

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 12 月 21 日 (21.12.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/215426 A1

(51) 国际专利分类号:
G01L 1/24 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/085842

(22) 国际申请日: 2017 年 5 月 25 日 (25.05.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610407392.2 2016年6月12日 (12.06.2016) CN

(71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司
(BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN];
中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing
100015 (CN)。鄂尔多斯市源盛光电有限责任
公司 (ORDOS YUANSHENG OPTOELECTRONICS
CO., LTD.) [CN/CN]; 中国内蒙古自治区鄂
尔多斯市东胜区装备制造基地, Inner
Mongolia 017020 (CN)。

(72) 发明人: 张晓晋 (ZHANG, Xiaojin); 中国北京市北
京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176
(CN)。于成生 (YU, Chengsheng); 中国北京市北
京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176

(CN)。谢蒂旒 (XIE, Dini); 中国北京市北京经济
技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京市中咨律师事务所 (ZHONGZI LAW
OFFICE); 中国北京市西城区平安里西大街 26
号新时代大厦 7 层, Beijing 100034 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

(54) Title: OPTICAL RESONANCE APPARATUS, FORCE MEASUREMENT APPARATUS AND METHOD, MODULUS
MEASUREMENT METHOD AND DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 光谐振装置、力测量装置及方法、模量测量方法及显示面板

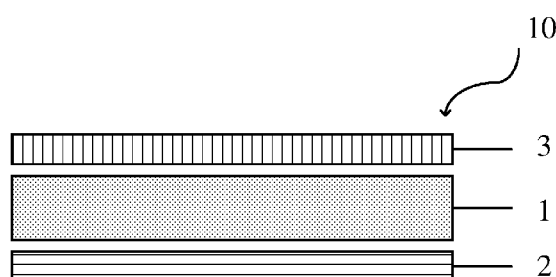


图 1

(57) Abstract: Provided is an optical resonance apparatus (10), comprising a light-emitting layer (1), a reflective layer (2) and a semi-transparent and semi-reflective layer (3). The light-emitting layer (1) is configured to generate light. The reflective layer (2) is arranged at one side of the light-emitting layer (1), and is configured to reflect the light generated by the light-emitting layer (1). The semi-transparent and semi-reflective layer (3) is arranged at the other side of the light-emitting layer (1), and is configured to transmit some of the light generated by the light-emitting layer (1) and reflect some of the light generated by the light-emitting layer (1). Also provided are a force measurement apparatus (20), comprising an optical resonance apparatus (10), at least one optical sensor (8), a stress unit (9) and a calculation unit (12), and a force measurement method, a modulus measurement method and a display panel. Provided are the optical resonance apparatus (10), the force measurement apparatus (20) and the display panel which have a simple structure and are easy to produce in bulk, and the readily realizable force measurement method and modulus measurement method.

IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种光谐振装置(10)，包括：发光层(1)，反射层(2)，以及半透半反层(3)。发光层(1)被配置为产生光；反射层(2)设置于发光层(1)的一侧，被配置为反射发光层(1)产生的光；半透半反层(3)设置于发光层(1)的另一侧，被配置为透射发光层(1)产生的光的一部分，并且反射发光层(1)产生的光的一部分。还提供一种力测量装置(20)，包括：光谐振装置(10)，至少一个光学传感器(8)，受力单元(9)以及计算单元(12)；以及力测量方法、模量测量方法及显示面板。提供了结构简单，易于批量制作的光谐振装置(10)、力测量装置(20)以及显示面板，以及易于实现的力测量方法和模量测量方法。

光谐振装置、力测量装置及方法、模量测量方法及显示面板

相关申请的交叉引用

本申请要求 2016 年 6 月 12 日递交的中国专利申请第 201610407392.2 号的优先权，在此全文引用上述中国专利申请所公开的内容以作为本申请的一部分。

技术领域

本公开的实施例涉及力测量技术领域，尤其涉及光谐振装置、力测量装置及方法、模量测量方法及显示面板。

背景技术

在力测量领域，特别是微小受力测量方面，主要采用连动式测量，包括例如机械连动式、电子连动式及光纤连动式。机械连动式力测量装置包括例如弹簧秤，其根据机械部件在待测力的作用下的位移量测量待测力。电子连动式力测量装置包括例如高精度电子秤，其根据电子元件在待测力的作用下的特征值的改变量测量待测力。在光纤连动式力测量装置中，待测力作用于光纤，改变光的传播路径，使得待测力的作用转变为光的特征的变化，能够对于待测力的作用效果进行放大。

在机械连动式力测量装置中，无法避免各机械组件间的接触式阻尼，不可避免的引入了额外的系统误差。在电子连动式力测量装置中，无法从根本上消除电磁环境、湿度、温度等外界因素对测量的影响而造成的误差。光纤传感连动式力测量装置具有较好的抗干扰能力和测量精度，但光学设计要求的精度较高，且设计以及制作过程复杂，成本高。

发明内容

本公开的实施例提供了光谐振装置、力测量装置及方法、模量测量方法及显示面板。

根据第一个方面，本公开的实施例提供了一种光谐振装置，包括：发光层，反射层，以及半透半反层。发光层被配置为产生光。反射层设置于发光层的一侧，被配置为反射发光层产生的光。半透半反层设置于发光层的另一侧，被配置为透射发光层产生的光的一部分，并且反射发光层产生的光的一部分。

在本公开的实施例中，光谐振装置还包括透明介质层，设置于发光层和半透半反层之间。

在本公开的实施例中，透明介质层由光学胶制成。

在本公开的实施例中，透明介质层被配置为响应于光谐振装置受到力的作用而产生形变。

在本公开的实施例中，发光层包括光致发光层，被配置为在激励光的激励下产生光；反射层包括光子晶体层，被配置为反射光致发光层产生的光，并且透射激励光。

在本公开的实施例中，光子晶体层包括至少一个单元层，单元层包括层叠的第一子反射层以及第二子反射层。

在本公开的实施例中，第一子反射层由 Ta_2O_5 制成，第二子反射层由 MgF_2 制成。

在本公开的实施例中，第一子反射层加上第二子反射层的厚度大于等于 100nm，小于等于 200nm，第一子反射层的厚度与第二子反射层的厚度的比值大于等于 0.25，小于等于 4。第一子反射层的数量等于第二子反射层的数量，且大于等于 7，小于等于 15。

在本公开的实施例中，所述发光层包括电致发光层，被配置为在激励电场的激励下产生光。

根据第二个方面，本公开的实施例提供了一种力测量装置，包括：上述的光谐振装置，至少一个光学传感器，受力单元，以及计算单元。光谐振装置被配置为发出光。至少一个光学传感器被配置为检测光谐振装置发出的光。受力单元与光谐振装置连接，被配置为接受力的作用并向光谐振装置传递力。计算单元与光学传感器连接，被配置为根据光学传感器检测

的光的特征，计算力。

在本公开的实施例中，至少一个光学传感器设置于半透半反层，被配置为检测从半透半反层透射的光。

在本公开的实施例中，至少一个光学传感器围绕受力单元环形排列。

在本公开的实施例中，光谐振装置还包括弹性透明介质层，设置于发光层和半透半反层之间。

在本公开的实施例中，透明介质层被配置为响应于光谐振装置受到力的作用而产生形变。

在本公开的实施例中，发光层包括光致发光层，被配置为在激励光的激励下产生光；反射层包括光子晶体层，被配置为反射光致发光层产生的光，并且透射激励光；力测量装置还包括：激励光源，被配置为提供激励光。

在本公开的实施例中，发光层包括电致发光层，被配置为在激励电场的激励下产生光；力测量装置还包括：激励电源，被配置为提供电能以产生所述激励电场。

根据第三个方面，本公开的实施例提供了一种力测量方法，使用上述的力测量装置，包括：通过至少一个光学传感器检测光谐振装置发出的光，基于检测的光得到第一主峰位置，并得到与第一主峰位置对应的光谐振装置的谐振腔的第一长度；由受力单元接受待测力的作用；通过至少一个光学传感器检测光谐振装置发出的光，基于检测的光得到第二主峰位置，并得到与第二主峰位置对应的光谐振装置的谐振腔的第二长度；根据所述第一长度和所述第二长度的差值，以及所述光谐振装置的谐振腔的长度改变量与力之间的系数，计算所述力。

在本公开的实施例中，力测量装置还包括：透明介质层，设置于发光层和半透半反层之间，透明介质层被配置为响应于光谐振装置受到力的作用而产生形变。

在本公开的实施例中，使用公式 $F' = \bar{k} \Delta$ 计算力，其中， F' 是力， $\bar{k}$ 是光谐振装置的谐振腔的长度改变量与所受力之间的系数，为常值， Δ 是第一

长度和第二长度之间的差值。

在本公开的实施例中，还包括：校准阶段，校准阶段包括：通过至少一个光学传感器检测光谐振装置发出的光，基于检测的光得到第三主峰位置，并得到与第三主峰位置对应的光谐振装置的谐振腔的第三长度；由受力单元接受预定恒力的作用；通过至少一个光学传感器检测光谐振装置发出的光，基于检测的光得到第四主峰位置，并得到与第四主峰位置对应的光谐振装置的谐振腔的第四长度；根据所述第三长度和所述第四长度之间的差值，以及所述预定恒力，计算所述光谐振装置的谐振腔的长度改变量与力之间的系数。

在本公开的实施例中，使用公式 $\bar{k} = \Delta / F$ 计算系数，其中， $\bar{k}$ 是光谐振装置的谐振腔的长度改变量与所受力之间的系数， F 是预定恒力， Δ 是第三长度和第四长度之间的差值。

根据第四个方面，本公开的实施例提供了一种模量测量方法，使用上述的力测量装置测量透明介质的模量，力测量装置还包括：由透明介质形成的透明介质层，设置于发光层和半透半反层之间。方法包括：通过至少一个光学传感器检测光谐振装置发出的光，基于检测的光得到第五主峰位置，并得到与第五主峰位置对应的第五光谐振装置长度；由受力单元接受预定恒力的作用；通过至少一个光学传感器检测光谐振装置发出的光，基于检测的光得到第六主峰位置，并得到与第六主峰位置对应的第六光谐振装置长度；根据所述第五长度和所述第六长度之间的差值，以及所述预定恒力，计算所述透明介质层的模量。

在本公开的实施例中，透明介质层被配置为响应于光谐振装置受到力的作用而产生形变。

在本公开的实施例中，使用公式 $\bar{k} = \Delta / F$ 计算模量，其中， $\bar{k}$ 是模量， F 是预定恒力， Δ 是第五长度和第六长度之间的差值。

根据第五个方面，本公开的实施例提供了一种显示面板，包括上述的力测量装置。

根据本公开的实施例的光谐振装置、力测量装置及方法、模量测量方

法及显示面板。提供了结构简单，易于批量制作的光谐振装置、力测量装置以及显示面板，以及易于实现的力测量方法和模量测量方法。

附图说明

为了更清楚地说明本公开的实施例的技术方案，下面将对实施例的附图进行简要说明，应当知道，以下描述的附图仅仅涉及本公开的一些实施例，而非对本公开的限制，其中：

图 1 是根据本公开的第一实施例提供的光谐振装置的一个结构示意图；

图 2 是根据本公开的第一实施例提供的光谐振装置的另一个结构示意图；

图 3 是图 2 中的光谐振装置包含光致发光层时的结构示意图；

图 4 是图 3 中所示的光谐振装置中的光子晶体层的结构示意图；

图 5 是图 4 中所示的光子晶体层包括多层单元层时的反射率的示意图；

图 6 是光子图 4 中所示的光子晶体层包括不同的单元层时的反射率的示意图；

图 7 是光谐振装置的长度与光的特征之间的关系的一个示意图。

图 8 是图 2 中的光谐振装置包含电致发光层时的结构示意图；

图 9 是根据本公开的第二实施例提供的力测量装置的一个结构示意图；

图 10 是根据本公开的第二实施例提供的力测量装置的另一个结构示意图；

图 11 是图 9 所示的力测量装置的光学探测器阵列的结构示意图；

图 12 是图 10 中的力测量装置包含光致发光层时的结构示意图；

图 13 是图 10 中的力测量装置包含电致发光层时的结构示意图；

图 14 是根据本公开的第三实施例提供的力测量方法的一个流程图；

图 15 是根据本公开的第三实施例提供的力测量方法的另一个流程图。

具体实施方式

为了使本公开的实施例的技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图，对本公开的实施例的技术方案进行清楚、完整的描述。显然，所描述的实施例是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，本领域技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，也都属于本公开保护的范围。

图 1 是根据本公开的第一实施例提供的光谐振装置的结构示意图。本公开的实施例提供了光谐振装置 10，包括：发光层 1，反射层 2，以及半透半反层 3。发光层 1 被配置为产生光。反射层 2 设置于发光层 1 的一侧，被配置为反射发光层 1 产生的光。半透半反层 3 设置于发光层 1 的另一侧从而与反射层 2 相对，被配置为透射发光层 1 产生的光的一部分，并且反射发光层 1 产生的光。

发光层 1、反射层 2 以及半透半反层 3 之间，可以相互邻接，也可以留有间隙或者是包含其它结构，这样可以调整光谐振装置 10 的长度。

在本公开的实施例中，提供了层状结构的光谐振装置，结构简单，易于批量制作。利用发光层产生谐振光，有利于减少杂散光，提高效率。

图 2 是根据本公开的第一实施例提供的光谐振装置的另一个结构示意图。根据本公开的实施例，光谐振装置 10 还可以包括透明介质层 4，设置于发光层 1 和半透半反层 3 之间。

根据本公开的实施例，透明介质层 4 可以具有弹性，被配置为响应于光谐振装置 10 受到力的作用而产生形变。透明介质层 4 可以在光传播的方向上发生有限度的弹性形变。透明介质层 4 能够支撑光谐振装置 10，调整光谐振装置 10 的长度，并在光谐振装置 10 受力时产生形变，可以保护光谐振装置 10。透明介质层 4 对于传播的光的透过率 $>80\%$ ，且无光致发光特性时，即可以很好的应用于光谐振装置 10 而不会对于光的传播产生额外的影响。

根据本公开的实施例，透明介质层 4 可以由光学胶制成。光学胶可以连接发光层 1 和半透半反层 3，能够固定光谐振装置 10 的结构。

图 3 是图 2 中的光谐振装置包含光致发光层时的结构示意图。如图 3

所示，发光层 1 包括光致发光层，被配置为在激励光的激励下产生光。反射层 2 包括光子晶体层，被配置为反射光致发光层产生的光，并且透射激励光。

光致发光层受到激励光的激励后产生光，该产生的光的波长一般比激励光更长。例如，在激励光为蓝光时，产生的光可以是绿光或者红光。

光致发光层可选择各种高效的发光类型，包括：有机发光掺杂类型，例如聚乙烯基咔唑和 8-羟基喹啉铝混合（PVK：Alq3）类型，可溶性聚对苯乙炔（MEH-PPV）类型等；量子点发光类型，例如砷化镓（GaAs）量子点类型等。光致发光层的发光谱可以为单主峰结构。光致发光层可采用涂布，蒸镀等方式制备，厚度可以是 20~100 nm。

半透半反层 3 与反射层 2 之间形成了光的传播路径，两者对光致发光层 1 发出的光施加微腔干涉影响。半透半反层 3 可通过磁控溅射或蒸镀等方式，将金属材料沉积于对可见光透明的硬质基底（如玻璃，石英等）表面而形成。半透半反层 3 的透过率可以在 30%~50%。

根据本公开的实施例提供的光谐振装置，利用光致发光层产生谐振光，能够减少杂散光，提高效率。利用光子晶体层作为一个反射面，提高了光谐振装置中的谐振光的反射率，并且能够透射用于光致发光层的激励光。

图 3 中示出的激励光源 11 可以包括各种光源，例如 LED 或者 OLED 光源。使用层状结构的光源，例如 OLED 光源，将有利于简化结构以及制作过程。在本公开的实施例中，可以选择蓝光 OLED 器件，例如主峰波长 460 nm 的蓝光 OLED 器件作为激励光源 11。

图 4 是图 3 中所示的光谐振装置中的光子晶体层的结构示意图。在本公开的实施例中，光子晶体层包括至少一个单元层 5，单元层 5 包括层叠的第一子反射层 6 以及第二子反射层 7。

第一子反射层 6 和第二子反射层 7 可以选择折射率不同的透光材料，例如 SiO₂、ZnO、Ta₂O₅、MgF₂ 等。这样，由于材料折射率在通光方向的周期性变化，光子晶体层将产生对于透射光的光学禁带。波长在该禁带内的光将不能通过，并表现出强烈的反射特性，而禁带之外的光则可以顺利

通过。光子晶体层可以具有对光的选通特性，即透射用于光致发光层的激励光，而反射其它光。

为保证最高的反射率，根据薄膜光学原理，光子晶体层的整体厚度应为中心波长 λ_0 的四分之一，并且， λ_0 满足以下公式：

$$\lambda_0 = 2 \cdot \frac{\lambda_{\min} \lambda_{\max}}{\lambda_{\min} + \lambda_{\max}}, \quad d = 2 \left(\frac{\lambda_0}{\lambda_{\min}} - 1 \right);$$

其中， $\lambda_{\min} \sim \lambda_{\max}$ 是禁带范围， $\lambda_{\min}$ 是禁带的下限波长， $\lambda_{\max}$ 是禁带的上限波长，d是禁带宽度。

在正入射条件下，光子晶体层中的第一子反射层6的厚度a、第二子反射层7的厚度b满足如下关系式：

$$k(w) = \frac{2m\lambda_0}{a+b}, \quad \text{其中 } k(w) = 2\pi / \lambda_0, m=1,2,3\dots。$$

第一子反射层6和第二子反射层7可以通过热蒸发、电子束、分子束外延、磁控溅射、等离子体增强化学气相沉积法（PECVD）等方式制备。

为了便于制作且满足透射、反射的性能要求，作为示例，在本公开的实施例中，选择材料折射率可以最高不超过2.6，最低不低于1.3。例如，第一子反射层6可以由Ta₂O₅制成，第二子反射层7可以由MgF₂制成。在一个单元层5中，第一子反射层6加上第二子反射层7的厚度可以大于等于100nm，小于等于200nm，第一子反射层6的厚度与第二子反射层7的厚度的比值可以大于等于0.25，小于等于4。在整个光子晶体层中，第一子反射层6的数量可以等于第二子反射层7的数量，且可以大于等于7，小于等于15。

图5是图4中所示的光子晶体层包括多层单元层时的反射率的示意图。如图5所示，单元层5的数量N，即层叠第一子反射层6和第二子反射层7的数量也会对反射率R产生影响，N越高，反射率R越大，反射率R曲线边缘越陡峭。图中， λ 指光的波长。

图6是光子图4中所示的光子晶体层包括不同的单元层时的反射率的示意图。一种单元层5，即一种第一子反射层6和一种第二子反射层7的

堆叠组合可能无法提供足够的禁带宽度。此时，利用多种中心波长不同的单元层 5，可以实现可调谐的禁带宽度。此时，光子晶体层包含的材料数量可以大于两种。

图 7 是光谐振装置的长度与光的特征之间的关系的一个示意图。在激励光和光谐振装置 10 的结构不变时，光谐振装置 10 的长度 d 和透射光特性（例如，透射光的波长 λ 、强度 I ）之间的相互关系是一定的，该关系可以以理论计算为参考，通过实际测量确定。如图 7 所示，对于某一长度 d ，都有一个相对应的光谱图形，并且对于不同的长度，光谱图形也不相同。因此，通过测量光谐振装置 10 的透射光特征，能够测量光谐振装置 10 因待测力的作用而改变的长度，进而得到待测力的特征。长度 d 可以是例如：光谐振装置 10 的谐振腔的物理长度，即反射层 2 与半透半反层 3 之间的距离，或者是基于谐振腔中的介质（包括：例如，发光层 1、透明介质层 4）的折射率计算的谐振腔的光程长度，其中，光程长度也可以经过实际测量得到。

应当理解的是，图 7 中所示具体数据仅用于举例说明光谐振装置的长度与光的特征之间的关系，并不是对于该关系的具体限定。

图 8 是图 2 中的光谐振装置包含电致发光层时的结构示意图。发光层 1 包括电致发光层，被配置为在激励电场的激励下产生光。反射层 2、半透半反层 3 可以被复用为电极，以产生所述激励电场。此外，也可以设置单独的电极层（未图示），以产生所述激励电场。

图 9 是根据本公开的第二实施例提供的力测量装置的结构示意图。本公开的实施例提供了力测量装置 20，包括：图 1 所示的光谐振装置 10，至少一个光学传感器 8，受力单元 9，以及计算单元 12。光谐振装置 10 被配置为发出光。至少一个光学传感器 8 被配置为检测光谐振装置 10 发出的光。受力单元 9 与光谐振装置 10 连接，被配置为接受力的作用并向光谐振装置 10 传递力。计算单元 12 与光学传感器 8 连接，被配置为根据光学传感器 8 检测的光，计算力。

在本公开的实施例中，利用了光谐振装置的耦合输出对光谐振装置的

腔长的变化的敏感性，能够检测出微小受力引起极小位移变化。并且，可以通过综合多个光学传感器的检测数据，进一步提高力的测量精度。该力测量装置可以适应各种测量环境，抗干扰能力强。

图 10 是根据本公开的第二实施例提供的力测量装置的另一个结构示意图。在本公开的实施例中，光谐振装置 10 还可以包括透明介质层 4，设置于光致发光层 1 和半透半反层 3 之间。

受力单元 9 受到待测力的作用时，将引起光谐振装置 10 沿受力方向发生形变（例如，拉伸或缩短），从而引起光谐振装置 10 长度变化。在光谐振装置 10 包含透明介质层 4 时，透明介质层 4 产生形变，以保护光谐振装置 10 中的其它结构。如之前描述的，透明介质层 4 可以由光学胶制成，可以具有弹性。

图 11 是图 9 所示的力测量装置的光学探测器阵列的结构示意图。在本公开的实施例中，至少一个光学传感器 8 设置于半透半反层 3，被配置为检测从半透半反层 3 透射的光。

在本公开的实施例中，至少一个光学传感器 8 围绕受力单元 9 环形排列，以减小不同的光学传感器 8 的检测结果之间的差别，提高检测精度。光学传感器 8 将检测到的光的信息发送到计算单元 12，计算单元 12 计算得到光的光谱数据。光学传感器 8 可以是电荷耦合元件（CCD）探头。

图 12 是图 10 中的力测量装置包含光致发光层时的结构示意图。在本公开的实施例中，光谐振装置 10 可以使用光致发光层。此时，发光层 1 包括光致发光层，被配置为在激励光的激励下产生光。反射层 2 包括光子晶体层，被配置为反射光致发光层产生的光，并且透射激励光。力测量装置 20 还包括：激励光源 11，被配置为提供用于光致发光层 1 的激励光。

图 13 是图 10 中的力测量装置包含电致发光层时的结构示意图。在本公开的实施例中，光谐振装置还可以使用电致发光层。发光层 1 包括电致发光层，被配置为在激励电场的激励下产生光。反射层 2、半透半反层 3 可以被复用为电极，以产生激励电场。此外，也可以设置单独的电极层（未图示），以产生激励电场。力测量装置 20 还包括：激励电源，被配置为提

供用于所述电致发光层的激励电能。

图 14 是根据本公开的第三实施例提供的力测量方法的一个流程图。在本公开的实施例中，力测量方法使用上述的力测量装置，包括：

准备阶段，通过至少一个光学传感器检测光谐振装置发出的光，基于检测的光得到第一主峰位置，并得到与第一主峰位置对应的光谐振装置的谐振腔的第一长度；

测量阶段，由受力单元接受力的作用；通过至少一个光学传感器检测光谐振装置发出的光，基于检测的光得到第二主峰位置，并得到与第二主峰位置对应的光谐振装置的谐振腔的第二长度。

计算阶段，根据第一长度和第二长度的差值，计算力。其中，可以使用公式 $F' = \bar{k} \Delta$ 计算力，其中， F' 是力， $\bar{k}$ 是光谐振装置的谐振腔的长度改变量与力之间的系数，为常值， Δ 是第一长度和第二长度之间的差值，即光谐振装置的谐振腔的长度改变量（在包含弹性透明介质层 4 时，即弹性透明介质层 4 的形变量）。

具体而言，在准备阶段，发光层 1 包括光致发光层时，受力单元 9 未受力时，激励光源 11 发出的短波光（例如蓝光），经由反射层 2 的光子晶体层透射进入光致发光层，引起光致发光层的光致发光，产生长波光的发射。该长波光（例如绿光或红光）在半透半反层 3 与反射层 2 之间形成往复反射，引起微腔效应。光学传感器 8 探测到部分经半透半反层 3 透射的光的特征，计算单元 12 得到参考信号，该参考信号对应于光谐振装置的谐振腔的参考长度。

在本公开的实施例中，该长波光也可以由电致发光层直接发出，然后再半透半反层 3 与反射层 2 之间往复反射，引起微腔效应。

在测量阶段，受力单元 9 受力后，由于机械联动，将导致光谐振装置 10（弹性透明介质层 4）在受力方向上发生弹性形变，从而半透半反层 3 与反射层 2 之间的距离发生变化，使得光学传感器 8 探测到的光的特征发生变化，计算单元 12 得到测量信号，该测量信号对应于光谐振装置的谐振腔的测量长度。

在计算阶段，计算单元 12 比较测量长度与参考长度之间的差异，计算出光谐振装置 10 的形变量，然后，计算出受力单元 9 所受力的特征（例如，大小、方向）。

在光谐振装置 10 包含弹性透明介质层 4 时，光谐振装置 10 的形变量即弹性透明介质层 4 的形变量。在计算单元 12 计算弹性透明介质层 4 的形变量时，计算单元 12 根据弹性透明介质层 4 的材料的模量计算受力单元 9 所受力的特征（例如，大小、方向）。

在包括多个光学传感器 8 时，待测力 F' 可以表示为：
$$F' = \frac{\bar{k}}{x} \sum_{i=1}^x \Delta_i$$
，其中， x 是光学传感器 8 的个数， Δ_i 是计算单元 12 根据其中第 i 个光学传感器 8 的数据得到的弹性透明介质层 4 的形变量， $\bar{k}$ 是弹性透明介质层 4 的模量，是计算单元中存储的已知数据。

根据本公开的实施例，在力测量装置及方法中，利用了光谐振装置的耦合输出对光谐振装置的腔长的变化的敏感性，能够检测出微小受力引起极小位移变化。并且，可以通过综合多个光学传感器的检测数据，进一步提高力的测量精度。该力测量装置及方法可以适应各种测量环境，抗干扰能力强。

图 15 是根据本公开的第三实施例提供的力测量方法的另一个流程图。在本公开的实施例中，力测量方法还包括校准阶段，校准阶段包括：通过至少一个光学传感器检测光谐振装置发出的光，基于检测的光得到第三主峰位置，并得到与第三主峰位置对应的光谐振装置的谐振腔的第三长度；由受力单元接受预定恒力的作用；通过至少一个光学传感器检测光谐振装置发出的光，基于检测的光得到第四主峰位置，并得到与第四主峰位置对应的光谐振装置的谐振腔的第四长度；根据所述第三长度和所述第四长度的差值，以及所述预定恒力，得到所述光谐振装置的谐振腔的长度改变量与所受力之间的系数。

其中，可以使用公式 $\bar{k} = \Delta / F$ 计算该系数，其中， $\bar{k}$ 是光谐振装置的谐振

腔的长度改变量与所受力之间的系数， F 是预定恒力， Δ 是光谐振装置的谐振腔的第三长度和光谐振装置的谐振腔的第四长度之间的差值。

在校准阶段中，激励光源提供激励光，光致发光层产生发射光，光学传感器检测透射光的特征（或者，激励电源提供电能，电致发光层产生发射光，光学传感器检测透射光的特征）。对受力单元施加预定的恒力，光学传感器检测透射光的特征。根据透射光的特征，得到光谐振装置的谐振腔的长度，根据恒力和恒力导致的光谐振装置的谐振腔的长度的改变量，计算弹性透明介质层的模量。

在使用多个光学传感器 8 时，在本公开的实施例中，弹性透明介质层

4 的模量 $\bar{k} = \frac{1}{x} \sum_{i=1}^x \frac{F}{\Delta_i}$ ，其中 F 是预定的恒力， x 是光学传感器 8 的个数， Δ_i 是计算单元 12 根据其中第 i 个光学传感器 8 的数据得到的弹性透明介质层 4 的形变量。

根据本公开的实施例，在进行测量之前，对于弹性透明介质层 4 的模量进行校准，可以避免误差。校准阶段可以周期性的执行。

本公开的第四实施例提供了一种模量测量方法，测量透明介质的模量。测量时使用上述的力测量装置，其中，力测量装置包括由透明介质形成的透明介质层，其设置于发光层和半透半反层之间。模量测量方法包括：通过至少一个光学传感器检测光谐振装置发出的光，基于检测的光得到第五主峰位置，并得到与第五主峰位置对应的光谐振装置的谐振腔的第五长度；由光谐振装置接受预定恒力的作用；通过至少一个光学传感器检测光谐振装置发出的光，基于检测的光得到第六主峰位置，并得到与第六主峰位置对应的光谐振装置的谐振腔的第六长度；根据第五长度和第六长度之间的差值，以及预定恒力，计算透明介质层的模量。其中，可以使用公式 $\bar{k} = \Delta / F$ 计算模量，其中， $\bar{k}$ 是模量， F 是预定恒力， Δ 是第五长度和第六长度之间的差值。

即，在测试模量时，激励光源提供激励光，光致发光层产生发射光，

光学传感器检测透射光的特征（或者，激励电源提供电能，电致发光层产生发射光，光学传感器检测透射光的特征）。对受力单元施加预定的恒力，光学传感器检测透射光的特征。根据透射光的特征，得到光谐振装置的长度，根据恒力和恒力导致的光谐振装置的长度的改变量，计算光谐振装置中产生形变的材料（例如弹性透明介质层）的模量。

根据本公开的实施例，使用上述力测量装置，能够对于材料的模量进行准确测量。

本公开的第五实施例提供了一种显示面板，包括上述的力测量装置。显示面板可以应用于显示装置，显示装置可以为：液晶面板、电子纸、OLED面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。在显示面板中，集成上述力测量装置，对于触控力或者冲击力等各种力进行测量，以实现显示面板的保护或者提供更多样的操作体验。

根据本公开的实施例，在光谐振装置中，利用腔体中的发光层产生谐振光，能够减少杂散光，提高效率。在包括光致发光层时，利用光子晶体层作为一个反射面，提高了光谐振装置中的谐振光的反射率，并且能够透射用于光致发光层的激励光。在力测量装置及方法中，利用了光谐振装置的耦合输出对光谐振装置的腔长的变化的敏感性，能够检测出微小受力引起极小位移变化。并且，可以通过综合多个光学传感器的检测数据，进一步提高力的测量精度。该力测量装置可以适应各种测量环境，抗干扰能力强。在模量测量方法中，使用上述力测量装置，能够对于材料的模量进行准确测量。在显示面板中，可以集成上述力测量装置，对于触控力或者冲击力等各种力进行测量，以实现显示面板的保护或者提供更多样的操作体验。

可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本公开的原理而采用的示例性实施方式，然而本公开并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本公开的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本公开的保护范围。

权利要求

1. 一种光谐振装置，包括：

发光层，被配置为产生光；

反射层，设置于所述发光层的一侧，被配置为反射所述发光层产生的光；以及

半透半反层，设置于所述发光层的另一侧，被配置为透射所述发光层产生的光的一部分，并且反射所述发光层产生的光的一部分。

2. 根据权利要求 1 所述的光谐振装置，还包括：透明介质层，设置于所述发光层和所述半透半反层之间。

3. 根据权利要求 2 所述的光谐振装置，其中，所述透明介质层由光学胶制成。

4. 根据权利要求 2 所述的光谐振装置，其中，所述透明介质层被配置为响应于所述光谐振装置受到力的作用而产生形变。

5. 根据权利要求 1 所述的光谐振装置，其中，所述发光层包括光致发光层，被配置为在激励光的激励下产生光；所述反射层包括光子晶体层，被配置为反射所述光致发光层产生的光，并且透射所述激励光。

6. 根据权利要求 5 所述的光谐振装置，其中，

所述光子晶体层包括至少一个单元层，所述单元层包括层叠的第一子反射层以及第二子反射层。

7. 根据权利要求 6 所述的光谐振装置，其中，

所述第一子反射层由 Ta_2O_5 制成，所述第二子反射层由 MgF_2 制成。

8. 根据权利要求 6 所述的光谐振装置，其中，

所述第一子反射层加上所述第二子反射层的厚度大于等于 100nm，小于等于 200nm，所述第一子反射层的厚度与所述第二子反射层的厚度的比值大于等于 0.25，小于等于 4；所述第一子反射层的数量等于所述第二子反射层的数量，且大于等于 7，小于等于 15。

9. 根据权利要求 1 所述的光谐振装置，其中，所述发光层包括电致发光层，被配置为在激励电场的激励下产生光。

10. 一种力测量装置, 包括:

根据权利要求 1 所述的光谐振装置, 被配置为发出光;

至少一个光学传感器, 被配置为检测所述光谐振装置发出的光;

受力单元, 与所述光谐振装置连接, 被配置为接受力的作用并向所述光谐振装置传递所述力; 以及

计算单元, 与所述光学传感器连接, 被配置为根据光学传感器检测的光, 计算所述力。

11. 根据权利要求 10 所述的力测量装置, 其中,

所述至少一个光学传感器设置于所述半透半反层, 并被配置为检测从所述半透半反层透射的光。

12. 根据权利要求 10 所述的力测量装置, 其中: 所述至少一个光学传感器围绕所述受力单元环形排列。

13. 根据权利要求 10 所述的力测量装置, 其中, 所述光谐振装置还包括透明介质层, 设置于所述发光层和所述半透半反层之间。

14. 根据权利要求 13 所述的力测量装置, 其中, 所述透明介质层被配置为响应于所述光谐振装置受到力的作用而产生形变。

15. 根据权利要求 10 所述的力测量装置, 其中, 所述发光层包括光致发光层, 被配置为在激励光的激励下产生光; 所述反射层包括光子晶体层, 被配置为反射所述光致发光层产生的光, 并且透射所述激励光;

所述力测量装置还包括: 激励光源, 被配置为提供所述激励光。

16. 根据权利要求 10 所述的力测量装置, 其中, 所述发光层包括电致发光层, 被配置为在激励电场的激励下产生光;

所述力测量装置还包括: 激励电源, 被配置为提供电能以产生所述激励电场。

17. 一种力测量方法, 使用根据权利要求 10 所述的力测量装置, 包括:

通过所述至少一个光学传感器检测所述光谐振装置发出的光, 基于检测的光得到第一主峰位置, 并得到与所述第一主峰位置对应的所述光谐振装置的谐振腔的第一长度;

由所述受力单元接受力的作用；通过所述至少一个光学传感器检测所述光谐振装置发出的光，基于检测的光得到第二主峰位置，并得到与所述第二主峰位置对应的所述光谐振装置的谐振腔的第二长度；

根据所述第一长度和所述第二长度的差值，以及所述光谐振装置的谐振腔的长度改变量与力之间的系数，计算所述力。

18. 根据权利要求 17 所述的力测量方法，其中，所述力测量装置还包括：透明介质层，设置于所述发光层和所述半透半反层之间；其中，所述透明介质层被配置为响应于所述光谐振装置受到力的作用而产生形变。

19. 根据权利要求 17 所述的力测量方法，其中，

使用公式 $F' = \bar{k} \Delta$ 计算所述力，其中， F' 是所述力， $\bar{k}$ 是所述光谐振装置的谐振腔的长度改变量与力之间的系数，为常值， Δ 是所述第一长度和所述第二长度之间的差值。

20. 根据权利要求 19 所述的力测量方法，其中，还包括：校准阶段，所述校准阶段包括：

通过所述至少一个光学传感器检测所述光谐振装置发出的光，基于检测的光得到第三主峰位置，并得到与所述第三主峰位置对应的所述光谐振装置的谐振腔的第三长度；

由所述受力单元接受预定恒力的作用；通过所述至少一个光学传感器检测所述光谐振装置发出的光，基于检测的光得到第四主峰位置，并得到与所述第四主峰位置对应的所述光谐振装置的谐振腔的第四长度；

根据所述第三长度和所述第四长度之间的差值，以及所述预定恒力，计算所述光谐振装置的谐振腔的长度改变量与力之间的系数。

21. 根据权利要求 20 所述的力测量方法，其中，

使用公式 $\bar{k} = \Delta / F$ 计算所述系数，其中， $\bar{k}$ 是所述光谐振装置的谐振腔的长度改变量与力之间的系数， F 是所述预定恒力， Δ 是所述第三长度和所述第四长度之间的差值。

22. 一种模量测量方法，使用权利要求 10 所述的力测量装置测量透明介质的模量，所述力测量装置还包括：由所述透明介质形成的透明介质层，

设置于所述发光层和所述半透半反层之间;

所述方法包括:

通过所述至少一个光学传感器检测所述光谐振装置发出的光, 基于检测的光得到第五主峰位置, 并得到与所述第五主峰位置对应的所述光谐振装置的谐振腔的第五长度;

由所述受力单元接受预定恒力的作用; 通过所述至少一个光学传感器检测所述光谐振装置发出的光, 基于检测的光得到第六主峰位置, 并得到与所述第六主峰位置对应的所述光谐振装置的谐振腔的第六长度;

根据所述第五长度和所述第六长度之间的差值, 以及所述预定恒力, 计算所述透明介质层的模量。

23. 根据权利要求 22 所述的模量测量方法, 其中, 所述透明介质层被配置为响应于所述光谐振装置受到力的作用而产生形变。

24. 根据权利要求 22 所述的模量测量方法, 其中, 使用公式 $\bar{k} = \Delta / F$ 计算所述模量, 其中, $\bar{k}$ 是所述模量, F 是所述预定恒力, Δ 是所述第五长度和所述第六长度之间的差值。

25. 一种显示面板, 包括根据权利要求 10 至 16 中任一项所述的力测量装置。

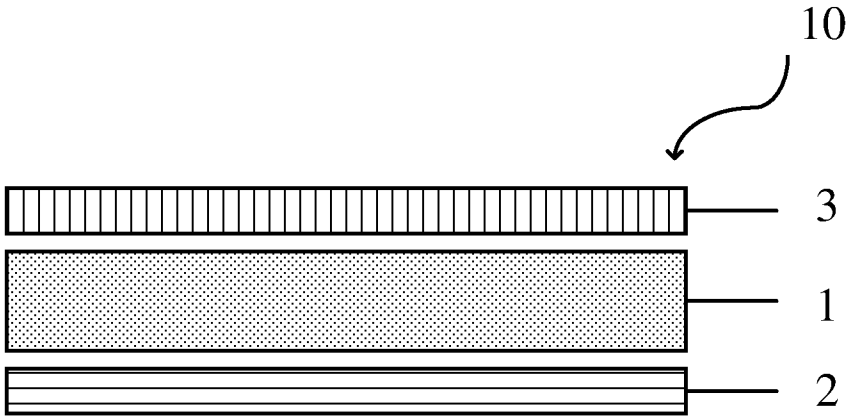


图 1

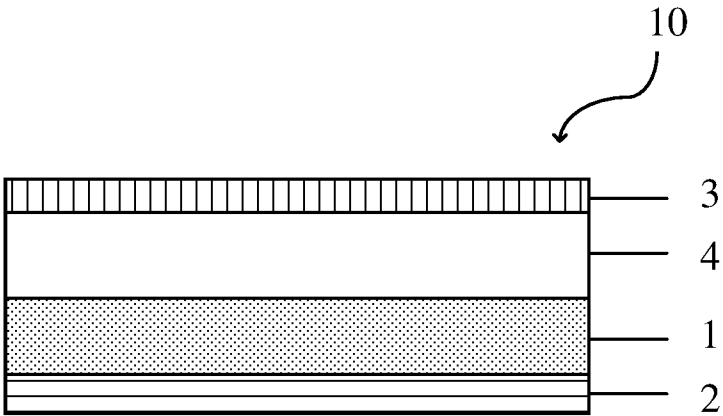


图 2

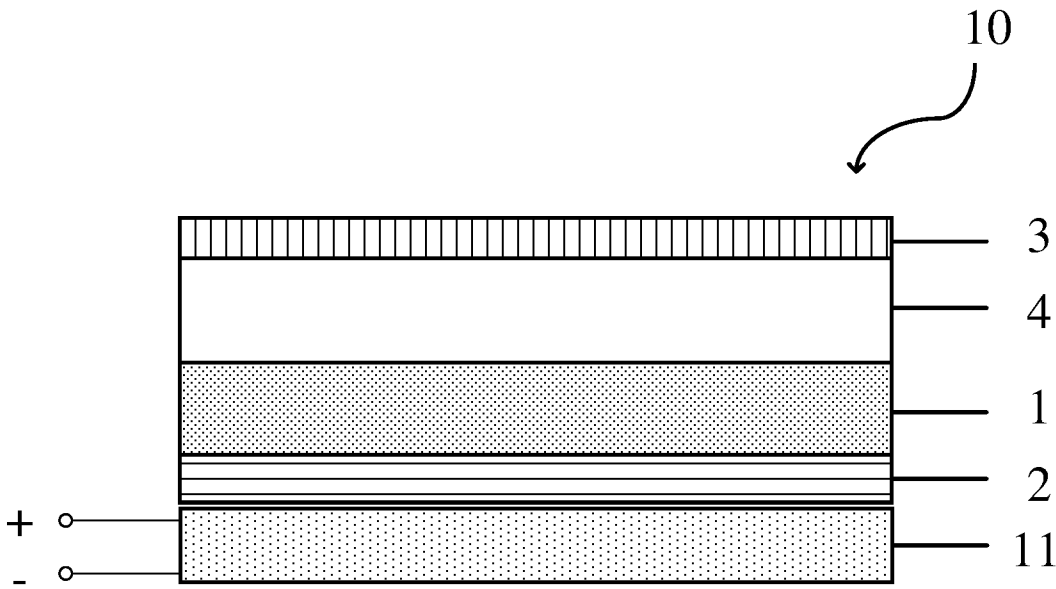


图 3

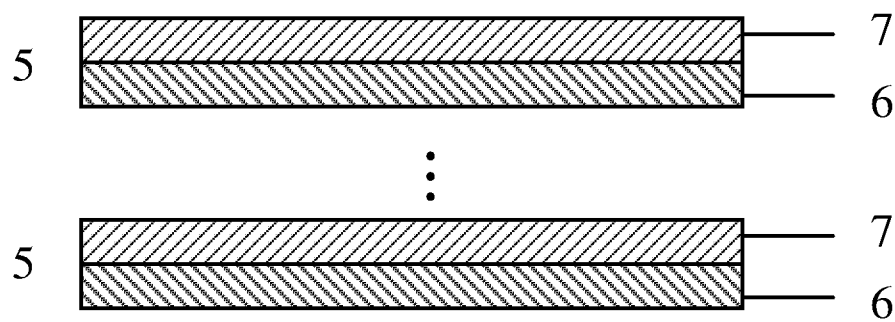


图 4

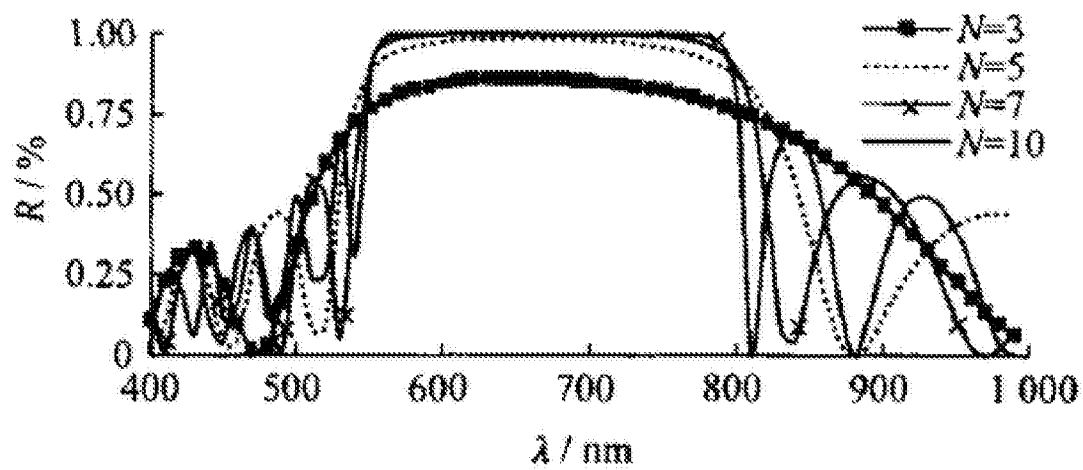


图 5

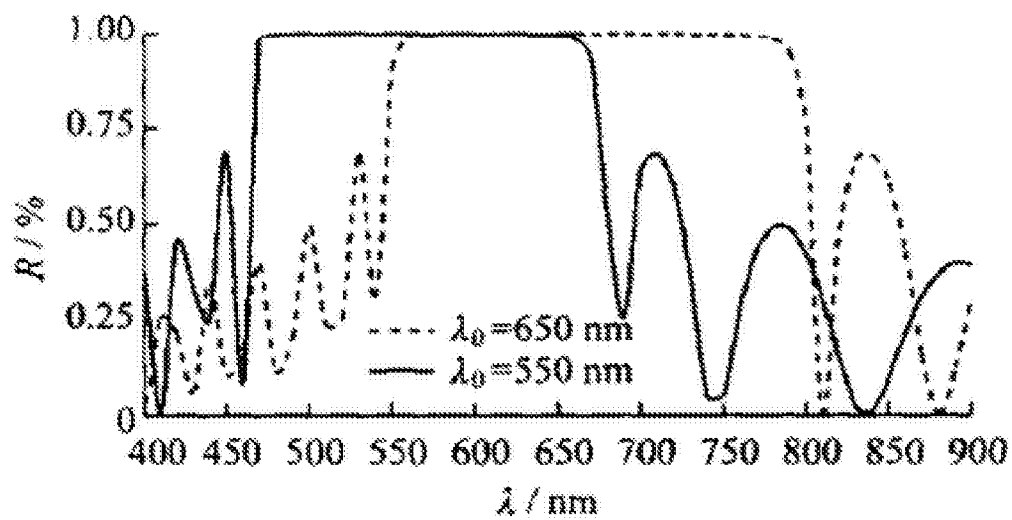


图 6

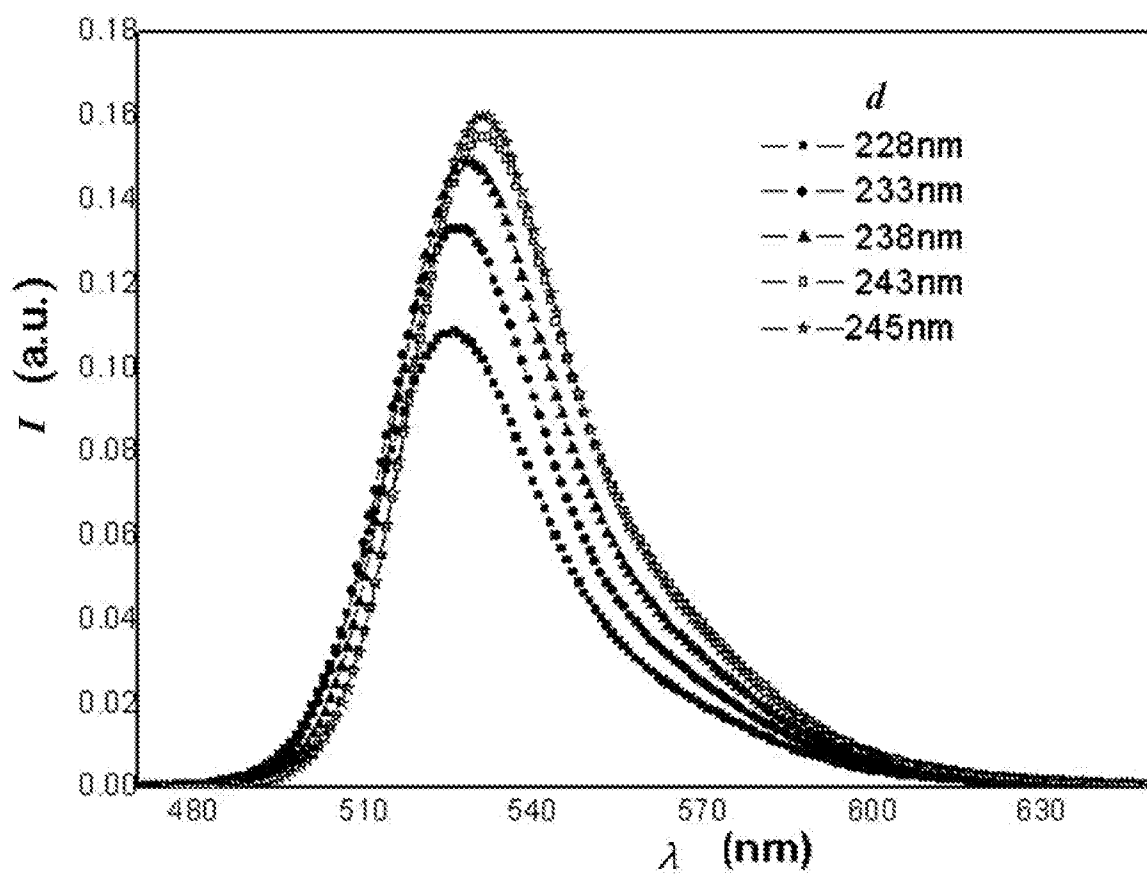


图 7

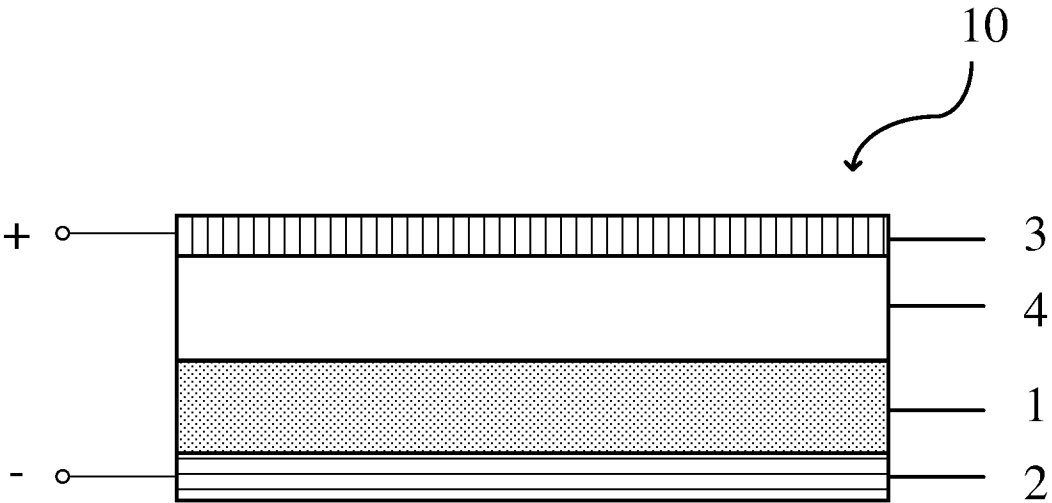


图 8

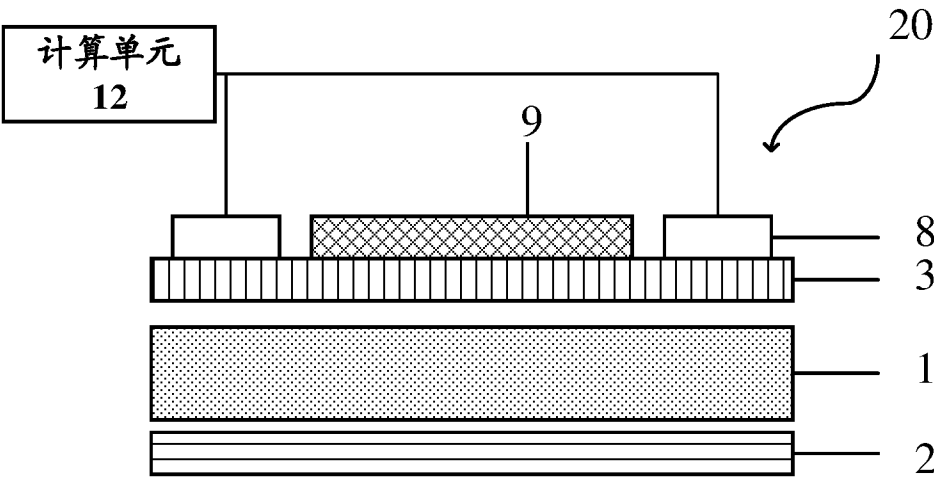


图 9

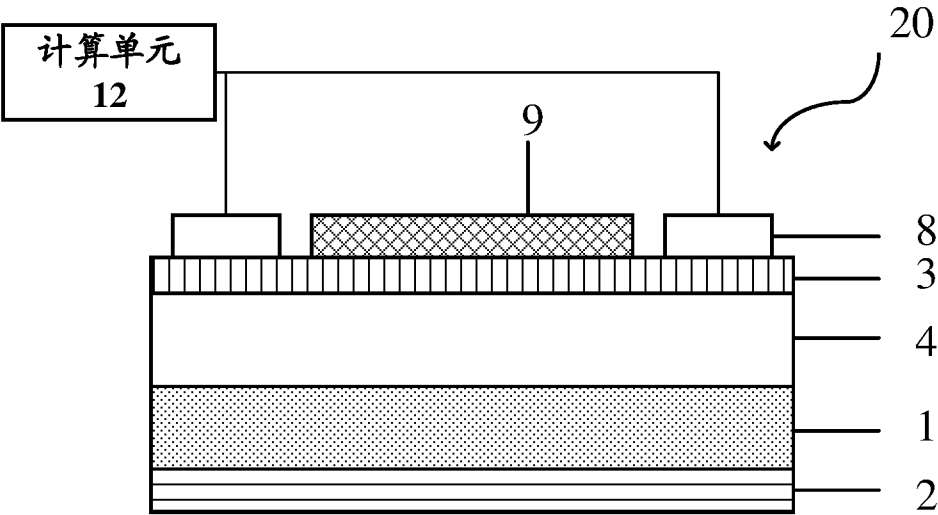


图 10

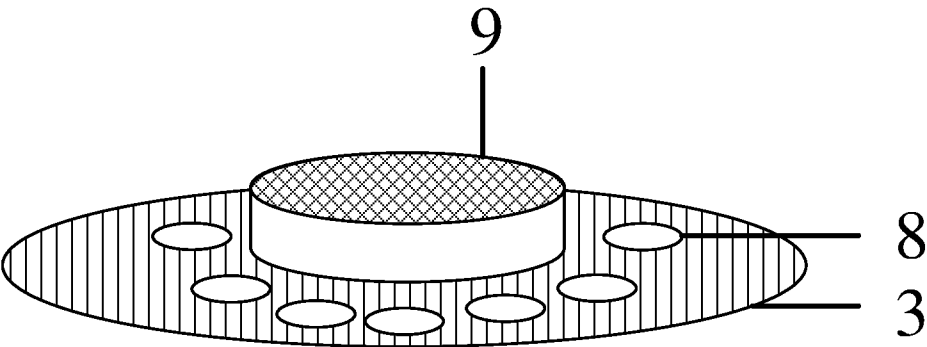


图 11

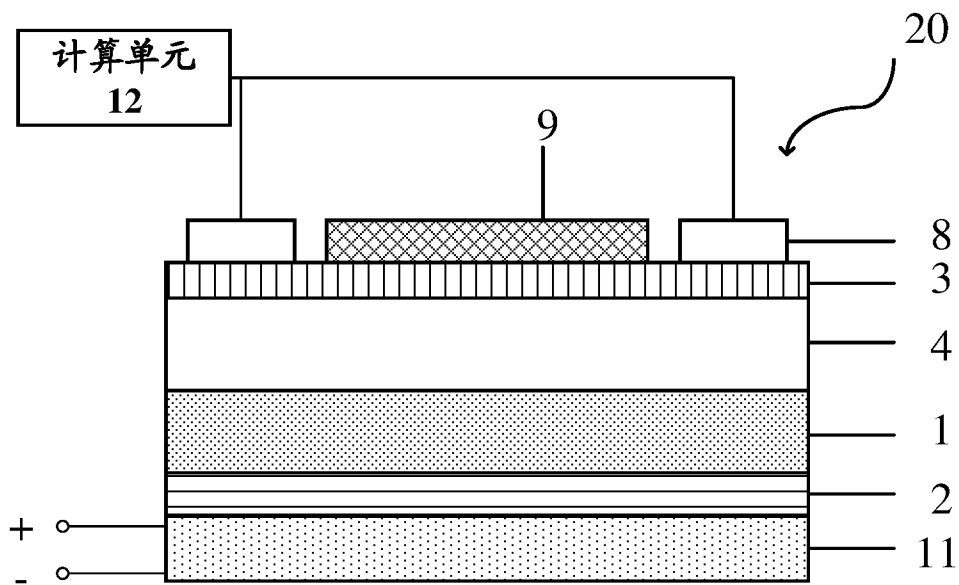


图 12

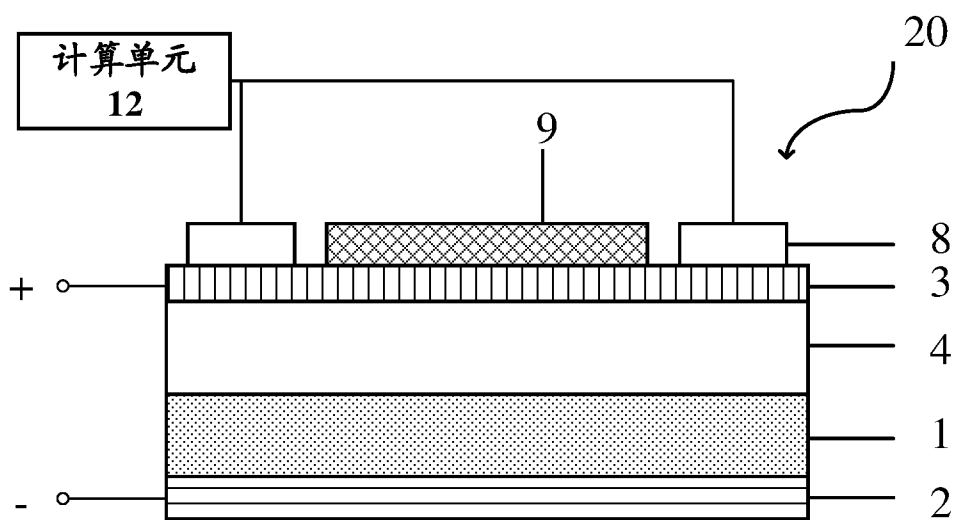


图 13

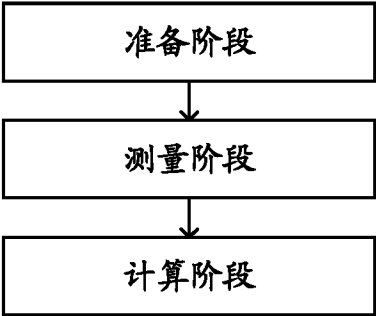


图 14

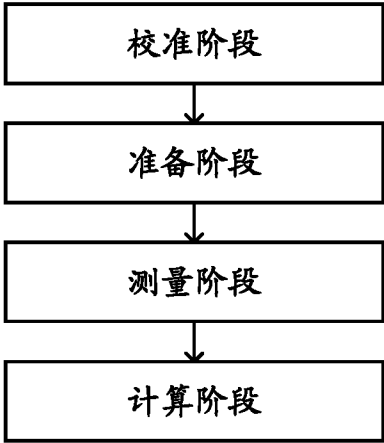


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/085842

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L 1/24 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
CNABS; CNKI; CNTXT: resonance, transfective, light-emitting layer, reflecting layer, optical cement, deformation, elastic;
VEN; DWPI; SIPOABS: OCA, optical clear adhesive, reflect+, elastic, luminescent, deformation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106124096 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD., et al.), 16 November 2016 (16.11.2016), description, paragraphs [0038]-[0103], and figures 1-10	1-25
X	CN 105098094 A (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) LIMITED), 25 November 2015 (25.11.2015), description, paragraphs [0050]-[0057], and figures 1-3	1-2, 5-9
A	CN 204506009 U (HYTERA COMMUNICATIONS CO., LTD.), 29 July 2015 (29.07.2015), the whole document	1-25
A	CN 102856395 A (TSINGHUA UNIVERSITY et al.), 02 January 2013 (02.01.2013), the whole document	1-25
A	CN 204423339 U (TPK TOUCH SOLUTIONS (XIAMEN) INC.), 24 June 2015 (24.06.2015), the whole document	1-25
A	JP 4521533 B2 (NUT DOKURITSU GYOSEI HOJIN SANGYO GIJUTSU SO), 11 August 2010 (11.08.2010), the whole document	1-25

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22 August 2017 (22.08.2017)	Date of mailing of the international search report 05 September 2017 (05.09.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer WEI, Xiaowei Telephone No.: (86-10) 62089508

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/085842

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106124096 A	16 November 2016	None	
CN 105098094 A	25 November 2015	None	
CN 204506009 U	29 July 2015	None	
CN 102856395 A	02 January 2013	CN 102856395 B	10 December 2014
		JP 5619804 B2	05 November 2014
		TW I467752 B	01 January 2015
		TW 201301495 A	01 January 2013
		JP 2013016777 A	24 January 2013
		US 8492755 B2	23 July 2013
		US 2013001556 A1	03 January 2013
CN 204423339 U	24 June 2015	None	
JP 4521533 B2	11 August 2010	JP 2007101278 A	19 April 2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/085842

A. 主题的分类 G01L 1/24(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G01L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS;CNKI;CNTXT: 谐振, 半透半反, 发光层, 反射层, 光学胶, 形变, 变形, 弹性 VEN;DWPI, SIPOABS: OCA, optical clear adhesive, reflect+, elastic, luminescent, elastic, deformation																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 106124096 A (京东方科技集团股份有限公司, 等) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 说明书第38-103段, 图1-10</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105098094 A (上海和辉光电有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 说明书第50-57段, 图1-3</td> <td>1-2, 5-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204506009 U (海能达通信股份有限公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102856395 A (清华大学, 等) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204423339 U (宸鸿科技厦门有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 4521533 B2 (NIIT DOKURITSU GYOSEI HOJIN SANGYO GIJUTSU SO) 2010年 8月 11日 (2010 - 08 - 11) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 106124096 A (京东方科技集团股份有限公司, 等) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 说明书第38-103段, 图1-10	1-25	X	CN 105098094 A (上海和辉光电有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 说明书第50-57段, 图1-3	1-2, 5-9	A	CN 204506009 U (海能达通信股份有限公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文	1-25	A	CN 102856395 A (清华大学, 等) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 全文	1-25	A	CN 204423339 U (宸鸿科技厦门有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-25	A	JP 4521533 B2 (NIIT DOKURITSU GYOSEI HOJIN SANGYO GIJUTSU SO) 2010年 8月 11日 (2010 - 08 - 11) 全文	1-25
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 106124096 A (京东方科技集团股份有限公司, 等) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 说明书第38-103段, 图1-10	1-25																					
X	CN 105098094 A (上海和辉光电有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 说明书第50-57段, 图1-3	1-2, 5-9																					
A	CN 204506009 U (海能达通信股份有限公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文	1-25																					
A	CN 102856395 A (清华大学, 等) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 全文	1-25																					
A	CN 204423339 U (宸鸿科技厦门有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-25																					
A	JP 4521533 B2 (NIIT DOKURITSU GYOSEI HOJIN SANGYO GIJUTSU SO) 2010年 8月 11日 (2010 - 08 - 11) 全文	1-25																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2017年 8月 22日		国际检索报告邮寄日期 2017年 9月 5日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 魏晓薇 电话号码 (86-10)62089508																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/085842

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	106124096	A	2016年 11月 16日	无	
CN	105098094	A	2015年 11月 25日	无	
CN	204506009	U	2015年 7月 29日	无	
CN	102856395	A	2013年 1月 2日	CN 102856395 B	2014年 12月 10日
				JP 5619804 B2	2014年 11月 5日
				TW I467752 B	2015年 1月 1日
				TW 201301495 A	2013年 1月 1日
				JP 2013016777 A	2013年 1月 24日
				US 8492755 B2	2013年 7月 23日
				US 2013001556 A1	2013年 1月 3日
CN	204423339	U	2015年 6月 24日	无	
JP	4521533	B2	2010年 8月 11日	JP 2007101278 A	2007年 4月 19日