



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107966864 A

(43)申请公布日 2018.04.27

(21)申请号 201711352517.7

(22)申请日 2017.12.15

(71)申请人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72)发明人 廖家德 蒋隽 房耸 郭文豪

(74)专利代理机构 北京成创同维知识产权代理有限公司 11449

代理人 蔡纯 张靖琳

(51)Int.Cl.

G02F 1/1362(2006.01)

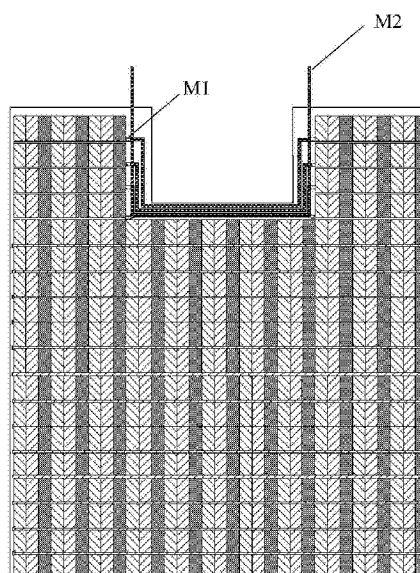
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种液晶显示装置

(57)摘要

本发明提供一种液晶显示装置,包括:彼此相对的第一基板和第二基板;位于第一基板和第二基板之间的液晶层;位于第一基板上的多个薄膜晶体管及其连接的像素电极;位于第二基板上的多个滤色片;以及与多个薄膜晶体管相连接的多条栅极线,分别用于选通多个薄膜晶体管的相应一行晶体管从而施加灰阶电压,其中,第一基板包括多个侧边,并且在多个侧边的至少一个侧边包括缺口,缺口附近包括第一金属层和第二金属层,第二金属层与第一金属层上的栅极线至少部分交叠形成电容。本发明提供的液晶显示装置中,针对异形屏的栅极线负载差异进行了调整,并节省布局空间。



1. 一种液晶显示装置,包括:

彼此相对的第一基板和第二基板;

位于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层;

位于所述第一基板上的多个薄膜晶体管及其连接的像素电极;

位于所述第二基板上的多个滤色片;以及

与所述多个薄膜晶体管相连接的多条栅极线,分别用于选通所述多个薄膜晶体管的相应一行晶体管从而施加灰阶电压;

其特征在於,所述第一基板包括多个侧边,并且在所述多个侧边的至少一个侧边包括缺口,

所述缺口附近包括第一金属层和第二金属层,所述第二金属层与所述第一金属层上的栅极线至少部分交叠形成电容。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在於,所述缺口附近的第二金属层走线与公共电极电连接,与所述第一金属层上的栅极线在所述缺口附近至少部分交叠以形成电容。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在於,所述多条栅极线包括第一栅极线 and 第二栅极线,所述第一栅极线和所述第二栅极线用于连接相邻行的薄膜晶体管,所述第一栅极线和所述第二栅极线位于不同的金属层面上且在所述缺口附近至少部分交叠以形成电容。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在於,所述第一基板和所述第二基板的形状分别为选自以下形状的一种:矩形、圆形、椭圆形、曲面形。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在於,所述缺口的形状为选自以下形状的一种:矩形、圆形、椭圆形、曲面形。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在於,所述缺口的形状为包括第一至第三侧边的开口矩形。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在於,所述第一金属层在所述第一至第三侧边中的至少一条侧边附近的部分与所述第二金属层的相应部分交叠。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在於,所述第一金属层与所述第二金属层仅在横向部分交叠。

9. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在於,根据栅极线电容的分布,确定所述第一金属层与所述第二金属层沿长度方向的交叠距离和沿宽度方向的交叠距离。

10. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在於,所述第一金属层上栅极线的线宽与所述第二金属层上的线宽相同。

一种液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体地讲,涉及一种异形屏液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示屏(Liquid Crystal Display,LCD)现已成为市场上主流的显示技术,LCD的构造是:在平行的第一玻璃基板和第二玻璃基板之间放置液晶分子,第二玻璃基板上设置薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT),第一玻璃基板上设置彩色滤光片,通过对TFT提供不同的电压信号来控制液晶分子的转动方向,从而控制与每个像素点对应的光的偏转,最终达到显示目的。

[0003] 近年来,随着信息电子技术、无线通讯技术、媒体技术的快速发展,人们对电子产品的依赖性与日俱增,需求的也越来越高,不断追求更好的视觉体验,希望在显示屏尺寸固定的状态下,能够将显示屏可操作区(Active Area,AA)做到最大化,以实现显示屏窄边框甚至无边框化的显示效果。而在一味的对屏占比的追求下诞生了全面屏的概念,使得显示装置从视觉效果上变得更加美观、时尚,同时,用户在欣赏这种显示技术呈现的画面时,能够获得更为宽广的视野,观赏体验更佳。但是对部分移动设备来说,其面板正面还需装有摄像头、扬声器、距离感应器等器件,显示装置需对装有这些器件的位置进行避让,这就产生了不规则的异形屏显示装置,而不规则的异形屏显示装置的显示效果,特别是其不规则区域的显示效果如何保证,就成为了需要解决的技术重点。

[0004] 现有的技术方案多采用在避让区域周围布置走线,但避让区域与其他部分的负载不同,与其他区域的显示效果会产生差异,从而影响整体的显示效果,且避让位置走线空间受限。

[0005] 为消除其对显示效果的影响,目前一般采用修改栅极驱动参数或者添加虚拟薄膜晶体管的方式来解决,但采用修改栅极驱动参数的方式会导致布局复杂,使产品容易受温度、制程等变化变得不稳定;采用添加虚拟薄膜晶体管补偿电容的方式会使得栅极线宽度增加,造成空间的浪费。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明实施例提供一种液晶显示装置,以解决异形屏中不规则区域负载与其他正常显示区域不同从而影响显示效果的问题,同时还能进一步的节省空间。

[0007] 本发明提供一种液晶显示装置,其特征在于,包括:

[0008] 彼此相对的第一基板和第二基板;

[0009] 位于第一基板和第二基板之间的液晶层;

[0010] 位于第一基板上的多个薄膜晶体管及其连接的像素电极;

[0011] 位于第二基板上的多个滤色片;以及

[0012] 与多个薄膜晶体管相连接的多条栅极线,分别用于选通多个薄膜晶体管的相应一行晶体管从而施加灰阶电压,

- [0013] 其中,第一基板包括多个侧边,并且在多个侧边的至少一个侧边包括缺口,
- [0014] 缺口附近包括第一金属层和第二金属层,第二金属层与第一金属层上的栅极线至少部分交叠形成电容。
- [0015] 优选地,缺口附近的第二金属层包括公共电极,多条栅极线与公共电极在缺口附近至少部分交叠以形成电容。
- [0016] 优选地,多条栅极线包括第一栅极线 and 第二栅极线,第一栅极线 and 第二栅极线用于连接相邻行的薄膜晶体管,第一栅极线 and 第二栅极线位于不同的金属层面上且在缺口附近至少部分交叠以形成电容。
- [0017] 优选地,第一基板和第二基板的形状分别为选自以下形状的一种:矩形、圆形、椭圆形、曲面形。
- [0018] 优选地,缺口的开关为选自以下形状的一种:矩形、圆形、椭圆形、曲面形。
- [0019] 优选地,缺口的形状为包括第一至第三侧边的开口矩形。
- [0020] 优选地,第一栅极线在第一至第三侧边中的至少一条侧边附近的部分与第二栅极线的相应部分交叠。
- [0021] 优选地,第一金属层与第二金属层仅在横向部分交叠。
- [0022] 优选地,根据栅极线电容的分布,第一金属层与第二金属层沿长度方向的交叠距离和沿宽度方向的交叠距离。
- [0023] 优选地,第一金属层上栅极线的线宽与第二金属层上的线宽相同。
- [0024] 本发明的有益效果是:
- [0025] 本发明提供的液晶显示装置中,针对异形屏的栅极线负载差异进行了调整,可以有效补偿异形区的负载,使得不规则显示区域的栅极线与正常显示区域的栅极线的负载相接近,使栅极驱动参数一致,提高了显示的均一性,并进一步节省了布局空间。

附图说明

- [0026] 通过以下参照附图对本发明实施例的描述,本发明的上述以及其它目的、特征和优点将更为清楚,在附图中:
- [0027] 图1所示为薄膜晶体管结构俯视图。
- [0028] 图2所示为本发明技术的一种实施例的布局俯视示意图。
- [0029] 图3所示为本发明技术的另一种实施例的布局俯视示意图。
- [0030] 图4所示为“凹”字形缺口区域不同金属层堆叠形成电容的示意图。
- [0031] 图5所示为凹形区域的相邻两根栅极线间堆叠形成电容与正常显示区域在各温度下栅极驱动电路的仿真结果示意图。
- [0032] 图6是本发明技术具体实施时,一种实施例的局部示意图。
- [0033] 图7是本发明技术具体实施时,另一种实施例的局部示意图。

具体实施方式

- [0034] 以下基于实施例对本发明进行描述,但是本发明并不仅仅限于这些实施例。在下文对本发明的细节描述中,详尽描述了一些特定的细节部分。对本领域技术人员来说没有这些细节部分的描述也可以完全理解本发明。为了避免混淆本发明的实质,公知的方法、过

程、流程、元件和电路并没有详细叙述。

[0035] 图1为薄膜晶体管结构的俯视图,包括:栅极线S11、栅极S12,源极线S21,源极S22,漏极S23,像素电极S30。栅极线S11横向排布,并在与源极线S21的交叉点上形成栅极S12,源极线S21纵向排布,并在与栅极线S11交叉点的栅极S12上形成源极S22,以及漏极S23,漏极S23与像素电极S30相连接。栅极驱动为栅极线S11提供栅极信号,灰阶信号接入源极线S21,当栅极S12上的电压达到门限,源极S22与漏极S23导通,像素电极S30获得了由源极线S21提供的灰阶电压,像素电极S30与公共电极之间形成电场,液晶分子受电场影响,由于介电各向异性而旋转。液晶分子的旋转角可改变透过像素区域的光透射率。这样就可实现亮度渐变,而虚拟薄膜晶体管(dummy TFT)结构和尺寸与之类似,其单条栅极线S11宽度约为同样的24um。

[0036] 图2是本发明技术的一种实施例的布局俯视图。其异形凹口部分具有第一金属层M1,和第二金属层M2,异形显示区域的栅极走线环绕凹口位于第一金属层M1上,第二金属层M2堆叠于第一金属层M1上方,与第一金属层M1上的栅极走线形成电容结构,致使在图中M1上部分栅极线S11被第二金属层M2遮挡不可见,第二金属层M2在显示区域边缘与公共电极电连接,其电容结构增加的负载与凹口处缺失的像素单元的负载相接近,以补偿凹口部分与正常显示区域栅极线S11负载的偏差,使栅极驱动参数一致。图中的栅极线仅用于示意,无论栅极线的数量如何,都应落在本发明的保护范围之内。

[0037] 图3为本发明技术的另一种实施例的布局俯视示意图,其异形凹口部分具有第一栅极线S1和第二栅极线S2,异形显示区域的栅极线环绕凹口分别布置在第一金属层和第二金属层上,第二栅极线S2堆叠于第一栅极线S1上方,两者走线之间至少部分交叠形成电容结构,其电容结构增加的负载与凹口处缺失的像素单元的负载相接近,以补偿凹口部分与正常显示区域负载的偏差,使栅极驱动参数一致,因第一栅极线S1与第二栅极线S2堆叠布置在第一金属层和第二金属层上,节省了平面上的布局空间。图中的栅极线仅用于示意,无论栅极线的数量如何,都应落在本发明的保护范围之内。

[0038] 图4所示为“凹”字形缺口区域不同金属层堆叠形成电容的局部示意图。不同金属层走线交叠形成电容,补偿凹口部分与正常显示区域负载的偏差,使凹口区负载与正常显示区域相接近。

[0039] 当栅极走线分布在不同金属层时,图中G1、G2、G3、G4均为栅极走线,G1、G3为第一栅极线,G2、G4为第二栅极线,G1、G3位于第一金属层上,G2、G4位于第二金属层上,其中a为横向堆叠形成电容的部分的宽度,b为纵向堆叠形成电容的部分的宽度,s为G1、G2堆叠形成电容的部分与G3、G4堆叠形成电容的部分的纵向间距,p为G3、G4堆叠形成电容的部分比G1、G2堆叠形成电容的部分横向一侧多出的距离,b为G1、G2堆叠形成电容的纵向部分的交叠宽度。以单位像素单元的尺寸X*3X为例,单位像素的栅极走线的电容为 C_{g_p} ,可计算得出a与b的值,计算过程如下:

$$[0040] \quad C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d} \quad \dots (1)$$

$$[0041] \quad k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \quad \dots (2)$$

$$[0042] \quad C = \frac{\epsilon_r \epsilon_0 S}{d} \quad \dots (3)$$

[0043] 根据电容计算公式(1)和(2)可得出公式(3),式中C为电容大小, ϵ_r 为介电常数,S为两电极板正对的面积,k为静电力常量,d为两电极板间的距离, ϵ_0 为真空介电常数。结合图4,d为两金属层之间绝缘层厚度,由此可得出:

$$[0044] \quad a = C_{g,p} d / X \epsilon_0 \epsilon_r \dots (4)$$

[0045] 因G3、G4位于G1、G2走线的外圈,所以G3、G4堆叠横向的部分单侧比G1、G2堆叠横向的部分多出p的长度,故G1、G2需堆叠纵向部分来进行补偿,G1、G2为两条相邻栅极走线,故涉及的纵向像素单元尺寸为 $2 \times 3X = 6X$,由此可得出:

$$[0046] \quad b = \frac{ap}{6X - (a + s)} \quad \dots (5)$$

[0047] 通过以上计算式和一些具体参数,可以计算出堆叠部分的线宽a和b的值,以4.5英寸的像素单元为例,以此方案计算水平交叠线宽为10um即可使凹口区与正常区域负载相同;若以增加虚拟薄膜晶体管的方法,则栅极走线线宽为24um;假设凹口区缺失的像素单元有100行,则本发明可节省 $100 \times (24 - 10) \text{um} = 1.4 \text{mm}$ 的纵向空间。图中的栅极线仅用于示意,无论栅极线的数量如何,都应落在本发明的保护范围之内。

[0048] 当栅极走线分布在同一金属层时,图中G1、G3为栅极线位于第一金属层,G2、G4为第二金属层走线,其中,G2、G4在显示区域边缘与公共电极电连接,G2与G1堆叠,G4与G3堆叠形成电容结构,其中a为横向堆叠形成电容的部分的宽度,b为纵向堆叠形成电容的部分的宽度,s为G1、G2堆叠形成电容的部分与G3、G4堆叠形成电容的部分的纵向间距,p为G3、G4堆叠形成电容的部分比G1、G2堆叠形成电容的部分横向一侧多出的距离,b为G1、G2堆叠形成电容的纵向部分的交叠宽度。以单位像素单元的尺寸 $X \times 3X$ 为例,单位像素的栅极走线的电容为 $C_{g,p}$,可计算得出a与b的值,其计算过程与栅极走线分布在不同金属层时类似,在此就不再赘述。

[0049] 图5所示为凹形区域的相邻两根栅极线间堆叠形成电容与正常显示区域在各温度下栅极驱动电路的仿真结果,S01、S02、S03、S04为正常部分相邻四级的栅极信号,S11、S12、S13、S14为凹口部分相邻四级的栅极信号,从图中可以看出,在不同温度下,相邻栅极交叠形成电容对于栅极信号间的相互影响都非常小,能保证显示稳定。

[0050] 图6所示为相邻两行栅极走线仅在中间横向对应像素部分交叠形成电容的示意图,第一栅极线G1位于第一金属层,第二栅极线G2位于第二金属层,G1、G2为相邻栅极走线,P10为对应像素部分,G1、G2仅在中间横向对应像素部分交叠形成电容结构,该方案实际实施时具有的优点为:尺寸计算更加便捷。图中的栅极线仅用于示意,无论栅极线的数量如何,都应落在本发明的保护范围之内。

[0051] 图7所示为相邻两行栅极走线在横向纵向都交叠形成电容的示意图,第一栅极线G1位于第一金属层,第二栅极线G2位于第二金属层,G1、G2为相邻栅极走线,其在横向和纵向上均交叠形成电容结构,该方案的实施例可节省出更多空间。图中的栅极线仅用于示意,无论栅极线的数量如何,都应落在本发明的保护范围之内。

[0052] 图6和图7中均为栅极走线分布在不同金属层的情况,当栅极走线分布在同一金属层时,图6和图7中,G1为栅极线,位于第一金属层上,G2为第二金属层走线,G2在显示区域边

缘与公共电极电连接,同样可以补偿异形区的负载,使得不规则显示区域的栅极线与正常显示区域的栅极线的负载相接近。交叠部分的选择和不同选择对应的优势同样适用于图6和图7所示的方案,在此就不在赘述。

[0053] 本发明提供的液晶显示装置中,针对异形屏的栅极线负载差异进行了调整,可以有效补偿异形区的负载,使得不规则显示区域的栅极线与正常显示区域的栅极线的负载相接近,使栅极驱动参数一致,在保证稳定性的同时,提高了显示的均一性,并节省了平面的布局空间。

[0054] 此外,本领域普通技术人员应当理解,在此提供的附图都是为了说明的目的,并且附图不一定是按比例绘制的,部分细节(例如示例中的栅极线数目)被给出以提供对本公开的全面理解,其不应被理解为限制本公开的保护范围。

[0055] 同时,应当理解,示例实施例被提供,以使本公开是全面的,并将其范围充分传达给本领域技术人员。很多特定细节(例如特定部件、设备和方法的示例)被给出以提供对本公开的全面理解。本领域技术人员将明白,不需要采用特定细节,示例实施例可以以很多不同的形式被实施,并且示例实施例不应被理解为限制本公开的范围。在一些示例实施例中,众所周知的设备结构以及众所周知的技术没有详细描述。

[0056] 当一元件或层被提及为在另一元件或层“上”、“被接合到”、“被连接到”或“被联接到”另一元件或层时,其可直接在另一元件或层上、被直接接合、连接或联接到另一元件或层,或者可存在中间元件或层。相比之下,当一元件被提及为“直接”在另一元件或层“上”、“直接被接合到”、“直接被连接到”或“直接被联接到”另一元件或层时,可不存在中间元件或层。用于描述元件之间关系的其它词语应该以相似方式被解释(例如,“之间”与“直接之间”,“邻近”与“直接邻近”等)。如在此使用的,术语“和/或”包括一个或更多关联的所列项目中的任一或全部组合。

[0057] 虽然术语第一、第二、第三等在此可被用于描述各个元件、部件、区域、层和/或区段,但是这些元件、部件、区域、层和/或区段不应该被这些术语限制。这些术语可仅用于将一个元件、部件、区域、层或区段与另一元件、区域、层或区段区分开。诸如“第一”、“第二”的术语和其它数值术语当在此使用时不意味着次序或顺序,除非上下文明确指出。因而,下面讨论的第一元件、部件、区域、层或区段可被称为第二元件、部件、区域、层或区段,而不背离示例实施例的教导。此外,在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0058] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,对于本领域技术人员而言,本发明可以有各种改动和变化。凡在本发明的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

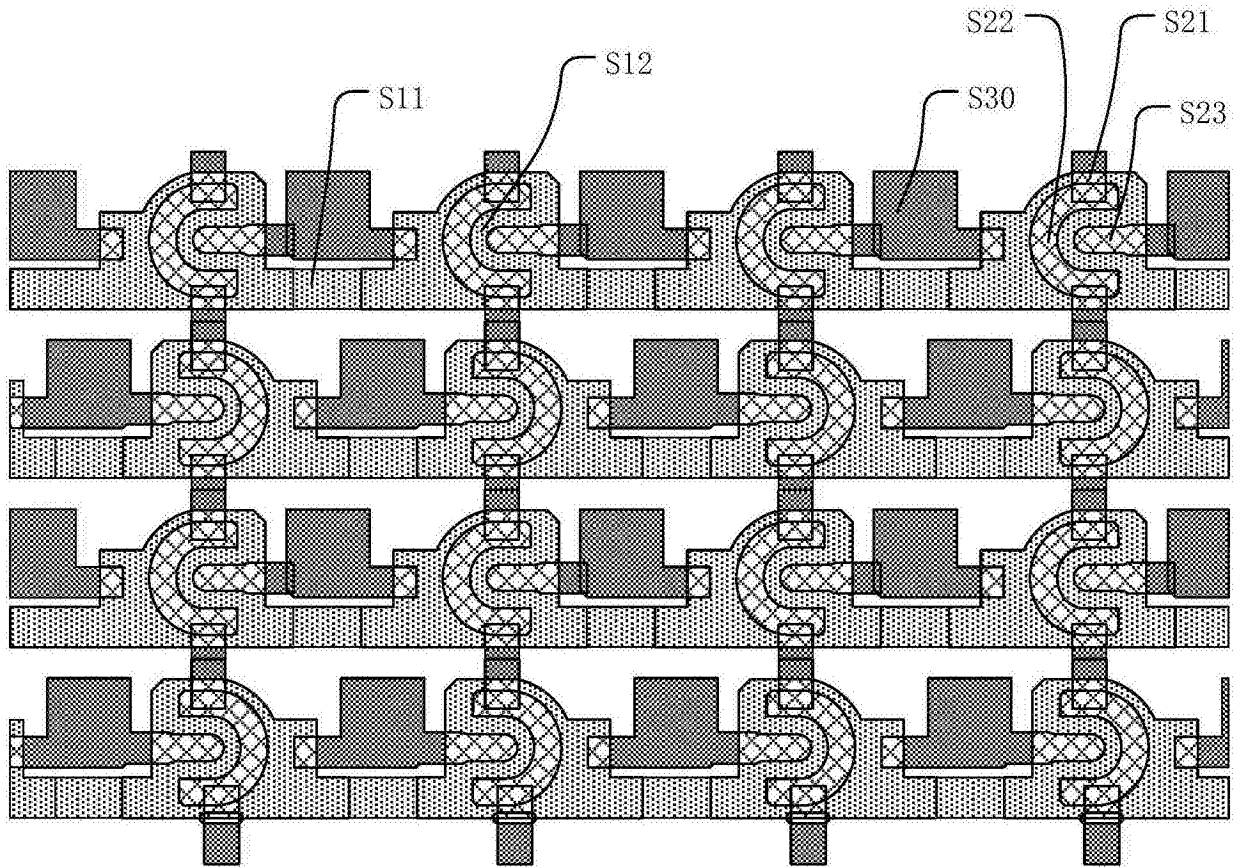


图1

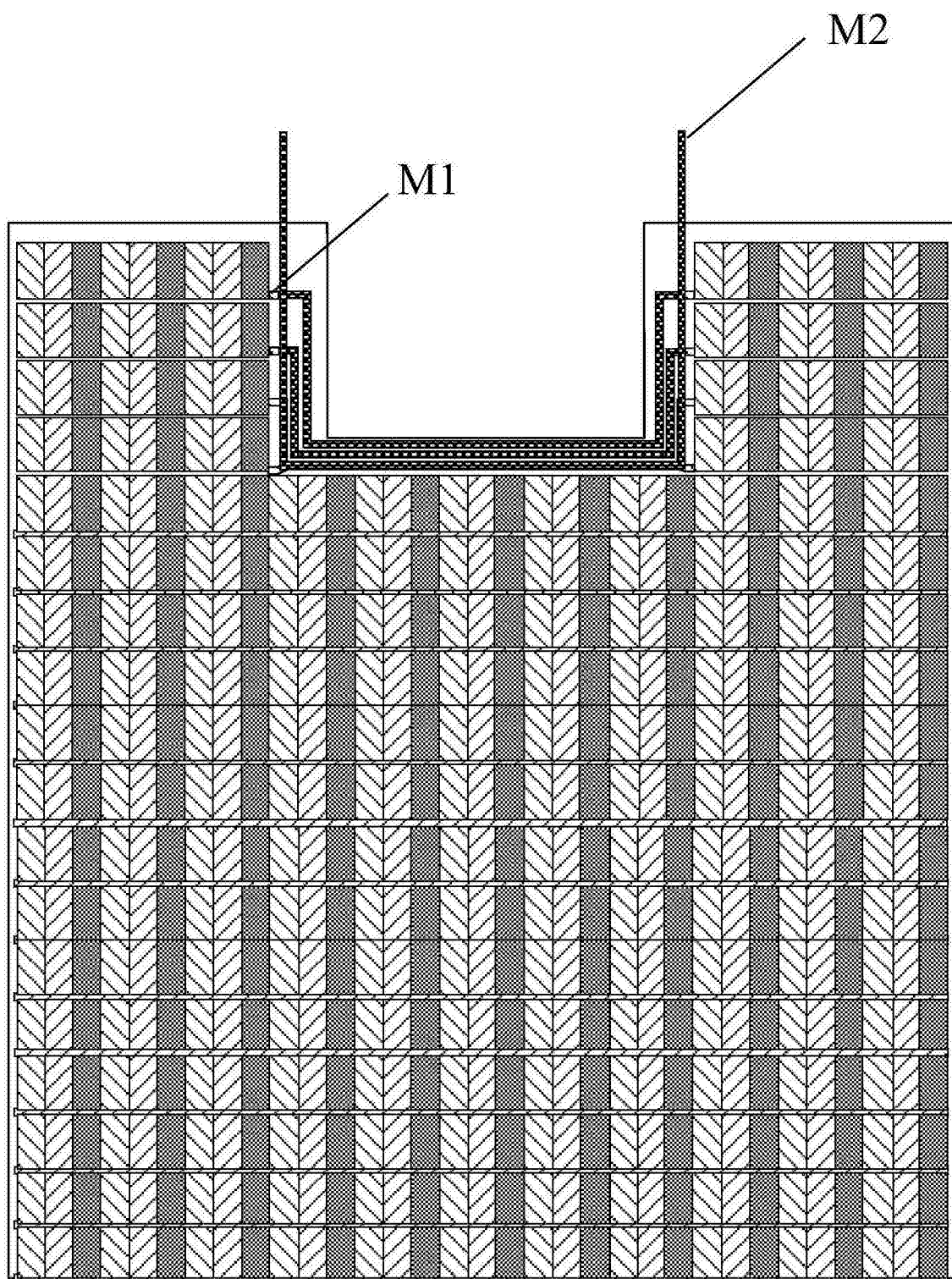


图2

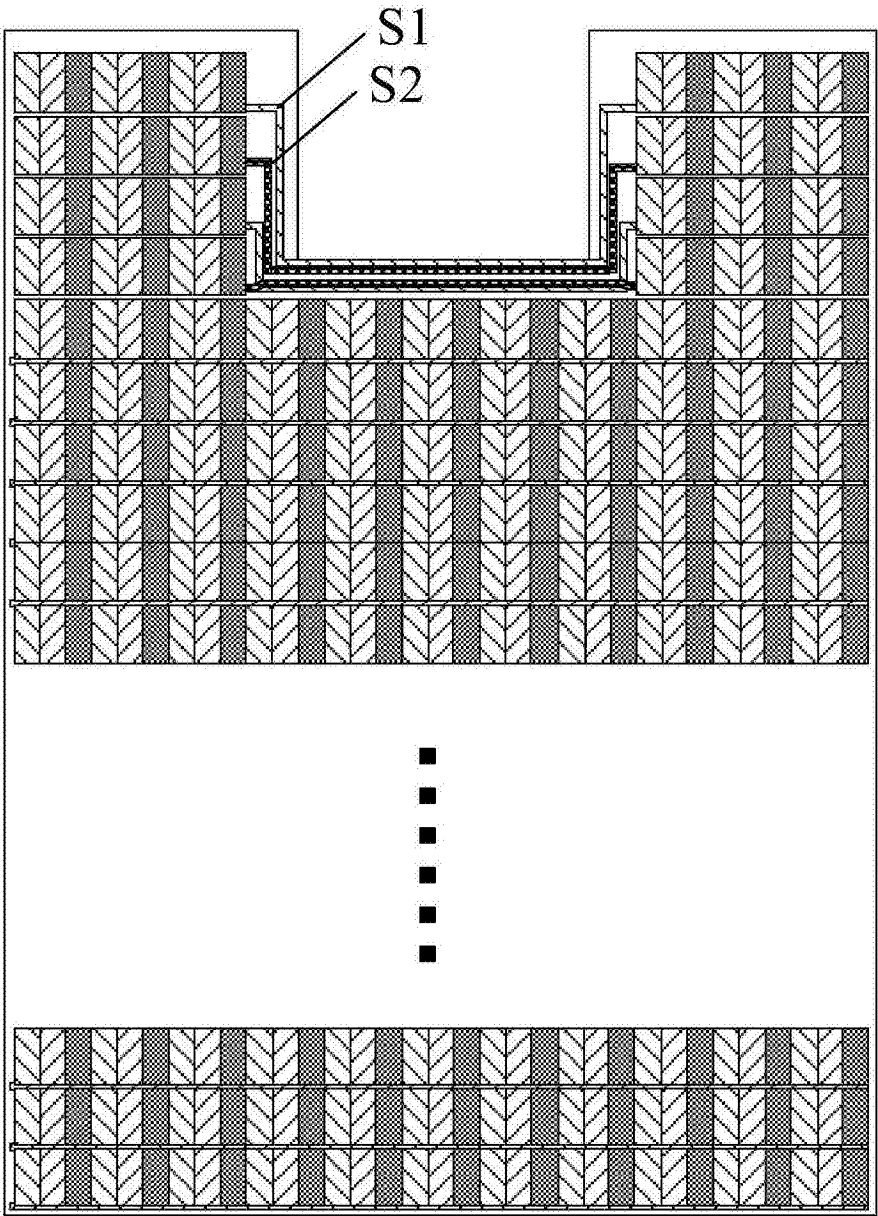


图3

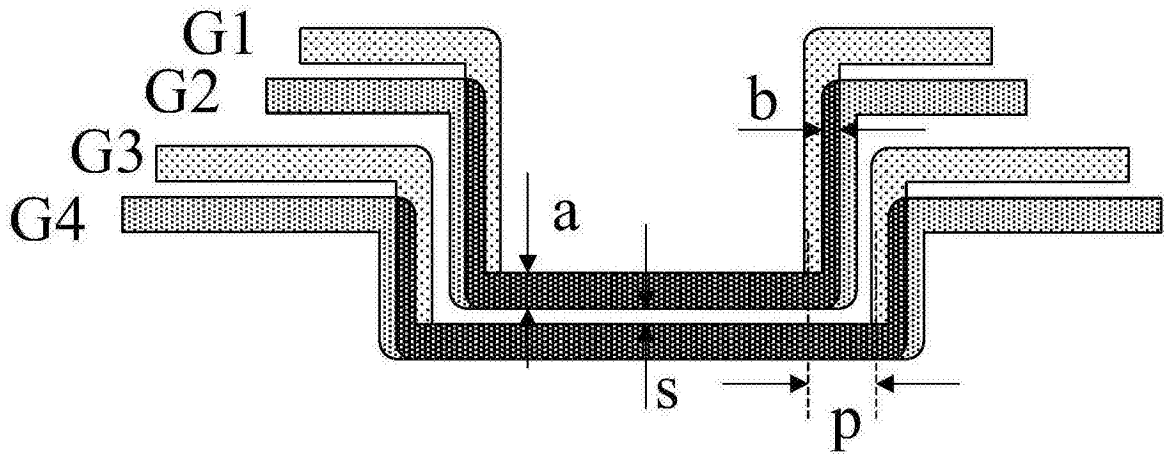


图4

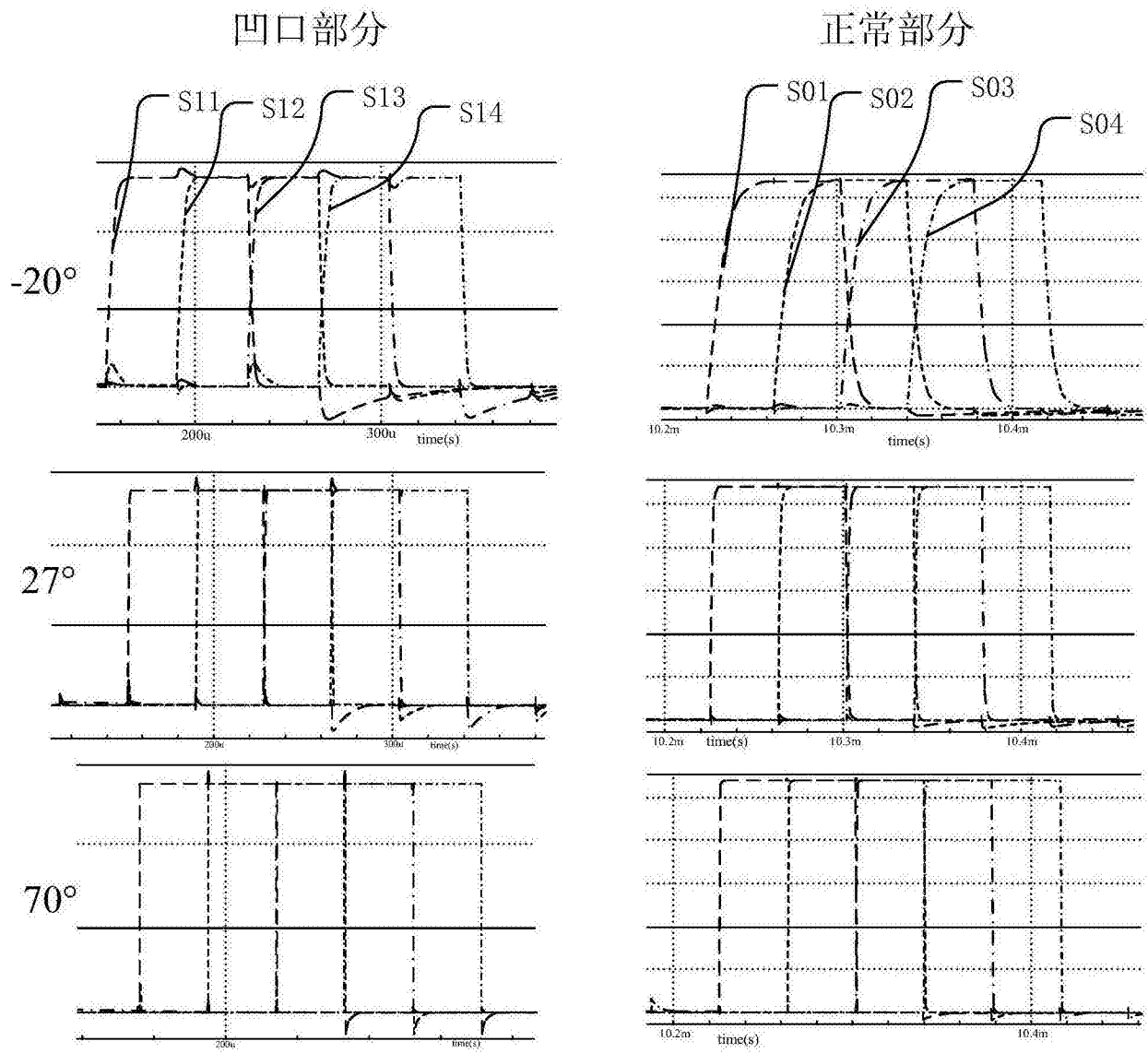


图5

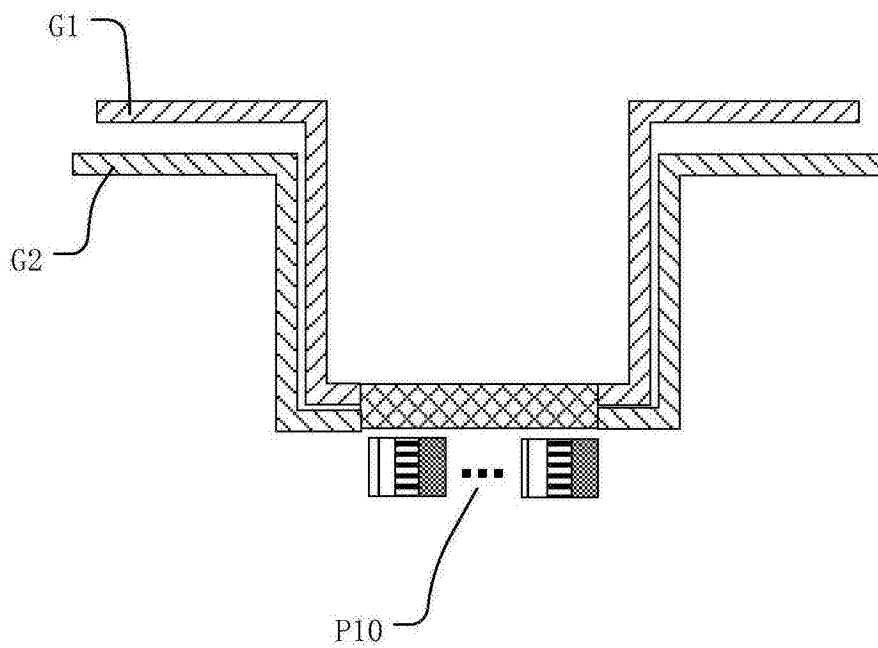


图6

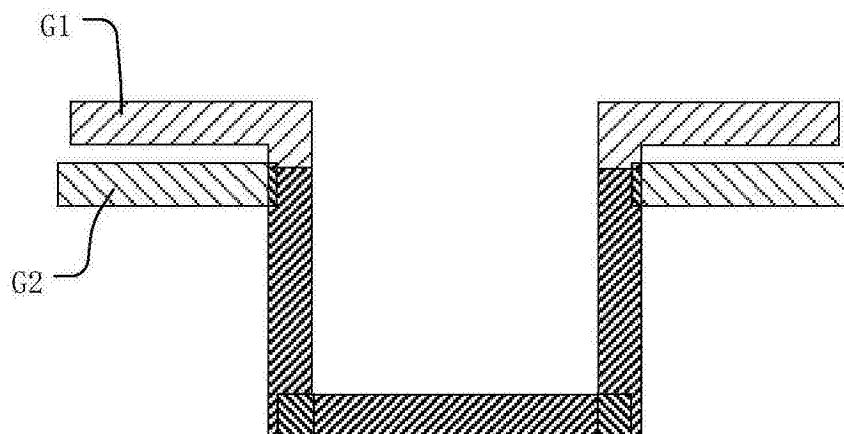


图7

专利名称(译)	一种液晶显示装置		
公开(公告)号	CN107966864A	公开(公告)日	2018-04-27
申请号	CN201711352517.7	申请日	2017-12-15
[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	廖家德 蒋隽 房耸 郭文豪		
发明人	廖家德 蒋隽 房耸 郭文豪		
IPC分类号	G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/136286		
代理人(译)	蔡纯		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，包括：彼此相对的第一基板和第二基板；位于第一基板和第二基板之间的液晶层；位于第一基板上的多个薄膜晶体管及其连接的像素电极；位于第二基板上的多个滤色片；以及多个薄膜晶体管相连接的多条栅极线，分别用于选通多个薄膜晶体管的相应一行晶体管从而施加灰阶电压，其中，第一基板包括多个侧边，并且在多个侧边的至少一个侧边包括缺口，缺口附近包括第一金属层和第二金属层，第二金属层与第一金属层上的栅极线至少部分交叠形成电容。本发明提供的液晶显示装置中，针对异形屏的栅极线负载差异进行了调整，并节省布局空间。

