



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102879957 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201210348334. 9

(22) 申请日 2012. 09. 18

(73) 专利权人 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

(72) 发明人 谢畅

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/137 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102636920 A, 2012. 08. 15, 说明书第
[0030]–[0045] 段, 图 4–9.

US 2004263749 A1, 2004. 12. 30, 说明书第
[0051]–[0086] 段, 图 7–11.

US 2012133878 A1, 2012. 05. 31, 说明书第
[0089]–[0168] 段, 图 1A–3.

US 2012133878 A1, 2012. 05. 31, 说明书第

[0089]–[0168] 段, 图 1A–3.

CN 102122101 A, 2011. 07. 13, 全文.

CN 102087446 A, 2011. 06. 08, 全文.

CN 101479656 A, 2009. 07. 08, 全文.

CN 202748579 U, 2013. 02. 20, 权利要求
1–12.

Yan Li 等. Transflective display using
a polymer-stabilized blue-phase liquid
crystal. 《OPTICS EXPRESS》. 2010, 第 18 卷 (第
16 期), 16486–16491.

审查员 纪红

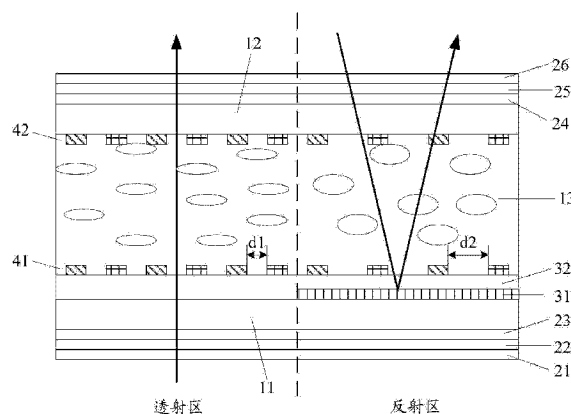
权利要求书1页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称

一种液晶显示面板和显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示面板和显示装置, 涉及液晶面板的设计及制造领域, 用以降低液晶显示面板的驱动电压。所述液晶显示面板, 包括: 对盒成型的第一基板和第二基板, 以及位于两基板间的液晶层, 所述液晶显示面板还包括: 位于所述第一基板内侧、像素区域内的第一电极结构, 位于所述第二基板内侧、像素区域内的第二电极结构; 所述第一电极结构和所述第二电极结构均各自包括像素电极和公共电极, 所述第一电极结构和所述第二电极结构在通电的情况下, 均至少产生横向电场。本发明提供的方案适用于显示装置的生产。



1. 一种液晶显示面板,包括:对盒成型的第一基板和第二基板,以及位于两基板间的液晶层,其特征在于,所述液晶显示面板还包括:位于所述第一基板内侧、像素区域内的第一电极结构,位于所述第二基板内侧、像素区域内的第二电极结构;所述第一电极结构和所述第二电极结构均各自包括像素电极和公共电极,所述第一电极结构和所述第二电极结构在通电的情况下,均至少产生横向电场;

所述液晶显示面板为单盒厚,且所述液晶显示面板的像素区域分为透射区和反射区;同一像素区域内,所述第一电极结构和所述第二电极结构在透射区产生的电场强度之和大于在反射区产生的电场强度之和,使得同一像素区域的透射区、反射区的光线通过所述液晶层所产生的相位延迟量相同;

所述第一电极结构或所述第二电极结构包括:位于所述像素区域的公共电极,位于所述透射区的第一像素电极和位于所述反射区的与所述第一像素电极同层设置的第二像素电极;

所述公共电极包括多个条状电极,和/或,所述第一像素电极、所述第二像素电极包括多个条状电极;同一层的位于透射区的相邻条状电极间距和位于反射区的相邻条状电极间距相同;

在通电情况下,分别向第一像素电极、第二像素电极施加不同电压,使得位于同一像素区域的第一像素电极和公共电极间的电压差大于第二像素电极和公共电极间的电压差。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一电极结构中的所述像素电极与所述第二电极结构中的所述像素电极电连接,所述第一电极结构中的所述公共电极与所述第二电极结构中的所述公共电极电连接。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一电极结构与所述第二电极结构对应。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶层为蓝相液晶层。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,还包括:设置在所述第一基板外侧的第一四分之一波片、第一二分之一波片、以及第一偏振片;设置在所述第二基板外侧的第二四分之一波片、第二二分之一波片、以及第二偏振片。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,所述公共电极、所述第一像素电极和所述第二像素电极同层设置且均包括多个条状电极;并且所述第一像素电极包含的条状电极和位于所述透射区的公共电极包含的条状电极间隔设置,所述第二像素电极包含的条状电极和位于所述反射区的公共电极包含的条状电极间隔设置。

7. 根据权利要求1-5任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,

所述公共电极和所述第一像素电极异层设置,其中,所述公共电极和所述像素电极中位于内层的电极包括多个条状电极,位于外层的电极为平板电极。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-7任一项所述的液晶显示面板。

一种液晶显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶面板、显示装置的设计及制造领域,尤其涉及一种液晶显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 为了提升液晶显示器的显示质量,实现更高的对比度,更快的响应时间以及更宽的观看视角,具有快速应答特性的蓝相液晶材料逐渐受到重视。蓝相是一种介于各向同性相与胆甾相之间的一种液晶相,其存在的温度范围非常狭窄,大约只有 1℃ 的温度区间。但是,近年来发现经过高分子稳定化以后的蓝相液晶存在温度范围会大大拓宽,基本可以满足作为液晶显示材料的使用温度范围。

[0003] 蓝相液晶显示器作为最具有潜能的下一代显示器,具有以下特征:(1) 蓝相液晶显示器具有视野角大,暗态好的特点。(2) 蓝相液晶显示器的理论响应时间极短,可达到毫秒级以下。(3) 蓝相液晶显示器不需要其他的各种液晶显示器所必须的取向层,从而降低了制造成本,简化了制造工艺。蓝相液晶显示器的电极结构与现有的水平电场驱动模式的液晶显示器的电极结构大致相同。

[0004] 但是,现有蓝相液晶显示器的驱动电压要求比较高。此外,对于普通液晶,如果可以降低驱动电压,则也可以相对地减少功耗。因此,如何降低驱动电压就成了一个亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种液晶显示面板和显示装置,用以降低液晶显示面板的驱动电压。

[0006] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 一方面,本发明实施例提供了一种液晶显示面板,包括:对盒成型的第一基板和第二基板,以及位于两基板间的液晶层,所述液晶显示面板还包括:位于所述第一基板内侧、像素区域内的第一电极结构,位于所述第二基板内侧、像素区域内的第二电极结构;所述第一电极结构和所述第二电极结构均各自包括像素电极和公共电极,所述第一电极结构和所述第二电极结构在通电的情况下,均至少产生横向电场。

[0008] 可选的,所述第一电极结构中的所述像素电极与所述第二电极结构中的所述像素电极电连接,所述第一电极结构中的所述公共电极与所述第二电极结构中的所述公共电极电连接。

[0009] 可选的,所述第一电极结构与所述第二电极结构对应。

[0010] 可选的,所述液晶层为蓝相液晶层。

[0011] 可选的,上述液晶显示面板还包括:设置在所述第一基板外侧的第一四分之一波片、第一二分之一波片、以及第一偏振片;设置在所述第二基板外侧的第二四分之一波片、第二二分之一波片、以及第二偏振片。

[0012] 可选的,所述液晶显示面板为单盒厚,且所述液晶显示面板的像素区域分为透射区和反射区;同一像素区域内,所述第一电极结构和所述第二电极结构在透射区产生的电场强度之和大于在反射区产生的电场强度之和,使得同一像素区域的透射区、反射区的光线通过所述液晶层所产生的相位延迟量相同。

[0013] 可选的,所述第一电极结构或所述第二电极结构包括:同层设置的像素电极和公共电极;其中,所述像素电极包括多个第一条状电极,所述公共电极包括多个第二条状电极,所述第一条状电极和所述第二条状电极间隔设置;且同一层的位于所述透射区的相邻条状电极的间距小于位于所述反射区的相邻条状电极的间距。

[0014] 可选的,所述第一电极结构或所述第二电极结构包括:异层设置的内层电极和外层电极;其中,所述内层电极包括多个条状电极,所述外层电极为平板电极;或,所述内层电极和外层电极均包括多个条状电极;且同一层的位于所述透射区的相邻条状电极的间距小于位于所述反射区的相邻条状电极的间距。

[0015] 可选的,所述第一电极结构或所述第二电极结构包括:位于所述像素区域的公共电极,位于所述透射区的第一像素电极和位于所述反射区的与所述第一像素电极同层设置的第二像素电极;所述公共电极包括多个条状电极,和/或,所述第一像素电极、所述第二像素电极包括多个条状电极;同一层的位于透射区的相邻条状电极间距和位于反射区的相邻条状电极间距相同;在通电情况下,分别向第一像素电极、第二像素电极施加不同电压,使得位于同一像素区域的第一像素电极和公共电极间的电压差大于第二像素电极和公共电极间的电压差。

[0016] 可选的,所述公共电极、所述第一像素电极和所述第二像素电极同层设置且均包括多个条状电极;并且所述第一像素电极包含的条状电极和位于所述透射区的公共电极包含的条状电极间隔设置,所述第二像素电极包含的条状电极和位于所述反射区的公共电极包含的条状电极间隔设置。

[0017] 可选的,所述公共电极和所述第一像素电极异层设置,其中,所述公共电极和所述像素电极中位于内层的电极包括多个条状电极,位于外层的电极为平板电极。

[0018] 又一方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括上述任一液晶显示面板。

[0019] 本发明实施例提供的液晶显示面板和显示装置,通过在第一基板和第二基板的内侧分别设置第一电极结构和第二电极结构,并且,第一电极结构和第二电极结构在通电的情况下,均至少产生横向电场;由于在液晶显示面板中增设了电极结构,这样,若是需要达到与现有技术中相同的透光率,就只需要分别给两个电极结构中的像素电极施加较小的电压即可,也就降低液晶显示面板的驱动电压。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本发明提供的一种液晶显示面板在不加电压时的结构示意图;

[0022] 图2为图1所示的液晶显示面板在施加电压时的结构示意图;

- [0023] 图 3 为图 1 所示的液晶显示面板中像素结构的结构示意图；
- [0024] 图 4 为本发明提供的又一种液晶显示面板在不加电压时的结构示意图；
- [0025] 图 5 为图 4 所示的液晶显示面板在施加电压时的结构示意图；
- [0026] 图 6 为图 4 所示的液晶显示面板中像素结构的结构示意图；
- [0027] 图 7 为本发明提供的又一种液晶显示面板在不加电压时的结构示意图；
- [0028] 图 8 为图 7 所示的液晶显示面板在施加电压时的结构示意图；
- [0029] 图 9 为图 7 所示的液晶显示面板中像素结构的结构示意图；
- [0030] 图 10 为本发明提供的一种液晶显示面板在不加电压时的结构示意图；
- [0031] 图 11 为图 10 所示的液晶显示面板在施加电压时的结构示意图；
- [0032] 图 12 为图 10 所示的液晶显示面板中像素结构的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。

[0034] 首先，简要介绍本发明实施例中涉及到的几个概念。

[0035] 本发明所有实施例所涉及到的多个层中，相对靠近液晶层的层为内层，相对远离液晶层的层为外层。需要说明的是，内层电极和外层电极中哪个作为公共电极、哪个作为像素电极，与其连接关系有关。若内层（外层）电极和数据线通过开关单元和数据线相连，则内层（外层）电极作为像素电极，若内层（外层）电极和公共电极线连接，则内层（外层）电极作为公共电极。

[0036] 在本发明所有实施例中，透射区是指背光透过第一基板、液晶层以及第二基板而射出的区域；反射区是指设置有反射层的区域，在反射区中，环境光经第二基板、液晶层至反射层，经反射层反射后，再经液晶层、第二基板而射出。

[0037] 在本发明所有实施例中，同层设置是针对至少两种图案而言的；至少两种图案同层设置是指：将同一薄膜通过构图工艺形成至少两种图案。例如，上述同层设置的像素电极和公共电极是指：由同一透明导电薄膜通过构图工艺形成的像素电极和公共电极。其中，像素电极是指通过开关单元（例如，可以是薄膜晶体管）与数据线电连接的电极，公共电极是指和公共电极线电连接的电极。

[0038] 在本发明所有实施例中，异层设置也是针对至少两种图案而言的，至少两种图案异层设置是指，分别将至少两层薄膜通过构图工艺形成至少两种图案。对于两种图案异层设置是指，通过构图工艺，由两层薄膜各形成一种图案。例如，异层设置的内层电极和外层电极是指：由第一层透明导电薄膜通过构图工艺形成外层电极，由第二层透明导电薄膜通过构图工艺形成内层电极。

[0039] 参考图 1- 图 12，本发明实施例提供了一种液晶显示面板，包括：对盒成型的第一基板 11 和第二基板 12，以及位于两基板间的液晶层 13，所述液晶显示面板还包括：位于所述第一基板内侧、像素区域内的第一电极结构 41，位于所述第二基板内侧、像素区域内的第二电极结构 42；所述第一电极结构 41 和所述第二电极结构 42 均各自包括像素电极和公共电极，所述第一电极结构 41 和所述第二电极结构 42 在通电的情况下，均至少产生横向电场。

[0040] 上述像素区域可以是指像素结构中可透光的区域。示例的,在本发明实施例中第一基板 11 为阵列基板,在第一基板的内侧还设置有栅线,与栅线交叉设置的数据线,栅线与数据线限定出多个像素区域;第二基板 12 为彩膜基板,在第二基板的内侧设置有黑矩阵图形,以及阵列形式排列的 R(红)、G(绿)、B(蓝)色块;其中,黑矩阵图形与交叉设置的栅线、数据线相对应。当然,这仅是一个示例,作为其他情况,例如,两个基板之一上同时设有阵列电路和彩膜,而另一基板上则不设彩膜和阵列电路。

[0041] 上述电极结构包括像素电极和公共电极。其中第一电极结构包括:位于第一基板内侧、一个像素区域内的所有像素电极和公共电极;第二电极结构包括:位于第二基板内侧、一个像素区域内的所有像素电极和公共电极。

[0042] 能够至少产生横向电场的电极结构可以是 ADS(又称 AD-SDS, Advanced-Super Dimensional Switching,高级超维场开关)型液晶显示器中的电极结构,也可以是 IPS(In Plane Switch,面内切换)型液晶显示器中的电极结构。其中,ADS 型液晶显示器中的电极结构中包括:异层设置在一个基板内侧的像素电极和公共电极,通常两者中设置在内层的电极是带有狭缝的,并且公共电极和像素电极的上下位置可以变换;像素电极和公共电极能够产生包含横向电场和纵向电场的多维电场。IPS 型液晶显示器中的电极结构包括:同层设置的像素电极和公共电极,像素电极包含多个条状电极,公共电极也包含多个条状电极,并且,像素电极包含的条状电极和公共电极所包含的条状电极间隔设置;像素电极和公共电极能够产生横向电场。

[0043] 现有技术中需要利用横向电场驱动的液晶显示面板,只是在阵列基板上设置能够产生横向电场的电极结构;而本发明实施例通过在彩膜基板和阵列基板上均设置至少能够产生横向电场的电极结构,使得在需要达到与现有技术中相同的透光率的前提下,只需要分别给两个电极结构中的像素电极施加较小的电压即可,也就降低液晶显示面板的驱动电压。

[0044] 优选的,上述液晶显示面板中的第一电极结构和第二电极结构对应,换言之,第一电极结构中的像素电极与第二电极结构中的像素电极对应,第一电极结构中的公共电极与第二电极结构中的公共电极对应。两图案对应的含义是指,从仰视(或俯视)的角度来看,两图案至少有一部分重合。为制成这种对应的电极结构,最佳是两者的类型相同,示例的,第一电极结构 41、第二电极结构 42 均采用 ADS 型液晶显示器中的电极结构;或者,均采用 IPS 型液晶显示器中的电极结构。当然,两者不同也是可以的,示例的,第一电极结构 41 采用 ADS 型液晶显示器中的电极结构,第二电极结构 42 采用 IPS 型液晶显示器中的电极结构。

[0045] 需要说明的是,由于在上述液晶显示面板的第二基板(彩膜基板)12 上增设了第二电极结构 42,故而需要解决给彩膜基板的第二电极结构加电的问题。

[0046] 可选的,可以采用与阵列基板相同的加电方式,即通过在彩膜基板上增设数据线、栅线以及开关单元为第二电极结构中的像素电极加电,通过在彩膜基板上增设公共电极线为第二电极结构中的公共电极加电。可选的,还可以在彩膜基板上增设数据线、栅线以及开关单元为第二电极结构中的像素电极加电,由导电胶将第二电极结构中的公共电极与设置在阵列基板上的公共电极线或公共电极连接。可选的,还可以通过在彩膜基板上增设公共电极线为第二电极结构中的公共电极加电,并由导电胶将第二电极结构中的像素电极与设

置在阵列基板上的像素电极连接。

[0047] 在本发明实施例中,优选的,第一电极结构 41 中的像素电极与第二电极结构 42 中的像素电极电连接,第一电极结构 41 中的公共电极与第二电极结构 42 中的公共电极电连接。这样,就无需额外为彩膜基板增设驱动电路。

[0048] 目前,能被横向电场驱动的液晶有多种,由于蓝相液晶的优势,在本发明实施例中所述液晶层 13 优选为蓝相液晶层。所有附图中也均以蓝相液晶为例。

[0049] 上述蓝相液晶层中包含有蓝相液晶分子,其特性为:在不施加电压时,蓝相液晶分子具有各向同性特性;在施加电压时,蓝相液晶分子则沿着一个方向具有双折射特性,并且蓝相液晶分子沿电场的方向配向。由于上述蓝相液晶层的这种特性,故而在本发明实施例中利用像素电极和公共电极所能够产生的水平电场驱动液晶显示面板。

[0050] 进一步的,上述液晶显示面板还包括:设置在所述第一基板外侧的第一四分之一波片 23、第一二分之一波片 22、以及第一偏振片 21;设置在所述第二基板外侧的第二四分之一波片 24、第二二分之一波片 25、以及第二偏振片 26。

[0051] 示例的,在所述第一基板外侧,从内至外依次设置有第一四分之一波片 23、第一二分之一波片 22、以及第一偏振片 21;在所述第二基板外侧,从内至外依次设置有第二四分之一波片 24、第二二分之一波片 25、以及第二偏振片 26。

[0052] 液晶显示器可以分为透射式、反射式和半透半反式三种类型。虽然所有附图中均以应用于半透半反式液晶显示器的液晶显示面板为例,但需要说明的是上述提供的液晶显示面板可以应用于任一种类型的液晶显示器中。

[0053] 下面,本发明实施例将针对应用于半透半反式液晶显示器中的液晶显示面板进一步详述。

[0054] 如图 1- 图 12 所示,为了简化制造工艺,本发明提供的应用于半透半反式液晶显示器中的液晶显示面板为单盒厚;且所述液晶显示面板的像素区域分为透射区和反射区;同一像素区域内,所述第一电极结构 41 和所述第二电极结构 42 在透射区产生的电场强度之和大于在反射区产生的电场强度之和,使得同一像素区域的透射区、反射区的光线通过所述液晶层 13 所产生的相位延迟量相同。这样,才能够实现半透半反式液晶显示器才能实现正常显示的功能。需要注意的是,所有图示不应作为反射区和透射区形状或大小的限定,图示仅为参考。

[0055] 为了使得同一个像素区域的透射区、反射区的光线通过所述液晶层 13 所产生的相位延迟量相同,这样就需要透射区的液晶分子产生较大的相位延迟,反射区的液晶分子产生较小的相位延迟,由于电场强度和液晶分子能够产生的相位延迟为正方向比例关系,故而在通电情况下,需要使同一像素区域的透射区产生较强的电场强度、反射区产生较弱的电场强度。

[0056] 无论是针对第一电极结构、还是针对第二电极结构而言,影响电场强度的因素主要有两个:一是相邻条状电极的间距,二是像素电极和公共电极间的电压差。图 1、图 2、图 7、图 8 所示的液晶显示面板,在一个像素区域内只有一个像素电极,故而透射区和反射区内两电极间的电压差是相同的,在此前提下,通过在透射区和反射区设置位于同一层且不同的相邻条状电极的间距,以产生不同的电场强度。图 4、图 5、图 10、图 12 所示的液晶显示面板,在透射区和反射区设置位于同一层且相同的相邻条状电极的间距,在此前提下,通过

向第一像素电极和第二像素电极施加不同电压,使得透射区和反射区内的两电极(像素电极和公共电极)间的电压差不同,以产生不同的电场强度。

[0057] 在上述液晶显示面板的反射区,所述第一基板的内侧还设置有反射层 31;且在所述反射层 31 上设置有绝缘层 32,所述绝缘层 32 同时延伸于所述透射区和反射区。需要注意的是,图示不应作为反射区和透射区形状或大小的限定,图示仅为参考,并且,第一像素电极和第二像素电极的尺寸可以设置为相同,也可以设置为不同。

[0058] 下面,本发明实施例提供了四种电极结构。前两种在一个像素区域中只设置一个像素电极,由一条数据线向该像素电极加电;后两种在一个像素区域中设置有两个像素电极,由两条数据线分别向两个像素电极加电。

[0059] 第一种应用的是 IPS 型液晶显示器中的电极结构,参考图 1-图 3,上述液晶显示面板中的所述第一电极结构 41 或所述第二电极结构 42 包括:同层设置的像素电极 304 和公共电极 305;其中,所述像素电极 304 包括多个第一条状电极,所述公共电极 305 包括多个第二条状电极,所述第一条状电极和所述第二条状电极间隔设置;且同一层的位于所述透射区的相邻条状电极的间距 d_1 小于位于所述反射区的相邻条状电极的间距 d_2 。

[0060] 下面参考图 3,针对设置在第一基板内侧的像素结构进行详述。所述像素区域中还设置有薄膜晶体管,其中,薄膜晶体管的栅极 303a、源极 303b 和漏极 303c 分别电连接所述栅线 300、所述数据线 301 和像素电极 304。公共电极 305 和公共电极线(图中未示出)相连。这样在通电情况下,数据线 301 可以通过薄膜晶体管 303 向像素电极 304 施加电压,公共电极 305 由公共电极线提供电压,使得像素电极 304 与公共电极 305 间产生水平电场,以驱动液晶显示面板。

[0061] 结合上述关于如何给设置在第二基板 12 内侧的第二电极结构 42 加电的说明,可以明确,可选的,第二基板内侧可以设置与第一基板内侧相同的驱动电路,以给第二电极结构 42 加电;但优选的,是利用导电胶将第一电极结构和第二电极结构中同种类型的电极电连接,这样就无需在第二基板上增设驱动电路。

[0062] 第二种应用的是 ADS 型液晶显示器中的电极结构,参考图 7-图 9,所述第一电极结构 41 或所述第二电极结构 42 包括:异层设置的内层电极和外层电极。

[0063] 其中可选的,所述内层电极包括多个条状电极,所述外层电极为平板电极。此时,内层电极位于透射区的相邻条状电极间的间距 d_1 小于位于反射区的相邻条状电极的间距 d_2 ;即同一层的位于所述透射区的相邻条状电极的间距小于位于所述反射区的相邻条状电极的间距。

[0064] 或者可选的,所述内层电极和外层电极均包括多个条状电极,从平面图上看,内层电极的条状电极与外层电极的条状电极间隔布置。这种液晶面板虽未图示,但本领域技术人员容易理解这种液晶面板的结构。此时,内层电极位于透射区的相邻条状电极间的间距小于位于反射区的相邻条状电极的间距,并且,外层电极位于透射区的相邻条状电极间的间距也小于位于反射区的相邻条状电极的间距;即同一层的位于所述透射区的相邻条状电极的间距小于位于所述反射区的相邻条状电极的间距。

[0065] 下面参考图 9,针对设置在第一基板内侧的像素结构进行详述。所述像素区域中还设置有薄膜晶体管,其中,薄膜晶体管的栅极 303a、源极 303b 和漏极 303c 分别电连接所述栅线 300、所述数据线 301 和像素电极 304。公共电极 305 与公共电极线(图中未示出)连

接。这样在通电情况下,数据线 301 可以通过薄膜晶体管 303 向像素电极 304 施加电压,公共电极线向公共电极 305 提供电压,使得像素电极 304 与公共电极 305 间产生电场,以驱动液晶显示面板。

[0066] 结合上述关于如何给设置在第二基板 12 内侧的第二电极结构 42 加电的说明,可以明确,可选的,第二基板内侧可以设置与第一基板内侧相同的驱动电路,以给第二电极结构 42 加电;但优选的,是利用导电胶将第一电极结构和第二电极结构中同种类型的电极电连接,这样就无需在第二基板上增设驱动电路。

[0067] 需要说明的是,在上述介绍的包含有前两种电极结构的液晶显示面板中,第一电极结构可以与第二电极结构相同,也可以不同。在本发明实施例中优选为,在一个液晶显示面板中第一电极结构与第二电极结构均采用 IPS 型显示器的电极结构,或均采用 ADS 型显示器的电极结构;进一步优选的,第一电极结构中同一层的相邻条纹间距与第二电极结构中同一层的相邻条纹间距在同一区域(反射区或透射区)内一致;更进一步优选的,第一电极结构与第二电极结构关于液晶层的中间平面对称,这样,在降低驱动电压的同时不会影响所述显示器的光透过率。

[0068] 上述介绍的前两种电极结构中,同一层位于所述透射区的相邻条状电极的间距必须小于位于所述反射区的相邻条状电极的间距,两者的比例关系的确定与蓝相液晶的性质(如:双折射率性质,介电各向异性性质,科尔常数等)相关。具体可以按照以下测试方法针对包含特定一种蓝相液晶的面板,确定两间距的比例关系:首先,按照预先设定的几个间距比值制造不同的测试面板,并且,这些测试面板中均填充上述特定的一种蓝相液晶。其次,绘制这几个测试面板的透射区和反射区的 V-T(电压-透过率)曲线特性,若一测试面板的透射区和反射区的曲线特性在误差范围内一致,则说明透射区的相位延迟大致为反射区的相位延迟的 2 倍,那么该测试面板的比例关系就可以作为实际生产中的参考值。在本发明实施例中对上述比值不加限定,而以实际生产中能够使得同一个像素区域的透射区、反射区的光线通过所述蓝相液晶层所产生的相位延迟量相同为准。

[0069] 下面,针对上述提供的 IPS 型显示器中的液晶显示面板如何实现半透半反显示进行详述。

[0070] 图 1 为液晶显示面板在不加电时的结构示意图。由于不加电压时,液晶层中的蓝相液晶分子是各向同性的,而透射区和反射区的光线经过各向同性的液晶层 13 不会产生相位延迟量,若第一偏振片 21 和第二偏振片 26 的偏振方向呈 90 度夹角,出射光线会被第二偏振片 26 完全挡住,从而实现暗态的显示。

[0071] 图 2 为液晶显示面板在加电时的结构示意图。蓝相液晶分子在水平电场作用下,产生水平方向的相位延迟,无论对于第一电极结构还是第二电极结构,位于透射区的相邻条状电极的间距 d_1 与位于反射区的相邻条状电极的间距 d_2 不同,且 $d_1 < d_2$ 。由于位于透射区的相邻条状电极的间距 d_1 较小,将产生较强的电场强度,所以蓝相液晶分子在较强的电场作用下会产生较大的相位延迟 Δn_1 。反之,由于位于反射区的相邻条状电极的间距 d_2 较大,将产生较弱的电场强度,所以蓝相液晶分子在较弱的电场作用下会产生较小的相位延迟 Δn_2 。由于反射层 31 的反射作用,反射区的光线会两次通过液晶层,所以反射区的光线经过液晶层的传播距离 D_2 约为透射区的光线经过液晶层的传播距离 D_1 的 2 倍,即大概 $D_2 = 2 * D_1$;于是,可以通过优化位于透射区和反射区的相邻条状电极的间距 d_1 和 d_2 ,使

得同一个像素区域的透射区、反射区的光线通过所述液晶层所产生的相位延迟量相同,即为 $\Delta n_1 * D_1 = \Delta n_2 * D_2$, 以达到单盒厚半透半反的显示效果。

[0072] 针对上述提供的 ADS 型显示器中的液晶显示面板如何实现半透半反显示可以参考上述原理, 在此不加赘述。

[0073] 本发明提供的包含上述第一种、第二种电极结构的半透半反式液晶显示面板, 该液晶显示面板为单盒厚, 并通过将位于透射区的相邻条状电极的间距小于位于反射区的相邻条状电极的间距; 使得透射区和反射区的光线通过所述蓝相液晶层所产生的相位延迟量相同, 从而实现单盒厚半透半反式液晶显示面板的显示功能; 由于本发明中采用的是单盒厚的结构, 故可简化制作工艺的难度。

[0074] 第三种应用的是 IPS 型液晶显示器中的电极结构, 参考图 4- 图 6, 所述第一电极结构 41 或所述第二电极结构 42 包括: 位于所述像素区域的公共电极 607, 位于所述透射区的第一像素电极 605 和位于所述反射区的与所述第一像素电极同层设置的第二像素电极 606; 所述公共电极 607 包括多个条状电极, 和 / 或, 所述第一像素电极 605、所述第二像素电极 606 包括多个条状电极。

[0075] 其中, 所述公共电极包括多个条状电极, 和 / 或, 所述第一像素电极、所述第二像素电极包括多个条状电极; 包括: 所述公共电极 607、所述第一像素电极 605 和所述第二像素电极 606 同层设置且均包括多个条状电极; 并且所述第一像素电极 605 包含的条状电极和位于所述透射区的公共电极 607 包含的条状电极间隔设置, 所述第二像素电极 606 包含的条状电极和位于所述反射区的公共电极 607 包含的条状电极间隔设置。

[0076] 在这一种电极结构中, 同一层的位于透射区的相邻条状电极间距 d_1 和位于反射区的相邻条状电极间距 d_2 相同; 在通电情况下, 分别向第一像素电极 605、第二像素电极 606 施加不同电压, 使得位于同一像素区域的第一像素电极和公共电极间的电压差大于第二像素电极和公共电极间的电压。

[0077] 下面参考图 6, 针对上述液晶面板中设置在第一基板内侧的像素结构进行详述。上述液晶显示面板还包括: 位于所述像素区域的第一薄膜晶体管 603 和第二薄膜晶体管 604; 由第一数据线 601 通过所述第一薄膜晶体管 603 向所述第一像素电极 605 施加第一电压, 由第二数据线 602 通过所述第二薄膜晶体管 604 向所述第二像素电极 606 施加第二电压, 且第一电压与第二电压不相等。

[0078] 具体的, 所述第一薄膜晶体管的栅极 603a、源极 603b 和漏极 603c 分别电连接所述栅线 600、所述第一数据线 601 和所述第一像素电极 605, 所述第二薄膜晶体管的栅极 604a、源极 604b 和漏极 604c 分别电连接所述栅线 600、所述第二数据线 602 和所述第二像素电极 606。这样在通电情况下, 第一数据线 601 可以向第一像素电极 605 施加第一电压, 第二数据线 602 可以向第二像素电极 606 施加第二电压。优选的, 所述第一数据线 601 和所述第二数据线 602 分置于所述像素区域的两侧。

[0079] 结合上述关于如何给设置在第二基板 12 内侧的第二电极结构 42 加电的说明, 可以明确, 可选的, 第二基板内侧可以设置与第一基板内侧相同的驱动电路, 以给第二电极结构 42 加电; 但优选的, 是利用导电胶将第一电极结构和第二电极结构中同种类型的电极电连接, 这样就无需在第二基板上增设驱动电路。

[0080] 第四种应用的是 ADS 型液晶显示器中的电极结构, 参考图 10- 图 12, 所述第一电极

结构 41 或所述第二电极结构 42 包括：位于所述像素区域的公共电极 607，位于所述透射区的第一像素电极 605 和位于所述反射区的与所述第一像素电极同层设置的第二像素电极 606；所述公共电极包括多个条状电极，和 / 或，所述第一像素电极、所述第二像素电极包括多个条状电极。

[0081] 其中，所述公共电极包括多个条状电极，和 / 或，所述第一像素电极、所述第二像素电极包括多个条状电极；包括：所述公共电极 607 和所述第一像素电极 605 异层设置；也就是说，第一像素电极 605 和第二像素电极 606 同层设置，并且这两个电极 605、606 和公共电极异层设置。

[0082] 可选的，所述公共电极 607 和所述像素电极（包括：第一像素电极 605、第二像素电极 606）中位于内层的电极包括多个条状电极，位于外层的电极为平板电极。图中以像素电极 605、606 位于内层，公共电极 607 位于外层为例，当然，也可以公共电极位于内层，像素电极位于外层。

[0083] 或者可选的，所述公共电极和所述像素电极（包括：第一像素电极、第二像素电极）均包括多个条状电极。这种液晶面板并无参考附图，但本领域技术人员参考图 10- 图 12 能够毫无疑义地确定这种液晶面板的结构。在这种液晶面板中第一像素电极的相邻条状电极间距和第二像素电极的相邻条状电极间距相同，并且，公共电极位于透射区的相邻条状电极的间距和位于反射区的相邻条状电极间距相同。

[0084] 在第四种电极结构中，同一层的位于透射区的相邻条状电极间距 d_1 和位于反射区的相邻条状电极间距 d_2 相同；在通电情况下，分别向第一像素电极 605、第二像素电极 606 施加不同电压，使得位于同一像素区域的第一像素电极 605 和公共电极 607 间的电压差大于第二像素电极 606 和公共电极 607 间的电压差。

[0085] 图 12 所示的像素结构和图 6 所示的像素结构的连接关系相同，在此不加赘述。不同的是，图 12 中的位于透射区的第一像素电极的相邻条状电极间距和位于反射区的第二像素电极的相邻条状电极间距相同。

[0086] 进一步优选的，所述第一数据线 601 和所述第二数据线 602 分置于所述像素区域的两侧。

[0087] 结合上述关于如何给设置在第二基板 12 内侧的第二电极结构 42 加电的说明，可以明确，可选的，第二基板内侧可以设置与第一基板内侧相同的驱动电路，以给第二电极结构 42 加电；但优选的，是利用导电胶将第一电极结构和第二电极结构中同种类型的电极电连接，这样就无需在第二基板上增设驱动电路。

[0088] 需要说明的是，在上述介绍的包含有后两种电极结构的液晶显示面板中，第一电极结构可以与第二电极结构相同，也可以不同。在本发明实施例中优选为，在一个液晶显示面板中第一电极结构与第二电极结构均采用 IPS 型显示器的电极结构，或均采用 ADS 型显示器的电极结构；进一步优选的，第一电极结构中同一层的相邻条纹间距与第二电极结构中同一层的相邻条纹间距，在同一区域（反射区或透射区）内一致，并且施加给第一电极结构中各电极（第一像素电极、第二像素电极以及公共电极）与施加给第二电极结构中相应的各电极的电压相同；更进一步优选的，第一电极结构与第二电极结构关于液晶层的中间平面对称，这样，在降低驱动电压的同时不会影响所述显示器的光透过率。

[0089] 上述介绍的后两种电极结构中，在通电情况下，由第一数据线、第二数据线分别向

第一像素电极、第二像素电极施加不同电压,至于施加给两像素电极的电压值的确定与蓝相液晶的性质(如:双折射率性质,介电各向异性性质,科尔常数等)相关。具体可以按照以下测试方法针对包含特定一种蓝相液晶的面板,确定两电压值的比例关系:首先,按照预先制造测试面板,该测试面板中填充上述特定的一种蓝相液晶。其次,通过第一数据线给透射区的第一像素电极施加电压,通过第二数据线给反射区的第二像素电极施加电压,分别绘制该测试面板的透射区和反射区的V-T(电压-透过率)曲线特性,分析两区域的曲线特性,并且依次得到在各个透过率一致的位置处所对应的第一、第二数据线的电压值。在本发明实施例中对上述施加给两像素电极的电压值不加以限定,以实际生产中能够使得同一像素区域的透射区和反射区的光线通过所述蓝相液晶层所产生的相位延迟量相同为准;但位于同一像素区域的第一像素电极和公共电极间的电压差必须大于第二像素电极和公共电极间的电压差,这样才为透射区和反射区的相位延迟量相同提供了条件。

[0090] 下面,针对上述提供的 IPS 型显示器中的液晶显示面板如何实现半透半反显示进行详述。

[0091] 图 4 为液晶显示面板在不加电时的结构示意图。由于不加电压时,液晶层中的蓝相液晶分子是各向同性的,而透射区和反射区的光线经过各向同性的蓝相液晶层不会产生相位延迟量,若第一偏振片 21 和第二偏振片 26 的偏振方向呈 90 度夹角,出射光线会被第二偏振片完全挡住,从而实现暗态的显示。

[0092] 图 5 为液晶显示面板在加电时的结构示意图。蓝相液晶分子在水平电场作用下,产生水平方向的相位延迟,位于透射区的相邻条状电极的间距 d_1 与位于反射区的相邻条状电极的间距 d_2 相同,且 $d_1 = d_2$,从而此时无需考虑透射区和反射区的相邻条状电极的间距对所产生的水平电场的影响,而是利用了施加给位于透射区的第一像素电极和施加给位于反射区的第二像素电极的不同电压对电场的影响。通过向第一像素电极、第二像素电极施加不同电压,使得位于同一像素区域的第一像素电极和公共电极间的电压差大于第二像素电极和公共电极间的电压差,由于电压差越大所产生的电场就越强,故而透射区将产生较强的电场强度,蓝相液晶分子在较强的电场作用下会产生较大的相位延迟 Δn_1 ,而反射区将产生较弱的电场强度,蓝相液晶分子在较弱的电场作用下会产生较小的相位延迟 Δn_2 。由于反射层 31 的存在,反射区的光线会两次通过液晶层,所以反射区的光线经过蓝相液晶层的传播距离 D_2 约为透射区的光线经过蓝相液晶层的传播距离 D_1 的 2 倍,即大概 $D_2 = 2 * D_1$;于是,可以通过给第一像素电极和第二像素电极施加不同电压,能够使得同一个像素区域的透射区、反射区的光线通过所述蓝相液晶层所产生的相位延迟量相同,即为 $\Delta n_1 * D_1 = \Delta n_2 * D_2$,以达到半透半反的显示效果。

[0093] 针对上述提供的 ADS 型显示器中的液晶显示面板如何实现半透半反显示可以参考上述原理,在此不加赘述。

[0094] 本发明提供的包含上述第三种、第四种半透半反式液晶显示面板,该液晶显示面板为单盒厚,通过将位于透射区的相邻条状电极的间距等于反射区的相邻条状电极的间距,且在通电时位于同一像素区域的第一像素电极和公共电极间的电压差大于第二像素电极和公共电极间的电压差,使得透射区和反射区的光线通过所述蓝相液晶层所产生的相位延迟量相同,从而实现单盒厚半透半反式液晶显示面板的显示功能;由于本发明中采用的是单盒厚的结构,故可简化制作工艺的难度。

[0095] 需要说明的是,各个附图中给出的仅作为本发明的优选方案,实际上,第一电极结构可以是上述四种中的任一种,第二电极结构也可以是上述四种中的任一种,并且,两电极结构可以相同也可以不同。

[0096] 另外,需要注意的是,为清楚地描述本发明所要保护的结构,故与本发明不相关的结构在各实施例及附图中做简化或省略处理,并且在各实施例及附图中做简化或省略处理的结构都是本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下容易得到的,故在本实施例不加赘述。

[0097] 本实施例还提供一种显示装置,其包括上述任一种液晶显示面板,所述显示装置可以为液晶显示器、液晶电视、数码相框、手机、平板电脑等具有任何显示功能的产品或者部件。

[0098] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

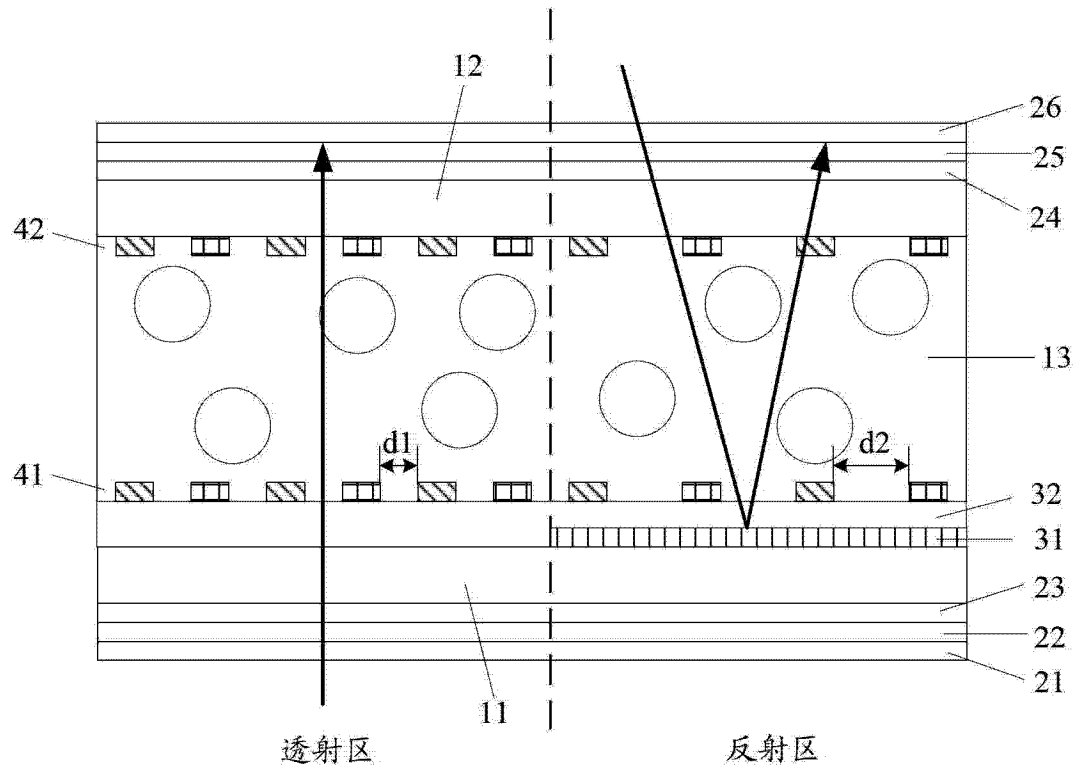


图 1

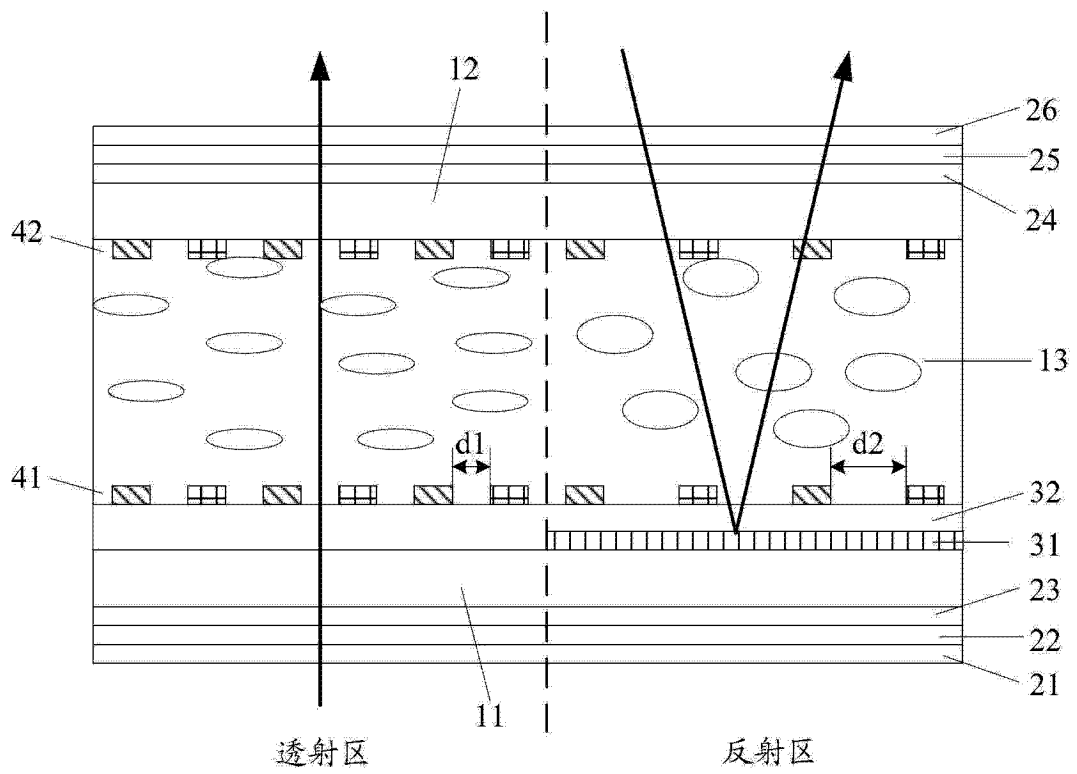


图 2

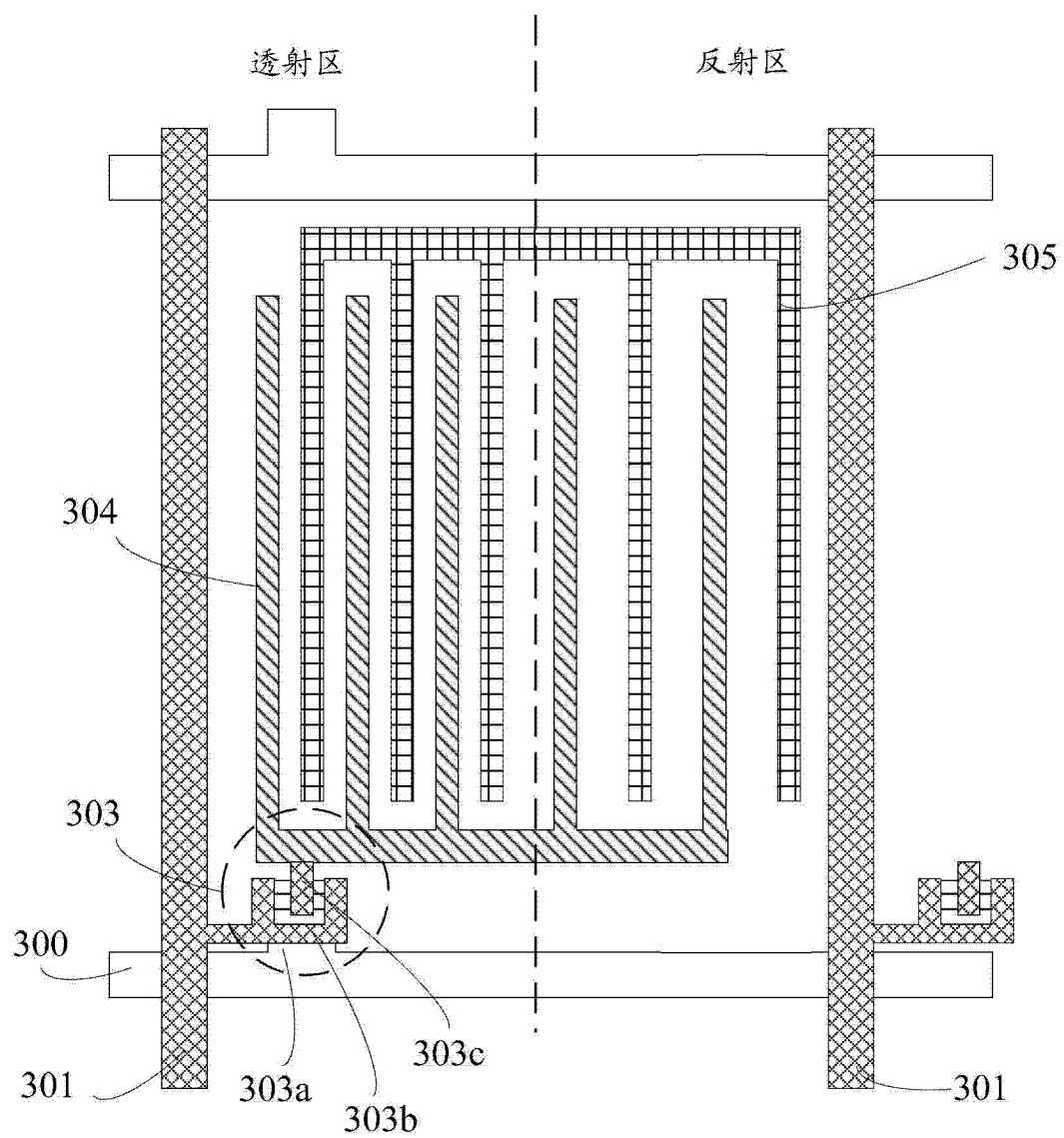


图 3

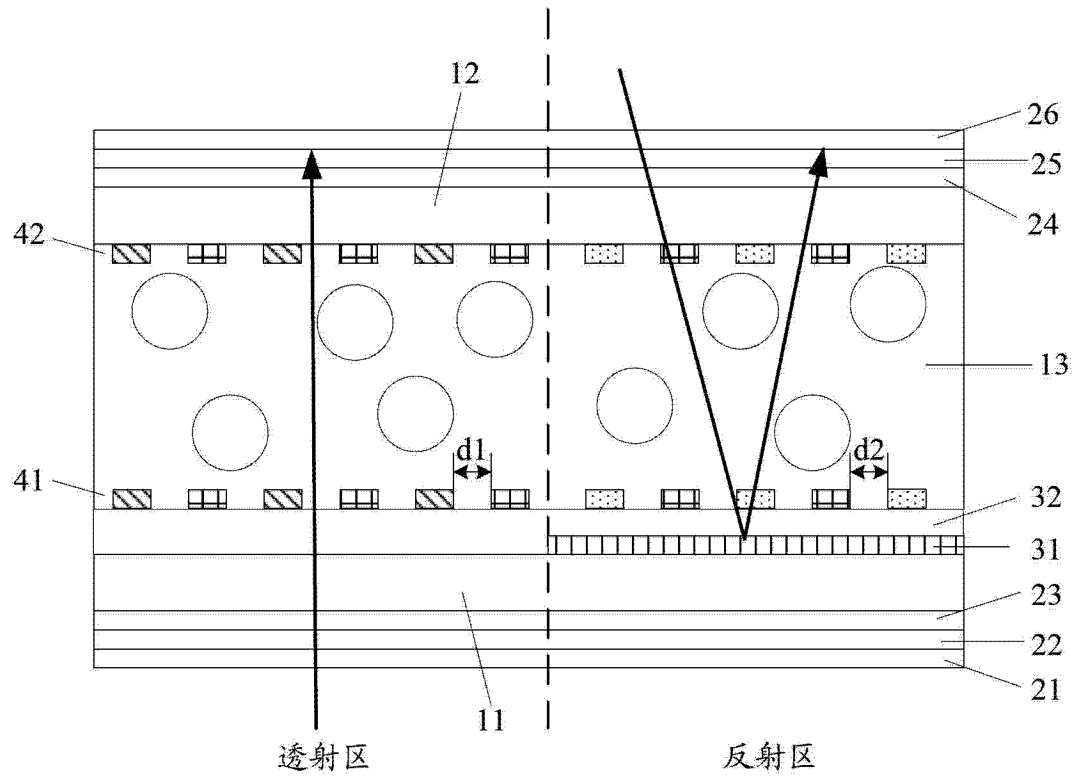


图 4

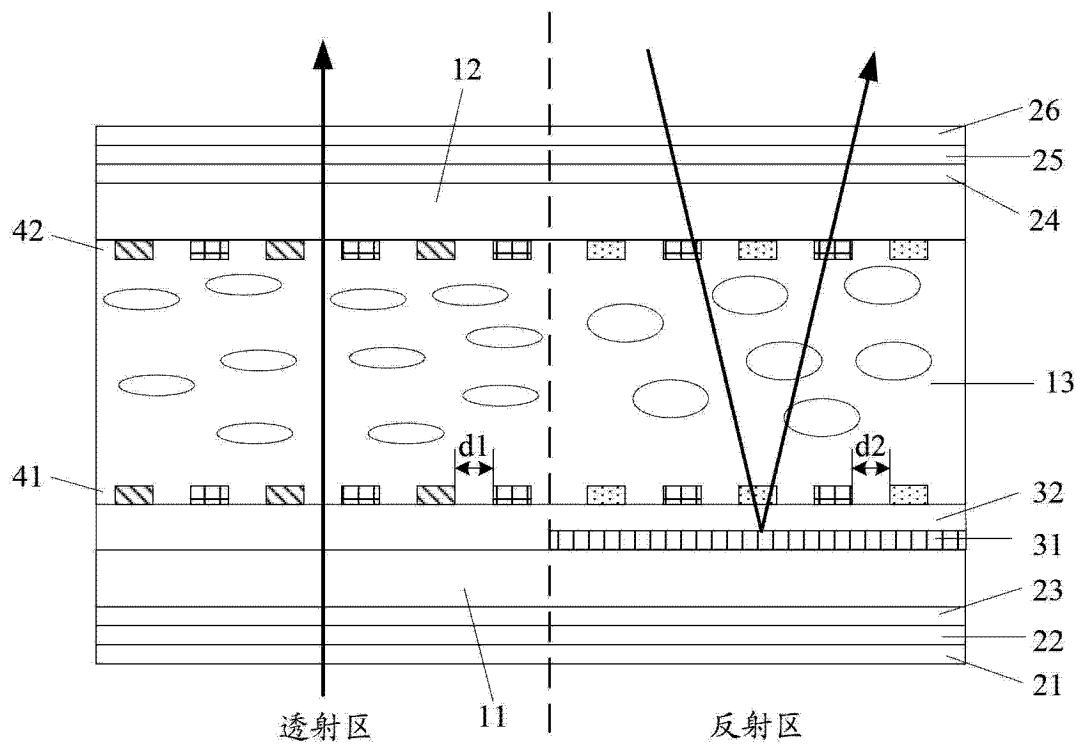


图 5

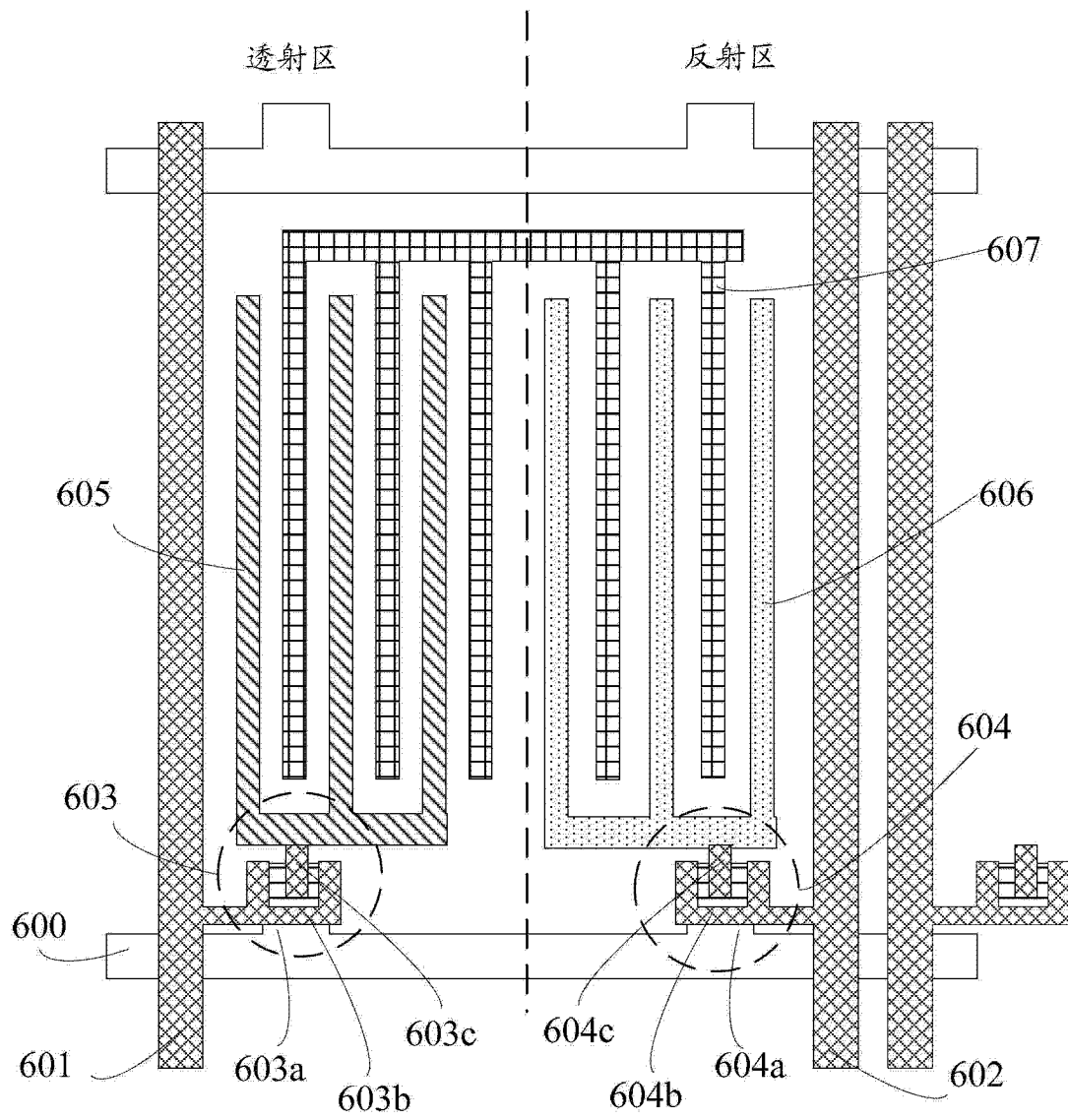


图 6

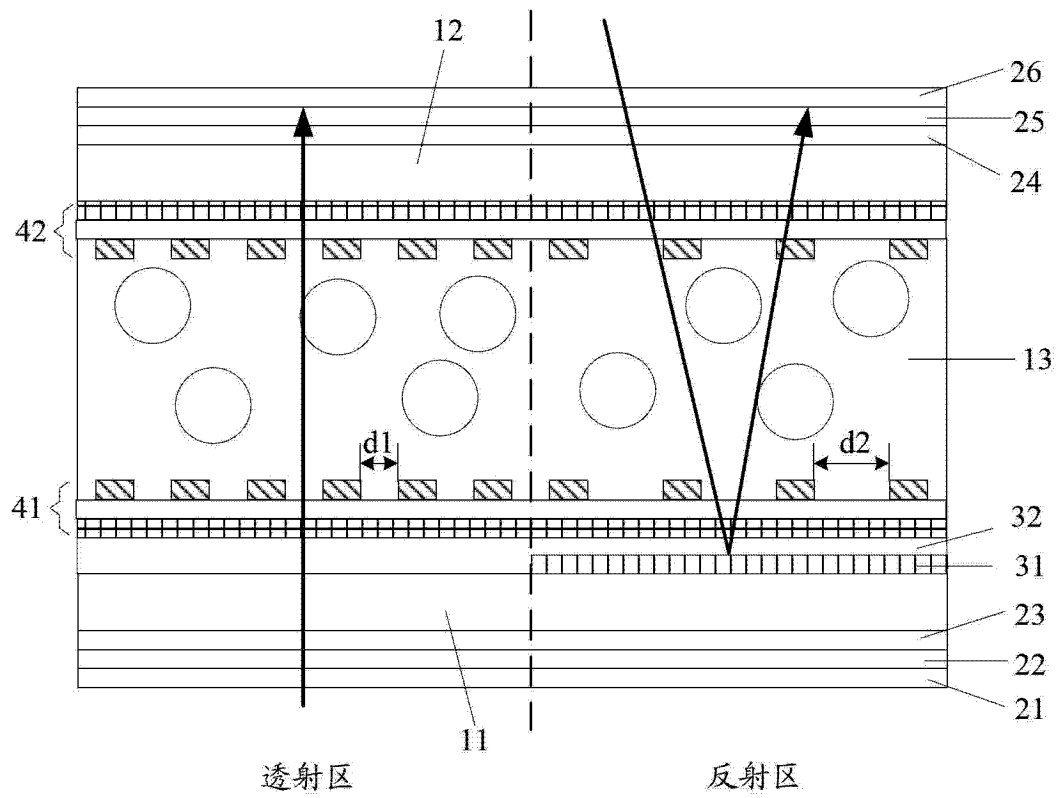


图 7

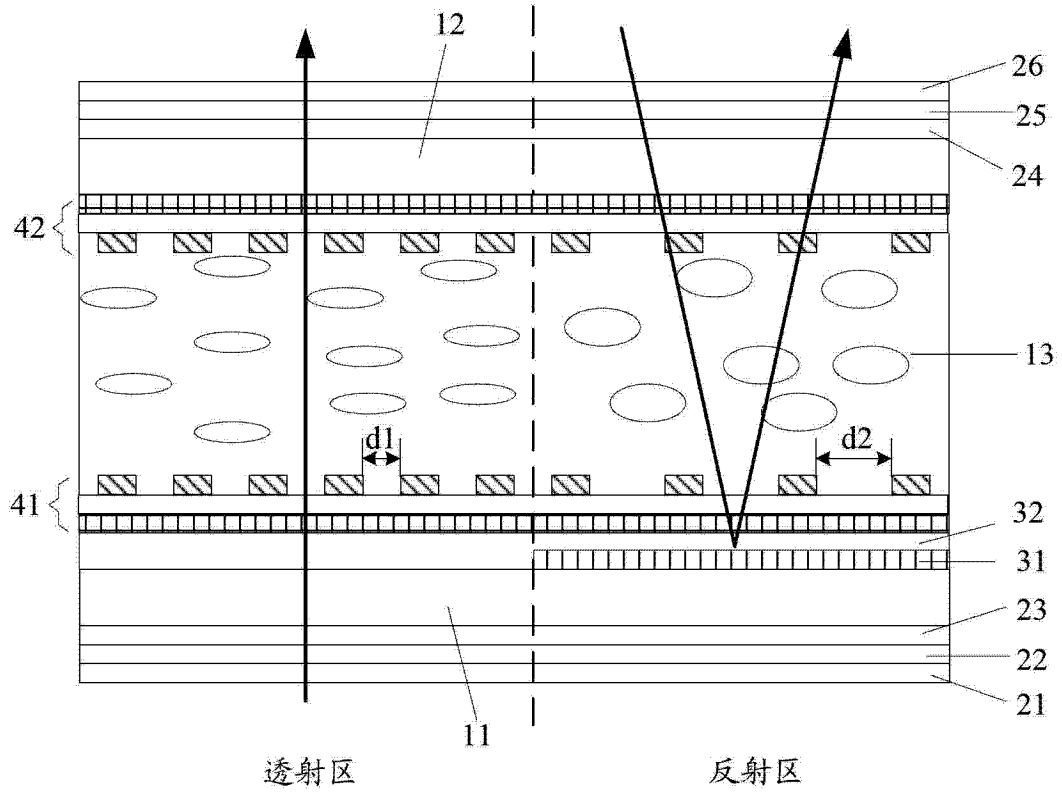


图 8

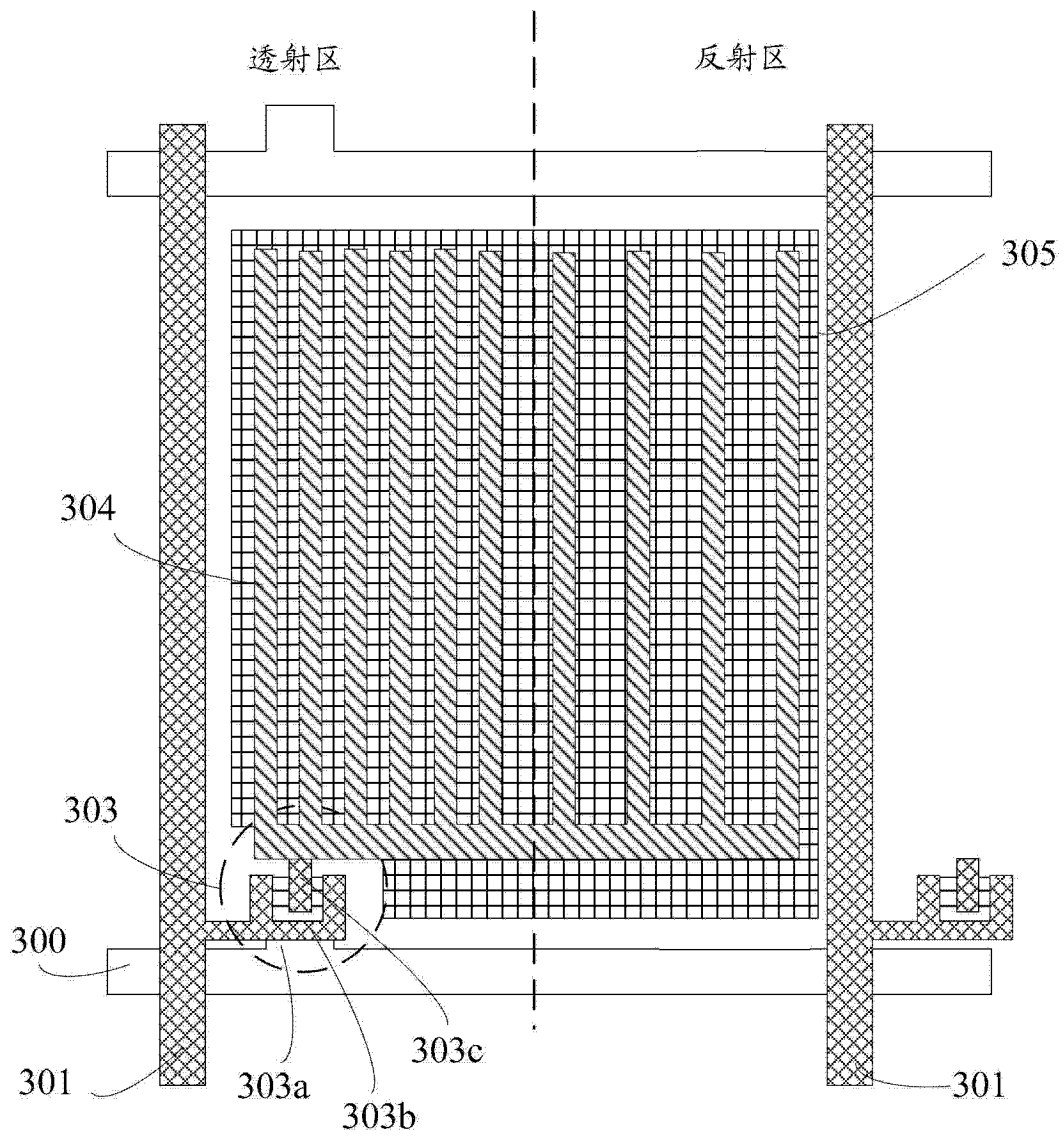


图 9

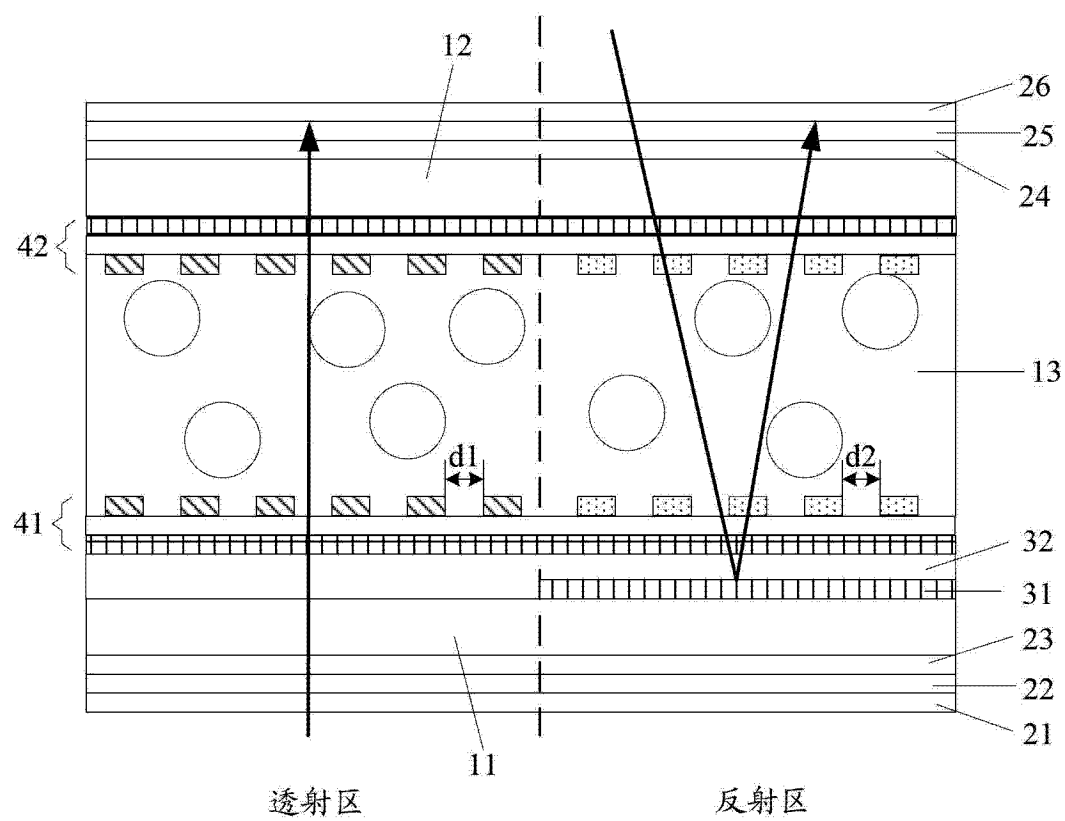


图 10

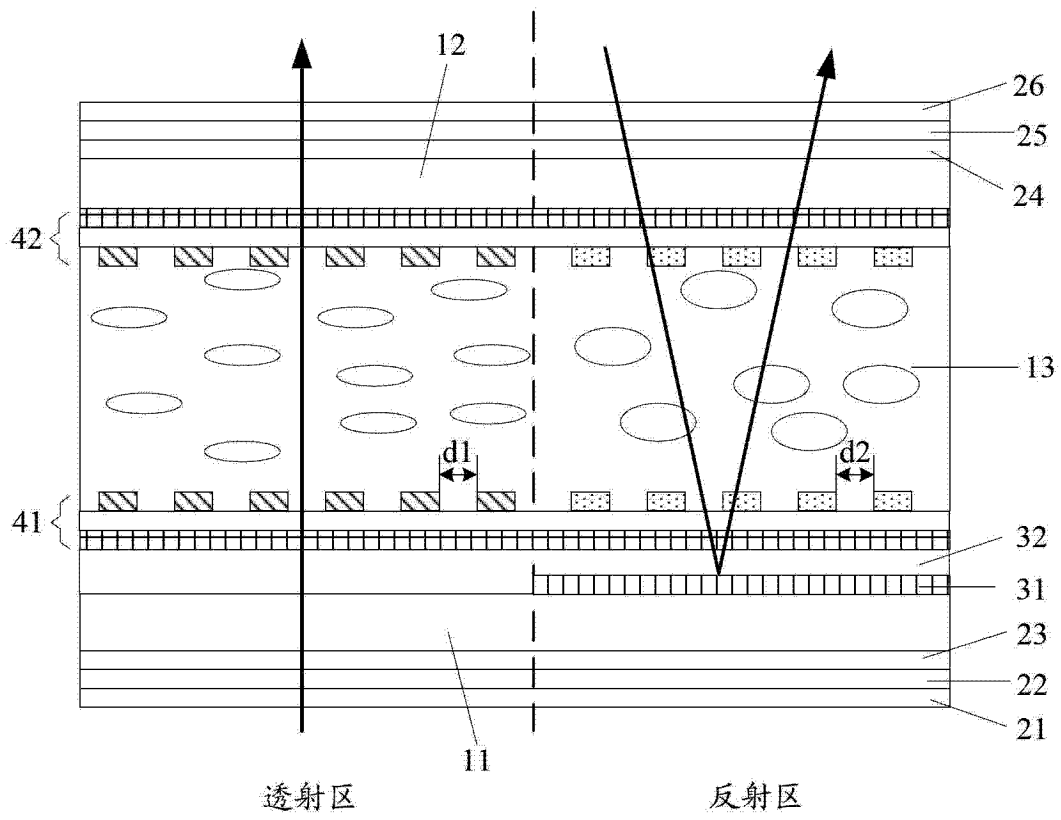


图 11

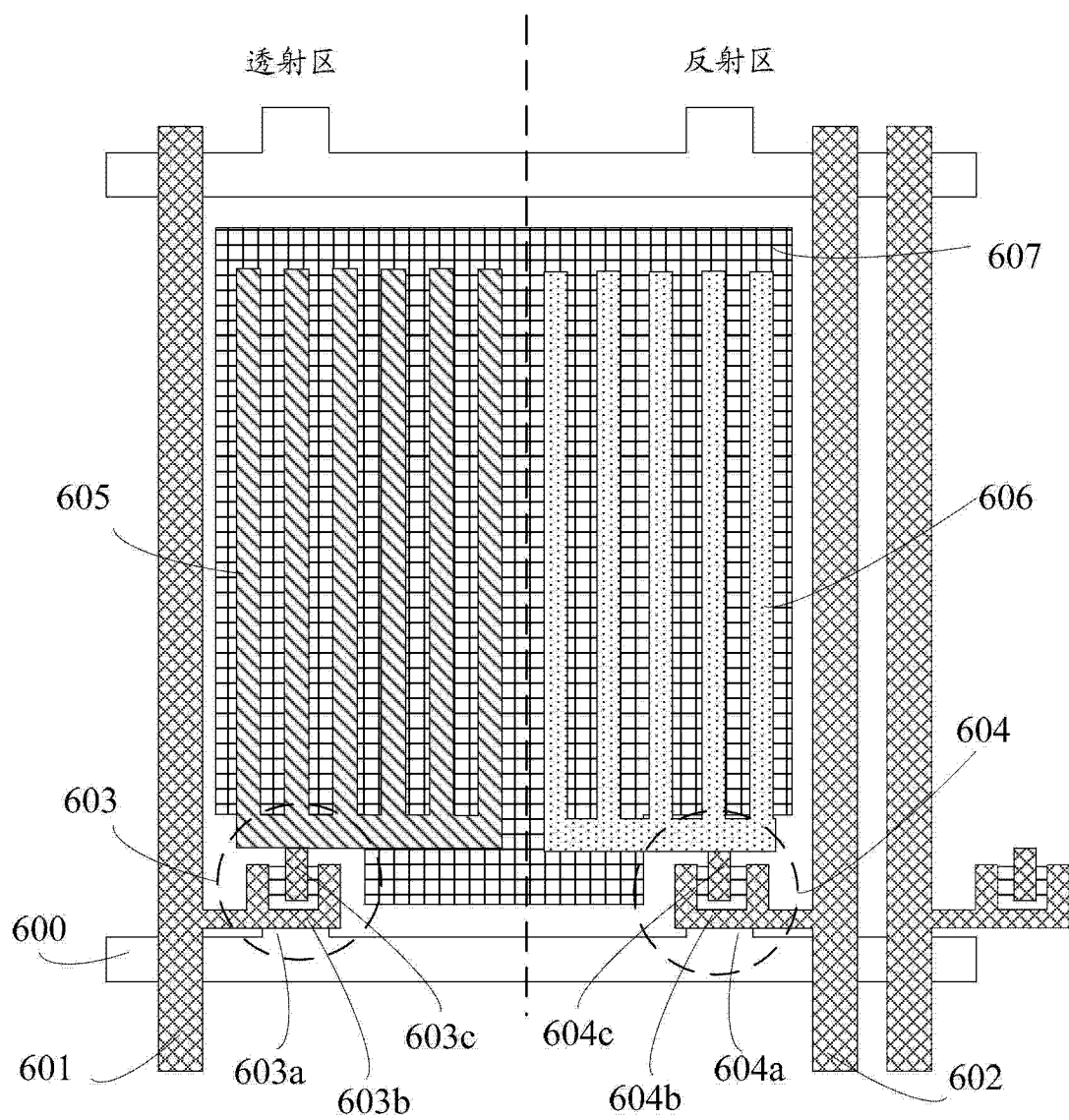


图 12

专利名称(译)	一种液晶显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN102879957B	公开(公告)日	2015-01-07
申请号	CN201210348334.9	申请日	2012-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	谢畅		
发明人	谢畅		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/137		
代理人(译)	申健		
审查员(译)	纪红		
其他公开文献	CN102879957A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示面板和显示装置，涉及液晶面板的设计及制造领域，用以降低液晶显示面板的驱动电压。所述液晶显示面板，包括：对盒成型的第一基板和第二基板，以及位于两基板间的液晶层，所述液晶显示面板还包括：位于所述第一基板内侧、像素区域内的第一电极结构，位于所述第二基板内侧、像素区域内的第二电极结构；所述第一电极结构和所述第二电极结构均各自包括像素电极和公共电极，所述第一电极结构和所述第二电极结构在通电的情况下，均至少产生横向电场。本发明提供的方案适用于显示装置的生产。

