜。此外,与常规传感器相比,这类一次性传感器将由于不需要次级安装和校准而显著节约成本和尺寸。此外,由于探测器 36 紧邻化学层 32,所以根据本发明各个实施例的一次性传感器可以不需要任何收集光学器件。

[0033] 光源 42 和探测器 36 在衬底 40 上的集成例如是基于柔性技术的。一般来说,柔性技术通常被用于将电子部件集成到柔性衬底上。柔性技术是公知的,并且已经被应用于低成本制造各种电子部件,诸如 CMOS 照相机。例如,在常规的柔性技术中,照相机 IC 和任何所需的无源部件被直接安装到用于将该照相机连接到 PC 板的柔性衬底上。

[0034] 图 3 是示出了根据本发明一个实施例,具有集成显示器件的传感器 30 的视图。现在参考图 3,显示器件 50 位于衬底 40 上。例如,显示器件 50 被结合到衬底 40,或者通过任何合适的其他方式被附接到衬底。显示器件 50 显示对应于探测器 36 所探测的信号 38 的结果。显示器件 50 可以例如仅仅提供开 (ON) 或者关 (OFF) 的光,以指示是 (YES) 或者否 (NO)。或者,显示器件 50 可以例如提供对应于例如分析物浓度的数字读数。显示器件 50 例如是发光二极管 (LED)、有机发光二极管 (OLED) 或者液晶显示器。但是,显示器件 50 不限于是 LED、OLED 或者液晶显示器,而可以使用任何合适的显示器件。

[0035] 通过使用合适的显示器件 50(诸如,LED 或者液晶显示器),本发明将化学层 32、探测器 36、光源 42 和显示器件 50 一起集成为一个层叠的单元,并且可以被用作例如一次性传感器。与使用分立的部件和独立的外部显示器件的常规传感器相比,这样的一次性传感器将较便宜。

[0036] 虽然在图 2 和 3 中没有示出,但是诸如偏振器、光学滤光器或者其他测量支持部件的合适部件可以被集成到光传感器中,以与光源 42 和 / 或探测器 36 一同工作,如果需要的话。这些部件可以例如被结合到衬底 40,或者设置为化学层 32 和衬底 40 之间的一层并与化学层 32 和衬底 40 层叠在一起。考虑本文公开的内容,对用于这些部件的合适材料的选择将在本领域普通技术人员的技能之内。

[0037] 根据本发明的实施例,如果合适的材料被选择用作光源 42、探测器 36 和衬底 40,则光源 42 和探测器 36 可以被直接制造在衬底 40 上。例如,光源 42 和探测器 36 可以由有机材料制成(诸如,作为 OLED 的光源 42 和作为有机光电二极管的探测器 36)。或者,探测器 36 可以是诸如非晶硅的材料。此外,衬底 40 可以是例如聚酰亚胺衬底之类的柔性衬底。利用这样的材料选择,光源 42 和探测器 36 可以被直接制造在衬底 40 上。结果,传感器可以通过潜在低成本的制造方法制造。将例如 OLED 之类的光源制造在例如柔性衬底之类的衬底上是公知的。将例如有机光电二极管或非晶硅之类的探测器直接制造在例如柔性衬底之类的衬底上是公知的。

[0038] 虽然在图 2 或者 3 中没有示出,但是电源通常也可以设置在传感器上。考虑本公开,本领域普通技术人员将理解用于集成在这类传感器中的电源。

[0039] 而且,虽然在图 3 中没有示出,但是处理器件也可以被设置在衬底 40 上,以处理由显示器件 50 使用的探测器 36 的输出信号。考虑本公开,本领域普通技术人员将理解在这类传感器中的处理器件。

[0040] 图 2 和 3 中的传感器 30 是侧流生物传感器,因为分析物 34 侧向流过化学层 32,导致信号 38 在区域 39 中被产生。但是,本发明也可应用于不是侧流生物传感器的传感器。

[0041] 例如,图 4 和 5 示出了根据本发明另一实施例的传感器 60。传感器 60 不是侧流传

感器。现在参考图 4 和 5,分析物(在图 4 和 5 中没有被示出)被直接放置在区域 39 中,以由此产生信号 38。除此之外,图 4 和 5 中的传感器 60 分别类似于图 2 和 3 中的传感器 30。

[0042] 在图 2—5 中,光源 42 和探测器 36 彼此处在化学层 32 的同一侧。但是,在某些实施例中,光源 42 和探测器 36 可以彼此处在化学层 32 的相反两侧。

[0043] 例如,图 6 和 7 示出了具有处在化学层 32 的相反两侧的光源和探测器的传感器。现在参考图 6 和 7,光源 42 被设置在独立的衬底 70 上。例如,衬底 70 可以是诸如聚酰亚胺之类的柔性衬底。但是,衬底 70 不限于是柔性衬底或者聚酰亚胺衬底。化学层 32 被夹在衬底 40 和衬底 70 之间。虽然分隔层 44 被示于图 6 和 7 中,但是分隔层通常不一定是必要的,并且可以被省掉,如果光源 42 和探测器 36 处在化学层 32 的相反两侧的话。此外,诸如图 3 和 5 中的显示器件 50 之类的显示器件可以被定位在衬底 40 或 70 上。

[0044] 在图 6 和 7 中,衬底 70 被示出为长度远短于衬底 40。本发明不限于衬底 70 相对于衬底 40 具有任何特定长度或者尺寸。在本发明的某些实施例中,窗口(没有示出)可以被设置在衬底 70 上,以允许分析物穿过该窗口而被置于化学层 32 上。

[0045] 存在许多以不同方式工作的不同类型的传感器。本发明不限于任何特定类型的传感器。本发明特别适用于生物传感器和化学传感器。而且,存在可以用于传感器的许多不同类型的化学层或者检测条,并且这些化学层或者检测条可以使用不同的基础化学物并根据不同的作用机理工作。本发明不限于任何特定类型的化学层或者检测条、任何特定的基础化学物、或者任何特定类型的作用机理。

[0046] 虽然已经示出和描述了本发明的少数优选实施例,但是本领域技术人员将理解,可以对这些实施例进行改变,而不偏离其范围由权利要求和其等同物限定的本发明的原理和精神。

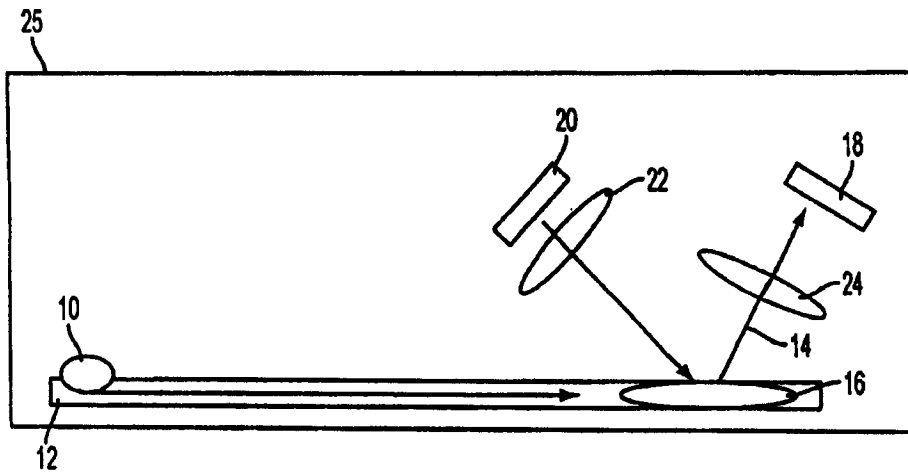


图 1

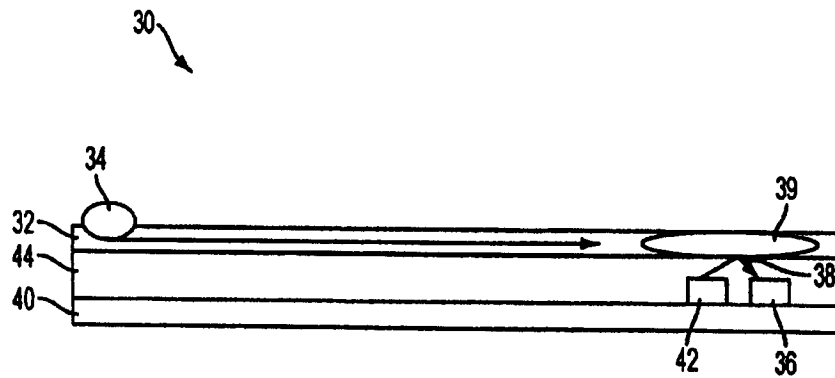


图 2

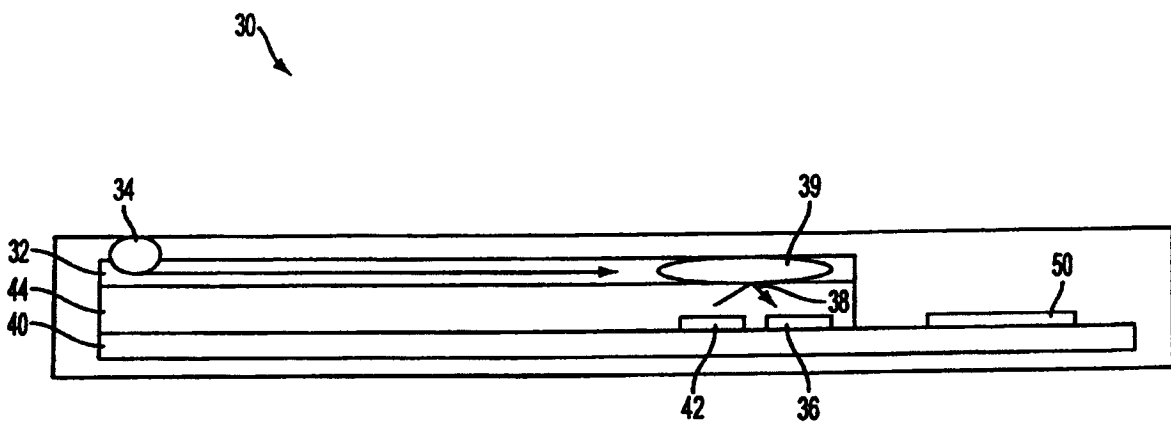


图 3

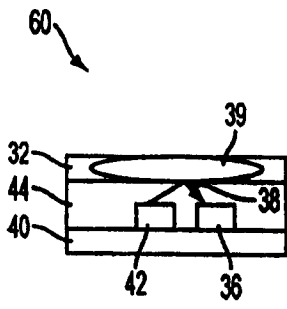


图 4

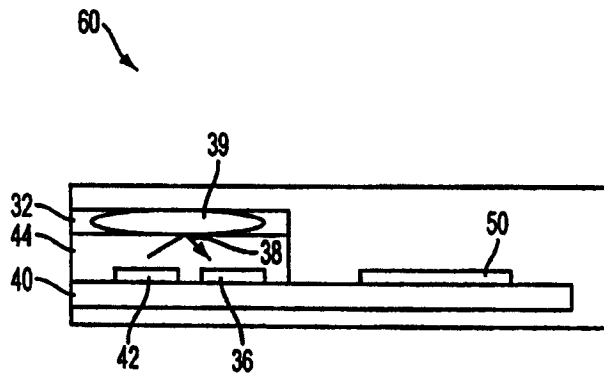


图 5

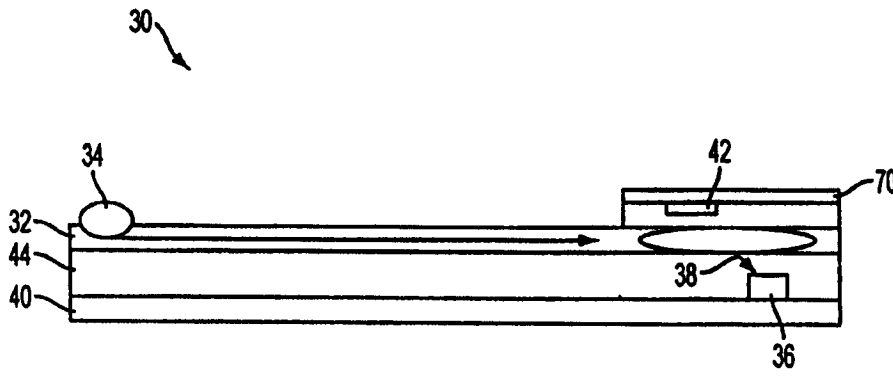


图 6

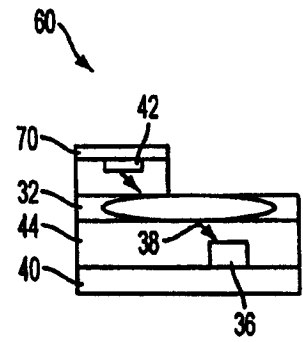


图 7