



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108983529 A

(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201810862502.3

(22)申请日 2018.08.01

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号
申请人 北京京东方显示技术有限公司

(72)发明人 曲连杰 郭康 齐永莲 赵合彬

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

代理人 牛南辉 刘薇

(51) Int. Cl.

G02F 1/167(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

显示面板

(57)摘要

本发明涉及一种显示面板。所述显示面板包括：光切换层；以及位于所述光切换层上的彩膜层，其中，所述彩膜层包括衍射光栅。所述彩膜层还包括位于所述衍射光栅背离所述光切换层的一侧的准直层。所述彩膜层还包括位于所述衍射光栅与所述光切换层之间的分光层。

100



1. 一种显示面板,包括:
光切换层;以及
位于所述光切换层上的彩膜层,
其中,所述彩膜层包括衍射光栅。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述彩膜层还包括位于所述衍射光栅背离所述光切换层的一侧的准直层。
3. 根据权利要求2所述的显示面板,其中,所述彩膜层还包括位于所述衍射光栅与所述光切换层之间的分光层。
4. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述光切换层包括颗粒开关、MEMS微开关或液晶窗。
5. 根据权利要求4所述的显示面板,其中,所述颗粒开关包括:第一电极;以及
位于所述第一电极远离所述彩膜层的一侧的多个第二电极和黑色带电粒子,
其中,所述第二电极垂直于所述第一电极。
6. 根据权利要求5所述的显示面板,其中,所述第一电极连续覆盖所述彩膜层的整个表面。
7. 根据权利要求1所述的显示面板,还包括散射层,所述散射层位于所述光切换层与所述彩膜层之间或位于所述光切换层远离所述彩膜层的一侧。
8. 根据权利要求2所述的显示面板,其中,所述准直层包括棱镜或柱状结构。
9. 根据权利要求3所述的显示面板,其中,所述分光层的厚度等于分光距离。
10. 根据权利要求5所述的显示面板,其中,所述第二电极的材料包括反射导电材料。
11. 根据权利要求5所述的显示面板,其中,所述第二电极包括遮光材料和位于所述遮光材料上的导电材料。
12. 根据权利要求7所述的显示面板,其中,所述散射层包括基体层和分散于所述基体层中的散射粒子或微孔。

显示面板

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板。

背景技术

[0002] 户外广告以及电子阅读等功能都需要所对应的显示产品具有低功耗、耗电少的特点。电子书阅读器多是采用电泳显示器(electrophoresis display,EPD)作为显示面板。电泳显示器在轻薄及白度方面皆优于其他种类显示器,但仅能用于黑白显示。

发明内容

[0003] 本发明的实施例提供了一种显示面板,能够直接使用外界环境光作为光源,从而减少背光的功耗、提升光效并实现彩色显示。

[0004] 在本发明的一方面中,提供了一种显示面板。所述显示面板包括:光切换层;以及位于所述光切换层上的彩膜层。所述彩膜层包括衍射光栅。

[0005] 在本发明的实施例中,所述彩膜层还包括位于所述衍射光栅背离所述光切换层的一侧的准直层。

[0006] 在本发明的实施例中,所述彩膜层还包括位于所述衍射光栅与所述光切换层之间的分光层。

[0007] 在本发明的实施例中,所述光切换层包括颗粒开关、MEMS微开关或液晶窗。

[0008] 在本发明的实施例中,所述颗粒开关包括:第一电极;以及位于所述第一电极远离所述彩膜层的一侧的多个第二电极和黑色带电粒子。所述第二电极垂直于所述第一电极。

[0009] 在本发明的实施例中,所述第一电极连续覆盖所述彩膜层的整个表面。

[0010] 在本发明的实施例中,所述显示面板还包括散射层。所述散射层位于所述光切换层与所述彩膜层之间或位于所述光切换层远离所述彩膜层的一侧。

[0011] 在本发明的实施例中,所述准直层包括棱镜或柱状结构。

[0012] 在本发明的实施例中,所述分光层的厚度等于分光距离。

[0013] 在本发明的实施例中,所述第二电极的材料包括反射导电材料。

[0014] 在本发明的实施例中,所述第二电极包括遮光层材料和位于所述遮光材料上的导电材料。

[0015] 在本发明的实施例中,所述散射层包括基体层和分散于所述基体层中的散射粒子或微孔。

[0016] 适应性的进一步的方面和范围从本文中提供的描述变得明显。应当理解,本申请的各个方面可以单独或者与一个或多个其他方面组合实施。还应当理解,本文中的描述和特定实施例旨在仅说明的目的并不旨在限制本申请的范围。

附图说明

[0017] 本文中描述的附图用于仅对所选择的实施例的说明的目的,并不是所有可能的实

施方式,并且不旨在限制本申请的范围,其中:

- [0018] 图1是根据本发明的实施例的显示面板的横截面示意图;
- [0019] 图2是根据本发明的实施例的衍射光栅的原理示意图;
- [0020] 图3是根据本发明的实施例的显示面板的横截面示意图;
- [0021] 图4是根据本发明的实施例的准直层的结构的横截面示意图;
- [0022] 图5a和5b是根据本发明的实施例的准直层的结构的横截面示意图和顶视图;
- [0023] 图6是根据本发明的实施例的显示面板的横截面示意图;
- [0024] 图7是根据本发明的实施例的颗粒开关的横截面示意图;
- [0025] 图8是根据本发明的实施例进行暗态显示时的颗粒开关的横截面示意图;
- [0026] 图9是根据本发明的实施例进行亮态显示时的颗粒开关的横截面示意图;
- [0027] 图10是根据本发明的实施例的第二电极的结构横截面示意图;
- [0028] 图11a和11b是根据本发明的实施例进行暗态和亮态时的MEMS微开关的横截面示意图;以及
- [0029] 图12是根据本发明的实施例的液晶窗的横截面示意图。
- [0030] 贯穿这些附图的各个视图,相应的参考编号指示相应的部件或特征。

具体实施方式

[0031] 首先,需要说明的是,除非上下文中另外明确地指出,否则在本文和所附权利要求中所使用的词语的单数形式包括复数,反之亦然。因而,当提及单数时,通常包括相应术语的复数。相似地,措辞“包含”和“包括”将解释为包含在内而不是独占性地。同样地,术语“包括”和“或”应当解释为包括在内的,除非本文中另有说明。在本文中,使用术语“实例”之处,特别是当其位于一组术语之后时,所述“实例”仅仅是示例性的和阐述性的,且不应当被认为是独占性的或广泛性的。

[0032] 此外,还需要说明的是,当介绍本申请的元素及其实施例时,冠词“一”、“一个”、“该”和“所述”旨在表示存在一个或者多个要素;除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上;用语“包含”、“包括”、“含有”和“具有”旨在包括性的并且表示可以存在除所列要素之外的另外的要素;术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述的目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性及形成顺序。

[0033] 本发明中描绘的流程图仅仅是一个例子。在不脱离本发明精神的情况下,可以存在该流程图或其中描述的步骤的很多变型。例如,所述步骤可以以不同的顺序进行,或者可以添加、删除或者修改步骤。这些变型都被认为是所要求保护的方面的一部分。

[0034] 现将参照附图更全面地描述示例性的实施例。

[0035] 目前的电子纸主要是黑白电子纸,虽然有很多厂家在研究彩色电子纸,但是颜色效果很差,离商业化还比较远。此外,现有的LCD以及OLED采用LED背光或者自发光都占用了很大的能耗。

[0036] 基于上述问题,本发明通过采用衍射光栅作为光源并结合开关元件,能够实现低功耗并实现彩色显示功能。

[0037] 本发明的实施例提供了一种显示面板,能够直接使用外界环境光作为光源,从而减少背光的功耗、提升光效并实现彩色显示。

[0038] 图1是根据本发明的实施例的显示面板的横截面示意图。如图1所示,显示面板100包括:光切换层10;以及位于光切换层10上的彩膜层20。在本发明的实施例中,彩膜层20包括衍射光栅21。

[0039] 图2为衍射光栅原理图。该衍射光栅属于相位型衍射光学元件,其工作原理类似于阶梯光栅或闪耀光栅。也就是,通过改变衍射光栅的参数(例如,台阶数、光栅周期等)改变相位差以对入射光进行调制,由此实现光谱分离。具体地,由光栅方程 $d\sin\theta=m\lambda$ (其中, d 为光栅常数, θ 为衍射角, m 为衍射级数, λ 为入射光波长)可知,当衍射级数 m 为非0时,不同波长 λ 对应不同的衍射角 θ ,从而可以选择透过具有不同波长的光,例如,红光R、绿光G或蓝光B。衍射光栅的光透过率是传统彩膜透过率的三倍。此外,关于衍射光栅的制作方法,例如可以采用灰度掩模对光刻胶进行灰度曝光,由此形成衍射光栅结构。

[0040] 在本发明的实施例中,如图3所示,彩膜层20还包括位于衍射光栅21背离光切换层10的一侧的准直层22。

[0041] 需要说明的是,当外界光入射至显示面板100时,准直层22对该外界光进行入射角度调制从而得到准直光,由此能避免由非准直光造成的颜色退化。

[0042] 在本发明的实施例中,作为示例,如图4所示,准直层22可以包括棱镜结构22。该棱镜结构22包括基层221和填充结构222。在本发明的示例性实施例中,基层221的折射率大于填充结构222的折射率。

[0043] 作为另一示例,如图5a和5b所示,准直层22可以包括柱状结构22。该柱状结构22包括基层221'和填充结构222'。在本发明的示例性实施例中,填充结构222'的折射率大于基层221'的折射率。

[0044] 在本发明的实施例中,如图3所示,彩膜层20还包括位于衍射光栅21与光切换层10之间的分光层23。上述透过衍射光栅21的光在经过分光层23后能够完全分开从而得到分开的单色光,例如,红光、绿光和蓝光。

[0045] 在本发明的实施例中,分光层23的厚度等于分光距离,从而能够将红光、绿光和蓝光完全分开以实现彩色显示。作为示例,分光层23可以是树脂或任何其他适宜的透明材料。

[0046] 在本发明的实施例中,如图3所示,显示面板100还包括散射层30,从而能够对有方向的衍射光进行散射,由此扩大视角。

[0047] 作为示例,如图3所示,该散射层30位于光切换层10与彩膜层20之间。作为另一示例,如图6所示,该散射层30可以位于光切换层10远离彩膜层20的一侧,由此可以防止由过早地散射而导致的串色,从而有利于光效的提高。

[0048] 在本发明的示例性实施例中,散射层30例如可以包括基体层和分散于基体层中的散射粒子或微孔。在本发明的实施例中,上述微孔可以通过激光在基体层中进行烧蚀而形成。

[0049] 在本发明的实施例中,光切换层10包括颗粒开关、MEMS(Micro Electro Mechanical Systems,微电子机械系统)微开关或液晶窗。

[0050] 图7示意性示出了根据本发明的实施例的颗粒开关的横截面图。如图7所示,光切换层10为颗粒开关10。该颗粒开关10包括:第一电极11;以及位于第一电极11远离彩膜层20的一侧的多个第二电极12和黑色带电粒子13。第二电极12垂直于第一电极11。可以理解,黑色带电粒子13可以被设置在诸如液体的流体介质中,由此能够在电场的驱动下移动。此外,

可以理解,颗粒开关还可以包括开关器件(未示出)以给第一和第二电极施加电压。

[0051] 需要说明的是,当使用显示面板进行暗态显示时,如图8所示,在第一电极11与第二电极之间施加第一电压,则黑色带电粒子13在电场驱动下聚集在第一电极11附近,此时,颗粒开关10处于关闭状态,由此阻挡光的透过,从而实现暗态显示。当使用显示面板进行亮态显示时,如图9所示,可以在第一电极11与第二电极12之间施加相反极性的第二电压,则黑色带电粒子13在电场驱动下聚集在第二电极12附近,此时,颗粒开关10处于打开状态,由此允许光的透过,从而实现亮态显示,进而能够实现彩色显示。

[0052] 在本发明的示例性实施例中,第一电极11连续覆盖彩膜层20的整个表面,从而能够提高切换至暗态显示的速度。

[0053] 在本发明的实施例中,第一电极11可以为透明的。

[0054] 根据本发明的实施例,第二电极可以具有防透光特性,由此,能够防止经过分光层后得到的单色光入射到相邻像素而引起的串色。作为示例,第二电极可以具有反射特征,例如,第二电极12的材料可以包括反射导电材料,例如,反射金属。作为另一示例,第二电极12可以具有光吸收特征。例如,如图10所示,第二电极12可以包括遮光材料121和位于该遮光材料上的导电材料122。

[0055] 图11a和11b示意性示出了根据本发明的实施例的MEMS微开关的横截面图。如图11a所示,MEMS微开关处于关闭状态,由此阻挡光的透过,从而实现显示面板的暗态显示。如图11b所示,MEMS微开关处于打开状态,由此不允许光的透过,从而实现显示面板的亮态显示。

[0056] 图12示意性示出了根据本发明的实施例的液晶窗的横截面图。在进行暗态显示时,打开液晶窗,由此阻挡光的透过;在进行亮态显示时,关闭液晶窗,由此允许光的透过。

[0057] 以上为了说明和描述的目的提供了实施例的前述描述。其并不旨在是穷举的或者限制本申请。特定实施例的各个元件或特征通常不限于特定的实施例,但是,在合适的情况下,这些元件和特征是可互换的并且可用在所选择的实施例中,即使没有具体示出或描述。同样也可以以许多方式来改变。这种改变不能被认为脱离了本申请,并且所有这些修改都包含在本申请的范围之内。

100



图1

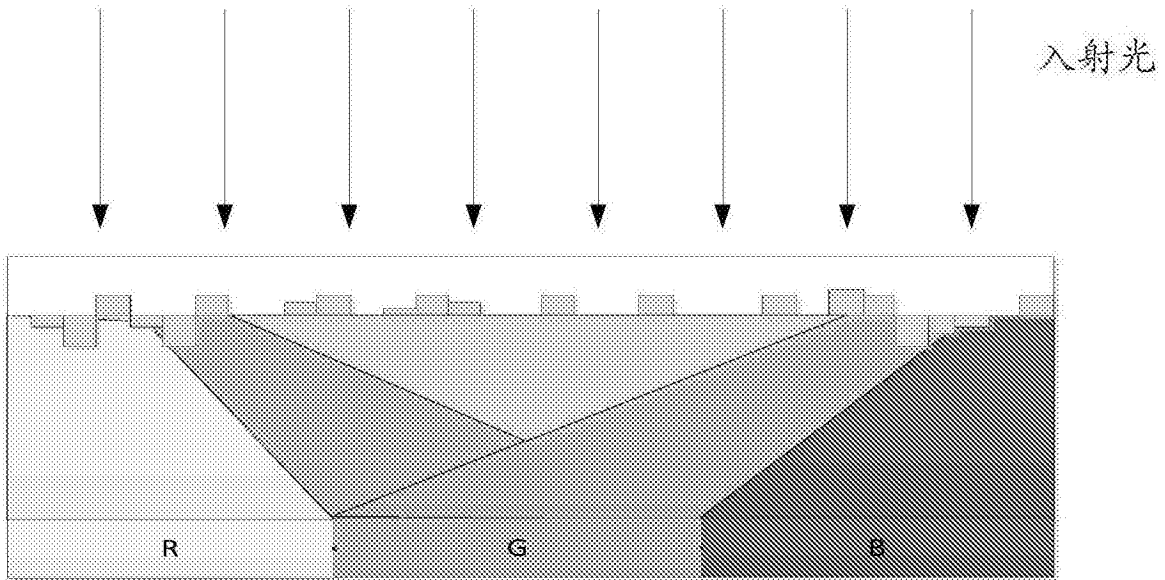


图2

100

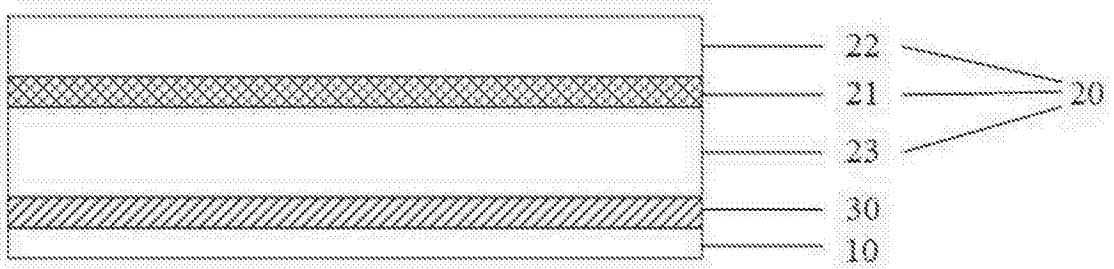


图3

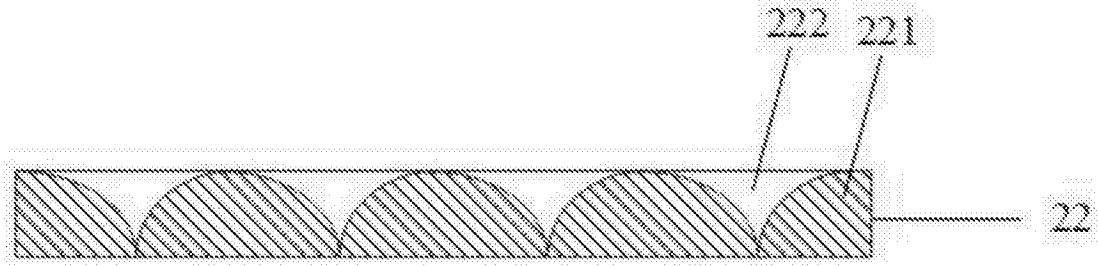


图4

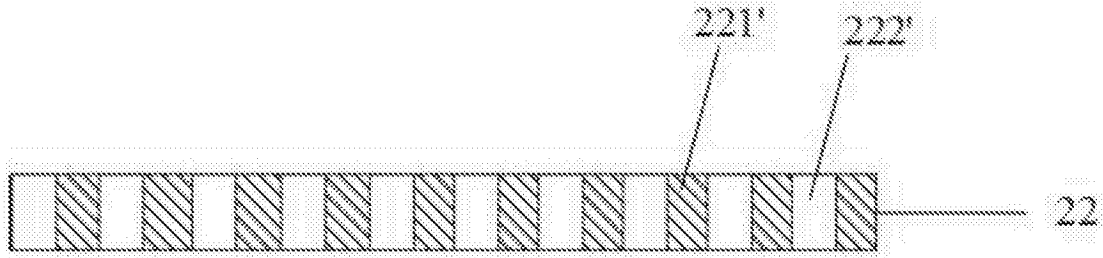


图5a

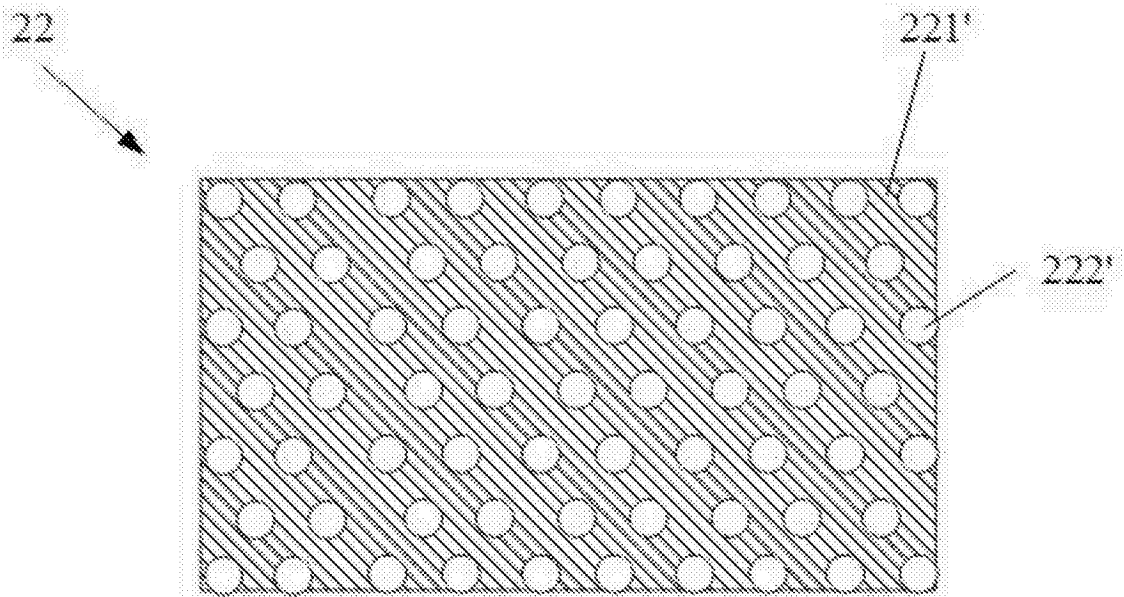


图5b

100

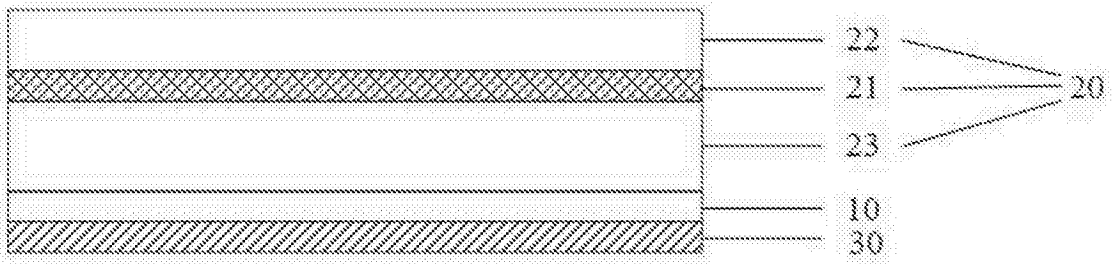


图6

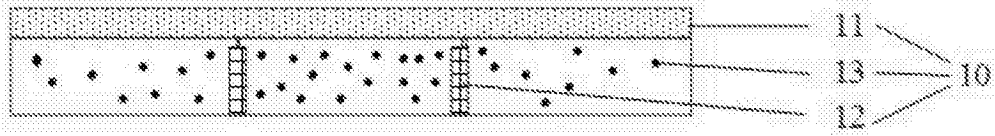


图7

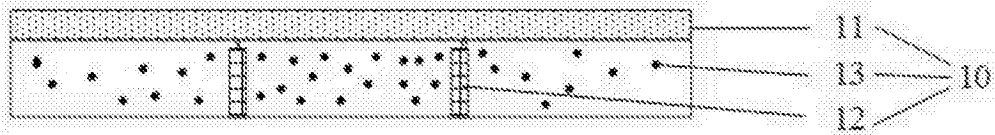


图8

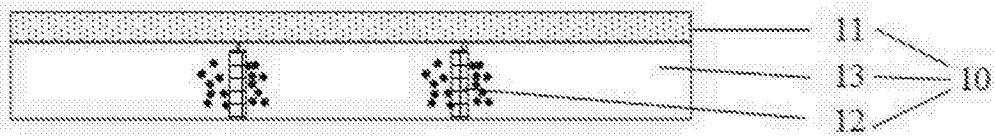


图9

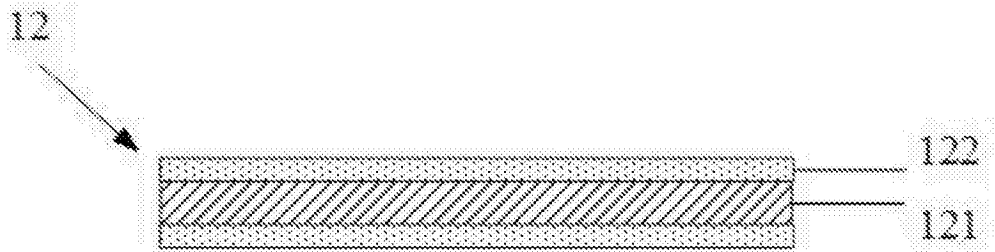


图10

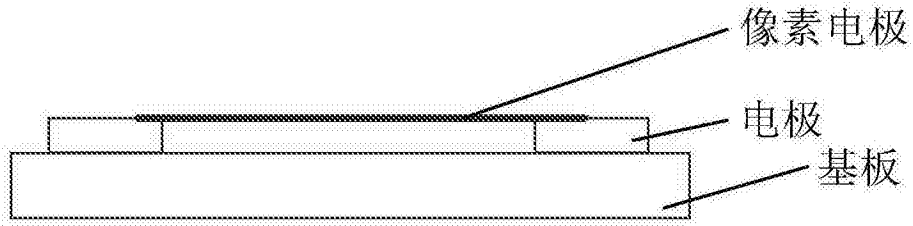


图11a

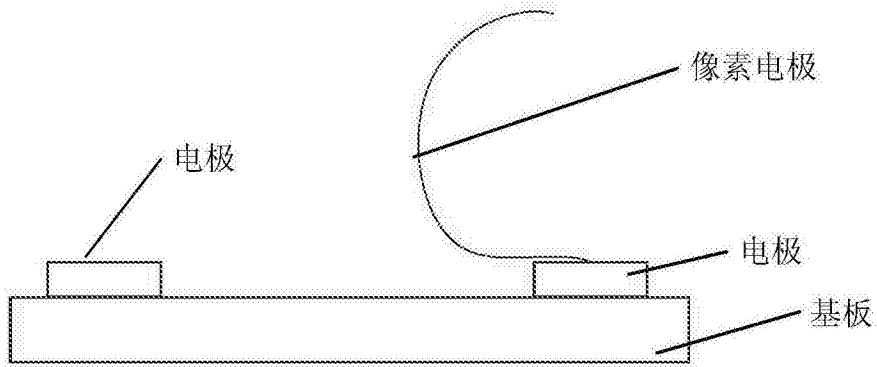


图11b

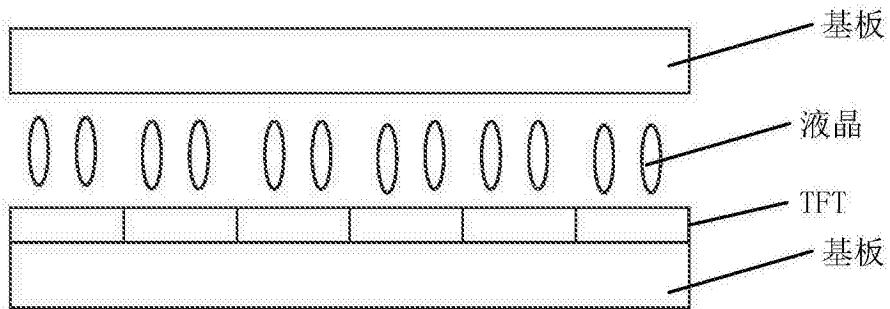


图12