



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101688807 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 10

(21) 申请号 200880018226. 7

(22) 申请日 2008. 05. 30

(30) 优先权数据

60/941, 455 2007. 06. 01 US

12/123, 350 2008. 05. 19 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 11. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/065354 2008. 05. 30

(87) PCT申请的公布数据

W02008/151038 EN 2008. 12. 11

(73) 专利权人 飞兆半导体公司

地址 美国缅因州

(72) 发明人 蒂埃里·哈努特

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 谢顺星

(51) Int. Cl.

G01J 1/20 (2006. 01)

G02B 1/11 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1215847 A, 1999. 05. 05,

US 6943423 B2, 2005. 09. 13,

WO 2006089540 A2, 2006. 08. 31,

US 5716759 A, 1998. 02. 10,

CN 1716626 A, 2006. 01. 04,

US 6911648 B2, 2005. 06. 28,

审查员 张艳

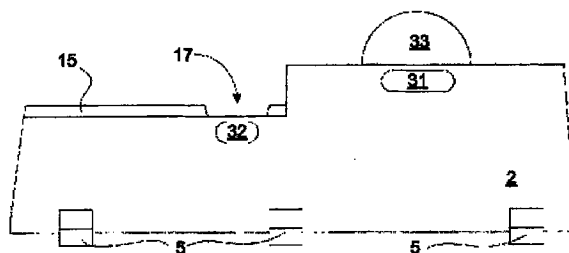
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于减小光学传感器中串音的方法

(57) 摘要

描述了包含减小了串音量的反射式光学传感器, 以及制造和使用该传感器的方法。该传感器包含设置在位于该检测器附近的光学传感器外表面的一部分上的吸光涂层。该吸光涂层通过减少在传感器的透明封装内部反射的光的量而减小串音量。同样, 该涂层还能减小进入到传感器中的环境和/或漫射光的量。对于传感器的制造工艺, 该涂层增加了很小的成本或者复杂度, 却在基本上不增大传感器的尺寸或者不增大任何可靠性风险的情况下减小了串音。还描述了其它实施方式。



1. 一种光电设备,包括:

光发射元件,包含在透光封装的第一部分中,所述光发射元件连接至延伸出所述封装的导线;以及

光检测元件,包含在所述封装的第二部分中,所述光检测元件连接至延伸出所述封装的导线;

其中,所述封装的第二部分的表面包含吸光涂层,所述吸光涂层在所述光检测元件附近具有开口。

2. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述涂层吸收位于所述设备内部的内部反射光以减小由于内部反射光而产生的串音。

3. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述涂层吸收来自所述设备外部的环境光或者漫射光。

4. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述涂层包括油墨、油漆或者其组合。

5. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述涂层的厚度在约 20 μm 到约 100 μm 范围。

6. 如权利要求 2 所述的设备,其中,所述涂层将所述串音减少约 50% 到约 80%。

7. 一种光学传感器,包括:

光发射元件,包含在透光封装的第一部分中,所述光发射元件连接至导线框,所述导线框具有延伸出所述封装的导线;以及

光检测元件,包含在所述封装的第二部分中,所述光检测元件连接至导线框,所述导线框具有延伸出所述封装的导线;

其中,所述封装的第二部分包含吸光涂层,所述吸光涂层在所述光检测元件附近具有开口。

8. 如权利要求 7 所述的传感器,其中,所述涂层吸收位于所述传感器内部的内部反射光以减小由于所述内部反射光而产生的串音。

9. 如权利要求 7 所述的传感器,其中,所述涂层吸收来自所述传感器外部的环境光或者漫射光。

10. 如权利要求 7 所述的传感器,其中,所述涂层包括油墨、油漆或者其组合。

11. 如权利要求 7 所述的传感器,其中,所述涂层的厚度在约 20 μm 到约 100 μm 范围。

12. 如权利要求 8 所述的设备,其中,通过使用所述涂层,所述串音减少约 50% 到约 80%。

13. 如权利要求 7 所述的传感器,其中,所述光发射元件包括 LED,且所述光检测元件包括光电二极管。

14. 如权利要求 7 所述的传感器,其中,所述开口具有大致矩形、正方形、圆形、长圆形、三角形、椭圆形或者梯形的形状。

15. 如权利要求 14 所述的传感器,其中,所述开口包括具有斜面的侧壁。

16. 一种反射式光学传感器,包括:

光发射元件,包含在透光封装的第一部分中,所述光发射元件连接至导线框,所述导线框具有延伸出所述封装的导线;以及

光检测元件,包含在所述封装的第二部分中,所述光检测元件连接至导线框,所述导线框具有延伸出所述封装的导线;

其中,所述封装的第二部分的表面包含吸光涂层,所述吸光涂层在所述光检测元件附近具有开口,而且所述涂层吸收在所述传感器内部的内部反射光并且吸收来自所述传感器外部的环境光或者漫射光。

17. 如权利要求 16 所述的传感器,其中,所述涂层包括油墨、油漆或者其组合。

18. 如权利要求 16 所述的传感器,其中,所述涂层的厚度在约 20 μm 到约 100 μm 范围。

19. 如权利要求 16 所述的传感器,其中,所述开口具有大致矩形、正方形、圆形、长圆形、三角形、椭圆形或者梯形的形状。

20. 如权利要求 16 所述的传感器,其中,所述开口包括具有斜面的侧壁。

21. 一种用于光学感测物体的方法,包括:

提供光反射传感器,包括包含在透光封装的第一部分中的光发射元件以及包含在所述封装的第二部分中的光检测元件,其中所述封装的第二部分包含吸光涂层,所述吸光涂层在所述光检测元件附近具有开口;

提供位于所述传感器附近的光反射物体;

从所述光发射元件发射光;以及

检测从所述物体反射并经过所述涂层中的所述开口的光。

22. 如权利要求 21 所述的方法,其中,所述涂层包括油墨、油漆或者其组合。

23. 如权利要求 21 所述的方法,其中,所述涂层的厚度在约 20 μm 到约 100 μm 范围。

24. 如权利要求 21 所述的方法,其中,所述开口具有大致矩形、正方形、圆形、长圆形、三角形、椭圆形或者梯形的形状,并且所述开口包括具有斜面的侧壁。

用于减小光学传感器中串音的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求序号为 60/941,455 (2007 年 6 月 1 日提交) 和 12/123,350 (2008 年 5 月 19 日提交) 的美国申请的优先权,其全部公开内容以引用的方式合并于本申请中。

技术领域

[0003] 一般地,本申请涉及光学传感器以及制造和使用该光学传感器的方法。更具体地,本申请涉及包含减少了串音量的反射式光学传感器。

背景技术

[0004] 光学传感器广泛地用于多种应用中。光学传感器的一种特殊用途的应用是检测物体的存在和 / 或不存在。检测物体存在和 / 或不存在的两种类型的光传感器是遮断式光学传感器和反射式光学传感器。

[0005] 遮断式光学传感器 (也称为透射式传感器) 包括光发射器和定位在待感测物体的相对侧的光检测器。如果物体阻断了发射器与接收器之间的光通路,则检测到物体存在。如果发射器与接收器之间的光通路未受干扰 (即,当物体没有阻断该光通路时),则表明物体不存在。

[0006] 另一方面,反射式光学传感器包含定位在待感测物体的同一侧的光发射器和光检测器。如果光发射器发射的光从该物体的表面反射回来,然后被光检测器接收,则检测到物体。反射式光学传感器通常包含作为光发射器的发光二极管 (“LED”) 和作为光检测器的光电二极管或者光电三极管。这两种部件以并列式布置的方式装配在光学传感器的壳体中。该 LED 可具有投射到大的不确定角度范围内的宽角度发射窗 (即类似于传统电灯泡)。

[0007] 光反射传感器的性能部分地可以通过扫描包含反射和非反射表面相间的物体时所提供的对比度来测量。该对比度通常由该表面的反射率,传感器与物体尺寸相比的分辨率,以及有助于光发射器与光接收检测器之间的光电流的串音量确定。该串音是内部反射、散射或者引导到光检测器 (与物体反射的外部光相反) 的发射光,以及来自 LED 的任何直接照射的部分。通常,串音越小,光反射传感器的运作越好。

[0008] 目前存在使与串音相关的问题减小到最小的两个方法。如图 1 所示,第一种方法是将不透明屏蔽 116 放置在传感器 100 的发射器 (定位在第一腔室 112 中) 和检测器 (定位在第二腔室 114 中) 之间,因而常称为封装解决方法。该第一种方法虽然能在一定程度上有效地防止串音,但需要复杂的组装工艺,且不适用于精密光学器件。

[0009] 将串音减小到最小的第二种方法是通过双光电二极管和比较器以差分的方式处理光信号。因此,该方法常称为芯片设计解决方法 (die design solution)。该芯片设计解决方法不是非常有效,原因在于光不均匀地分布到 2 个光电二极管上方,不能产生模拟输出,以及因使光敏区域的大小加大了一倍而变得昂贵。

发明内容

[0010] 本申请描述了包含减小的串音量的反射式光学传感器,以及制造和使用该传感器的方法。该传感器包含吸光涂层,该吸光涂层设置在位于该检测器附近的光学传感器外表面的一部分上。该吸光涂层通过减少在传感器的透明封装内部反射的光的量而减小串音量。同样,该涂层还能减小进入到传感器中的环境和 / 或漫射光的量。对于传感器的制造工艺而言,该涂层几乎不增加成本或者复杂度,却在基本上不增大传感器的尺寸或者不增大任何可靠性风险的情况下减小了串音。

附图说明

[0011] 参考附图将能更好地理解下述说明,其中:

[0012] 图 1 描绘了传统的反射式光学传感器;

[0013] 图 2a ~ 2c 示出了包含吸收涂层的反射式光学传感器的一些实施方式的不同视图;

[0014] 图 3 示出了包含吸收涂层的反射式光学传感器的其它实施方式;以及

[0015] 图 4 也描绘了包含吸收涂层的反射式光学传感器的操作的其它实施方式。

[0016] 附图与下面的描述一起例示和说明了反射式光学传感器的原理以及制造和使用该传感器的方法。在附图中,为清晰起见,部件的外形可能进行了放大或者简化。在附图中,为清晰起见,层的厚度和区域进行了放大。还要理解,当层、部件或者基片被称为在另一层、部件或者基片上时,它能直接在其它层、部件或者基片上,或者还可以呈现干涉层。在不同附图中相同的附图标记代表相同元件,因此不对它们进行重复描述。

具体实施方式

[0017] 下面的描述提供了具体的细节以彻底理解本申请。虽然如此,本领域的技术人员将理解,在不使用该具体的细节的情况下能够实施和使用光学传感器以及制造和使用这种传感器的方法。例如,虽然本说明书集中于反射式光学传感器,但还可对它进行修改以用于诸如光编码器和条形码阅读器头的其它光学传感器。确实,本说明书可用于许多最终用途,例如众多打印机、运动控制、位置控制和条形码应用。

[0018] 本申请中所描述的反射式光学传感器包含部分地或者全部地吸收能够导致串音的内部反射光的涂层。同样,该涂层还能减少能够进入传感器的环境光和 / 或漫射光。这种反射式光学传感器的一些实例将在附图中描绘,并在此描述。

[0019] 参照图 2a 至图 2c 中所例示的设备,图 2a 包含反射式光学传感器 1 的俯视图,图 2b 包含传感器 1 的侧视图,以及图 2c 包含传感器 1 的端视图。光学传感器 1 包括光发射元件 (或者发光器) 31 和光检测元件 (或者检测器) 32。光发射元件 31 具有能将光投射到大角度范围中、从而大量的光能够从传感器正在检测的期望物体反射回来的宽发射窗 33。

[0020] 光发射元件 31 能够发射的光可以是能够从期望物体反射回来然后由光检测元件 32 检测的任何已知光,无论该光是否存在于可见光谱。这种光的实例包括红外光、单色可见光、白光和其组合。在一些实施方式中,光的波长可在约 400nm 到约 1000nm 的范围内变动。在其它实施方式中,光的波长约为 630nm。

[0021] 光发射元件 31 包括现有技术中已知的任何光源。已知光源的实例包括垂直空腔表面发射激光器 (Vertical Cavity Surface Emitting Laser, VCSEL)、共振腔发光二极管

(Resonant Cavity Light-emitting Diodes, RCLED)、发光二极管 (LEDs) 以及其组合。在一些实施方式中,光源包括发光二极管。尽管能够组合任何数量的光源以形成发光二极管,通常只有单个光源用作光发射元件 31。

[0022] 光检测元件 32 包括能够由检测发光器 31 发射且由检测的物体反射回来的光的任何已知电子部件。可用的光检测元件的实例包括光电二极管阵列、电荷耦合器件 (CCD)、光电三极管、光电二极管、后面接有互阻放大器的光电二极管、互阻放大器或者其组合。在一些实例中,光检测元件包括光电三极管。尽管能够组合任何数量的该部件以形成光检测元件,通常只有单个部件用作光检测元件 32。

[0023] 光发射元件和光检测元件封装在封装材料 (或者封装) 2 中。封装 2 包围光发射元件 31 和光检测元件 32,将它们与环境绝缘,并且还保护它们。在一些实施方式中,封装 2 部分或者全部由透光材料制造,因而光能够部分地或者完全穿过它。封装可由与该功能相符合的任何材料制造,例如,硅、玻璃、透明环氧树脂或者该材料的组合。在一些实施方式中,用于封装的材料包括透明环氧树脂。

[0024] 光发射元件 31 和光检测元件 32 电连接于导线 5。导线 5 延伸出保护性封装 2 以将传感器 1 连接于外部电气部件或者设备,例如将光学传感器连接于控制电路的印刷电路板。本领域已知的任何导线均可用于反射式光学传感器 1,包括任何导电金属或者金属合金,例如钢或者铜。在一些实施方式中,导线 5 包括钢。如所描绘的,导线 5 的外侧部分大致弯曲成 L 形,以形成能容易地装配到印刷电路板上的水平延伸的端部。任何其它已知构造还可以用于导线 5。尽管图中显示了六根导线,光学传感器可以包括任何数量的导线 5,包括从 4 到 8。

[0025] 如图 2a 所描绘的那样,传感器 1 包括定位在包含光检测元件 32 的传感器 1 的部分上的涂层 15。涂层 15 能定位在传感器的该部分的任何理想区域的上方。在图中所例示的实施方式中,在该部分中涂层 15 的覆盖区域达到了最大。

[0026] 涂层 15 吸收在传感器 1 中内部反射的光,否则该光将最终射到光检测元件 32 上。如上所述,该内部反射光有助于传感器内的串音现象,因此,如果减少了该光,也就减小了串音。涂层 15 还可以减少能够进入到传感器中的环境光和 / 或漫射光的量。既然该环境光和 / 或漫射光也能被光检测元件 32 检测到,它也能干扰光传感器 1 的操作。

[0027] 涂层 15 可以具有吸收内部反射光和 / 或环境光和 / 或漫射外部光的任何厚度。实际厚度也可以取决于用来制造涂层的材料以及用于封装 2 中的材料。在一些实施方式中,涂层 15 的厚度可以在约 $20\text{ }\mu\text{m}$ 到约 $100\text{ }\mu\text{m}$ 的范围内。

[0028] 在一些实施方式中,涂层 15 包含单层。然而,在其它实施方式中,涂层 15 可以包含多层,例如其中一个层吸收特定类型 / 波长的光。另一层则能够用于吸收不同类型 / 波长的光。

[0029] 在一些实施方式中,涂层 15 不能全部覆盖传感器 1 包含光检测元件 32 的整个部分。在该实施方式中,涂层 15 包含开口 17,开口 17 位于从检测的物体反射的光进入传感器 1 并被检测的位置处。这样,允许有用的光通过开口 17 进入,并由光检测元件 32 检测,而同时涂层 15 减小了内部反射光和环境 / 漫射外部光。

[0030] 因此,开口 17 的尺寸部分取决于光检测元件 32 的尺寸。在一些实施方式中,例如检测器是矩形或者方形的形状,开口的尺寸可在约 0.25mm^2 到 4mm^2 的范围内变动。

[0031] 开口 17 可以具有将使从检测的物体反射的光的量达到最大且同时使内部反射光和 / 或环境 / 漫射外部光的量达到最小的任何形状。所使用的形状还取决于传感器 1 的预期用途。可以使用的形状的实例包括大致矩形、方形、圆形、长圆形、三角形、椭圆形和梯形的形状。在一些构造中,开口 17 的形状能够通过提供开口 17 的具有斜面的侧壁而改变,从而使来自检测的物体的更多反射光进入传感器 1。

[0032] 在一些实施方式中,涂层 15 和开口 17 如图 3 中所描绘的那样构造。在该图所描述的传感器中,传感器 1 包含覆盖传感器 1 包含光检测元件 32 (在该图中,光检测元件 32 描绘成形状大致呈圆形) 的部分的涂层 15。传感器 1 的包含光发射元件 31 的部分不能包含涂层 15。传感器 1 包含涂层 15 中大致呈矩形的开口 17,开口 17 允许从检测的物体反射的光穿过它并射到检测器上。

[0033] 涂层 15 的不同构造可用于光学传感器中。在一些构造中,涂层 15 可定位在传感器的外表面下,而不是其上方,即使这样的构造可能令制造工艺复杂化。在其它构造中,无论涂层是在外表面的内侧还是外侧,空气腔均可包括在传感器 1 的有效区域与涂层的表面之间。在另一些构造中,涂层 15 可延伸至覆盖传感器的侧面和底面。在又一些构造中,涂层 15 甚至能覆盖除发射器圆盖 33 和开口 17 外传感器的整个表面。

[0034] 涂层 15 可由吸收内部反射光和环境 / 漫射外部光的任何材料或者材料的组合制造。同样,涂层中所用的材料应该是防水的和防在传感器制造或者操作过程中可能用到的任何洗涤液的,应该与其涂在上面的材料是相容的 (即湿润性和粘附性),并应该与分配材料中所用的工艺相容,从而使批与批之间所形成的厚度是均匀一致的。可用的材料的实例包括油墨、油漆和其组合。在一些实施方式中,黑色油墨可用作涂层 15 的材料。在其它实施方式中,可以使用在半导体设备标记中所用的油墨。在另一些实施方式中,优化所吸收的光的炭黑油墨可用作涂层。

[0035] 涂层 15 的效果的一个度量是 IFT,即在没有光从外面反射时,使检测器接通所必需的 LED 电流量。IFT 量越大,传感器的串音越小。在一些实例中,对于不包含涂层 15 并如图 2a (但没有涂层 15) 所示那样构造的反射式光学传感器,IFT 可以在 2.3mA 到 7.9mA 的范围内。但通过使用涂层 15,IFT 可以增加至从约 15.6mA 到约 25.9mA 的任何值。因此,通过使用涂层 15,串音可以减少约 50% 到约 80%,且具有更小的偏差量 (即,标准差为 7.3mA)。

[0036] 上面所描述的传感器可以通过提供了所描述和例示的结构任何工艺制造。在一些实施方式中,下述工艺用于制造该传感器。首先,如现有技术已知的那样,制备导线框。在一些实例中,导线框可通过将薄金属板压制或者冲压成期望形状来制造。接着,光发射元件 31 粘合或者附着到导线框的一部分上,光检测元件 32 附着或者粘合到导线框的另一部分上。光发射元件 31 和光检测元件 32 可在相同工序或者单独的工序中附着。虽然本技术领域已知的任何附着工艺均可使用,但在一些实施方式中可使用条带或者矩阵形式的芯片附着工艺。那么,在芯片附着工艺中所用的材料可利用本领域已知的任何方法处理。

[0037] 接着,光发射元件 31 和光检测元件 32 电连接至导线框。在一些实施方式中,该工艺通过任何已知的引线接合工艺执行。然后封装 2 围绕光发射元件 31、光检测元件 32 以及除外部导线 5 外的大部分导线框形成。封装 2 能通过例如带型传递模塑法制成。传递模塑工艺中所使用的模塑材料提供了具有传感器 1 的发射器端上方的半球形形状的封装 2 的最终形状。

[0038] 接着,使用可将涂层 15 中的开口 17 保留的任何已知工艺在封装 2 的外部形成涂层 15。在一些实例中,例如使用油墨的实例,涂层能正好有选择地应用在封装 2 的外表面的期望区域。在其它实例中,一层涂层材料能应用到传感器的整个检测器部分的上方,开口 17 则能通过例如该涂层材料所使用的任何已知去除工艺形成。

[0039] 接着,封装 2 的模塑材料利用任何已知工艺处理。然后,隔开和测试传感器,自导线框延伸的导线弯曲成希望的形状(如图中所示的形状),并如现有技术中已知那样进行捆绑。

[0040] 反射式光学传感器 1 能够如图 4 所例示的那样操作。光 55 发射自光发射元件 31,穿过发射窗 33,并射到希望检测和 / 或测量的物体 50 上。自物体 50 的反射光则或者作为光 59 射到涂层 15 上(并被吸收)或者作为光 57 穿过涂层 15 中的开口 17,并通过光检测元件 32 检测。同样,发射自光发射元件 31 的特定量的光 56 不能离开封装。该光的一部分(现在为光 58)在封装中行进,直到其达到吸收它的涂层 15 的内侧。

[0041] 上述减小反射式光学传感器中串音的能力还可应用在其它光学传感器中,包括任何其它类型的反射式传感器,无论它们是非表面安装、聚焦或者非聚焦反射式光学传感器,以及类似传感器。同样,该能力能够合并于需要减小任何内部反射光或者散射光的其它光电设备中,例如条形码扫描仪、标签扫描仪、光栅、触摸屏和发射 / 接收模块,无论该设备是否符合红外数据标准协会(IrDA, Infrared Data Association)的标准。

[0042] 除前面所指出的变型外,本领域的技术人员在没有脱离本说明书的范围和精神的情况下可以进行多处其它变更和替代布置,而且所附的权利要求意欲覆盖该变型和布置。因此,当具有关于目前认为是最实用的和优选的方面的特殊性和细节的信息已经在前面详细地且细节化地描述,将对本领域普通技术人员很明显的是,在没有脱离于此阐述的原理和概念的情况下可以进行多种变型,包括但不限于,形式、功能、操作和实用方式。而且,作为于此使用的实例意味着仅仅用于例示,但不能理解为用于以任何方式限制本发明。

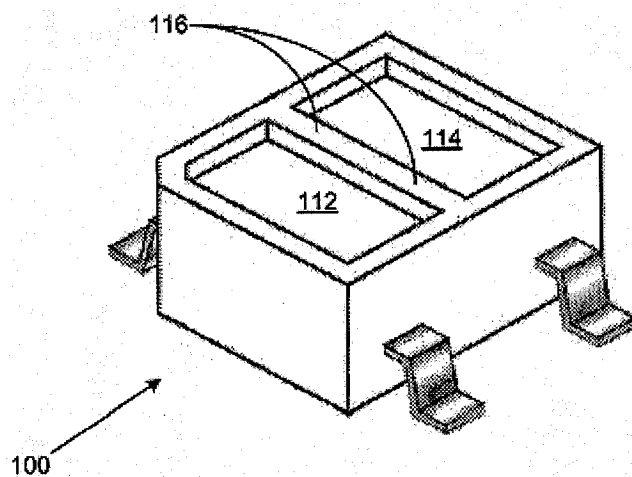
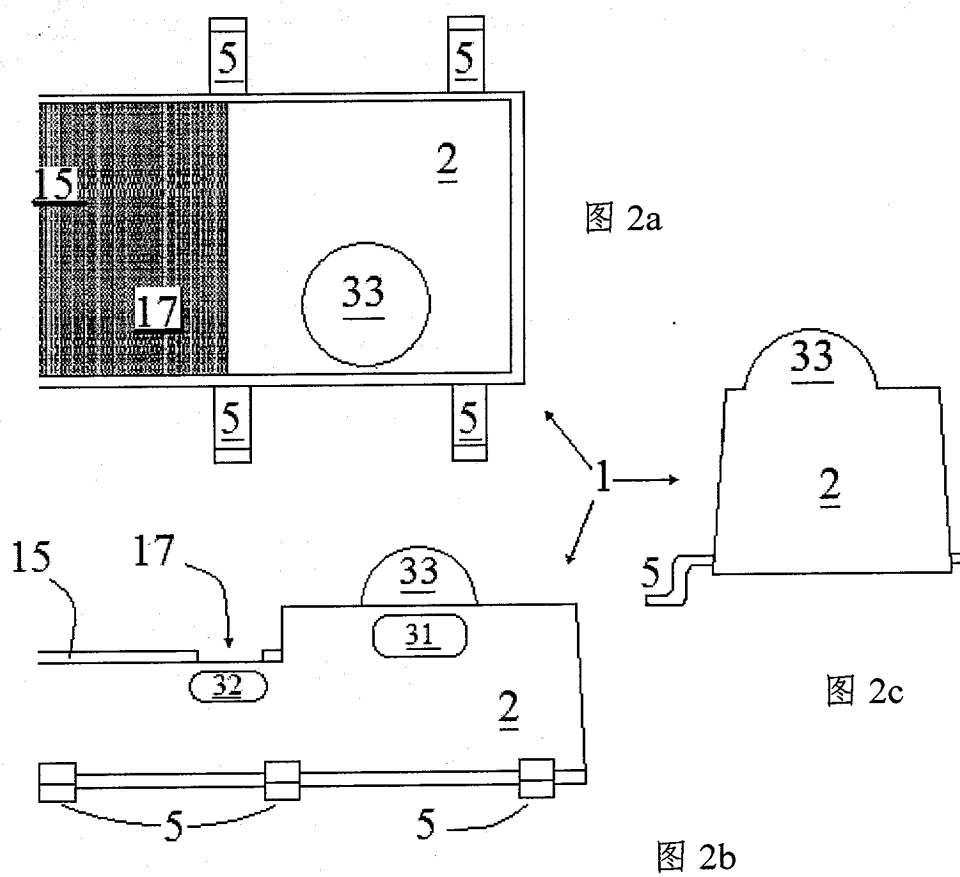


图 1 (现有技术)



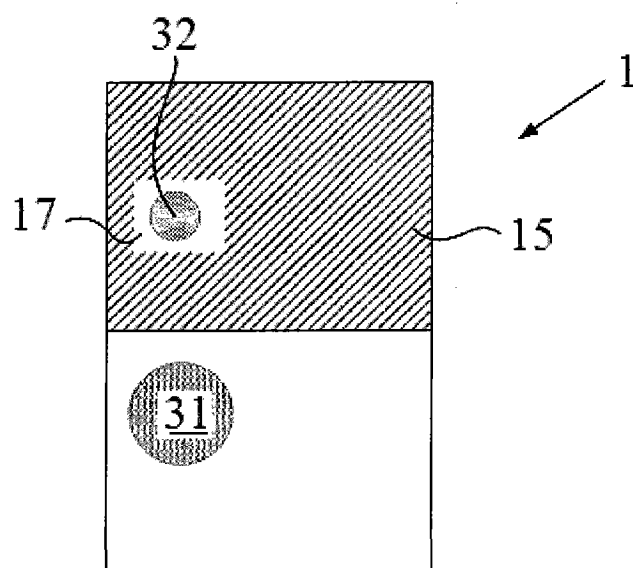


图 3

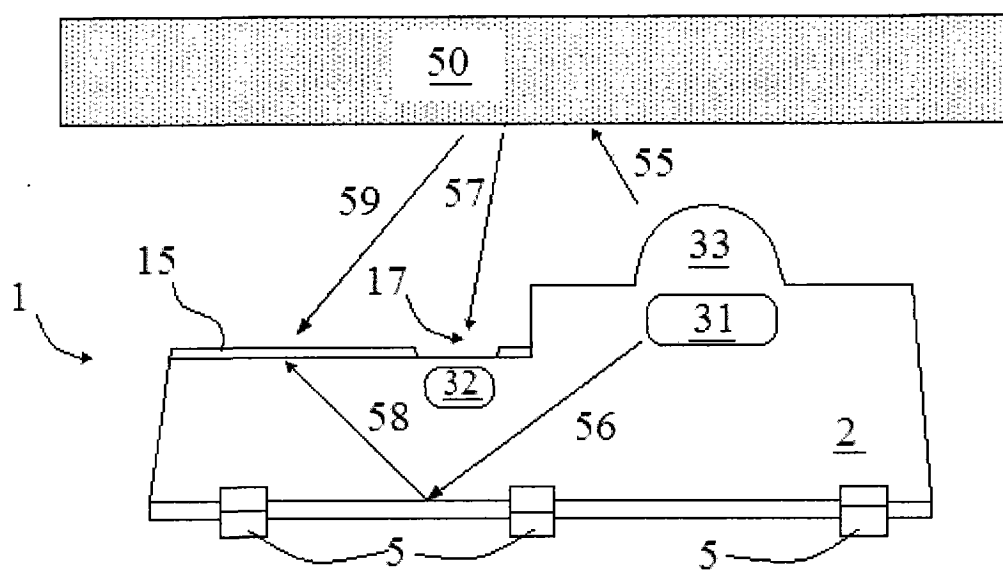


图 4