



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104142592 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 12

(21) 申请号 201310163287. 5

H01L 21/77(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 05. 07

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路 1 号

(72) 发明人 朱公勋 黄书豪 苏松宇

(74) 专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 杨波

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

H01L 27/12(2006. 01)

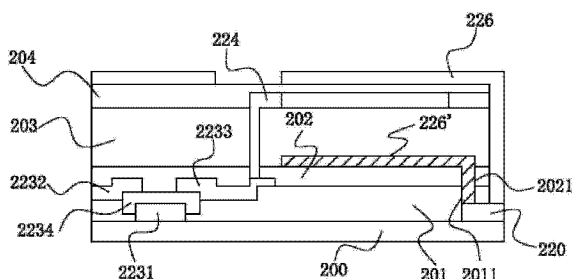
权利要求书2页 说明书10页 附图18页

(54) 发明名称

液晶显示面板及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示面板,其包括上基板、下基板以及设置在上基板与下基板间的液晶层,下基板包括复数个扫描线与复数个数据线相交所划分成的复数个像素单元和连接扫描线与数据线的复数个开关单元,以及复数个公共电极线,像素单元包括第一透明电极层、第二透明电极层以及第三透明电极层,其中,第一透明电极层,设置于第二透明电极层的下方,第一透明电极层与第二透明电极层之间设置有第一间隔层,以使两者形成第一存储电容;第三透明电极层,设置于第二透明电极层的上方,第三透明电极层与第二透明电极层之间设置有第二间隔层,以使两者形成第二存储电容。本发明使得面板的总存储电容值得到了提高,有效减缓了馈通电压对显示画质的影响。



1. 一种液晶显示面板,其包括上基板、下基板以及设置在该上基板与该下基板间的液晶层,该下基板包括复数个扫描线与复数个数据线相交所划分成的复数个像素单元和连接该扫描线与该数据线的复数个开关单元,以及复数个公共电极线,其特征在于该像素单元包括第一透明电极层、第二透明电极层以及第三透明电极层,其中,

该第一透明电极层,设置于该第二透明电极层的下方,该第一透明电极层与该第二透明电极层之间设置有第一间隔层,以使两者形成第一存储电容;

该第三透明电极层,设置于该第二透明电极层的上方,该第三透明电极层与该第二透明电极层之间设置有第二间隔层,以使两者形成第二存储电容。

2. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于该下基板包含第一金属层和第二金属层,该第一金属层图案化形成在该下基板上,以形成该复数个扫描线与该复数个公共电极线;该第二金属层图案化形成在该第一金属层上方,以形成该复数个数据线,其中,该第一金属层与该第二金属层之间设置有半导体层,以使得该第一金属层、该第二金属层以及该半导体层形成该开关单元。

3. 如权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于该第二透明电极层是公共电极层,该第一透明电极层和该第三透明电极层是像素电极层,其中,该第二透明电极层连接该公共电极线以获得一公共电压。

4. 如权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于该第二透明电极层是像素电极层,该第一透明电极层和该第三透明电极层是公共电极层,其中,该第一透明电极层和该第三透明电极层连接该公共电极线以获得一公共电压。

5. 如权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于该第一透明电极层设置于该第一金属层与该下基板之间。

6. 如权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于该第一金属层与该第二金属层之间还设置有绝缘层,该绝缘层用以间隔该第一金属层与该第二金属层,使得两者不能电性导通。

7. 如权利要求6所述的液晶显示面板,其特征在于该第一透明电极层设置于该第一金属层与该绝缘层之间。

8. 如权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于该第二金属层与该第一透明电极层之间设置有第三间隔层。

9. 如权利要求8所述的液晶显示面板,其特征在于该第一间隔层包含一有机层。

10. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于该第一间隔层包含有机层和保护层,该有机层设置于该保护层与该第二透明电极层之间。

11. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于该第一透明电极层、该第二透明电极层及该第三透明电极层由氧化铟锡、氧化锡、氧化铟锡锌和氧化铟锌中任意一种材质所形成。

12. 一种液晶显示面板的制造方法,该液晶显示面板包括上基板、下基板以及设置在该上基板与该下基板间的液晶层,该下基板包括复数个扫描线与复数个数据线相交所划分成的复数个像素单元和连接该扫描线与该数据线的复数个开关单元,以及复数个公共电极线,其特征在于该制造方法包括:

A,于该下基板上图案化形成第一金属层,以形成该复数个扫描线与该复数个公共电极

线；

- B, 先后于该第一金属层上图案化形成绝缘层和半导体层；
- C, 于该半导体层上形成第二金属层, 以形成该复数个数据线；
- D, 图案化形成第一透明电极层；
- E, 图案化形成第一间隔层；
- F, 图案化形成第二透明电极层；
- G, 图案化形成第二间隔层；
- H, 图案化形成第三透明电极层；

其中, 该第一金属层、该第二金属层以及该半导体层形成该开关单元, 该第二透明电极层与该第一透明电极层、该第三透明电极层分别形成第一存储电容与第二存储电容。

13. 如权利要求 12 所述的制造方法, 其特征在于该步骤 D 与该步骤 E 之间还包括步骤 D1: 于该第二金属层上图案化形成第三间隔层。

14. 如权利要求 13 所述的制造方法, 其特征在于该步骤 E 中该第一间隔层包含一有机层。

15. 如权利要求 12 所述的制造方法, 其特征在于该步骤 D 在该步骤 A 之前执行, 其中, 该步骤 A 进一步包括: 该第一金属层图案化形成于该第一透明电极层上, 以使得该第一透明电极层设置于该第一金属层与该下基板之间。

16. 如权利要求 12 所述的制造方法, 其特征在于该步骤 D 在该步骤 A 之后与该步骤 B 之前执行, 其中, 该步骤 D 进一步包括: 该第一透明电极层图案化形成于该第一金属层上, 以使得该一透明电极层设置与该第一金属层与该绝缘层之间。

17. 如权利要求 12 所述的制造方法, 其特征在于该步骤 E 中该第一间隔层包含有机层和保护层, 该有机层设置于该保护层与该第二透明电极层之间。

18. 如权利要求 12 至 17 中任意一项所述的制造方法, 其特征在于该第二透明电极层是公共电极层, 该第一透明电极层和该第三透明电极层是像素电极层, 其中, 该步骤 F 还包括: 使得该第二透明电极层连接该公共电极线以获得一公共电压。

19. 如权利要求 12 至 17 中任意一项所述的制造方法, 其特征在于该第二透明电极层是像素电极层, 该第一透明电极层和该第三透明电极层是公共电极层, 其中, 该步骤 D 还包括: 使得该第一透明电极层连接该公共电极线以获得一公共电压; 该步骤 H 还包括: 使得该第三透明电极层连接该公共电极线以获得一公共电压。

液晶显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示面板制造领域,尤其是一种能够有效提高存储电容来削弱馈通效应的液晶显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] 目前,在面板制造领域,超视角高清晰技术(AHVA)已经是一项家喻户晓的技术,由于此种面板技术具有近乎无色偏的有益特征,其已广泛的被应用于手机、平板电脑,甚至是更大屏幕的监视器与家用电视屏上,此外,也使得越来越多的面板制造商投入了大量的人力和资金资源来进一步的开发这个技术。

[0003] 基于超视角高清晰这一面板技术,其现阶段主要的研发方向是高解析度以及高像素密度(PPI)的视网膜技术,不过,虽然具有高解析度及高像素密度优势的视网膜技术可以带给人们超高质感的画面图像,但是在技术面其也存在一些弊端。如图 1 所示,为现有技术中液晶显示面板驱动电路的等效电路图,此液晶显示面板 100 包含扫描驱动单元 111、数据驱动单元 112、复数条扫描线 121 和复数条数据线 122,此复数条扫描线 121 和数据线 122 处于不同层,以形成空间上相交(两者不相互导通),从而划分出复数个像素单元 130,每一个像素单元 130 包括了薄膜晶体管 123、液晶电容 127 和存储电容 128,该液晶电容 127 是由像素电极 124 与公共电极 125 形成的,其中,液晶电容 127 与存储电容 128 是并联的。此外,该薄膜晶体管 123 包括连接至扫描驱动单元 111 的栅极 1231、连接至数据驱动单元 112 的源极 1232 以及连接至像素电极 124 的漏极 1233。

[0004] 当液晶显示面板 100 工作时,施加电压至像素电极 124 和公共电极 125,液晶电容就会形成施加到液晶层的电场,此时,液晶分子的偏转方向就会随着施加的像素电压而改变,从而控制通过液晶层的光通过率,进而控制液晶显示面板各个像素单元的亮度。为了获得较佳的显示效果,则需要维持一定的像素电压,即像素电极 124 与公共电极 125 之间的电压。

[0005] 请结合图 1 参考图 2,为图 1 所示液晶显示面板的驱动波形的示意图。当驱动液晶显示面板 100 工作时,扫描驱动单元 111 通过扫描线 121 施加扫描信号 V_g 至薄膜晶体管 123 的栅极 1231,施加公共电压信号 V_{com} 至公共电极 125,数据驱动单元 112 通过数据线 122 施加数据信号 V_s 至薄膜晶体管 123 的源极 1232,在每一帧时间段内,公共电极 125 的电位维持一定值不变。当扫描信号 V_g 处于高电平时,薄膜晶体管 123 被开启;当扫描信号 V_g 处于低电平时,薄膜晶体管 123 被关闭,从薄膜晶体管 123 被开启之间到被关闭的后一段时间内,源极 1232 会维持一高于公共电极 125 的电位不变(其中,在一些时段中源极 1232 会维持一低于公共电极 125 的电位不变,此种情况常见于现有技术中,故不在此赘述),当薄膜晶体管 123 被开启时,漏极 1233 的电位即开始上升直到与源极 1232 的电位相等,以使得与漏极 1233 电性连接的像素电极 124 与公共电极 125 之间维持一定电压。

[0006] 不过,由于薄膜晶体管 123 存在馈通效应,即当栅极 1231 被关闭的瞬间,会使得漏极 1233 的电位相较于源极 1232 的电位发生较大幅度的降低,其降低的电位差即被称为馈

通电压,漏极 1233 的电位变化情形如图 2 中 V_d 的波形所示,由于馈通效应产生的馈通电压,使得漏极 1233 的电位降低,从而间接使得像素电极 124 的电位降低,进而液晶电容 127 两端电压值即会小于标准的像素电压。另外,由于像素是由交流信号驱动的,其正负极性的偏差通过实际制程后会被放大,进一步的造成馈通电压的差异,使得像素的光通过率在正负极性变动下发生改变。所以,由于馈通效应的存在,在薄膜晶体管 123 关闭后,液晶显示面板 100 就会出现不同的光通过率,即出现闪烁现象,从而影响整个画面图像品质。

[0007] 那么,利用视网膜技术生产的液晶显示面板同样面临着馈通效应的负面影响,且相比于一般的面板,由于利用视网膜技术生产的液晶显示面板具有较高的像素密度,即像素面积较小使得其存储电容 C_{st} 的容量也相对较小,所以这样的面板更容易引起馈通效应并发生串扰(Cross-talk),甚至是漏电效应的恶化。因此,如何在高密度像素的情况下降低馈通效应,是面板制造商一直以来努力想要克服的难题。

发明内容

[0008] 为了降低在高像素密度下馈通效应给液晶显示面板带来的负面效应,故本发明提供了一种能够有效提高存储电容来削弱馈通效应的液晶显示面板及其制造方法。

[0009] 本发明提供了一种液晶显示面板,其包括上基板、下基板以及设置在该上基板与该下基板间的液晶层,该下基板包括复数个扫描线与复数个数据线相交所划分成的复数个像素单元和连接该扫描线与该数据线的复数个开关单元,以及复数个公共电极线,该像素单元包括第一透明电极层、第二透明电极层以及第三透明电极层,其中,

[0010] 该第一透明电极层,设置于该第二透明电极层的下方,该第一透明电极层与该第二透明电极层之间设置有第一间隔层,以使两者形成第一存储电容;

[0011] 该第三透明电极层,设置于该第二透明电极层的上方,该第三透明电极层与该第二透明电极层之间设置有第二间隔层,以使两者形成第二存储电容。

[0012] 更进一步的,在所述的液晶显示面板中该下基板包含第一金属层和第二金属层,该第一金属层图案化形成在该下基板上,以形成该复数个扫描线与该复数个公共电极线;该第二金属层图案化形成在该第一金属层上方,以形成该复数个数据线,其中,该第一金属层与该第二金属层之间设置有半导体层,以使得该第一金属层、该第二金属层以及该半导体层形成该开关单元。

[0013] 作为可选的方案,在所述的液晶显示面板中该第二透明电极层是公共电极层,该第一透明电极层和该第三透明电极层是像素电极层,其中,该第二透明电极层连接该公共电极线以获得一公共电压。

[0014] 作为可选的方案,在所述的液晶显示面板中该第二透明电极层是像素电极层,该第一透明电极层和该第三透明电极层是公共电极层,其中,该第一透明电极层和该第三透明电极层连接该公共电极线以获得一公共电压。

[0015] 作为可选的方案,在所述的液晶显示面板中该第一透明电极层设置于该第一金属层与该下基板之间。

[0016] 作为可选的方案,在所述的液晶显示面板中该第一金属层与该第二金属层之间还设置有绝缘层,该绝缘层用以间隔该第一金属层与该第二金属层,使得两者不能电性导通。

[0017] 作为可选的方案,在所述的液晶显示面板中该第一透明电极层设置于该第一金属

层与该绝缘层之间。

[0018] 作为可选的方案,在所述的液晶显示面板中该第二金属层与该第一透明电极层之间设置有第三间隔层。

[0019] 作为可选的方案,在所述的液晶显示面板中该第一间隔层包含一有机层。

[0020] 作为可选的方案,在所述的液晶显示面板中该第一间隔层包含有机层和保护层,该有机层设置于该保护层与该第二透明电极层之间。

[0021] 作为可选的方案,在所述的液晶显示面板中该第一透明电极层、该第二透明电极层及该第三透明电极层由氧化铟锡、氧化锡、氧化铟锡锌和氧化铟锌中任意一种材质所形成。

[0022] 除此之外,本发明还提供了一种液晶显示面板的制造方法,该液晶显示面板包括上基板、下基板以及设置在该上基板与该下基板间的液晶层,该下基板包括复数个扫描线与复数个数据线相交所划分成的复数个像素单元和连接该扫描线与该数据线的复数个开关单元,以及复数个公共电极线,该制造方法包括:

[0023] A,于该下基板上图案化形成第一金属层,以形成该复数个扫描线与该复数个公共电极线;

[0024] B,先后于该第一金属层上图案化形成绝缘层和半导体层;

[0025] C,于该半导体层上形成第二金属层,以形成该复数个数据线;

[0026] D,图案化形成第一透明电极层;

[0027] E,图案化形成第一间隔层;

[0028] F,图案化形成第二透明电极层;

[0029] G,图案化形成第二间隔层;

[0030] H,图案化形成第三透明电极层;

[0031] 其中,该第一金属层、该第二金属层以及该半导体层形成该开关单元,该第二透明电极层与该第一透明电极层、该第三透明电极层分别形成第一存储电容与第二存储电容。

[0032] 作为可选的方案,在所述的制造方法中该步骤D与该步骤E之间还包括步骤D1:于该第二金属层上图案化形成第三间隔层。

[0033] 作为可选的方案,在所述的制造方法中该步骤E中该第一间隔层包含一有机层。

[0034] 作为可选的方案,在所述的制造方法中该步骤D在该步骤A之前执行,其中,该步骤A进一步包括:该第一金属层图案化形成于该第一透明电极层上,以使得该第一透明电极层设置于该第一金属层与该下基板之间。

[0035] 作为可选的方案,在所述的制造方法中该步骤D在该步骤A之后与该步骤B之前执行,其中,该步骤D进一步包括:该第一透明电极层图案化形成于该第一金属层上,以使得该第一透明电极层设置与该第一金属层与该绝缘层之间。

[0036] 作为可选的方案,在所述的制造方法中该步骤E中该第一间隔层包含有机层和保护层,该有机层设置于该保护层与该第二透明电极层之间。

[0037] 作为可选的方案,在所述的制造方法中该第二透明电极层是公共电极层,该第一透明电极层和该第三透明电极层是像素电极层,其中,该步骤F还包括:使得该第二透明电极层连接该公共电极线以获得一公共电压。

[0038] 作为可选的方案,在所述的制造方法中该第二透明电极层是像素电极层,该第一

透明电极层和该第三透明电极层是公共电极层,其中,该步骤D还包括:使得该第一透明电极层连接该公共电极线以获得一公共电压;该步骤H还包括:使得该第三透明电极层连接该公共电极线以获得一公共电压。

[0039] 与现有技术相比,本发明提出的液晶显示面板或者利用本发明制造方法制造出的液晶显示面板,其相比于现有技术多了一个存储电容,使得整个显示面板的总存储电容值得到了提高,此外,又由于新增的电极层都是透明的,所以,本发明的液晶显示面板在不影响开口率的情况下,减缓了馈通电压对整个面板显示画质的影响。更值得一提的是,即使在高像素密度的情况下,本发明的液晶显示面板工作时的馈通效应也要比现有技术中的馈通效应要弱,这样一来,其实质上也进一步降低了面板工作时串扰以及漏电效应的发生概率。

附图说明

- [0040] 图1为现有技术中液晶显示面板驱动电路的等效电路图;
- [0041] 图2为图1所示液晶显示面板的驱动波形的示意图;
- [0042] 图3为本发明一实施例中液晶显示面板的整体结构图;
- [0043] 图4A、4B为本发明第一实施例中液晶显示面板驱动电路的等效电路图以及该实施例中像素单元的俯视结构图;
- [0044] 图5A、5B为图4B所示像素单元第一种实施方式中沿AA'、BB'方向的剖面展开图;
- [0045] 图6A、6B为图4B所示像素单元第二种实施方式中沿AA'、BB'方向的剖面展开图;
- [0046] 图7A、7B为图4B所示像素单元第三种实施方式中沿AA'、BB'方向的剖面展开图;
- [0047] 图8A、8B为图4B所示像素单元第四种实施方式中沿AA'、BB'方向的剖面展开图;
- [0048] 图9A、9B为图4B所示像素单元第五种实施方式中沿AA'、BB'方向的剖面展开图;
- [0049] 图10A、10B为本发明第二实施例中液晶显示面板驱动电路的等效电路图以及该实施例中像素单元的俯视结构图;
- [0050] 图11A、11B为图10B所示像素单元一种实施方式中沿CC'、DD'方向的剖面展开图;
- [0051] 图12为本发明该第三实施例中像素单元的俯视结构图;
- [0052] 图13A~图13J为本发明对应第一实施例中液晶显示面板各层形成步骤的剖面视图;
- [0053] 图14为本发明一实施例中液晶显示面板的制造流程简化图;
- [0054] 图15为本发明另一实施例中液晶显示面板的制造流程简化图;
- [0055] 图16为本发明又一实施例中液晶显示面板的制造流程简化图;

具体实施方式

[0056] 为使对本发明的目的、构造、特征、及其功能有进一步的了解,兹配合实施例详细说明如下。

[0057] 请参照图3,为本发明一实施例中液晶显示面板的整体结构图。本发明的液晶显示面板1000包括上基板1、下基板2以及设置在上基板1与下基板2之间的液晶层3,更进一步的,请参照图4A、4B,分别为本发明第一实施例中液晶显示面板驱动电路的等效电路图以及该实施例中像素单元的俯视结构图。在液晶显示面板1000中,复数个扫描线221和复

数个数据线 222 形成在下基板 2 上,扫描线 221 和数据线 222 是形成在不同层面上,以绝缘材料间隔(图中未示出),且这些扫描线 221 和数据线 222 相交划分形成了复数个像素单元 230,图 4A 是以一个像素单元为例。此外,下基板 2 还包括了电性连接扫描线 221 和数据线 222 的复数个开关单元 223,此开关单元 223 优选的是薄膜场效应晶体管(Thin Film Transistor)。如图 4B 所示,下基板 2 上还形成有公共电极线 220,第一透明电极层 226'、第二透明电极层 224 和第三透明电极层 226,关于此第一透明电极层 226'、第二透明电极层 224 和第三透明电极层 226 的层级关系,在后续的说明书中会进行具体描述,其中,第一透明电极层 226'、第二透明电极层 224 及第三透明电极层 226 是由氧化铟锡、氧化锡、氧化铟锡锌和氧化铟锌中任意一种材质所形成的,此外,如下文所述的第一透明电极层、第二透明电极层及第三透明电极层也可以由上述材质中任意一种所形成,故不在下文中赘述。

[0058] 再次参照图 4A,在本实施例中,开关单元 223 包括连接至扫描线 221 的栅极 2231、连接至数据线 222 的源极 2232 以及连接至第二透明电极层 224 的漏极 2233,其中,第一透明电极层 226'和第三透明电极层 226 是公共电极层,两者均电性连接至公共电极线 220 以获得一公共电压,而第二透明电极层 224 是像素电极层,用以接收像素电压。每一个像素单元 230 除了包含开关单元 223 外,还包括液晶电容 227、第一存储电容 229 和第二存储电容 228,且其三者间是并联的。需要说明的是,液晶电容 227 是由第二透明电极层 224 与附加电极层 225 形成,该附加电极层 225 可以形成在上基板 1 上,以使得液晶显示面板 1000 工作时,在被施加电压的第二透明电极层 224 与附加电极层 225 之间形成一个垂直电场,或者该附加电极层 225 可以形成在下基板 2 上,以使得液晶显示面板 1000 工作时,在被施加电压的第二透明电极层 224 与附加电极层 225 之间形成一个平面电场,此时,不管在液晶显示面板 1000 中形成的是垂直电场还是平面电场,均可以使得液晶层 3 中的液晶分子偏转方向随着施加到第二透明电极层 224 上的像素电压而改变,从而控制通过液晶层 3 的光通过率,进而控制液晶显示面板 1000 各个像素单元 230 的亮度。

[0059] 一般情况下,由于开关单元 223 存在馈通效应,即当栅极 2231 被关闭的瞬间,会使得漏极 2233 的电位相较于源极 2232 的电位发生较大幅度的降低,其降低的电位差即被称为馈通电压。另外,由于像素是由交流信号驱动的,其正负极性的偏差通过实际制程后会被放大,进一步的造成馈通电压的差异,使得像素的光通过率在正负极性变动下发生改变,进而影响整个显示画面品质。但由图 4A 和上述说明可以看出,本发明的液晶显示面板 1000 相比于现有技术多了一个存储电容,这样就增大了液晶显示面板 1000 整体存储电能的能力,换言之,当开关单元 223 发生馈通效应时,由于整体存储电容的容量增大,漏极 2233 与源极 2232 间的馈通电压就不会像现有技术中那么大,这样就有效缓解了驱动电路中的馈通效应,减小了馈通电压对画面品质的影响。

[0060] 那么,为了更详细的描述本实施例中液晶显示面板 1000 的结构特征,故结合以下几种实施方式来加以说明。

[0061] 请参照图 5A、5B,分别为图 4B 所示像素单元第一种实施方式中沿 AA'、BB' 方向的剖面展开图。在此实施方式中,在下基板 200 上具有由第一金属层 I 图案化形成的开关单元 223 的栅极 2231、公共电极线 220 以及扫描线 221 (未在图 5A、5B 中示出),在该第一金属层 I 上方还图案化形成了第二金属层 II,此第二金属层 II 实质上形成了漏极 2233、源极 2232 以及数据线 222,其中,在第一金属层 I 与第二金属层 II 之间还设置有半导体层 2234

和绝缘层 201,这样,栅极 2231、漏极 2233、源极 2232 以及半导体层 2234 就在空间上形成了开关单元 223,此外,由于绝缘层 201 的存在也使得第一金属层 I 与第二金属层 II 不能直接电性导通,其有效的间隔了扫描线 221 与数据线 222,使得两者在空间上绝缘相交。

[0062] 于第一种实施方式中,在第二金属层 II 上方图案化形成有第一透明电极层 226',且第二金属层 II 与第一透明电极层 226'之间设置有第三间隔层 202;第二透明电极层 224 设置于第一透明电极层的上方,且第一透明电极层 226'与第二透明电极层 224 之间设置有第一间隔层 203,以使得两者形成了第一存储电容 229;第三透明电极层 226 设置于第二透明电极层 224 的上方,且第三透明电极层 226 与第二透明电极层 224 之间设置有第二间隔层 204,以使得两者形成了第二存储电容 228。值得一提的是,第一间隔层 203、第二间隔层 204 以及第三间隔层均是具有绝缘功能的材质制成,且在一些实施例中,第一间隔层 203 可以是有机材质制成的,优选的,第一间隔层 203 的厚度可以相对厚些(在实际应用中可以是 1 微米到 3 微米之间),且选用的材质也最好是介电系数较小的,这样一来,此第一间隔层 203 就可以有效的降低第二透明电极层 224 与第二金属层 II 之间产生的电容耦合效应,并进一步减轻由此电容耦合效应引起的画面显示不良的问题。

[0063] 更进一步的,继续参照图 5A,绝缘层 201 和第三间隔层 202 上形成有通孔 2011 和 2021,以使得第一透明电极层 226' 电性连接到公共电极线 220,同时,如图可知,第三透明电极层 226 与第二透明电极层 224 也是通过相同的方式分别电性连接到公共电极线 220 与漏极 2233 上。

[0064] 于本实施例的第二实施方式中,请参照图 6A、6B,分别为图 4B 所示像素单元第二种实施方式中沿 AA'、BB' 方向的剖面展开图。与第一实施方式相同的是开关单元的结构,同样的,开关单元是由第一金属层 I、第二金属层 II (为便于描述的简洁易懂,此处沿用上一实施方式中的标号,后续对金属层的描述也同样沿用,故不在后续赘述。)图案化形成的栅极 3231、源极 3232、漏极 3233 以及半导体层 3234 构成。与第一实施方式的不同点在于:在此实施方式中没有第三间隔层,第一间隔层包括一个有机层 303 和一个保护层 302,第一透明电极层 326' 设置于第二金属层 II 与此保护层 302 之间,且第一透明电极层 326' 通过绝缘层 301 上的通孔 3011 电性连接至公共电极线 320,同样的,第二透明电极层 324 和第三透明电极层 326 也是通过相同的方式分别电性连接到公共电极线 320 与漏极 3233 上。

[0065] 于本实施例的第三实施方式中,请参照图 7A、7B,分别为图 4B 所示像素单元第三种实施方式中沿 AA'、BB' 方向的剖面展开图。与第一实施方式的不同点在于,在此实施方式中没有第三间隔层,故第一透明电极层 426' 设置于第二金属层 II 与第一间隔层 403 之间,且第一间隔层是单一材质的层体。

[0066] 于本实施例的第四实施方式中,请参照图 8A、8B,分别为图 4B 所示像素单元第四种实施方式中沿 AA'、BB' 方向的剖面展开图。与第二实施方式的不同点在于:第一透明电极层 526' 设置于第一金属层 I 与下基板 500 之间,以使得第一透明电极层 526' 与由第一金属层 I 图案化形成的公共电极线 530 直接电性连接。此外,在该实施方式中第二间隔层也包括了一个保护层 502 和一个有机层。

[0067] 于本实施例的第五实施方式中,请参照图 9A、9B,分别为图 4B 所示像素单元第五种实施方式中沿 AA'、BB' 方向的剖面展开图。与第四实施方式的不同点在于:第一透明电极层 626' 设置于第一金属层 I 与绝缘层 601 之间,以使得第一透明电极层 626' 与由第一

金属层 I 图案化形成的公共电极线 620 直接电性连接。

[0068] 由本实施例第四实施方式与第五实施方式可知,此两种实施方式提出的液晶显示面板结构相似,不同在于前者中第一透明电极层先于第一金属层形成于下基板上,而后者中第一金属层则先于第一透明电极层形成于下基板上,但如图 8A 和 9A 可以看出,两种实施方式中第一透明电极层与由第一金属层图案化形成的公共电极线都是直接搭接实现电性连接的。

[0069] 请参照图 10A、10B,分别为本发明另一实施例中液晶显示面板驱动电路的等效电路图以及该实施例中像素单元的俯视结构图。与上一实施例不同的是,第一透明电极层 724' 和第三透明电极层 724 是像素电极层,用以接收像素电压,而第二透明电极层 726 是公共电极层,其电性连接至公共电极线 720 以获得一公共电压。此外,每个像素单元 730 除了包含开关单元 723 外,还包括液晶电容 727、第一存储电容 729 和第二存储电容 728,且这三者之间是并联的。同样需要说明的是,液晶电容 727 是由第一透明电极层 724'、第三透明电极层 724 与附加电极层 725 形成,关于被施加电压的第一透明电极层 724'、第三透明电极层 724 与附加电极层 725 之间如何形成电场的问题,同上一实施例的原理,其可以在液晶显示面板中形成垂直电场或者是平面电场,故不在此赘述。

[0070] 于本实施例的一实施方式中,请参照图 11A、图 11B,分别为图 10B 所示像素单元一种实施方式中沿 CC'、DD' 方向的剖面展开图。相比于上一实施例中的第二实施方式,其两者的层级结构是相似的,故在此实施方式中,除了有栅极 7231、源极 7232、漏极 7233 以及半导体层 7234 构成的开关单元 723 外,第一间隔层也包括一个有机层 703 和一个保护层 702,且第一透明电极层 724' 设置于第二金属层 II 与此保护层 702 之间,同样的,第二透明电极层 726 设置于第一透明电极层 724' 的上方,且第一透明电极层 724'、第二透明电极层 726 与两者之间设置的第一间隔层形成了第一存储电容 729;第三透明电极层 724 设置于第二透明电极层 726 的上方,且第三透明电极层 724 与第二透明电极层 726 之间设置有第二间隔层 704,以使得两者形成了第二存储电容 728;不过,两实施方式存在着不同点,即由于在此实施方式中,第一透明电极层 724' 和第三透明电极层 724 是像素电极层,而第二透明电极层 726 是公共电极层,故第一透明电极层 724' 是直接搭接于开关单元 723 的漏极 7233 上以形成电性连接,而第二透明电极层 726 和第三透明透明电极层 724 则是第一间隔层与第二间隔层上的通孔(图中未标注)来分别与公共电极线 720 与漏极 7233 进行电性连接。

[0071] 由此可见,本实施方式与上一实施例中的第二实施方式的区别在于第一透明电极层、第二透明电极层、第三透明电极层与开关单元漏极、公共电极线的电性连接关系不同而已。同理可证,本实施例还可以有其他几种实施方式:如第一实施例中的第一实施方式,在第二金属层 II 与第一透明电极层 724' 之间还可以设置有第三间隔层;或如第一实施例中的第三实施方式,在第二金属层 II 与第一透明电极层 724' 之间不设置第三间隔层,且第一间隔层是单一材质的层体。更进一步的,请参照图 12,为本发明第三实施例中像素单元的俯视结构图,在此实施例中,第一透明电极层 824' 可相对于第二实施例中第一透明电极层 724' 的面积变小一点(第一透明电极层 824' 覆盖面积不会覆盖公共电极线 820 的位置),以使得第一透明电极层 824' 可以同第一实施例中的第四或第五实施方式一样,设置于下基板与第一金属层 I 之间或者第一金属层 I 与绝缘层之间,但第一透明电极层 824' 不与第一金属层 I 电性接触。因此,如上所述的本实施例的变换结构均可以仿照第一实施例的实施方

式得到,且优选的,第一透明电极层面积可做大些以使得第一存储电容的容值不会太小。

[0072] 基于本发明液晶显示面板的结构设计,本发明还进一步提出了多种液晶显示面板的制造方法,兹配合以下实施例加以说明。

[0073] 请结合图 5A 来参照图 13A 至图 13J,为本发明对应第一实施例中液晶显示面板各层形成步骤的剖面视图。需要说明的是,为了便于描述,图 13A 至图 13J 中各元件标号沿用图 5A、5B 中各元件的标号。那么,本实施例提出的制造方法具体包括:

[0074] A,于下基板 200 上图案化形成第一金属层 I,以形成栅极 2231 与公共电极线 220 (如图 13A 所示);

[0075] B,于第一金属层 I 上图案化形成绝缘层 201 (如图 13B 所示);

[0076] C,对应于栅极 2231 位置图案化形成半导体层 2234 (如图 13C 所示);

[0077] D,于半导体层 2234 上形成第二金属层 II,以形成源极 2232、漏极 2233 (如图 13D 所示)以及复数个数据线 222 (可参照图 4B 和 5B);

[0078] E,于第二金属层 II 上图案化形成第三间隔层 202 (如图 13E 所示);

[0079] F,于第三间隔层 202 上图案化形成第一透明电极层 226' (如图 13F 所示);

[0080] G,于第一透明电极层 226' 上图案化形成第一间隔层 203 (如图 13G 所示);

[0081] H,于第一间隔层 203 上图案化形成第二透明电极层 224 (如图 13H 所示);

[0082] I,于第二透明电极层 224 上图案化形成第二间隔层 204 (如图 13I 所示);

[0083] J,于第二间隔层 204 上图案化形成第三透明电极层 226 (如图 13J 所示)。

[0084] 其中,在本实施例中,第一透明电极层 226' 和第三透明电极层 226 都是公共电极层,两者均电性连接至公共电极线 220 以获得一公共电压,而第二透明电极层 224 是像素电极层,用以接收像素电压。以第一透明电极层 226' 为例,为了使其能够电性连接至公共电极线 220,在绝缘层 201 与第三间隔层 202 上需要形成有通孔 2011 和 2021,此通孔 2011 和 2021 的形成方式可以是在步骤 B 与步骤 E 中分别图案化形成,也可以是在步骤 E 中一次图案化形成,如果采用后者的方案,即可在整个制程上减小一道光罩的工序。因此,本实施例也是通过相同的方法使得第二透明电极层 224 与第三透明电极层 226 分别电性连接至栅极 2233 和公共电极线 220。

[0085] 除此之外,在本实施例中,第一间隔层 203 是有机材质或者其他绝缘材质制成的单一层体,但不以此为限,例如第一间隔层也可以是如图 6A 所示的包括一层保护层和一层有机层的双层结构。值得一提的是,本发明除了提出这一种液晶显示面板的制造方法外,还提出了如下几种面板制造方法,由于各种制造方式是基于面板结构的不同而不同,即层体的数量与各层形成的先后顺序不同,所以,以下实施例特以制造流程的简化图来加以说明,关于层级间的电性连接关系与材质特征方面的说明可参照上述制造方法中的描述或者上述几种液晶显示面板实施例的描述,就不在下文赘述了。

[0086] 如图 14 所示的,为本发明一实施例中液晶显示面板的制造流程简化图。在本实施例中,此液晶显示面板的制造方法为:

[0087] S0,于下基板上图案化形成第一金属层;

[0088] S1,图案化形成绝缘层;

[0089] S2,图案化形成半导体层;

[0090] S3,图案化形成第二金属层;

[0091] S4,图案化形成第三间隔层;

[0092] S5,图案化形成第一透明电极层;

[0093] S6,图案化形成第一间隔层;

[0094] S7,图案化形成第二透明电极层;

[0095] S8,图案化形成第二间隔层;

[0096] S9,图案化形成第三透明电极层。

[0097] 利用此实施例中液晶显示面板的制造方法,即可以形成如图 5A 所示的面板结构,即此实施例实际是上述制造方法的简化说明。

[0098] 再如图 15 所示的,为本发明另一实施例中液晶显示面板的制造流程简化图。在本实施例中,此液晶显示面板的制造方法为:

[0099] S10,于下基板上图案化形成第一金属层;

[0100] S20,图案化形成绝缘层;

[0101] S30,图案化形成半导体层;

[0102] S40,图案化形成第二金属层;

[0103] S50,图案化形成第一透明电极层;

[0104] S60,图案化形成第一间隔层;

[0105] S70,图案化形成第二透明电极层;

[0106] S80,图案化形成第二间隔层;

[0107] S90,图案化形成第三透明电极层。

[0108] 而利用此实施例中液晶显示面板的制造方法,即可以形成如图 6A 或者 7A 所示的面板结构,两者不同点在于此第一间隔层是否是单层结构或者是双层结构,若是双层结构,那么,此第一间隔层就可以是由保护层与有机层组成的双层结构。

[0109] 又图 16 所示的,为本发明又一实施例中液晶显示面板的制造流程简化图。在本实施例中,此液晶显示面板的制造方法为:

[0110] S100,于下基板上图案化形成第一透明电极层;

[0111] S200,图案化形成第一金属层;

[0112] S300,图案化形成绝缘层;

[0113] S400,图案化形成半导体层;

[0114] S500,图案化形成第二金属层;

[0115] S600,图案化形成第一间隔层;

[0116] S700,图案化形成第二透明电极层;

[0117] S800,图案化形成第二间隔层;

[0118] S900,图案化形成第三透明电极层。

[0119] 其中,利用此实施例中液晶显示面板的制造方法,即可以形成如图 8A 所示的面板结构,不过将步骤 S100 与步骤 S200 互换顺序后,即先于下基板上图案化形成第一金属层,而后在该第一金属层上图案化形成第一透明电极层,这样,就可以形成如图 9A 所示的面板结构。

[0120] 需要补充说明的是,如上所述的几种制造方法中,各层图案化形成的方式常见于现有液晶面板的制造方式,例如利用光罩蚀刻的方式来实现各层形成时的图案化,但不以

此为限。此第一间隔层可以是有机材质制成的单一层体,也可以是由一层保护层和有机层组合而成,此外,在一些实施方式中,第一透明电极层和第三透明电极层是像素电极层,用以接收像素电压,而第二透明电极层是公共电极层,其电性连接至公共电极线以获得一公共电压;在另一些实施方式中,第一透明电极层和第三透明电极层是公共电极层,两者均电性连接至公共电极线以获得一公共电压,而第二透明电极层是像素电极层,用以接收像素电压。

[0121] 综上所述,本发明提出的液晶显示面板或者利用本发明制造方法制造出的液晶显示面板,其相比于现有技术多了一个存储电容,使得整个显示面板的总存储电容值得到了提高,此外,又由于新增的电极层都是透明的,所以,本发明的液晶显示面板在不影响开口率的情况下,减缓了馈通电压对整个面板显示画质的影响。更值得一提的是,即使在高像素密度的情况下,本发明的液晶显示面板工作时的馈通效应也要比现有技术中的馈通效应要弱,这样一来,其实质上也进一步降低了面板工作时串扰以及漏电效应的发生概率。

[0122] 本发明已由上述相关实施例加以描述,然而上述实施例仅为实施本发明的范例。必需指出的是,已揭露的实施例并未限制本发明的范围。相反地,在不脱离本发明的精神和范围内所作的更动与润饰,均属本发明的专利保护范围。

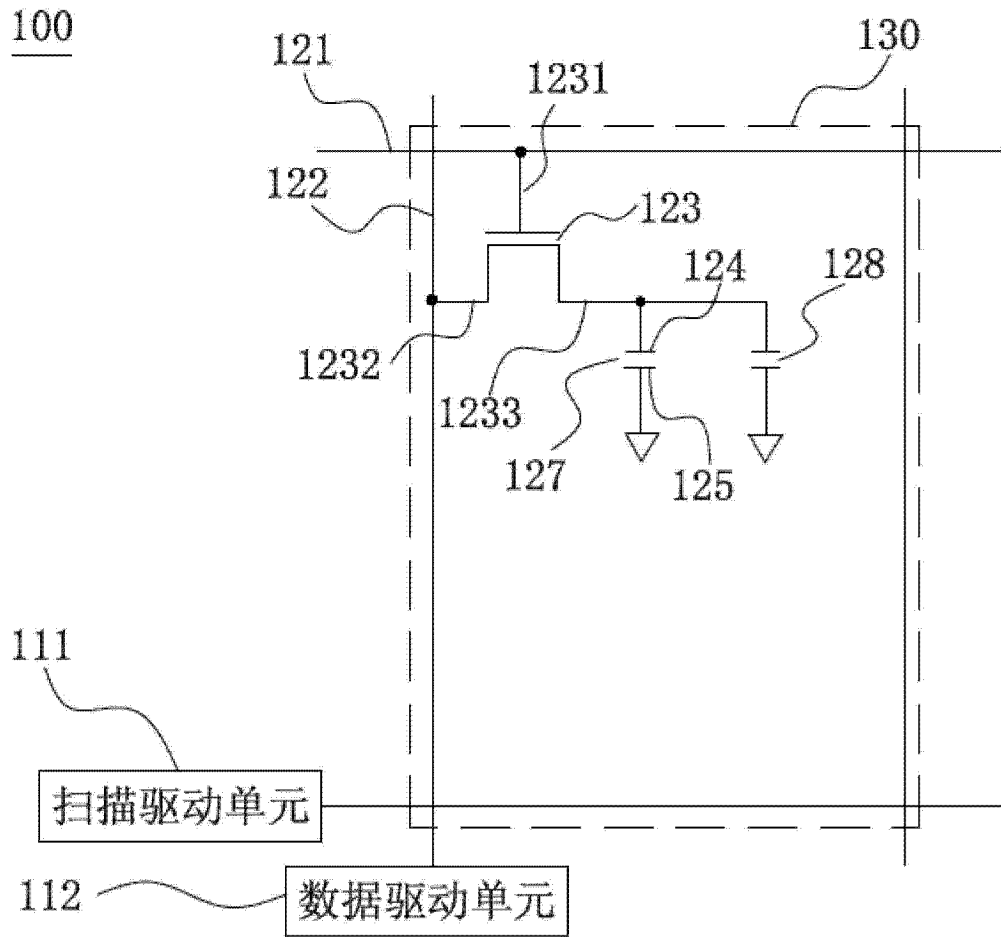


图 1

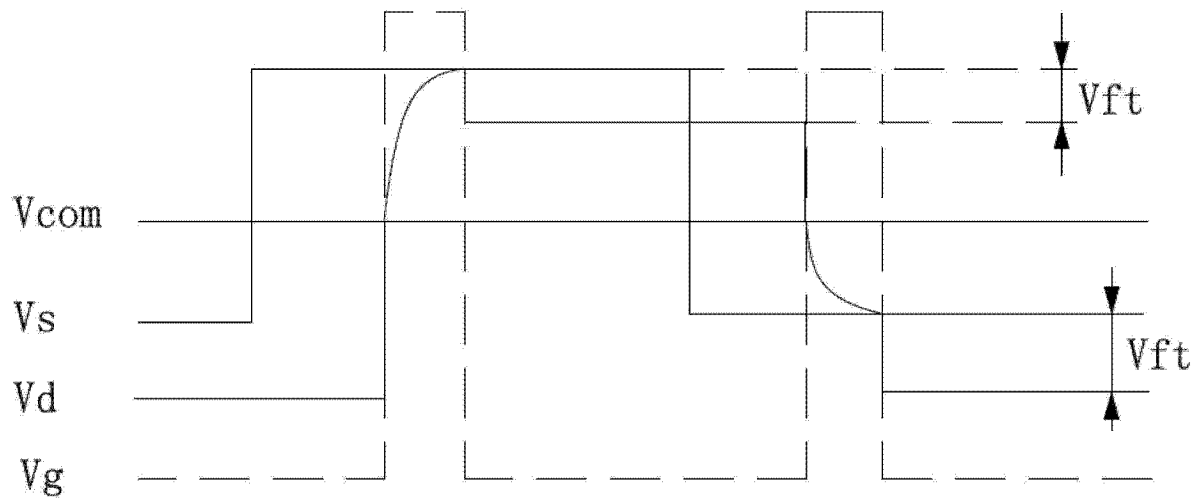


图 2

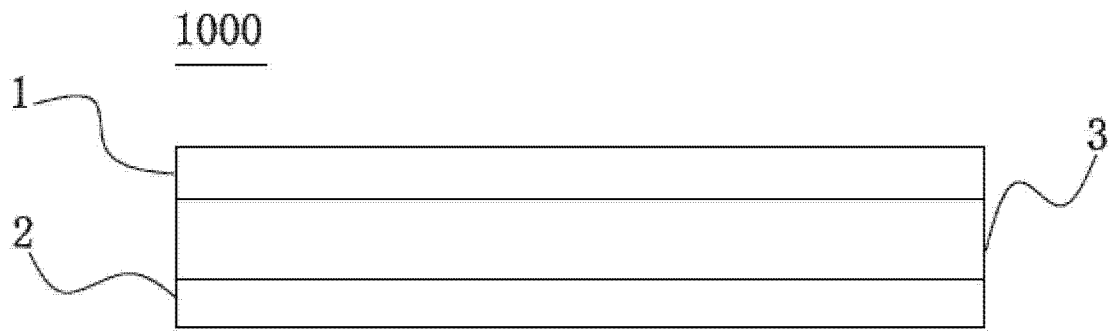


图 3

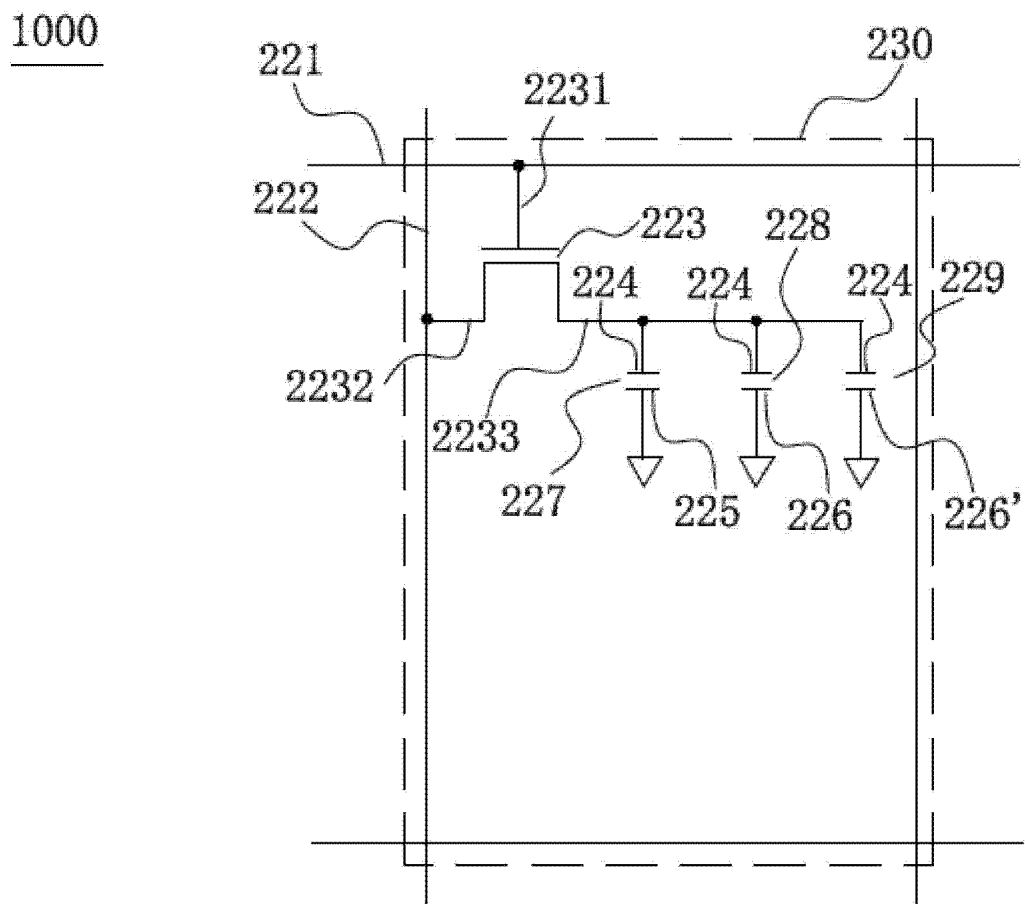


图 4A

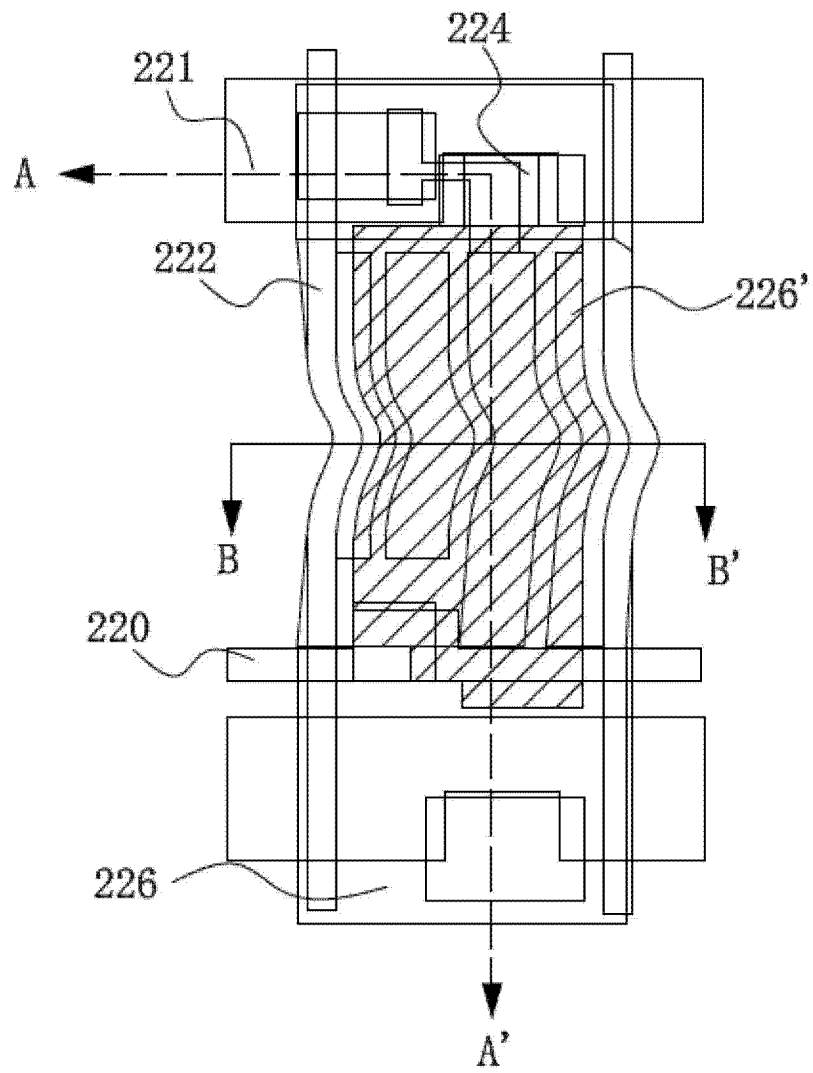
230

图 4B

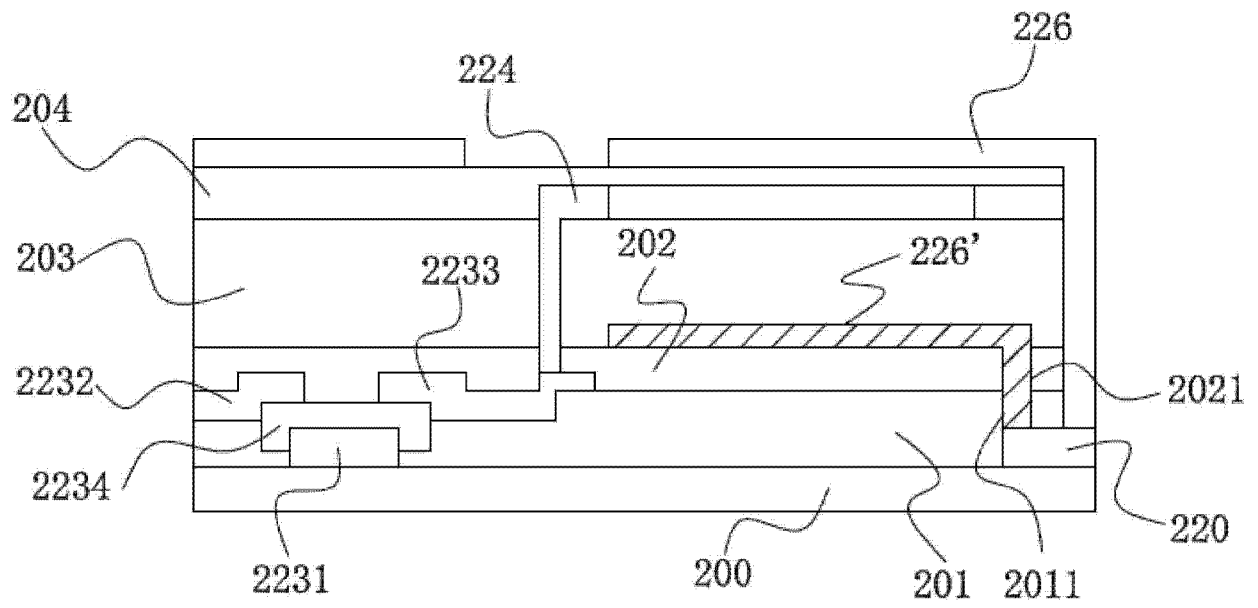


图 5A

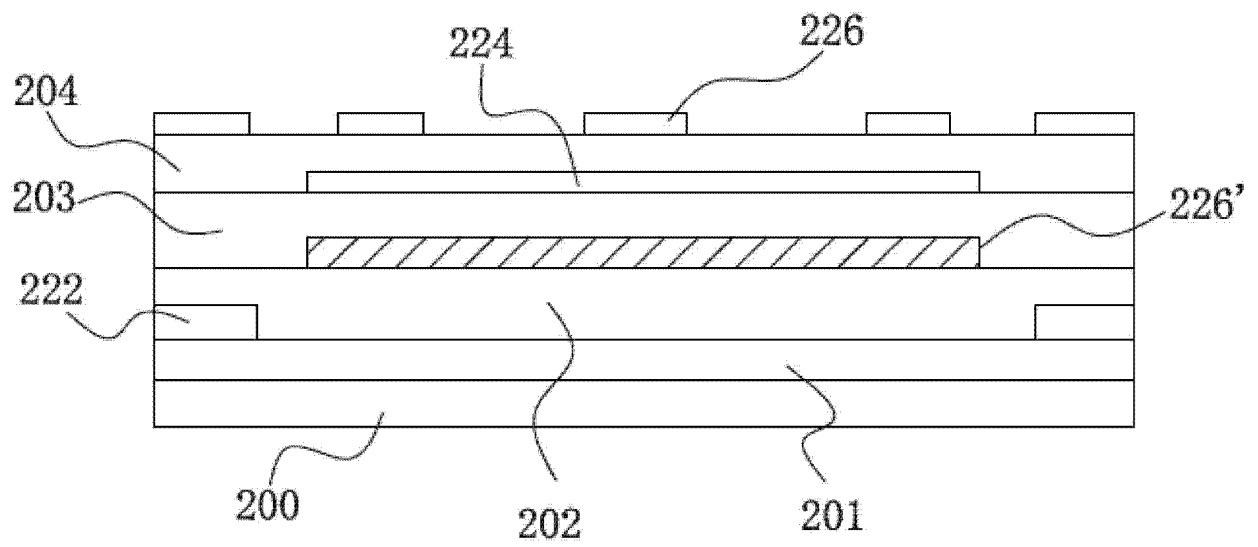


图 5B

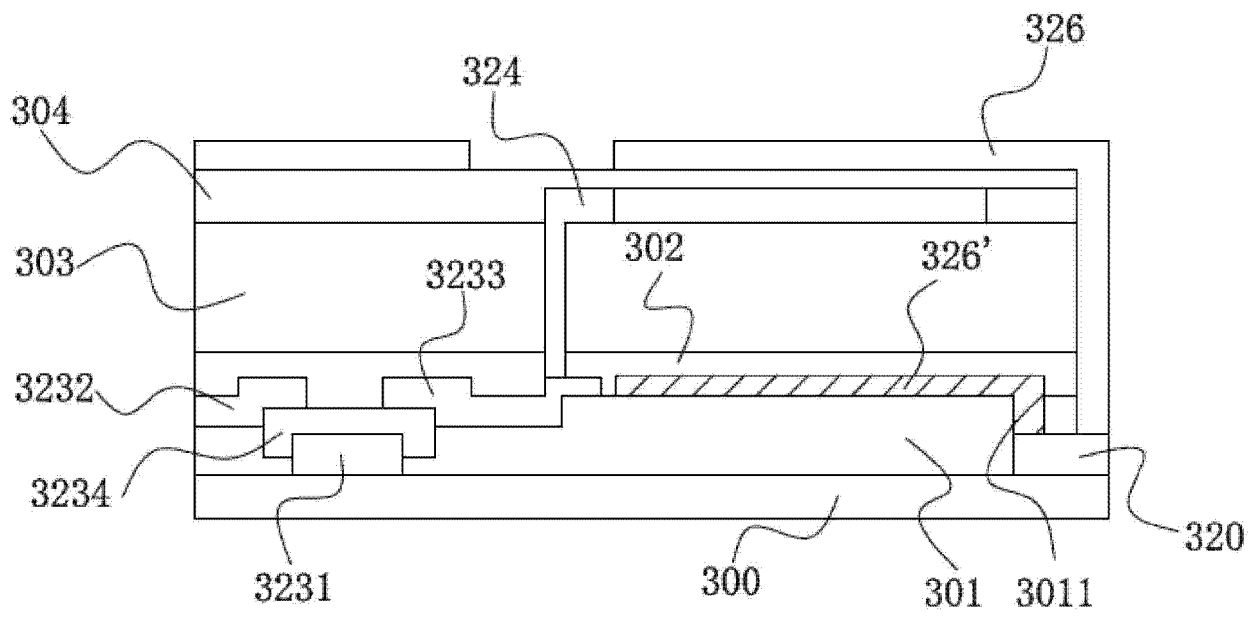


图 6A

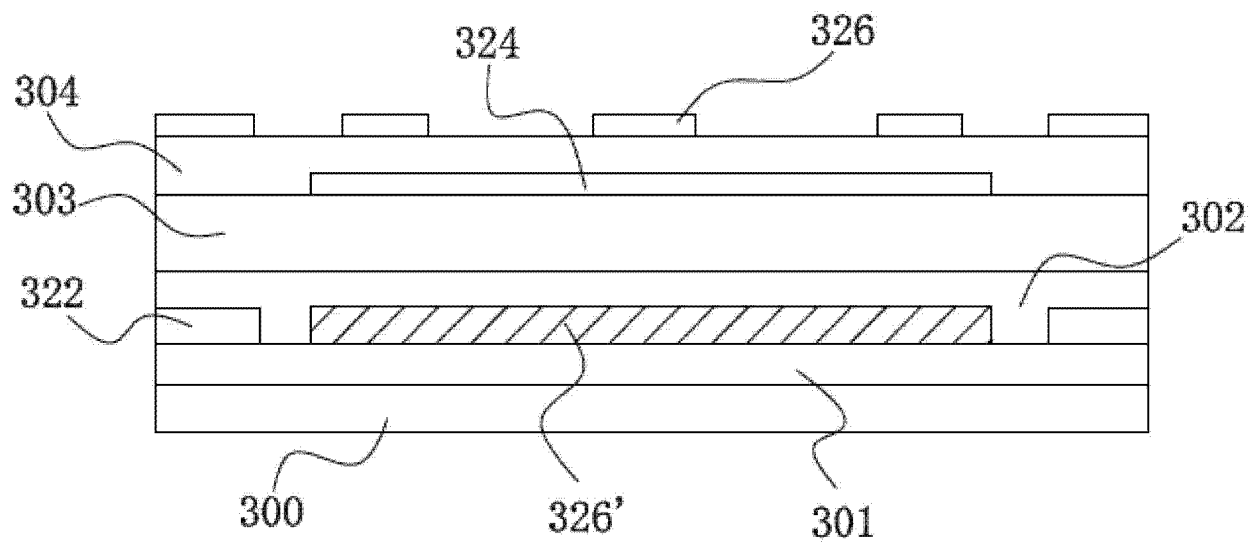


图 6B

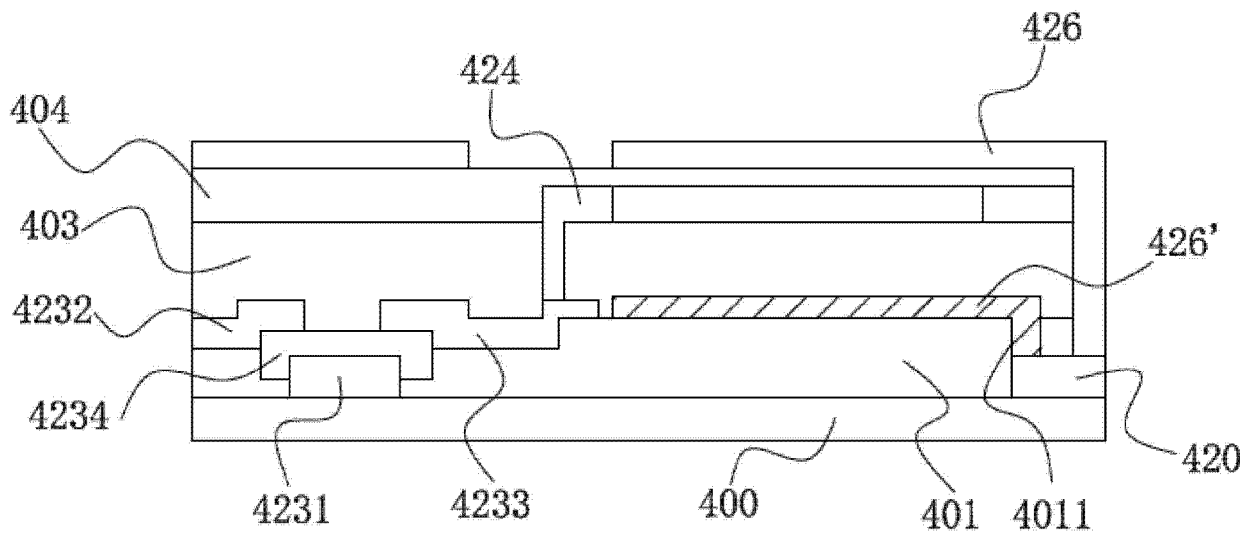


图 7A

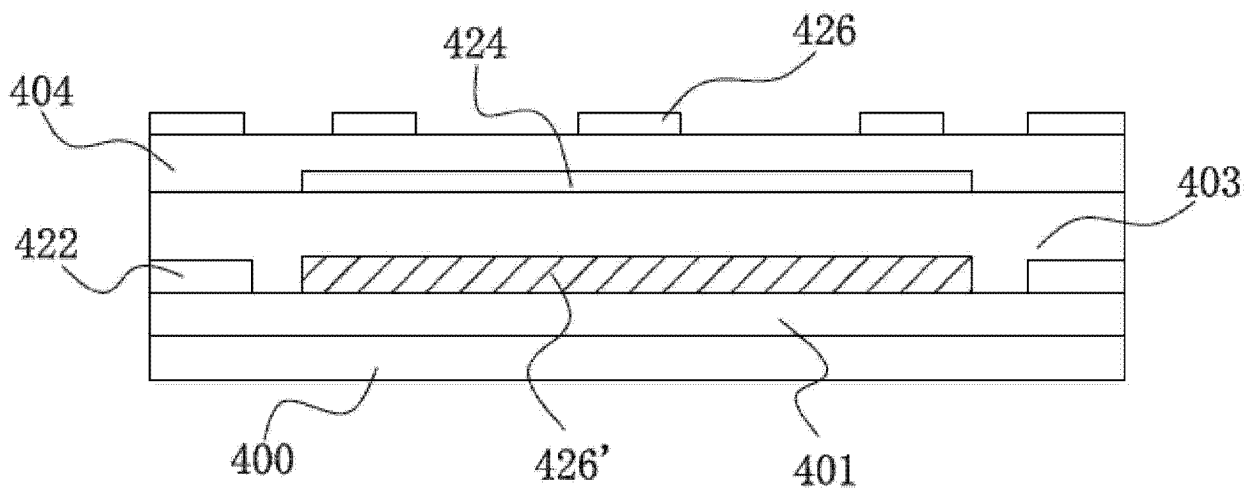


图 7B

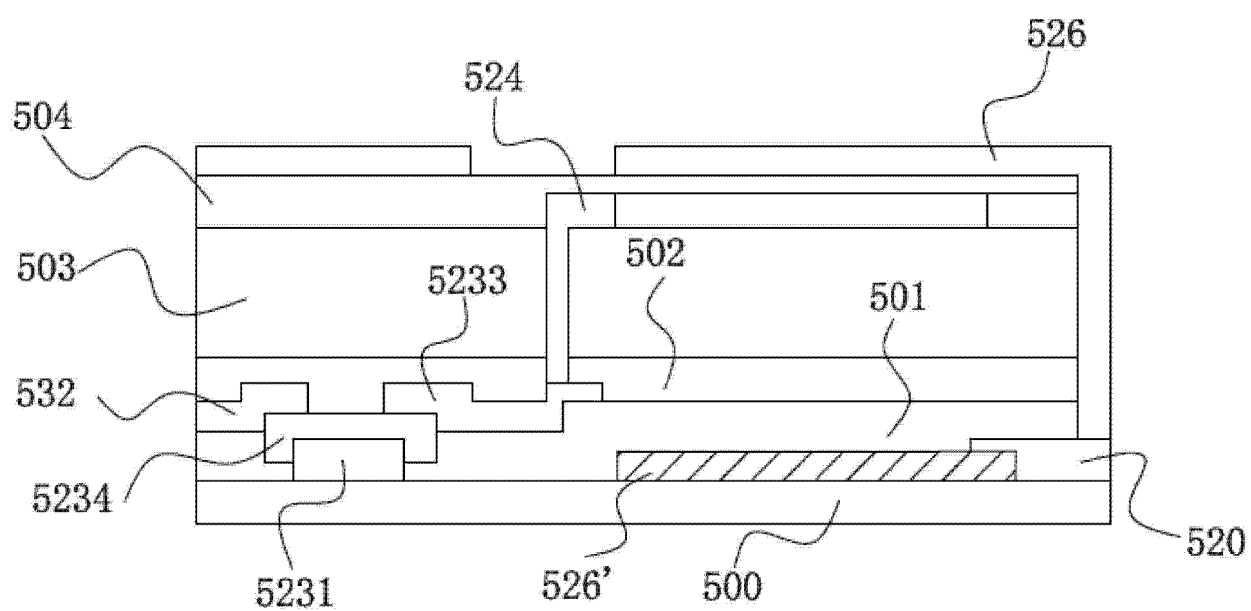


图 8A

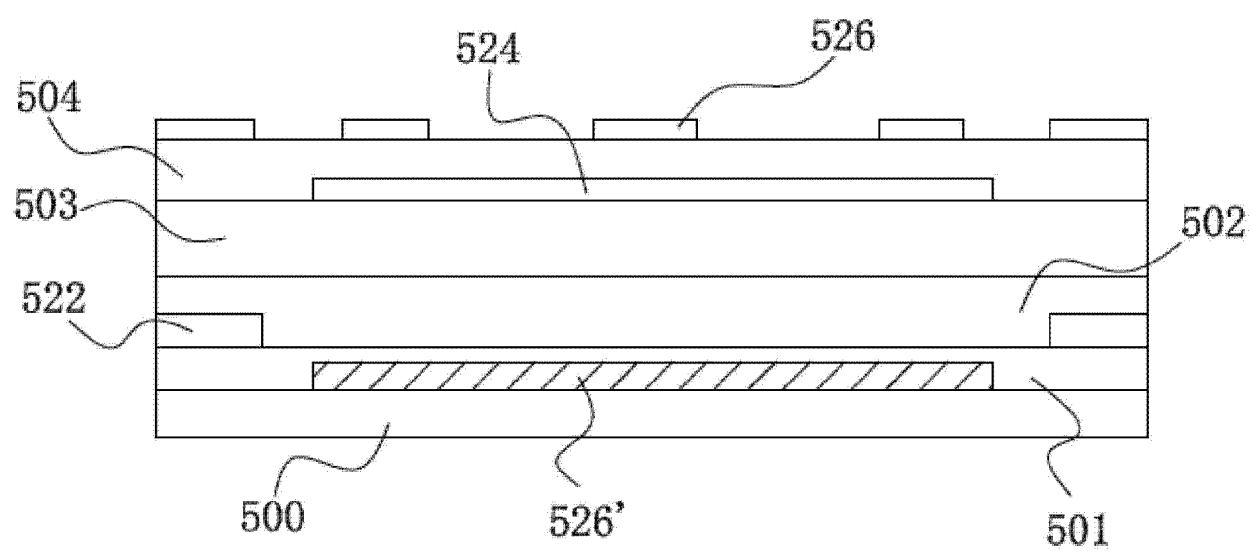


图 8B

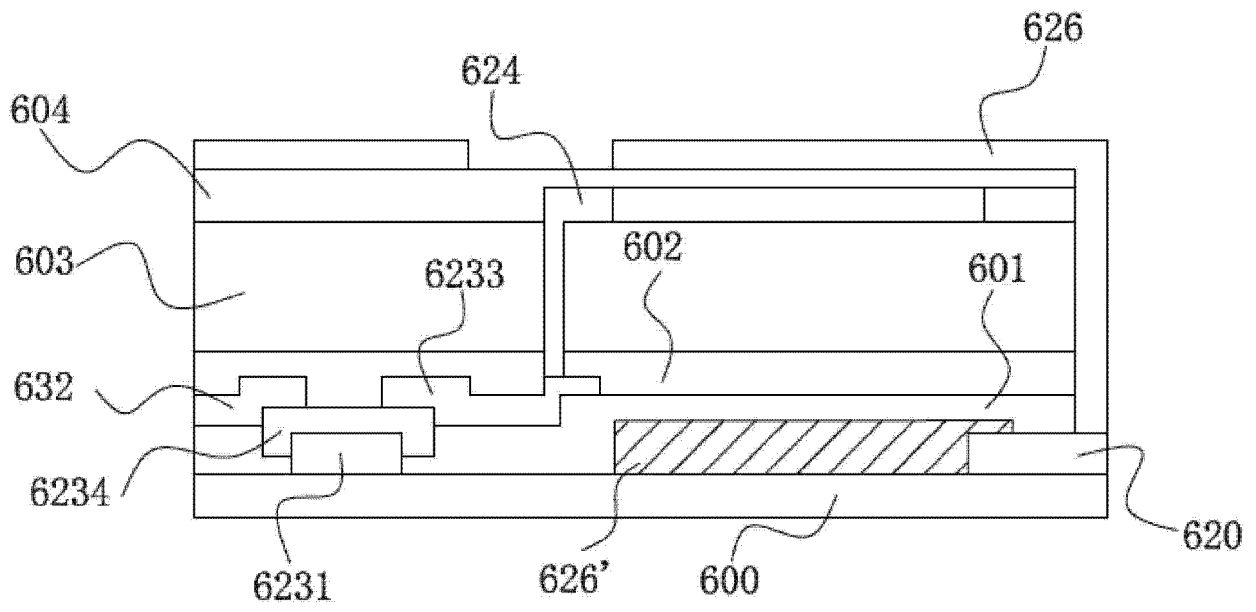


图 9A

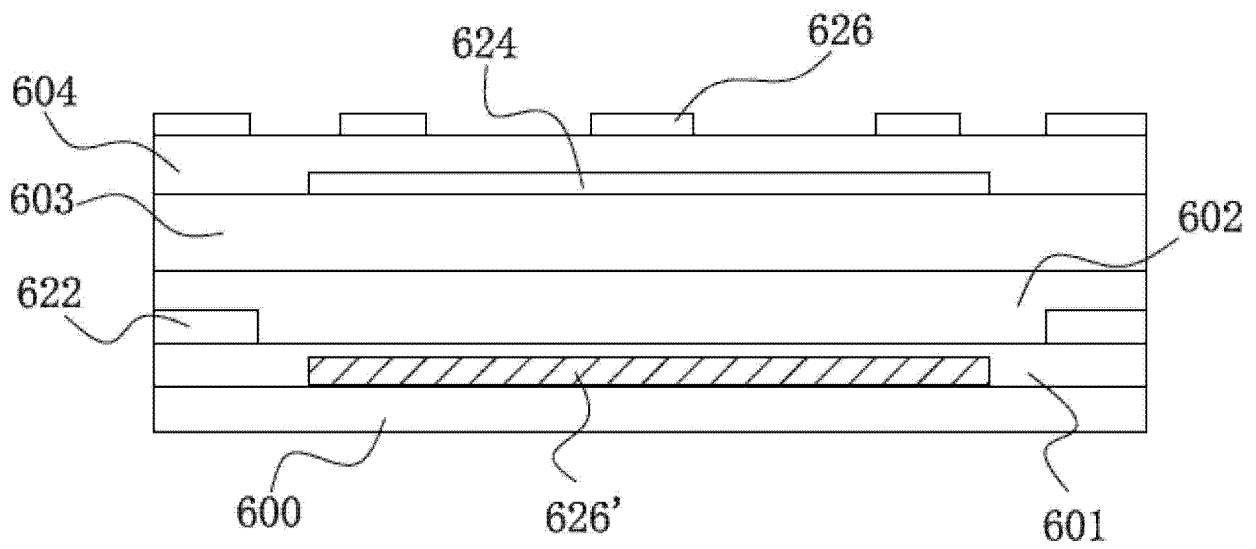


图 9B

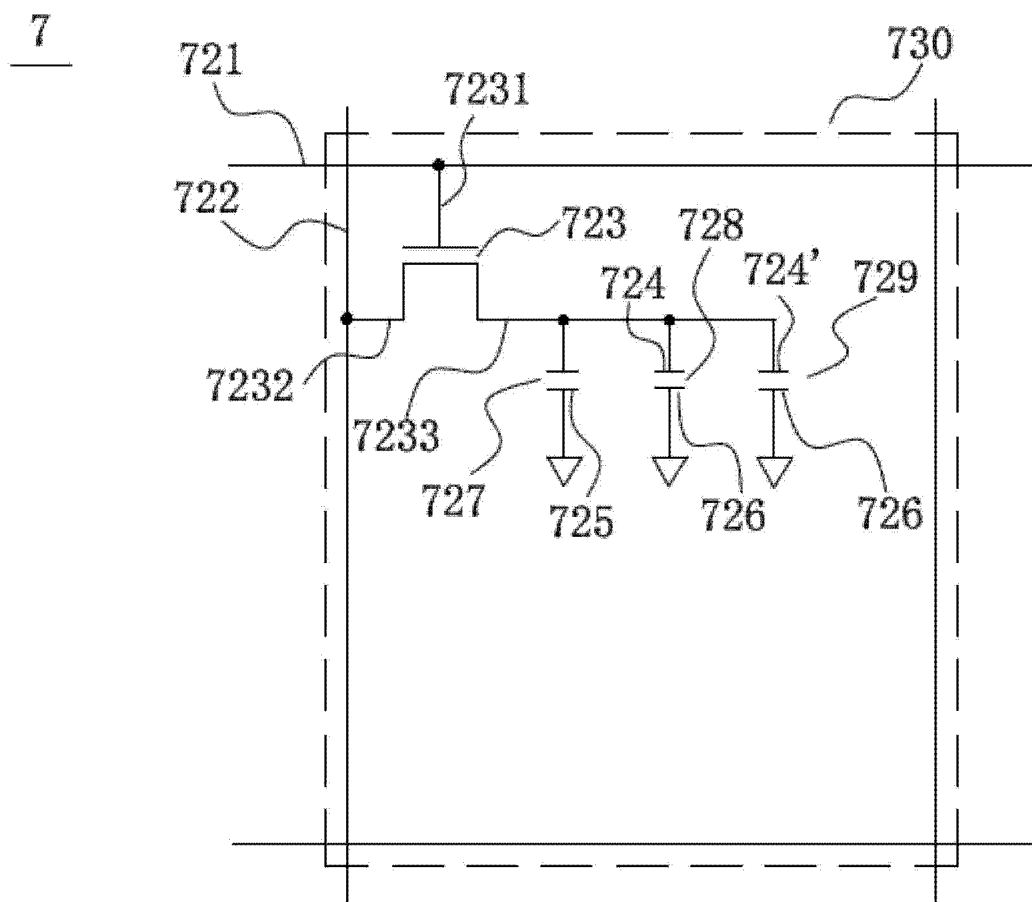


图 10A

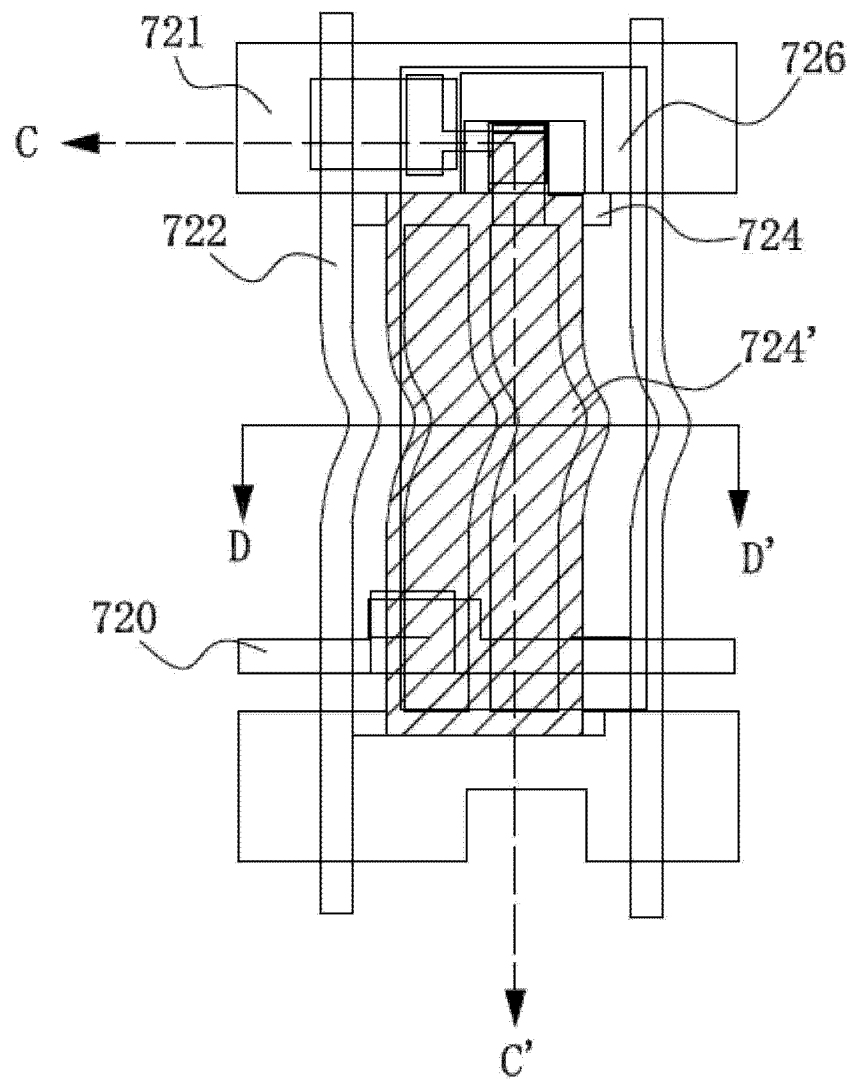


图 10B

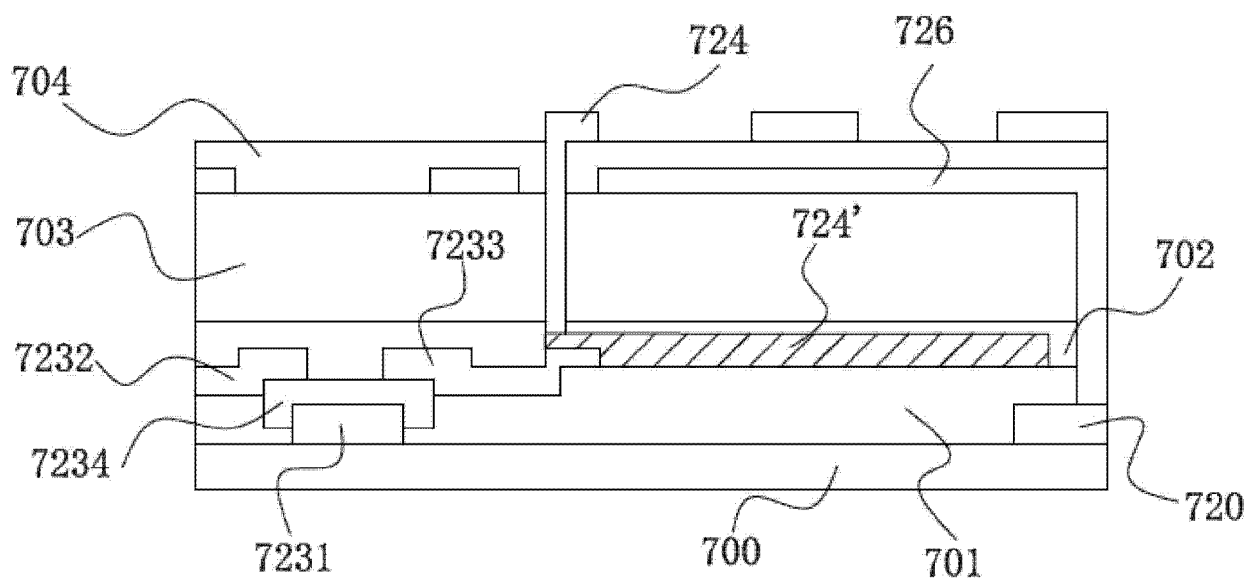


图 11A

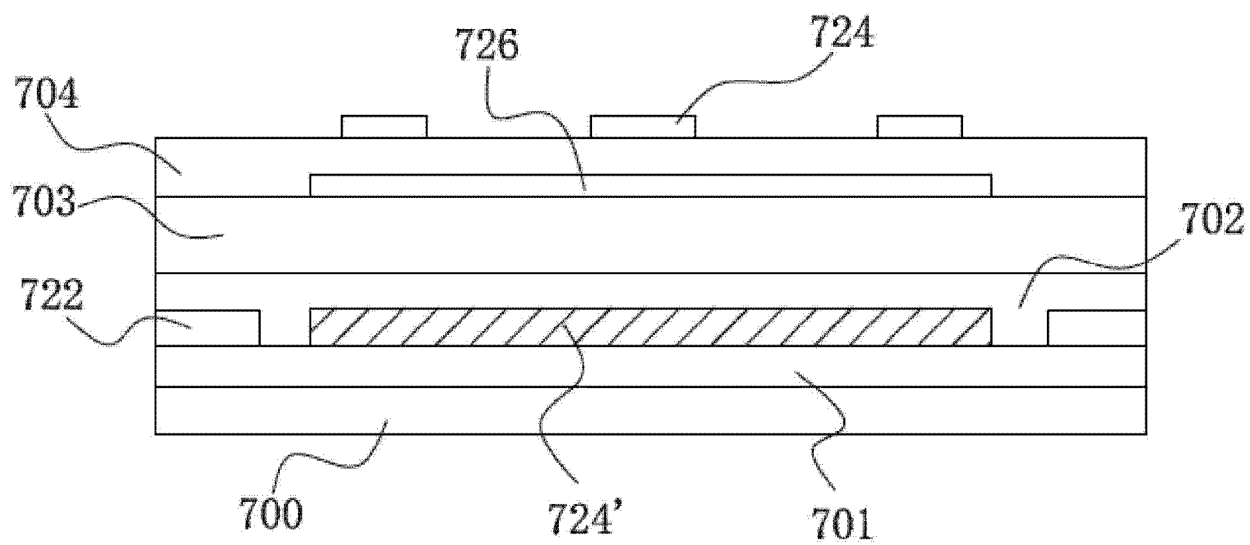


图 11B

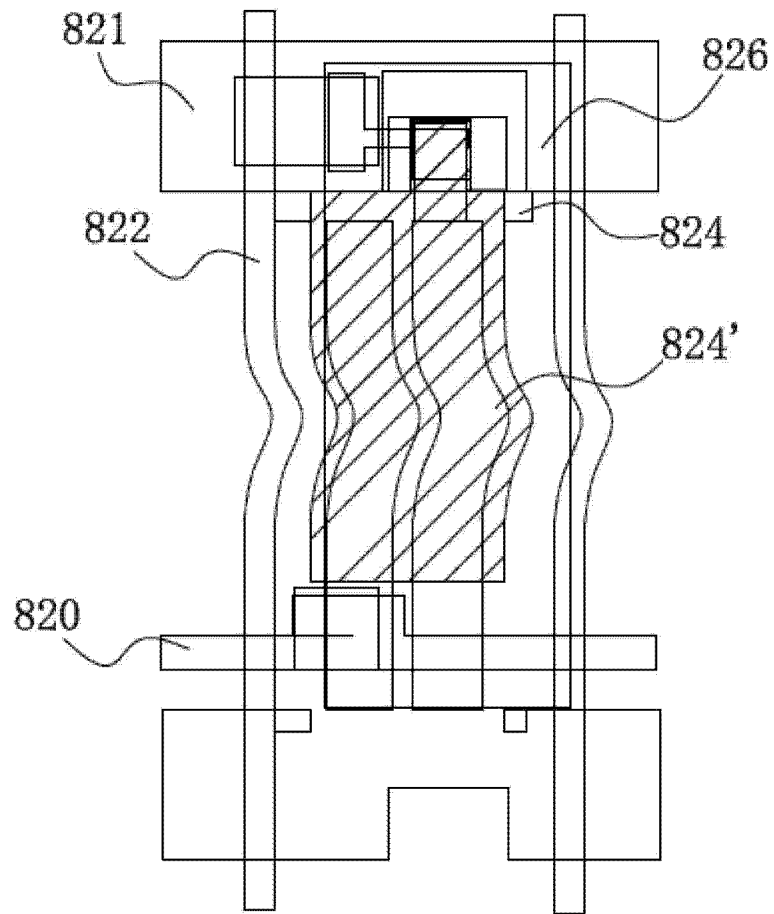


图 12

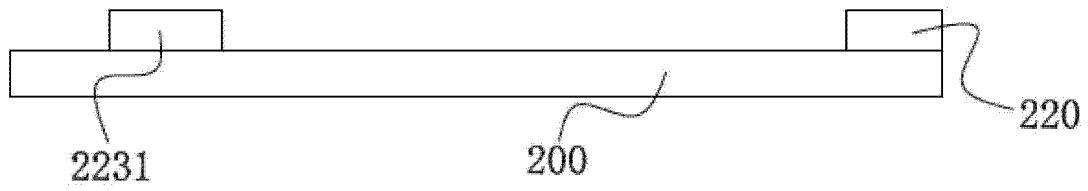


图 13A

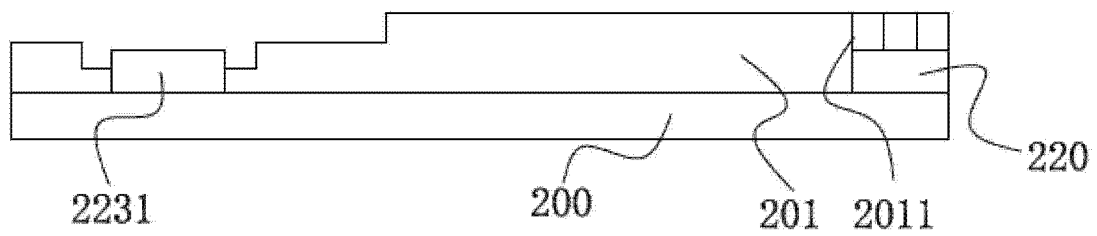


图 13B

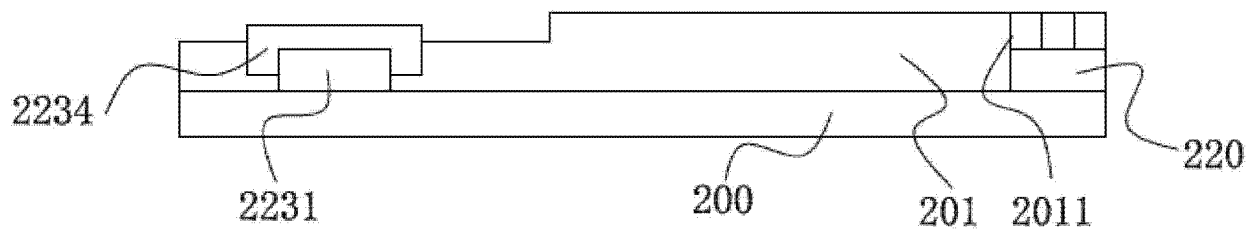


图 13C

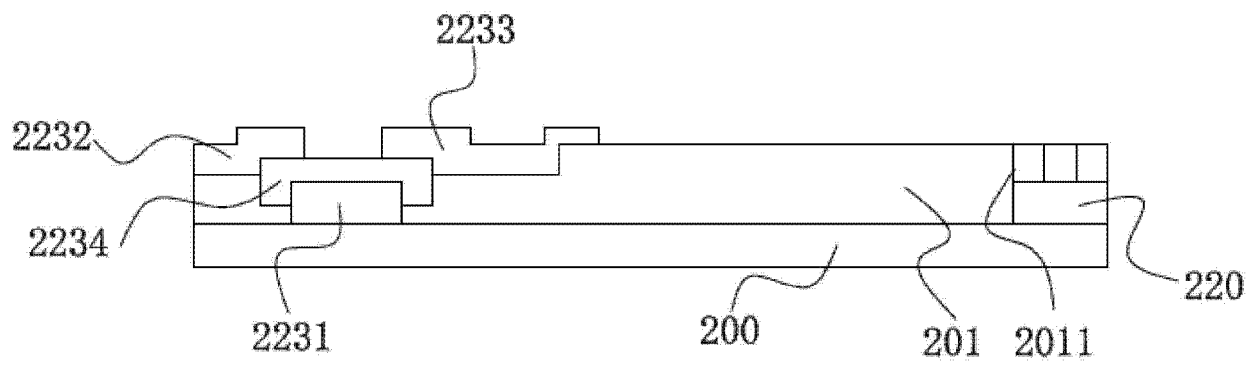


图 13D

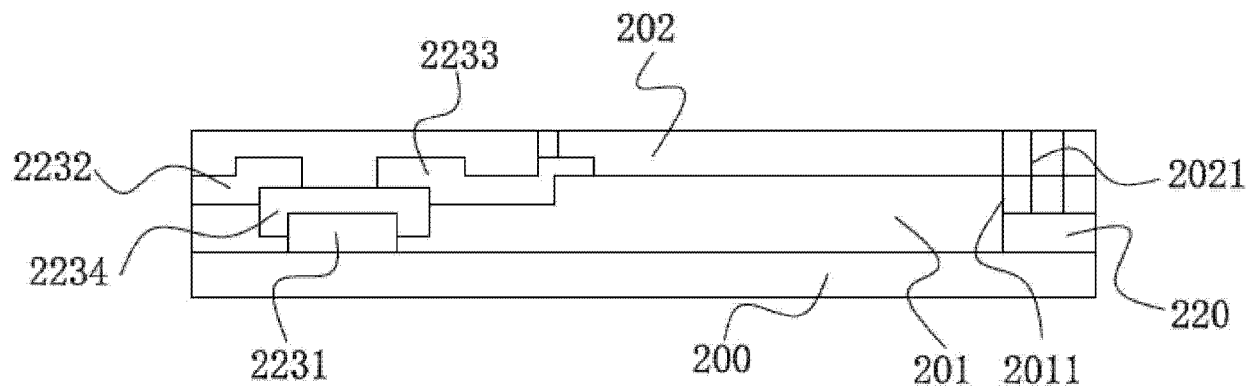


图 13E

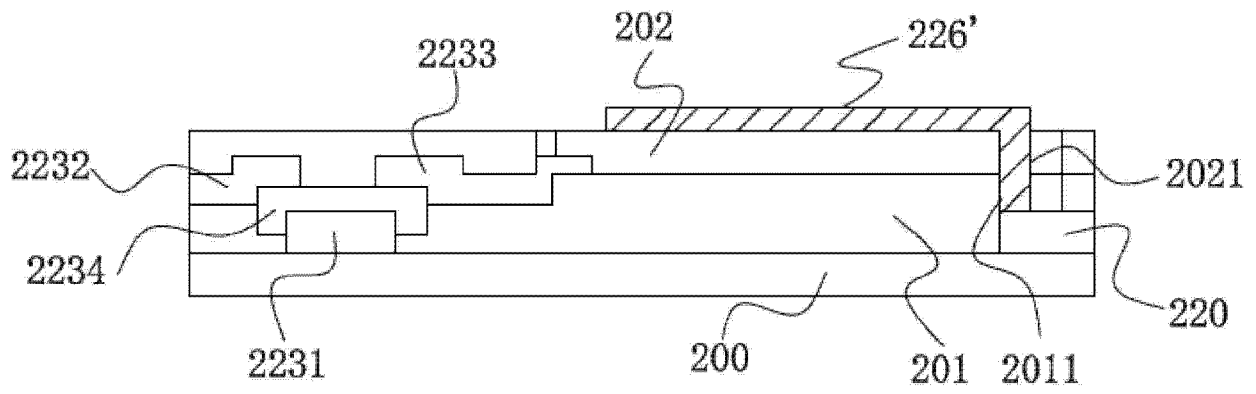


图 13F

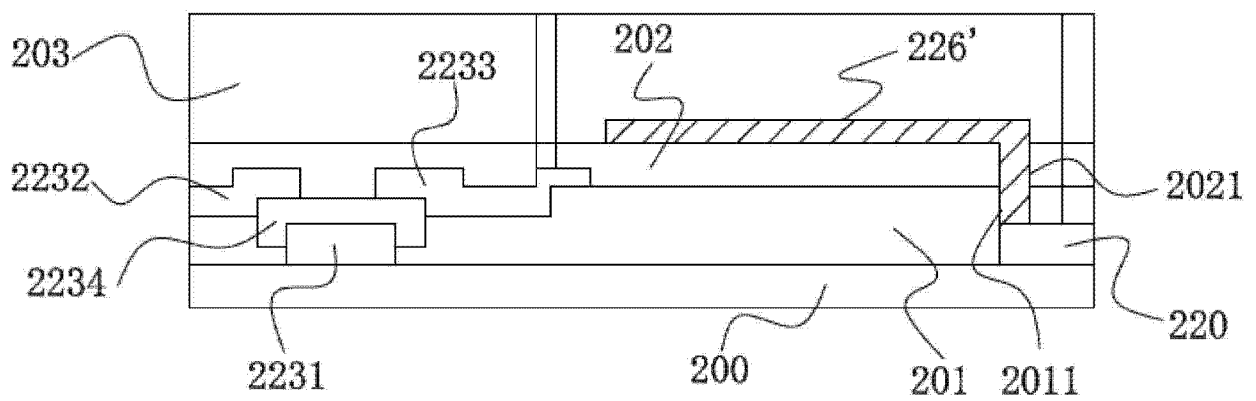


图 13G

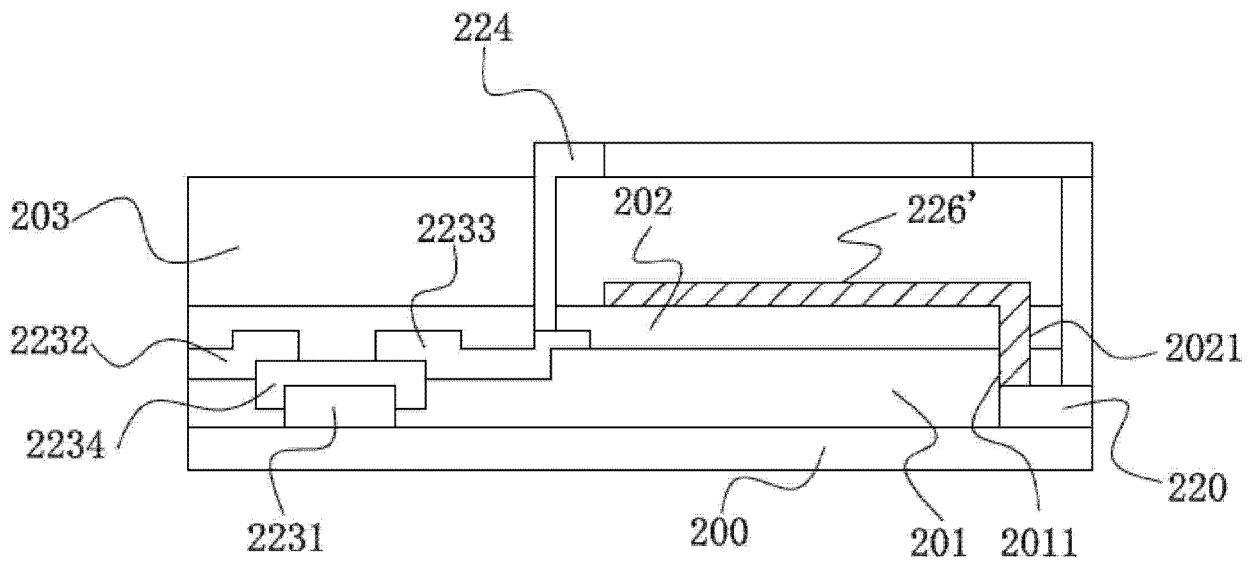


图 13H

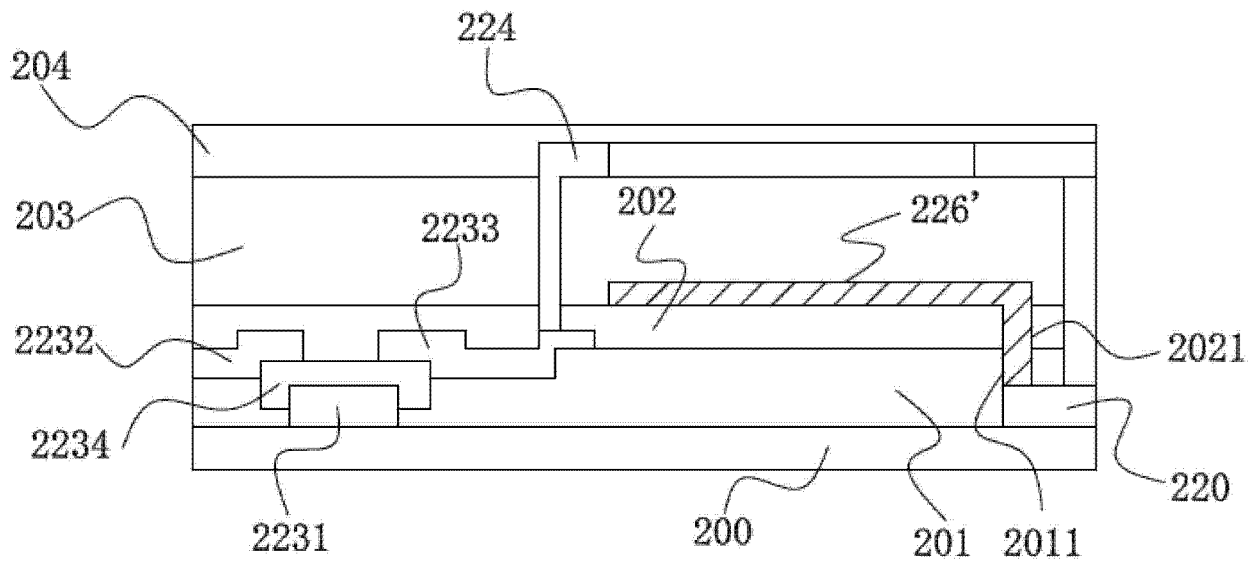


图 13I

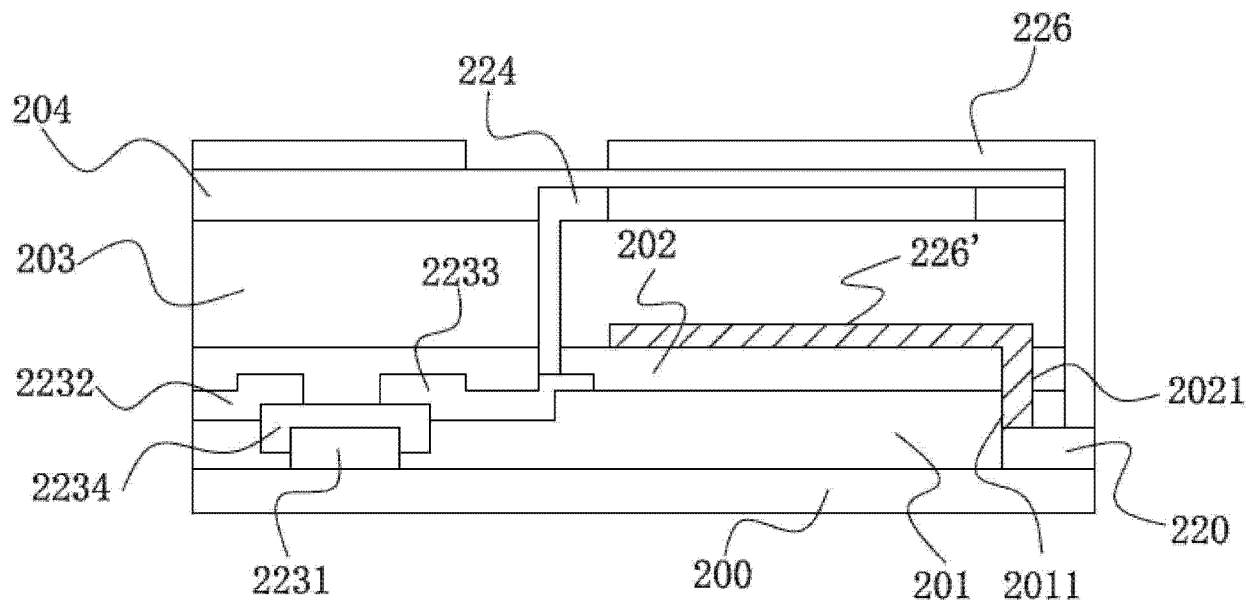


图 13J

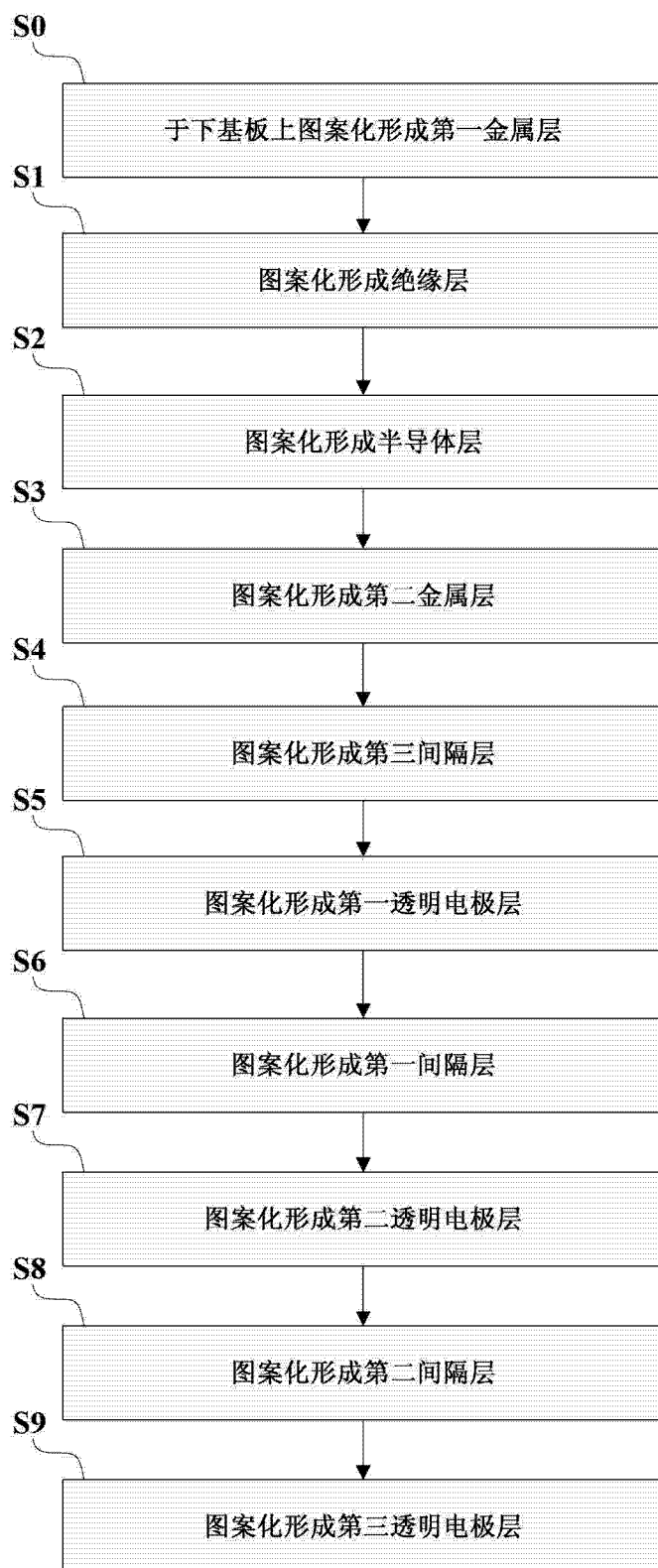


图 14

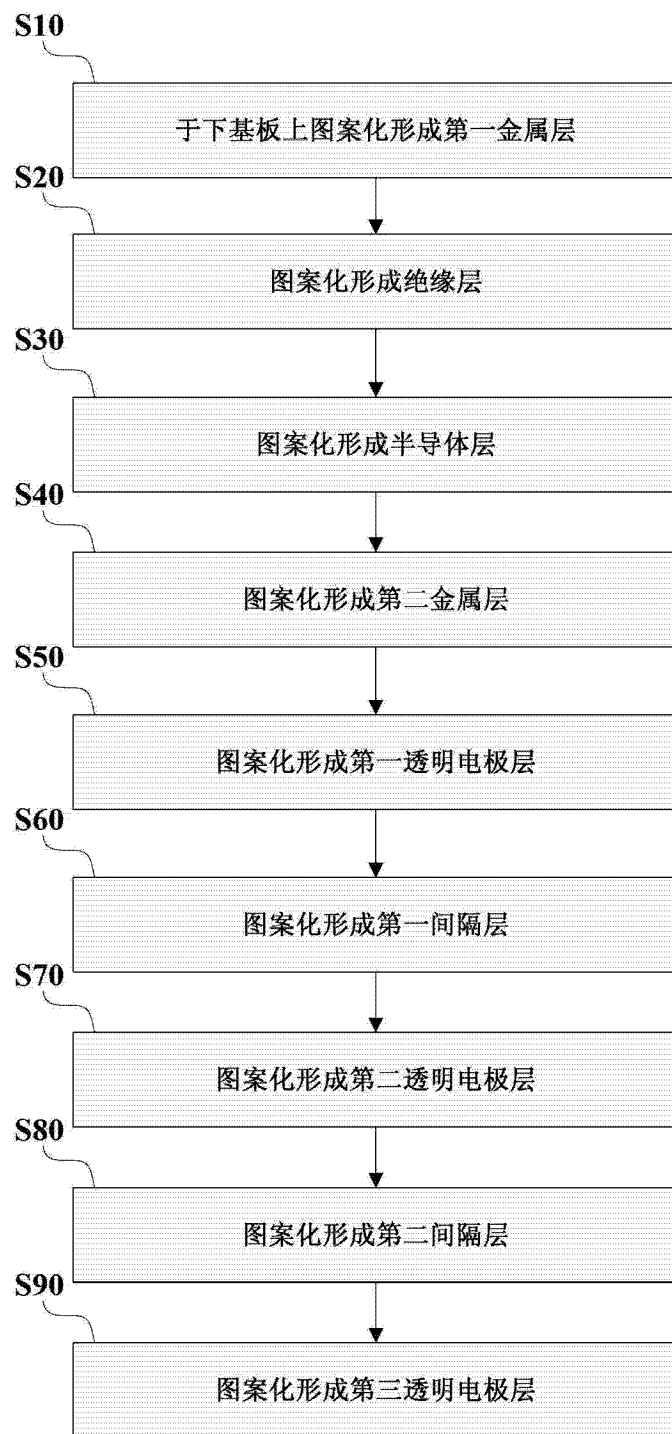


图 15

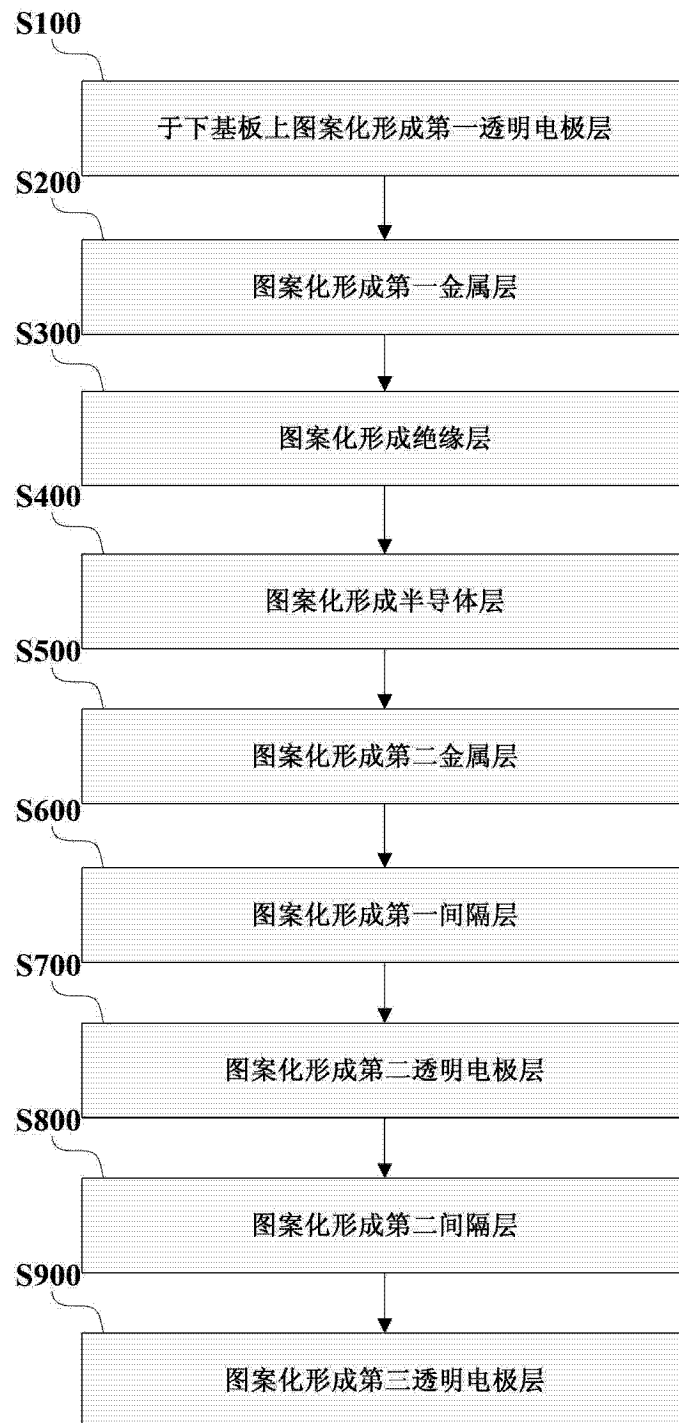


图 16

专利名称(译)	液晶显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN104142592A	公开(公告)日	2014-11-12
申请号	CN201310163287.5	申请日	2013-05-07
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	朱公勍 黄书豪 苏松宇		
发明人	朱公勍 黄书豪 苏松宇		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1343 H01L27/12 H01L21/77		
代理人(译)	杨波		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示面板，其包括上基板、下基板以及设置在上基板与下基板间的液晶层，下基板包括复数个扫描线与复数个数据线相交所划分成的复数个像素单元和连接扫描线与数据线的复数个开关单元，以及复数个公共电极线，像素单元包括第一透明电极层、第二透明电极层以及第三透明电极层，其中，第一透明电极层，设置于第二透明电极层的下方，第一透明电极层与第二透明电极层之间设置有第一间隔层，以使两者形成第一存储电容；第三透明电极层，设置于第二透明电极层的上方，第三透明电极层与第二透明电极层之间设置有第二间隔层，以使两者形成第二存储电容。本发明使得面板的总存储电容值得到了提高，有效减缓了馈通电压对显示画质的影响。

