



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101726952 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200910258910. 9

审查员 焦丽宁

(22) 申请日 2009. 12. 30

(73) 专利权人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省昆山市龙腾路 1 号

(72) 发明人 乔艳冰 钟德镇 周刘飞

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 王琦 王诚华

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006232538 A1, 2006. 10. 19, 全文.

EP 0867751 A2, 1998. 09. 30, 全文.

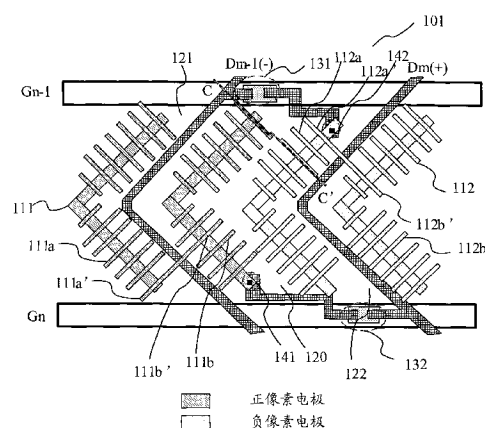
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 6 页

(54) 发明名称

液晶显示面板及液晶显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示面板,包括对置的第一、第二基板,进一步包括多条扫描线、多条数据线、多个像素电极及多个开关元件,任意相邻的两条扫描线和两条数据线交叉形成一个像素区域,该多个像素电极设置于扫描线和数据线交叉形成的像素区域中;每个像素电极跨越一条数据线,且该像素电极包括电性连接的第一子像素电极和第二子像素电极;所述第一子像素电极和第二子像素电极分别排布于该数据线的两侧,该第一子像素电极与第二子像素电极之间具有间隙,且该数据线位于该第一子像素电极与第二子像素电极之间的间隙处。从而可以解决传统液晶显示面板的制造工艺复杂、暗态漏光和穿透率不足的问题,从而提高液晶显示面板的产品良率。



1. 一种液晶显示面板,包括:对置的第一基板和第二基板以及密封于所述第一、第二基板之间的液晶层,

所述第一基板包括:

复数条扫描线和复数条数据线,每相邻的两条扫描线与数据线交叉形成一个像素区域;

呈矩阵排列的复数个像素电极;

以及控制像素电极的开关元件,其特征在于:

所述每一像素电极包括电性连接的第一子像素电极和第二子像素电极,所述第一、第二子像素电极跨越数据线分别位于相邻的两个像素区域;并且所述第一、第二子像素电极之间具有间隙,所述数据线设置于该间隙处。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一子像素电极与第二子像素电极呈鱼骨状结构。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一子像素电极和第二子像素电极均具有至少一个细条状连接部,且在所述第一子像素电极和第二子像素电极的间隙处通过各自的细条状连接部电性连接。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述复数条数据线呈弯折结构,其中,所述复数条数据线中的第一数据线交替穿过位于奇数行偶数列和位于偶数行奇数列的像素电极的间隙;与第一数据线相邻的第二数据线交替穿过位于奇数行奇数列和位于偶数行偶数列的像素电极的间隙。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一子像素电极与第二子像素电极之间的间隙呈 Zigzag 弯折结构。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述复数个开关元件呈矩阵排列,其中每个开关元件耦接于与其所在列相对应的数据线,并且耦接于跨越与该数据线相邻的数据线的像素电极,用于控制像素电极上被施加的像素电压的极性。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示面板,其特征在于,所述开关元件设置在一个像素区域内或设置在相邻的两个像素区域内。

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

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其特征在于,同一帧时间内,相邻的像素电极的极性相反,所述像素电极的极性与其所跨越的数据线的极性相反。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于,在同一条数据线上交替输出 R/G、G/B、B/R 颜色信号。

液晶显示面板及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,具体涉及一种液晶显示面板及液晶显示装置(LCD, Liquid Crystal Display)。

背景技术

[0002] 液晶显示装置是一种利用液晶分子控制透光度从而实现图像显示的装置。液晶显示装置由对置的两块基板构成,其间密封有由成千上万个液晶分子组成的液晶层。因为液晶分子本身并不发光,所以在液晶显示装置中的液晶显示面板两侧都设有作为光源的灯管,而且在液晶显示面板的背面设有背光模组和反射膜。背光模组可以发出光线,用来提供均匀的背景光源。背光模组发出的光线在穿过对置的两块基板中的第一基板后进入液晶层。液晶显示面板包括多条扫描线和多条数据线,任意相邻的两条扫描线和相邻的两条数据线交叉形成一个像素区域,从而多条扫描线和多条数据线交叉可以形成多个像素区域。在第一基板靠近液晶层的一侧设置有以矩阵排列的多个透明电极,即该多个透明电极沿行方向与列方向平行排列,通过改变透明电极上的电压可以改变液晶分子的旋光状态,使得液晶分子的作用类似于一个个小的光阀。在液晶显示面板周边设置有控制电路和驱动电路,可以使透明电极产生电场,液晶分子在电场的作用下会发生扭曲,从而将进入液晶层的光线进行有规则的折射,然后经过对置的两块基板中的第二基板的过滤后在液晶显示面板上得以显示。

[0003] 近年来,随着液晶显示技术的发展,液晶显示面板的尺寸变得越来越大,在应用趋势上也朝着多人使用的方向发展,例如广视角电视技术,这就要求液晶显示面板所能呈现的视角范围越大越好。在液晶显示领域中,现有的广视角技术主要包括:多畴垂直配向(MVA, Multi-Domain Vertical Alignment)模式、图案化垂直配向(PVA, Patterned Vertical Alignment)模式、平面转换(IPS, In-Plane Switching)模式、连续焰火状排列(CPA, Continuous Pinwheel Alignment)模式等技术。以VA(包括MVA和PVA)技术为例对液晶显示技术进行如下说明。

[0004] 图1a和1b分别为传统液晶显示面板的VA结构的平面示意图及沿A-A'方向剖切的侧视图。传统液晶显示面板包括对置的薄膜晶体管(TFT, Thin Film Transistor)阵列基板10和彩色滤光片(CF, Color Filter)基板20(分别对应于下基板和上基板)以及密封于该上、下基板之间的液晶层30,图1a仅示出由两条相邻的扫描线和两条相邻的数据线交叉形成的一个像素区域的VA结构。其中,两条相邻的扫描线分别用 G_n 和 G_{n+1} 表示,两条相邻的数据线分别用 D_m 和 D_{m+1} 表示。在图1a示出的像素区域中,下基板10上的像素电极被分为第一子像素电极1301和第二子像素电极1302,且该第一子像素电极1301和第二子像素电极1302之间具有狭缝(slit)11。在上基板20的对置电极23上与第一子像素电极1301和第二子像素电极1302对应位置处分别具有突出物(bump)21,该突出物21与狭缝11可以使液晶分子在静态时(off,即非加电状态)并非传统的直立式(即液晶分子的长轴垂直于上、下基板),而是偏向某一个角度静止,即液晶分子在非加电情况下预先具有一个

预倾角。如图 1b 所示。利用这种 VA 结构,在向上、下基板施加电压时可以使液晶分子更为迅速地改变为水平式(即液晶分子的长轴平行于上、下基板),以让背光通过更为迅速,从而大大缩短了液晶分子的响应时间;而且,因为突出物或狭缝改变了液晶分子的配向,从而可以获得更为宽广的视角范围。

[0005] 传统的 VA 技术需要在彩色滤光片基板的制造工艺中增加一道光刻工艺,以形成突出物或者狭缝,这样会造成液晶显示面板的制造工艺复杂程度的上升和产品良率的下降。而且,由于突出物处的液晶分子垂直于突出物的表面排列,所以在液晶显示面板暗态的时候会产生漏光,从而影响对比度。另外,传统的 VA 技术中在上基板的对置电极处设置突出物或者狭缝,由于突出物或者狭缝不完全透光,所以该结构设计导致一个像素区域中的有效透光区域变小,所以造成液晶显示面板的穿透率不足,进而导致液晶显示面板的亮度降低。上述缺陷成为液晶显示领域亟待解决的技术问题。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提出了一种液晶显示面板及液晶显示装置,以解决现有广视角液晶显示面板的暗态漏光和穿透率不足的问题。

[0007] 本发明提出了一种液晶显示面板,包括:对置的第一基板和第二基板以及密封于所述第一、第二基板之间的液晶层;所述第一基板包括:复数条扫描线和复数条数据线,每相邻的两条扫描线与数据线交叉形成一个像素区域;呈矩阵排列的复数个像素电极;以及控制像素电极的开关元件,其中,所述每一像素电极包括电性连接的第一子像素电极和第二子像素电极,所述第一、第二子像素电极跨越数据线分别位于相邻的两个像素区域;并且所述第一、第二子像素电极之间具有间隙,所述数据线设置于该间隙处。

[0008] 本发明还提出了一种液晶显示装置,包括如上所述的液晶显示面板。

[0009] 从上述技术方案可以看出,本发明实施例无需如传统的 VA 技术那样在液晶显示面板中通过光刻工艺形成突出物或者狭缝,因此可以降低液晶显示面板制造工艺的复杂程度,而且本发明实施例提供的液晶显示面板可以解决现有的液晶显示面板暗态时漏光和穿透率不足的问题,从而提高液晶显示面板的产品良率。

附图说明

[0010] 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进行简单介绍。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的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0011] 图 1a 和 1b 分别为传统液晶显示面板的 VA 结构的平面示意图及沿 A-A' 方向剖切的侧视图;

[0012] 图 2a 为本发明第一实施例的液晶显示面板的局部平面结构示意图,其揭示了实现该液晶显示面板的像素列反转(column inversion)的显示效果,以及图 2b 为图 2a 中该实施例的液晶显示面板沿 B-B' 方向剖切的侧视图;

[0013] 图 3 为本发明第二实施例的液晶显示面板的局部平面结构示意图,其揭示了实现该液晶显示面板的像素点反转(dot inversion)的显示效果;

[0014] 图 4a 和 4b 分别为本发明第三实施例的液晶显示面板的局部平面结构示意图及沿 C-C' 方向剖切的侧视图；

[0015] 图 5a、5b、5c 为本发明第四实施例的液晶显示面板的局部平面结构示意图以及实现该液晶显示面板的像素由折线反转驱动方式实现点反转的显示效果的示意图。

具体实施方式

[0016] 为使本发明的目的、技术方案和优点表达得更加清楚，下面将结合附图，对本发明实施例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。本发明还可以表现为不同的形式，因此并不局限于在此说明的实施例。基于本发明的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0017] 另外，在本申请的说明书中对像素电极所在的行、以及像素电极所在的列的定义，均是指多个完整的像素电极（即包括电性连接的第一子像素电极和第二子像素电极的整个像素电极）呈矩阵排列所构成的行、列，例如在以后的附图中均以第一行、…第四行，以及第一列、…第五列等加以解释，在本说明书中以后出现的像素电极所在的行、以及像素电极所在的列的定义均适用，以后不再作重复说明。

[0018] 图 2a 为本发明第一实施例的液晶显示面板的局部平面结构示意图，其揭示了实现该液晶显示面板的像素列反转的显示效果，以及图 2b 为图 2a 中该实施例的液晶显示面板沿 B-B' 方向剖切的侧视图。为清楚起见，图 2a 示出的是液晶显示面板中下基板朝向液晶层方向的局部平面结构示意图。本发明实施例的液晶显示面板包括对置的第一基板 100 和第二基板 200（分别对应下基板和上基板），以及密封于该第一、第二基板之间的液晶层 300。如图 2a 所示，液晶显示面板中的下基板包括多条沿行方向延伸的扫描线和多条沿列方向延伸的数据线，图 2a 中仅示出四条扫描线和五条数据线，其中扫描线用 G1、G2、G3 和 G4 表示，数据线用 D1、D2、D3、D4 和 D5 表示。任意相邻的两条扫描线和相邻的两条数据线交叉形成一个像素区域，呈矩阵排列的多个像素电极设置于多条扫描线和多条数据线交叉形成的多个像素区域中。在图 2a 所示的液晶显示面板中，每个像素电极都被分为左右两份的第一子像素电极和第二子像素电极。以图中的像素电极 111 为例，该像素电极 111 包括第一子像素电极 111a 和第二子像素电极 111b，该第一子像素电极 111a 与第二子像素电极 111b 之间具有间隙 121，第一子像素电极 111a 与第二子像素电极 111b 具有细条状连接部 1110，且该第一子像素电极 111a 与第二子像素电极 111b 之间在间隙 121 处通过细条状连接部 1110 电性连接。在本实施方式中，细条状连接部 1110 与第一子像素电极 111a 与第二子像素电极 111b 在同一层形成，当然，本发明并不限于此，细条状连接部 1110 也可以与第一子像素电极 111a 以及第二子像素电极 111b 位于不同层，只要实现细条状连接部 1110 分别与第一子像素电极 111a 以及第二子像素电极 111b 的电性连接即可。液晶显示面板中的每个像素电极都跨越与其所在列对应的数据线，即第一子像素电极 111a 与第二子像素电极 111b 分别排布于数据线 D1 的左右两侧，且该数据线 D1 位于该第一子像素电极 111a 与第二子像素电极 111b 之间的间隙 121 处。由此，该第一子像素电极 111a 和第二子像素电极 111b 分别位于相邻的两个像素区域中。

[0019] 在本实施例中，液晶显示面板的每个像素区域都设置有一个开关元件，多个开关

元件呈矩阵排列设置于多个像素区域内。优选地,该开关元件为薄膜晶体管 (TFT)。在本实施例中,每个薄膜晶体管的栅极耦接于与其所在行相对应的扫描线,源极耦接于与其所在列相对应的数据线,漏极耦接于跨越与该数据线相邻的数据线的像素电极。以位于扫描线 G4 和数据线 D2 的交叉位置的薄膜晶体管 131 为例进行说明,薄膜晶体管 131 的栅极耦接于扫描线 G4,其源极耦接于与其所在列相对应的数据线 D2,漏极耦接于跨越与数据线 D2 相邻的数据线 D3 的像素电极 112,以控制像素电极 112。当然,本领域技术人员可以理解,在另一实施例中,该开关元件的漏极可以耦接于跨越与数据线 D2 另一相邻的数据线 D1 的像素电极,这并不影响本发明的实施,与漏极耦接于跨越数据线 D3 的像素电极的不同仅在于线路排布有所不同。

[0020] 在图 2a 所示的液晶显示面板采用列反转驱动方式时,在一帧时间内,相邻的数据线被施加极性相反的数据电压,例如数据线 D1、D3 和 D5 被施加负极性电压,数据线 D2 和 D4 被施加正极性电压,则通过开关元件控制的像素电极上被施加的像素电压的极性与该像素电极所跨越的数据线的数据电压的极性相反,即跨越数据线 D1、D3 和 D5 的像素电极的像素电压为正极性,跨越数据线 D2 和 D4 的像素电极的像素电压为负极性。这样,在一帧时间内,跨越同一数据线的像素电极,即同一列上的像素电极的像素电压极性相同,而与该列相邻的两列像素电极的像素电压的极性与该列像素电极的像素电压的极性相反。当一帧扫描结束后,在下一帧时间内,数据线被施加的数据电压的极性与上一帧时间内该数据线被施加的数据电压的极性相反,这就导致通过开关元件控制的像素电极上被施加的像素电压的极性发生改变,从而实现本实施例中液晶显示面板像素的列反转显示效果。在液晶显示面板现有的几种极性变换方式中,如帧反转 (frame inversion)、行反转 (row inversion)、列反转 (column inversion) 以及点反转 (dot inversion) 等,对于源极驱动器的耗电的影响也不同,这几种方式中,耗电量从大到小依次为:点反转>行反转>列反转>帧反转。但是,这几种极性变换方式引起的极性变换显示效果,即人眼观察液晶显示面板时感知到的闪烁 (flicker) 程度也是不同的,通常为:帧反转容易引起整个画面极性反转,人眼感觉到的闪烁比较强烈;行反转或列反转引起一行或一列的像素极性反转,人眼感觉到的闪烁较弱;而点反转引起只是个别像素(点)极性反转,人眼感觉到的闪烁最不明显。所以,本实施例采用列反转驱动方式实现列反转的显示效果,兼顾了省电与良好的显示效果双重好处。

[0021] 图 2b 为对图 2a 所示的液晶显示面板沿 B-B' 方向剖切的侧视图。在图 2b 所示的液晶显示面板中,与下基板 100 对置的上基板 200 的朝向液晶层方向的下表面覆盖有透明导电层,该透明导电层为公共电极 203。优选地,该透明导电层为氧化铟锡材料。液晶层 300 密封于下基板 100 和上基板 200 之间。由于下基板 100 上的子像素电极之间具有间隙,如跨越数据线 D1 的像素电极之间的间隙 121、跨越数据线 D2 的像素电极之间的间隙 122、以及该两个像素电极之间的间隙 120,如图 2b 中所示。

[0022] 当液晶显示面板工作时,分别向公共电极 203 和数据线 D1、D2 施加公共电压 Vcom 和数据电压 Vdata 时,在该间隙处会形成倾斜的电场,如图 2b 中用电场线 2 来表示;又由于相邻数据线之间的数据电压的极性相反,例如在一帧画面内,数据线 D1 被施加负极性数据电压,数据线 D2 被施加正极性数据电压,则分别通过开关元件 131 和 132 的控制,使得像素电极 112 被施加与数据线 D1 相同极性的像素电压即负极性像素电压,像素电极 111 被施加与数据线 D1 相邻的数据线 D0 (未示出,其被施加与数据线 D2 相同极性的数据电压,即正极

性数据电压)相同极性的像素电压即正极性像素电压,则第一列像素电极的第二子像素电极 111b 与第二列像素电极的第一子像素电极 112a 分别具有正极性和负极性,又由于第二子像素电极 111b 与第一子像素电极 112a 之间具有间隙 120,则在该间隙 120 处产生倾斜的边缘电场,形成较强的边缘电场效应(fringe field effect),如图 2b 中用电场线 1 来表示。由于数据线与其所跨越的像素电极具有相反的极性,则在数据线与其所跨越的像素电极之间的间隙处也产生倾斜的电场,形成较强的边缘电场效应,例如,数据线 D1 具有负极性,而跨越数据线 D1 的第一列像素电极 111 具有正极性,因此,在数据线 D1 与第一列像素电极 111 的第二子像素电极 111b 之间的间隙 121 处形成边缘电场,同样地,数据线 D2 具有正极性,而跨越数据线 D2 的第二列像素电极 111 具有负极性,因此,在数据线 D2 与第二列像素电极 111 的第一子像素电极 111a 之间的间隙 122 处也形成边缘电场,同样,相邻的像素电极之间也具有相反的极性,则在相邻像素电极之间的间隙处也形成较强的边缘电场效应。在这些边缘电场的作用下,使得液晶分子垂直于电场线 1,即相对于上、下基板预先具有一个预倾角;当液晶分子在电场线 2 的作用下发生偏转,则相较于液晶分子在仅由电场线 2 作用下发生偏转时可以较快地偏转为水平状态,从而大大缩短了液晶分子的响应时间;又由于液晶分子在这些间隙处倾倒,使得液晶分子的配向改变,从而实现宽视角。

[0023] 在本发明的第一实施例中,在下基板 100 上将子像素电极设置成具有间隙的结构,利用边缘电场效应,取得了液晶分子响应时间缩短、宽视角等技术效果,因为不同于传统的 VA 技术,无需在上基板设置凸出物或者狭缝,故相较于传统的 VA 技术,省去了在液晶显示面板的制造过程中形成凸出物或者狭缝的光刻工艺,从而简化了液晶显示面板的制造工艺的复杂程度;并且相较于具有凸出物的传统的液晶显示面板,本发明实施例的液晶显示面板中的液晶分子不会在凸出物处垂直于凸出物的表面排列,从而避免了在液晶显示面板暗态的时候产生漏光,提高液晶显示面板的对比度;同时,本发明实施例的液晶显示面板的一个像素区域中的有效透光区域也较传统 VA 技术中的液晶显示面板大,所以,本发明实施例的液晶显示面板的穿透率较传统的液晶显示面板高。

[0024] 图 3 为本发明第二实施例的液晶显示面板的局部平面结构示意图,其揭示了实现液晶显示面板像素的点反转的显示效果。本发明该实施例的液晶显示面板包括对置的第一基板和第二基板(分别对应下基板和上基板),以及密封于该第一、第二基板之间的液晶层。为清楚起见,图 3 示出的也是液晶显示面板中下基板朝向液晶层方向的局部平面结构示意图。如图 3 所示,液晶显示面板中的下基板包括多条沿行方向延伸的扫描线和多条大致沿列方向延伸的数据线,图 3 中仅示出四条扫描线和五条数据线,其中扫描线用 G1、G2、G3 和 G4 表示,数据线用 D1、D2、D3、D4 和 D5 表示。优选地,该多条大致沿列方向延伸的数据线呈弯折(zigzag)结构。任意相邻的两条扫描线和相邻的两条数据线交叉形成一个像素区域,呈矩阵排列的多个像素电极覆盖于该多个像素区域中。在图 3 所示的液晶显示面板中,每个像素电极都被分为左右两份的第一子像素电极和第二子像素电极。以图中的像素电极 111 为例,该像素电极 111 包括第一子像素电极 111a 和第二子像素电极 111b,该第一子像素电极 111a 与第二子像素电极 111b 之间具有间隙 121,且该第一子像素电极 111a 与第二子像素电极 111b 之间在该间隙 121 处通过细条状连接部 1110 电性连接。液晶显示面板中的每个像素电极都跨越一条数据线,即第一子像素电极 111a 与第二子像素电极 111b 分别排布于数据线 D2 的左右两侧,且该数据线 D2 从该第一子像素电极 111a 与第二子

像素电极 111b 之间的间隙 121 处穿过。由此,该第一子像素电极 111a 和第二子像素电极 111b 分别位于相邻的两个像素区域中。在本实施例中,所述多条大致沿列方向延伸的数据线呈弯折结构是指,第一数据线交替穿过位于奇数行偶数列的像素电极的间隙和位于偶数行奇数列的像素电极的间隙(如图 3 中的数据线 D2、D4);或者指与第一数据线相邻的第二数据线交替穿过位于奇数行奇数列的像素电极的间隙和位于偶数行偶数列的像素电极的间隙(如图 3 中的数据线 D1、D3 或 D5)。

[0025] 在本实施例中,液晶显示面板的每个像素区域都设置有一个开关元件,多个开关元件呈矩阵排列设置于多个像素区域内。优选地,该开关元件为薄膜晶体管。每个薄膜晶体管的栅极耦接于与其所在行相对应的扫描线,源极耦接于与其所在列相对应的数据线,漏极耦接于跨越与该数据线相邻的数据线的像素电极。举例来说,栅极耦接于扫描线 G4 的第一薄膜晶体管 131 和第二薄膜晶体管 132,第一薄膜晶体管 131 的源极耦接于与其所在列相邻的数据线 D1,漏极耦接于跨越与数据线 D1 相邻的数据线 D2 的像素电极;第二薄膜晶体管 132 的源极耦接于与其所在列相邻的数据线 D2,漏极耦接于跨越与数据线 D2 相邻的数据线 D3 的像素电极。当然,本领域技术人员可以理解,在另一实施例中,该第一薄膜晶体管 131 的漏极可以耦接于跨越与数据线 D1 相邻的数据线的像素电极(图 3 中未示出),该第二薄膜晶体管 132 的漏极可以耦接于跨越与数据线 D2 相邻的数据线 D1 的像素电极(图 3 中未示出),这并不影响本发明的实施,不同之处仅在于线路排布有所不同。

[0026] 在图 3 所示的液晶显示面板采用列反转驱动方式时,在一帧时间内,相邻的数据线被施加极性相反的数据电压,例如数据线 D1、D3 和 D5 被施加负极性电压,数据线 D2 和 D4 被施加正极性电压,则通过开关元件控制的像素电极上被施加的像素电压的极性与该像素电极所跨越的数据线的数据电压的极性相反,即跨越数据线 D1、D3 和 D5 的像素电极的像素电压为正极性,跨越数据线 D2 和 D4 的像素电极的像素电压为负极性。这样,在一帧时间内,跨越同一条数据线的像素电极的像素电压的极性相同,而跨越与该数据线相邻的两列数据线的像素电极的像素电压的极性与跨越该数据线的像素电极的像素电压的极性相反。由于在本实施例的液晶显示面板中,交替穿过位于奇数行偶数列的像素电极的间隙和位于偶数行奇数列的像素电极的间隙的第一数据线(如数据线 D2、D4)与交替穿过位于奇数行奇数列的像素电极的间隙和位于偶数行偶数列的像素电极的间隙的第二数据线(如数据线 D1、D3 或 D5)按列交替排列,则在一帧时间内,该液晶显示面板中的任一像素电极的像素电压的极性都与位于其相邻列和相邻行的像素电极的像素电压的极性相反。当一帧扫描结束后,在下一帧时间内,数据线被施加的数据电压的极性与上一帧时间内该数据线被施加的数据电压的极性相反,这就导致通过开关元件控制的像素电极上被施加的像素电压的极性发生改变,从而实现本实施例中液晶显示面板像素的点反转的显示效果。本发明第二实施例的液晶显示面板除了可以解决与第一实施例的液晶显示面板同样的技术问题外,与第一实施例的液晶显示面板不同的是,用列反转驱动方式来实现点反转的显示效果,较第一实施例的液晶显示面板可以实现更好的显示效果,以更好地降低闪烁的程度。

[0027] 图 4a 和 4b 分别为本发明第三实施例的液晶显示面板的局部平面结构示意图及沿 C-C' 方向剖切的侧视图。同样,该实施例的液晶显示面板包括对置的第一基板和第二基板(分别对应下基板和上基板),以及密封于该第一、第二基板之间的液晶层。为清楚起见,图 4a 示出的是液晶显示面板中下基板朝向液晶层方向的局部平面结构示意图。如图 4a 所

示,下基板包括多条沿行方向延伸的扫描线和多条大致沿列方向延伸的数据线,图 4a 中仅示出两条相邻的扫描线和两条相邻的数据线,其中扫描线用 G_{n-1} 和 G_n 表示,数据线用 D_{m-1} 和 D_m 表示。扫描线 G_{n-1} 、 G_n 和数据线 D_{m-1} 、 D_m 交叉形成一个像素区域 101,像素电极覆盖于所述像素区域中。优选地,该像素电极由透明导电材料制成,例如,由氧化铟锡 (ITO) 制成。在图 4a 所示的扫描线 G_{n-1} 、 G_n 与数据线 D_{m-1} 、 D_m 交叉形成像素区域 101 中,示例性地给出液晶显示面板的下基板中第 $n-1$ 行像素区域中的第 $(m-1)$ 像素电极 111 和第 m 像素电极 112。该第 $(m-1)$ 像素电极 111 被分为左右两份的第一子像素电极 111a 和第二子像素电极 111b,该第一子像素电极 111a 与第二子像素电极 111b 之间具有间隙 121。该第 $(m-1)$ 像素电极 111 跨越数据线 D_{m-1} ,即该第 $(m-1)$ 像素电极 111 的第一子像素电极 111a 与第二子像素电极 111b 分别排布于该数据线 D_{m-1} 的左右两侧,且该数据线 D_{m-1} 位于该第一子像素电极 111a 与第二子像素电极 111b 之间的间隙 121 处。优选地,该第一子像素电极 111a 和第二子像素电极 111b 为鱼骨状结构,其均具有至少一个细条状连接部 111a'、111b'。该第一子像素电极 111a 和第二子像素电极 111b 通过分别位于其中的细条状连接部 111a' 和细条状连接部 111b' 电性连接。在本实施方式中,细条状连接部 111a'、111b' 与第一子像素电极 111a 与第二子像素电极 111b 在同一层形成,当然,本发明并不限于此,细条状连接部 111a'、111b' 也可以分别与第一子像素电极 111a 以及第二子像素电极 111b 位于不同层,并且,细条状连接部 111a'、111b' 也可以在不同层中形成,只要通过细条状连接部 111a'、111b' 实现第一子像素电极 111a 与第二子像素电极 111b 之间的电性连接即可。同理,该行像素区域中的第 m 像素电极 112 也被分为左右两份的第一子像素电极 112a 和第二子像素电极 112b,该第一子像素电极 112a 与第二子像素电极 112b 之间具有间隙 122。该第 m 像素电极 112 跨越数据线 D_m ,即该第 m 像素电极 112 的第一子像素电极 112a 与第二子像素电极 112b 分别排布于该数据线 D_m 的左右两侧,且该数据线 D_m 位于该第一子像素电极 112a 与第二子像素电极 112b 之间的间隙 122 处。优选地,该第一子像素电极 112a 和第二子像素电极 112b 为鱼骨状结构,其均具有至少一个细条状连接部。该第一子像素电极 112a 和第二子像素电极 112b 通过分别位于其中的细条状连接部 112a' 和细条状连接部 112b' 电性连接。

[0028] 本实施例的液晶显示面板中的下基板 100 还包括多个开关元件,并且控制左右相邻像素电极的开关元件被设置在同一像素区域中。在图 4a 中仅示出了两个开关元件 131 和 132。优选地,该多个开关元件为薄膜晶体管。如图 4a 所示,开关元件 131 的栅极耦接于扫描线 G_{n-1} ,源极耦接于数据线 D_{m-1} ,漏极通过通孔 (through hole) 142 耦接于像素电极 112;开关元件 132 的栅极耦接于扫描线 G_n ,源极耦接于数据线 D_m ,漏极通过通孔 141 耦接于像素电极 111。

[0029] 图 4b 为对图 4a 所示的液晶显示面板沿 C-C' 方向剖切的侧视图。在图 4b 所示的液晶显示面板中,与下基板 100 对置的上基板 200 的朝向液晶层方向的下表面覆盖有透明导电层,该透明导电层为公共电极 203。优选地,该透明导电层为氧化铟锡材料。液晶层 300 密封于下基板 100 和上基板 200 之间。由于下基板 100 上的子像素电极之间具有间隙,如跨越数据线 $D_{(m-1)}$ 的像素电极之间的间隙 121、跨越数据线 D_m 的像素电极之间的间隙 122、以及该两个像素电极之间的间隙 120,如图 4b 中所示。继续结合图 4a 参考图 4b,如图 4a 所示,较优地,在本实施例的液晶显示面板中,子像素电极之间的间隙为弯折 (zigzag) 结构,

本实施例相较于本发明的第二实施例,可以进一步取得技术效果则为液晶分子在倾倒时,可以形成多象限 (multi-domain) 配向。

[0030] 图 5a、5b、5c 为本发明第四实施例的液晶显示面板的局部平面结构示意图以及实现该液晶显示面板的像素由折线反转驱动方式实现点反转的显示效果的示意图 (图 5a、5b 示出的是本实施例中可以达成相同效果的开关元件的不同排布方式)。为清楚起见,图 5a 示出的也是液晶显示面板中下基板朝向液晶层方向的局部平面结构示意图。如图 5a 所示,本实施例中的液晶显示面板的扫描线、数据线的排布、像素电极及其子像素电极及其鱼骨状结构与间隙的设置均与图 4a 所示的实施例相同,区别仅在于开关元件的位置设置不同。不同于第三实施例的是,将控制左右相邻像素电极的开关元件设置在不同的像素区域中。如图 5a 所示,开关元件 151 的栅极耦接于扫描线 G3,源极耦接于穿过像素电极 113 的间隙的数据线 D1,漏极通过通孔耦接于与像素电极 113 相邻的右侧的像素电极 114;开关元件 152 的栅极耦接于扫描线 G3,源极耦接于穿过像素电极 114 的间隙的数据线 D2,漏极通过通孔耦接于与像素电极相邻的右侧的像素电极 115。当然,图 5 中示出的仅是本实施例的液晶显示面板的一种排布方式,开关元件 151、152 的连接方式并不限于此,还有其余与图 5a 可以实现完全相同效果的排布方式即例如开关元件 151 的栅极均耦接于扫描线 G4,而其源极同样耦接于穿过像素电极 113 的间隙的数据线 D1,漏极同样通过通孔耦接于与像素电极 113 相邻的右侧的像素电极 114,开关元件 152 及其它开关元件的排布方式也同理于开关元件 151,例如图 5b 中的第四行局部示意图所示。关于开关元件的排布方式此处仅作示例性说明,不再一一列举。另外,本发明第四实施例的液晶显示面板可以取得的与第一实施例相同的有益技术效果和解决相同的技术问题在此不再赘述。

[0031] 图 5b、5c 分别为本发明第四实施例的液晶显示面板的局部平面结构并实现该液晶显示面板的像素由列反转变为点反转的效果示意图、以及对该实施例的液晶显示面板进行颜色布局的示意图。为清楚起见,图 5b 同样仅示出液晶显示面板的下基板朝向液晶层方向的平面结构示意图。示例性地,图 5b 中仅示出四条沿行方向延伸的扫描线 G1、G2、G3 和 G4 和四条大致沿列方向延伸的数据线 D1、D2、D3 和 D4。优选地,该多条大致沿列方向延伸的数据线呈弯折结构。任意相邻的两条扫描线和相邻的两条数据线交叉形成一个像素区域,多个像素电极覆盖于多条扫描线和多条数据线交叉形成的多个像素区域中。在图 5b 所示的液晶显示面板中,每个像素电极都被分为左右两份的第一子像素电极和第二子像素电极。示例性地,将图 5b 与图 5a 对应参考,像素电极 113 分为左右两份的第一子像素电极 113a 和第二子像素电极 113b,像素电极 114 分为左右两份的第一子像素电极 114a 和第二子像素电极 114b。像素电极 113 的第一子像素电极 113a 与第二子像素电极之间 113b 具有间隙 123,以及在该间隙处通过细条状连接部 1130 电性连接;像素电极 114 的第一子像素电极 114a 与第二子像素电极之间 114b 具有间隙 124,以及在该间隙处通过细条状连接部 1140 电性连接。液晶显示面板中的像素电极在列方向上沿数据线的弯折方向延伸,且每个像素电极都跨越一条数据线,即第一子像素电极与第二子像素电极分别排布于该数据线的左右两侧,且该数据线从该第一子像素电极与第二子像素电极之间的间隙处穿过。

[0032] 在本实施例中,多个开关元件设置于液晶显示面板的多个像素区域内。优选地,该开关元件为薄膜晶体管。在本实施例中,每个开关元件的栅极耦接于与其所在行相对应的扫描线,源极耦接于与其所在列相对应的数据线,漏极耦接于跨越与该数据线相邻的数据

线的像素电极。

[0033] 在图 5b 所示的液晶显示面板中,在一帧时间内,相邻的数据线被施加极性相反的数据电压,例如数据线 D1 和 D3 被施加负极性电压,数据线 D2 和 D4 被施加正极性电压,则通过开关元件控制的像素电极上被施加的像素电压的极性与该像素电极所跨越的数据线的数据电压的极性相反,即跨越数据线 D1 和 D3 的像素电极的像素电压为正极性,跨越数据线 D2 和 D4 的像素电极的像素电压为负极性。这样,在一帧时间内,跨越同一条数据线的像素电极的像素电压的极性相同,而跨越与该数据线相邻的两列数据线的像素电极的像素电压的极性与跨越该数据线的像素电极的像素电压的极性相反。当一帧扫描结束后,在下一帧时间内,数据线被施加的数据电压的极性与上一帧时间内该数据线被施加的数据电压的极性相反,这就导致通过开关元件控制的像素电极上被施加的像素电压的极性发生改变。又由于在本实施例的液晶显示面板中,数据线呈弯折结构,则本实施例的液晶显示面板的驱动方式为近似于列反转的折线反转 (zigzag inversion) 驱动方式,并且利用该折线反转驱动方式来实现点反转的显示效果。

[0034] 由于在液晶显示面板的驱动方式中,点反转驱动方式可以获得更好的显示效果,则在图 5b 所示的液晶显示面板的驱动方式中,配合使用颜色排布 (color mapping) 方式,即在同一条数据线上交替输出 R/G、G/B、B/R 颜色信号,就可使得同一帧画面中的同色的子像素呈现点反转排列的效果。如图 5c 所示,以数据线 D2 为例来进行说明:由源极驱动电路向数据线 D2 交替输出 R/G、G/B、B/R 颜色信号,以图 5c 所示的帧画面为例,在该帧画面内数据线 D2 上被输入 R/G 信号,则跨越数据线 D2 的一列像素具有负极性电压;在当前帧画面中,与数据线 D2 相邻的数据线 D1 和 D3 所在列的像素电极上分别被输入 B/R 和 G/B 颜色信号,如图中所示。并且,位于数据线 D1 所在列的像素电极具有正极性电压,位于数据线 D3 所在列的像素电极也具有正极性电压。以第 2 行、第 4 列 (D4) 的 R 像素电极为例进行示例性说明,则位于与该 2 行、4 列的 R 像素电极相邻行、相邻列的 R 像素电极分别为:1 行 5 列的 R 像素电极、2 行 1 列的 R 像素电极、2 行 7 列的 R 像素电极以及 3 行 5 列的 R 像素电极。在当前帧画面,该 2 行、4 列的 R 像素电极具有负极性像素电压,而该 1 行 5 列的 R 像素电极、2 行 1 列的 R 像素电极、2 行 7 列的 R 像素电极以及 3 行 5 列的 R 像素电极均具有正极性像素电压;则该当前帧扫描结束后,在下一帧画面内,数据线被施加的数据电压的极性与该当前帧画面内该数据线被施加的数据电压的极性相反,这就导致通过开关元件控制的像素电极上被施加的像素电压的极性发生改变,则在该在下一帧画面内,前述 2 行、4 列的 R 像素电极上的像素电压变为正极性,而前述 1 行 5 列的 R 像素电极、2 行 1 列的 R 像素电极、2 行 7 列的 R 像素电极以及 3 行 5 列的 R 像素电极上的像素电压变为负极性,从而,在一帧画面中同色的像素电极实现点反转的显示效果。从而使得该实施例的液晶显示面板实现由折线反转驱动方式实现点反转的显示效果的功能。本实施例相较于本发明的第三实施例,可以进一步取得技术效果则为在灰阶画面或者 R/G/B 纯色画面时,每个同色像素与其相邻的同色像素极性均相反,实现点反转的效果,从而,人眼几乎不会感觉到闪烁。

[0035] 本发明还提出了一种液晶显示装置,其包括上述任一实施例所描述的液晶显示面板,以及用于驱动该液晶显示面板的驱动电路。驱动电路用于驱动液晶显示面板,以实现液晶显示面板的显示。在本实施例中,可以采用多种类型的驱动电路,只要能够对本发明的液晶显示面板进行驱动即可,此处不再对驱动电路的结构与功能进行详细的描述。

[0036] 应该理解的是,以上所述仅为本发明的部分实施例,本发明并不局限于此,例如,本发明的像素电极还可以有其他的形状,开关元件位置的设置也可以有其他多种方式。

[0037] 通过上述实施例可以看出,本发明实施例无需如传统的 VA 技术那样在液晶显示面板中通过光刻工艺形成突出物或者狭缝,因此可以降低液晶显示面板制造工艺的复杂程度,而且本发明实施例提供的液晶显示面板可以解决现有的液晶显示面板漏光和穿透率不足的问题,从而提高液晶显示面板的产品良率。

[0038] 虽然本发明的实施例公开如上,但并不意味着本发明的保护范围仅限于所述的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下通过修改、等同、替代所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

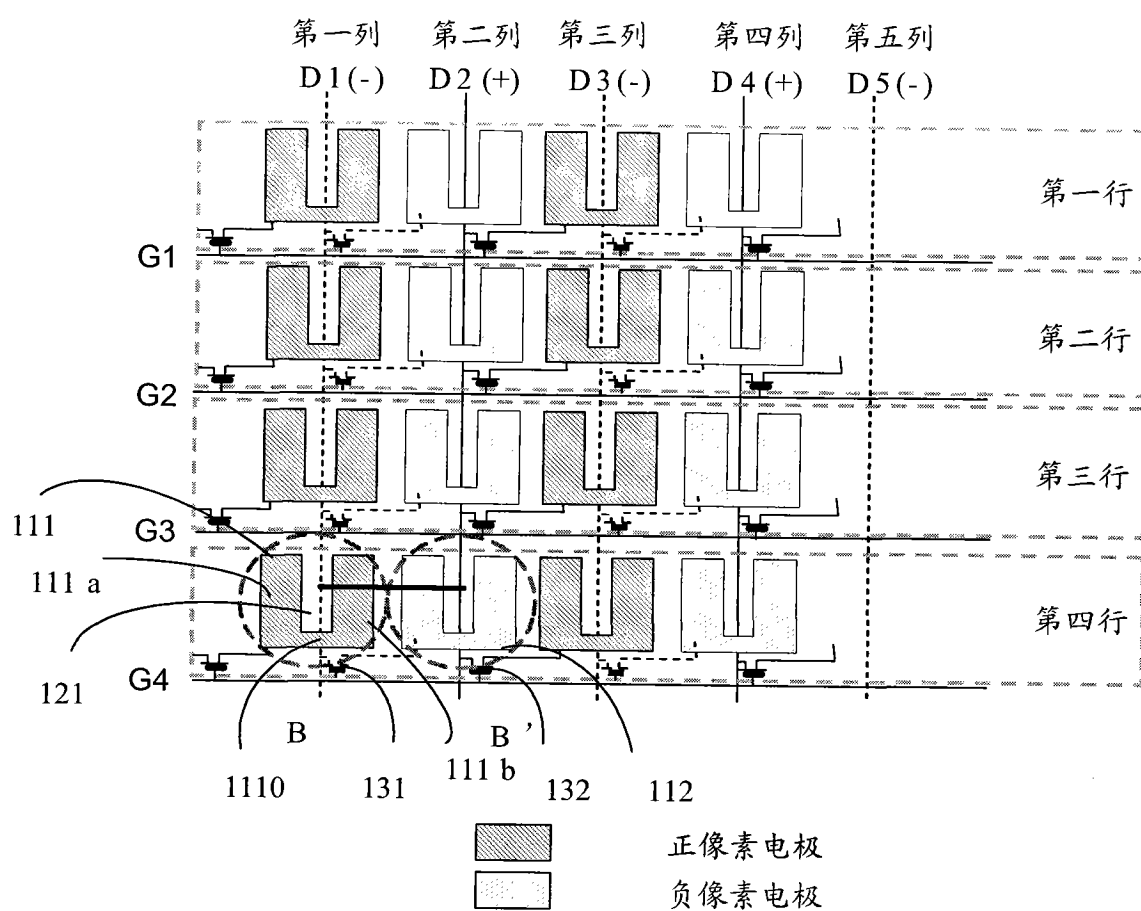


图 2a

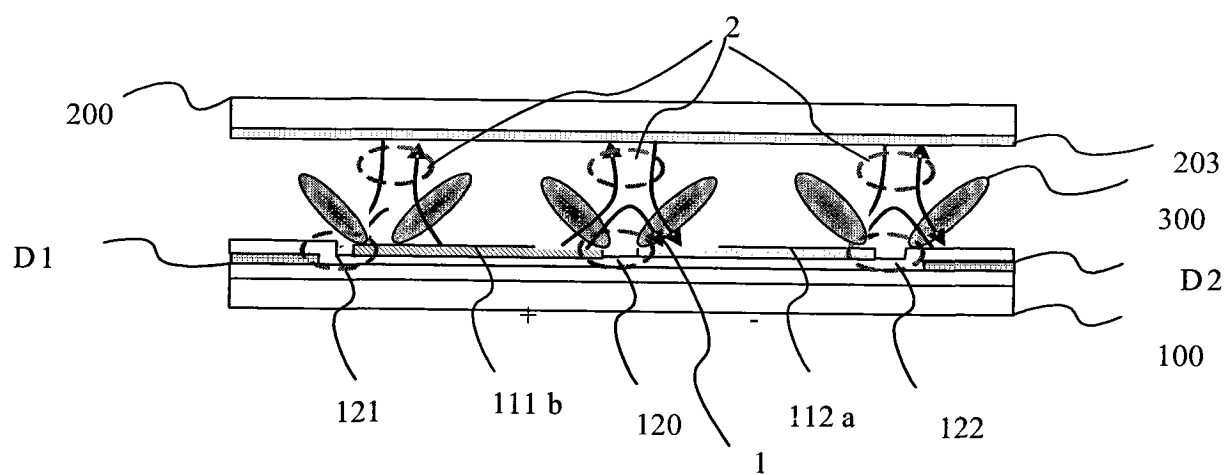


图 2b

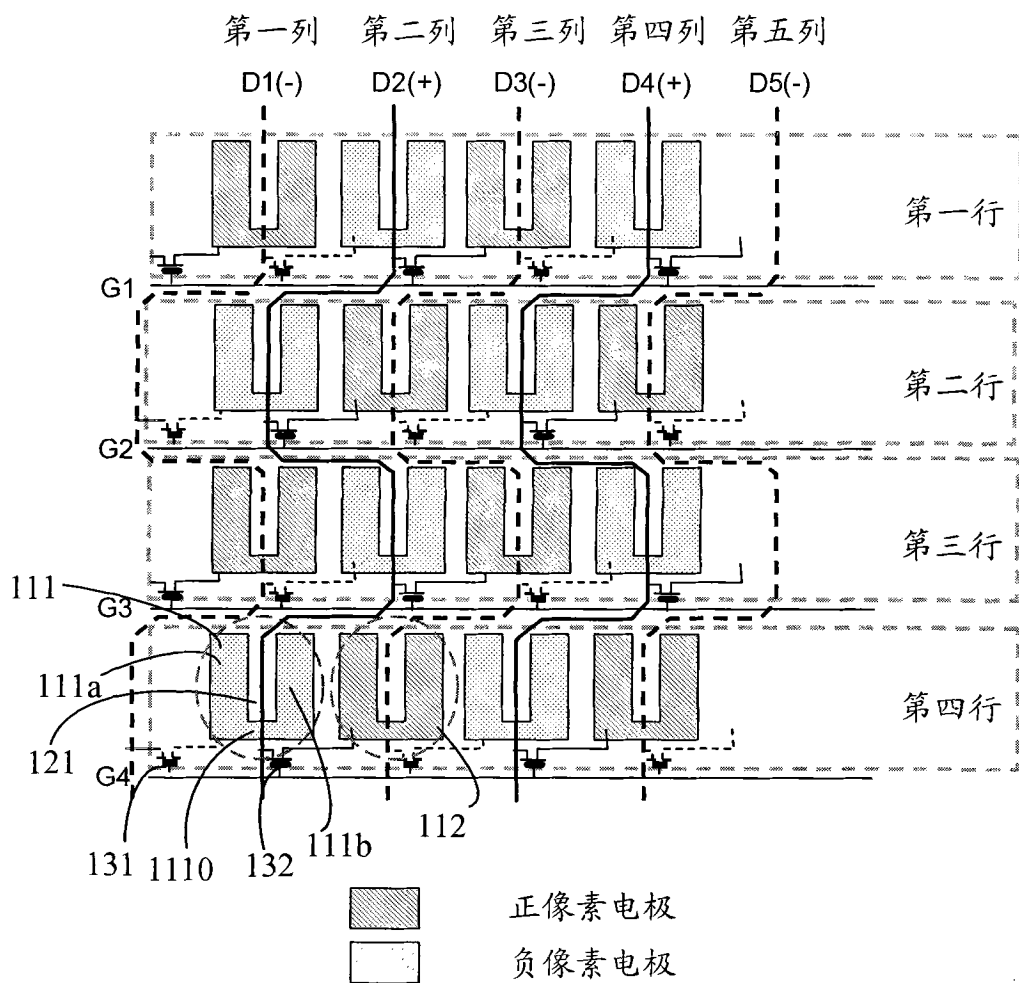


图 3

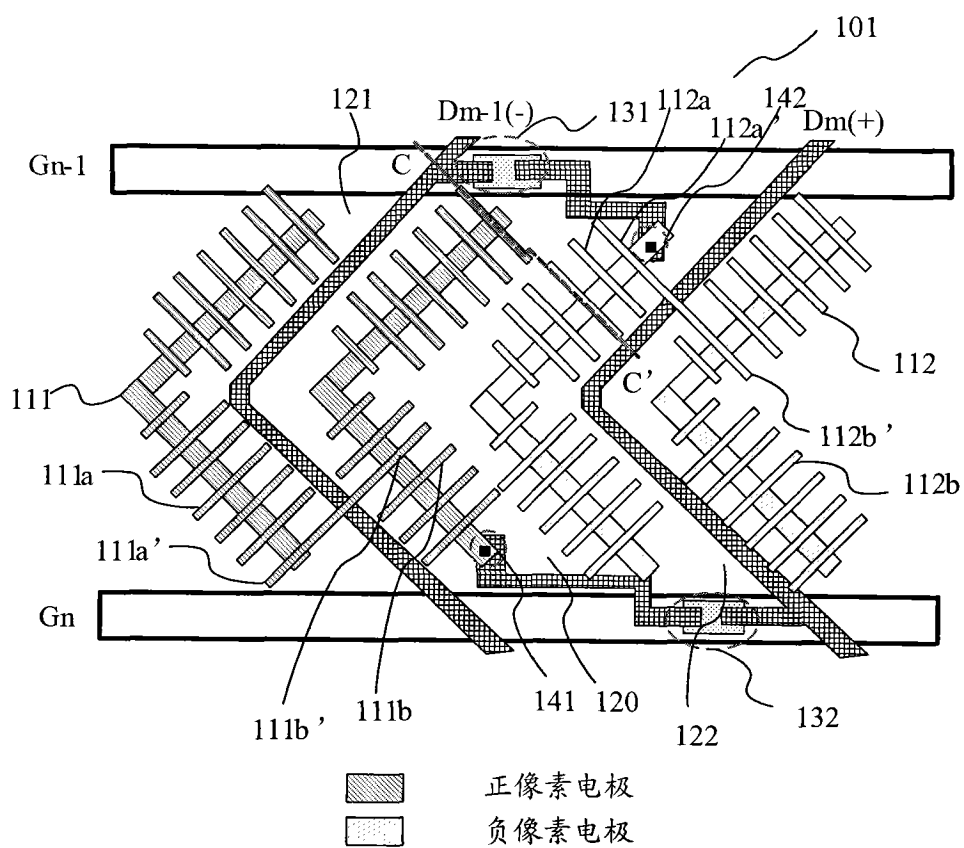


图 4a

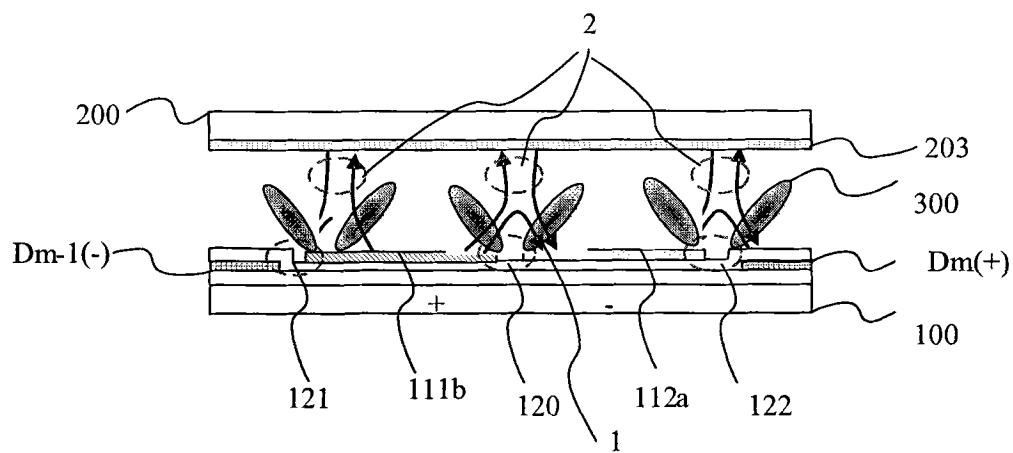


图 4b

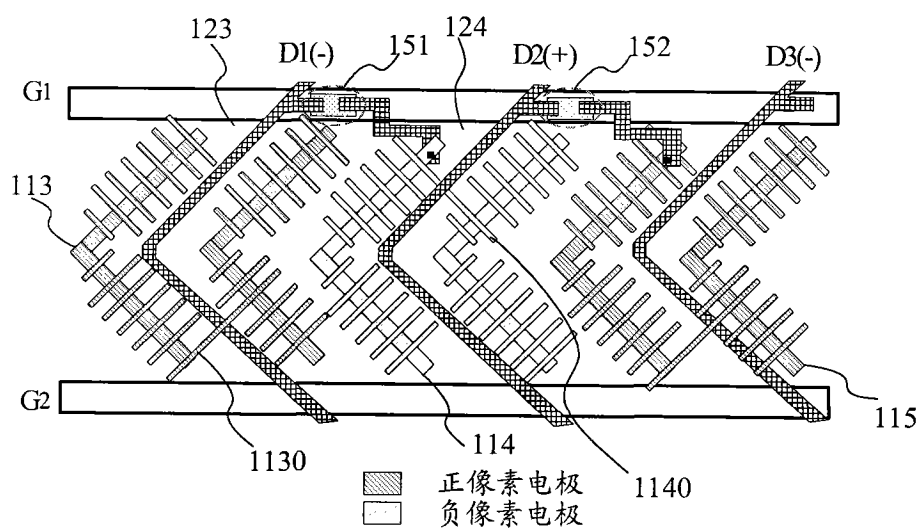


图 5a

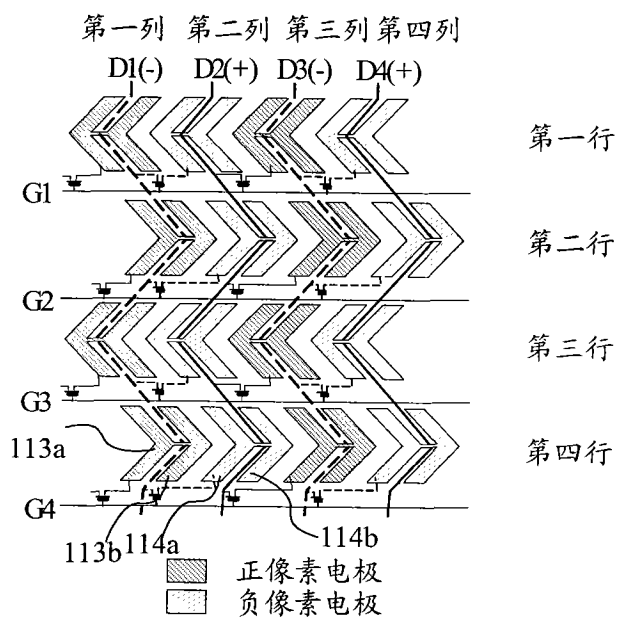


图 5b

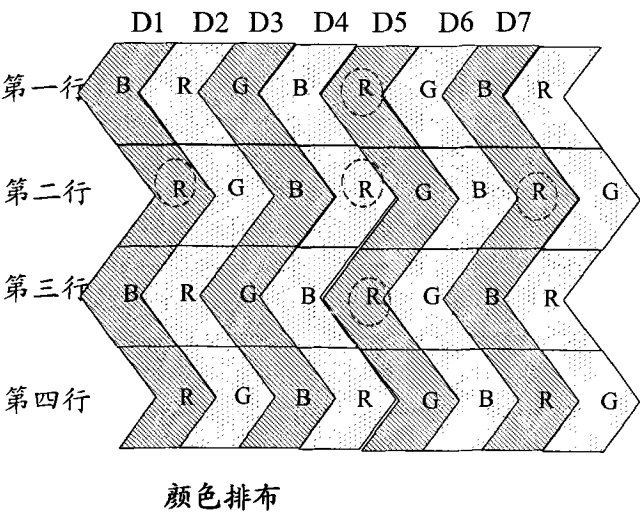


图 5c

专利名称(译)	液晶显示面板及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101726952B	公开(公告)日	2011-11-16
申请号	CN200910258910.9	申请日	2009-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	乔艳冰 钟德镇 周刘飞		
发明人	乔艳冰 钟德镇 周刘飞		
IPC分类号	G02F1/1362 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/134363 G09G3/3607 G09G2300/0443 G09G2320/0247 G09G2320/028 G09G3/3614 G09G2300/0447 G02F2001/134345 G09G2300/0426		
代理人(译)	王琦		
其他公开文献	CN101726952A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示面板，包括对置的第一、第二基板，进一步包括多条扫描线、多条数据线、多个像素电极及多个开关元件，任意相邻的两条扫描线和两条数据线交叉形成一个像素区域，该多个像素电极设置于扫描线和数据线交叉形成的像素区域中；每个像素电极跨越一条数据线，且该像素电极包括电性连接的第一子像素电极和第二子像素电极；所述第一子像素电极和第二子像素电极分别排布于该数据线的两侧，该第一子像素电极与第二子像素电极之间具有间隙，且该数据线位于该第一子像素电极与第二子像素电极之间的间隙处。从而可以解决传统液晶显示面板的制造工艺复杂、暗态漏光和穿透率不足的问题，从而提高液晶显示面板的产品良率。

