



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107450238 A

(43)申请公布日 2017.12.08

(21)申请号 201710648143.7

(22)申请日 2017.08.01

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司
地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

(72)发明人 陈兴武

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务
所 44265
代理人 林才桂 闻盼盼

(51) Int. Cl.

- G02F 1/1343(2006.01)
- G02F 1/13357(2006.01)
- G02F 1/1333(2006.01)
- G02F 1/1335(2006.01)
- G02F 1/137(2006.01)

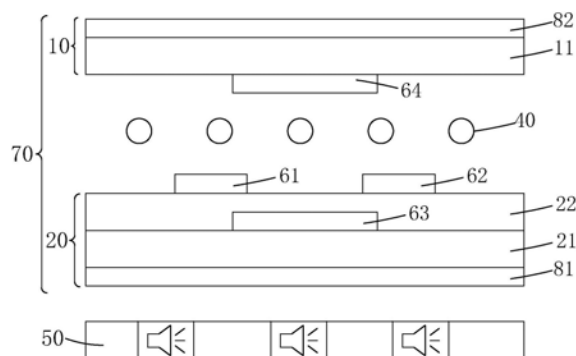
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

蓝相液晶显示装置

(57)摘要

本发明提供一种蓝相液晶显示装置,采用场序显示模式搭配蓝相液晶层实现高穿透率高色域显示,通过在下基板上设置水平分布的第一与第二电极,在下基板与上基板上分别设置第三与第四电极,对第一与第二电极加电时,第一与第二电极之间存在电位差形成水平电场,蓝相液晶层从暗态转为透明,背光源的光线能够通过实现彩色画面显示,此时第三与第四电极不加电,作为浮动电极存在能够提高显示装置的穿透率;液晶显示装置需要进行不同颜色的画面切换时,第一与第二电极断电,同时对第三与第四电极加电,使第三与第四电极之间存在电位差形成垂直电场,蓝相液晶层从透明转为暗态,光线不能通过,有效改善蓝相液晶的磁滞现象,改善颜色切换时的混色问题。



1. 一种蓝相液晶显示装置,其特征在于,包括液晶显示面板(70)及设于所述液晶显示面板(70)入光侧的背光源(50);所述液晶显示面板(70)包括相对设置的上基板(10)与下基板(20)、设于所述上基板(10)与下基板(20)之间的蓝相液晶层(40);

所述下基板(20)包括第一基板(21)、设于所述第一基板(21)上的第三电极(63)、设于所述第一基板(21)与第三电极(63)上的绝缘层(22)、及设于所述绝缘层(22)上且间隔设置的第一电极(61)与第二电极(62);

所述上基板(10)包括第二基板(11)及设于所述第二基板(11)上的第四电极(64);

所述下基板(20)上设有第一电极(61)和第二电极(62)的一侧与所述上基板(10)上设有第四电极(64)的一侧分别朝向所述蓝相液晶层(40)设置。

2. 如权利要求1所述的蓝相液晶显示装置,其特征在于,所述背光源(50)为场序背光,可按时间顺序循环发射红绿蓝三色光。

3. 如权利要求1所述的蓝相液晶显示装置,其特征在于,所述第一电极(61)与第二电极(62)为驱动电极,对所述第一电极(61)与第二电极(62)加电时,所述第一电极(61)与第二电极(62)之间存在电位差,所述第一电极(61)与第二电极(62)之间形成水平电场,此时蓝相液晶层(40)中的蓝相液晶由各向同性转变为各向异性,从背光源(50)发出的光可穿过蓝相液晶层(40)。

4. 如权利要求3所述的蓝相液晶显示装置,其特征在于,在对所述第一电极(61)与第二电极(62)加电时,所述第三电极(63)与第四电极(64)不加电。

5. 如权利要求1所述的蓝相液晶显示装置,其特征在于,所述蓝相液晶显示装置需要进行不同颜色的画面切换时,所述第一电极(61)与第二电极(62)断电,同时对所述第三电极(63)与第四电极(64)加电,使所述第三电极(63)与第四电极(64)之间存在电位差,在所述第三电极(63)与第四电极(64)之间形成垂直电场,蓝相液晶层(40)中的蓝相液晶由水平各向异性转变为垂直各向异性,从背光源(50)发出的光无法穿过蓝相液晶层(40)。

6. 如权利要求1所述的蓝相液晶显示装置,其特征在于,所述第一基板(21)为薄膜晶体管阵列基板,所述第二基板(11)为玻璃基板。

7. 如权利要求1所述的蓝相液晶显示装置,其特征在于,所述绝缘层(22)的材料包括氮化硅与氧化硅中的一种或多种。

8. 如权利要求1所述的蓝相液晶显示装置,其特征在于,所述第一电极(61)、第二电极(62)、第三电极(63)及第四电极(64)的材料均为氧化铟锡。

9. 如权利要求1所述的蓝相液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示面板(70)还包括设于所述第一基板(21)远离所述蓝相液晶层(40)一侧的下偏光片(81)、及设于所述第二基板(11)远离所述蓝相液晶层(40)一侧的上偏光片(82),所述上偏光片(82)的吸收轴与所述下偏光片(81)的吸收轴相垂直。

10. 如权利要求1所述的蓝相液晶显示装置,其特征在于,所述上基板(10)还包括设于所述第二基板(11)朝向所述蓝相液晶层(40)一侧上的黑色矩阵(12)、及设于所述黑色矩阵(12)上的间隔物(13)。

蓝相液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种蓝相液晶显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)等平面显示装置因具有高画质、省电、机身薄及应用范围广等优点,而被广泛的应用于手机、电视、个人数字助理、数字相机、笔记本电脑、台式计算机等各种消费性电子产品,成为显示装置中的主流。

[0003] 现有市场上的液晶显示装置大部分为背光型液晶显示器,其包括液晶显示面板及背光模组(Backlight Module)。液晶显示面板的工作原理是在两片平行的玻璃基板当中放置液晶分子,两片玻璃基板中间有许多垂直和水平的细小电线,通过通电与否来控制液晶分子改变方向,将背光模组的光线折射出来产生画面。

[0004] 通常液晶显示面板由彩膜(CF,Color Filter)基板、薄膜晶体管(TFT,Thin Film Transistor)基板、夹于彩膜基板与薄膜晶体管基板之间的液晶(LC,Liquid Crystal)及密封胶框(Sealant)组成,其成型工艺一般包括:前段阵列(Array)制程(薄膜、黄光、蚀刻及剥膜)、中段成盒(Cell)制程(TFT基板与CF基板贴合)及后段模组组装制程(驱动IC与印刷电路板压合)。其中,前段Array制程主要是形成TFT基板,以便于控制液晶分子的运动;中段Cell制程主要是在TFT基板与CF基板之间添加液晶;后段模组组装制程主要是驱动IC压合与印刷电路板的整合,进而驱动液晶分子转动,显示图像。

[0005] 随着显示技术的快速发展,人们对显示技术的要求也越来越高,高穿透率和高色域的液晶显示装置成为未来发展的重要方向。目前,为实现液晶显示装置的高穿透率和高色域而采用的一种技术手段为场序显示模式,场序显示模式是使背光系统照射到液晶显示面板的光的颜色按时间分割进行轮换来实现彩色显示,无需彩色滤光层,大大提高液晶显示装置的穿透率,但是,在场序显示模式中,需要液晶显示装置具有快速响应性。

[0006] 蓝相液晶(BP,Blue Phase)具有快速响应的优势,响应时间可小于1ms,可用于场序显示及3D显示等方面,然而,蓝相液晶本身存在很多缺点,例如,温度范围窄,一般为1-2℃,驱动电压高,加电后很难恢复到初始状态,即存在磁滞现象,很难用于实际应用中。为了拓宽蓝相液晶的温域,可以通过聚合物稳定蓝相液晶的方法来拓宽蓝相的温域,为了降低蓝相液晶的驱动电压,可采用凸起电极驱动,达到有效降低驱动电压的目的,然而磁滞现象一直未得到很好的解决,磁滞现象是指对蓝相液晶加电后去掉电压无法恢复到原始状态的现象,即加电后去掉电压穿透率不为零,由于磁滞现象的存在,会导致色彩切换过程产生混色现象。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种蓝相液晶显示装置,能够有效改善蓝相液晶的磁滞现象,改善颜色切换时的混色问题,同时能够实现高穿透率高色域显示。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供一种蓝相液晶显示装置,包括液晶显示面板及设于所述液晶显示面板入光侧的背光源;所述液晶显示面板包括相对设置的上基板与下基板、设于所述上基板与下基板之间的蓝相液晶层;

[0009] 所述下基板包括第一基板、设于所述第一基板上的第三电极、设于所述第一基板与第三电极上的绝缘层、及设于所述绝缘层上且间隔设置的第一电极与第二电极;

[0010] 所述上基板包括第二基板及设于所述第二基板上的第四电极;

[0011] 所述下基板上设有第一电极和第二电极的一侧与所述上基板上设有第四电极的一侧分别朝向所述蓝相液晶层设置。

[0012] 所述背光源为场序背光,可按时间顺序循环发射红绿蓝三色光。

[0013] 所述第一电极与第二电极为驱动电极,对所述第一电极与第二电极加电时,所述第一电极与第二电极之间存在电位差,所述第一电极与第二电极之间形成水平电场,此时蓝相液晶层中的蓝相液晶由各向同性转变为各向异性,从背光源发出的光可穿过蓝相液晶层。

[0014] 在对所述第一电极与第二电极加电时,所述第三电极与第四电极不加电。

[0015] 所述蓝相液晶显示装置需要进行不同颜色的画面切换时,所述第一电极与第二电极断电,同时对所述第三电极与第四电极加电,使所述第三电极与第四电极之间存在电位差,在所述第三电极与第四电极之间形成垂直电场,蓝相液晶层中的蓝相液晶由水平各向异性转变为垂直各向异性,从背光源发出的光无法穿过蓝相液晶层。

[0016] 所述第一基板为薄膜晶体管阵列基板,所述第二基板为玻璃基板。

[0017] 所述绝缘层的材料包括氮化硅与氧化硅中的一种或多种。

[0018] 所述第一电极、第二电极、第三电极及第四电极的材料均为氧化铟锡。

[0019] 所述液晶显示面板还包括设于所述第一基板远离所述蓝相液晶层一侧的下偏光片、及设于所述第二基板远离所述蓝相液晶层一侧的上偏光片,所述上偏光片的吸收轴与所述下偏光片的吸收轴相垂直。

[0020] 所述上基板还包括设于所述第二基板朝向所述蓝相液晶层一侧上的黑色矩阵、及设于所述黑色矩阵上的间隔物。

[0021] 本发明的有益效果:本发明提供的一种蓝相液晶显示装置采用场序显示模式搭配蓝相液晶层实现高穿透率高色域显示,通过在下基板上设置水平分布的第一与第二电极,在下基板与上基板上分别设置第三与第四电极,对第一与第二电极加电时,第一与第二电极之间存在电位差形成水平电场,蓝相液晶层从暗态转为透明,背光源的光线能够通过实现彩色画面显示,此时第三与第四电极不加电,作为浮动电极存在能够增强第一与第二电极之间的水平电场的强度,提高液晶显示装置的穿透率;蓝相液晶显示装置需要进行不同颜色的画面切换时,第一与第二电极断电,同时对第三与第四电极加电,使第三与第四电极之间存在电位差形成垂直电场,蓝相液晶层从透明转为暗态,光线不能通过,有效改善蓝相液晶的磁滞现象,改善颜色切换时的混色问题。

[0022] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

附图说明

[0023] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0024] 附图中,

[0025] 图1为本发明的蓝相液晶显示装置的第一实施例的结构示意图;

[0026] 图2为本发明的蓝相液晶显示装置的第一实施例在第一电极与第二电极加电时的状态示意图;

[0027] 图3为本发明的蓝相液晶显示装置的第一实施例在第三电极与第四电极加电时的状态示意图;

[0028] 图4为本发明的蓝相液晶显示装置的第二实施例的结构示意图;

[0029] 图5为本发明的蓝相液晶显示装置的驱动方式示意图;

[0030] 图6为现有的蓝相液晶显示装置显示彩色画面时的水平电场分布示意图;

[0031] 图7为本发明的蓝相液晶显示装置显示彩色画面时的水平电场分布示意图。

具体实施方式

[0032] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0033] 图1为本发明的蓝相液晶显示装置的第一实施例的结构示意图,如图1所示,所述蓝相液晶显示装置包括液晶显示面板70及设于所述液晶显示面板70入光侧的背光源50;所述液晶显示面板70包括相对设置的上基板10与下基板20、设于所述上基板10与下基板20之间的蓝相液晶层40;

[0034] 所述下基板20包括第一基板21、设于所述第一基板21上的第三电极63、设于所述第一基板21与第三电极63上的绝缘层22、及设于所述绝缘层22上且间隔设置的第一电极61与第二电极62;

[0035] 所述上基板10包括第二基板11及设于所述第二基板11上的第四电极64;

[0036] 所述下基板20上设有第一电极61和第二电极62的一侧与所述上基板10上设有第四电极64的一侧分别朝向所述蓝相液晶层40设置。

[0037] 具体的,所述下基板20上远离所述蓝相液晶层40的一侧为所述液晶显示面板70入光侧。

[0038] 具体的,所述背光源50为场序背光,可按时间顺序循环发射红绿蓝三色光。

[0039] 由于本发明的蓝相液晶显示装置采用的液晶材料为蓝相液晶,因此上基板10与下基板20中无需设置配向层,从而减少制程,节约生产成本。同时由于本发明的蓝相液晶显示装置采用场序显示模式,因此无需设置彩色滤光层,可进一步节约制程和生产成本,并实现高穿透率高色域显示。

[0040] 具体的,所述第一电极61与第二电极62为驱动电极,如图2所示,对所述第一电极61与第二电极62加电时,所述第一电极61与第二电极62之间存在电位差,所述第一电极61与第二电极62之间形成水平电场,此时蓝相液晶层40中的蓝相液晶由各向同性转变为各向异性,产生双折射,从背光源50发出的光可穿过蓝相液晶层40,蓝相液晶显示装置显示红/绿/蓝色画面。在对所述第一电极61与第二电极62加电时,所述第三电极63与第四电极64不加电,即所述第三电极63与第四电极64作为浮动电极存在,而浮动电极的存在能够提高所

述第一电极61与第二电极62之间的水平电场的强度,提高蓝相液晶层40的穿透率,进而提高蓝相液晶显示装置的穿透率。

[0041] 具体的,由于所述第一电极61与第二电极62在同一水平面分布,因此本发明的蓝相液晶显示装置为平面转换(IPS, In-Plane-Switching)显示器,具有响应速度快、可视角度宽、及色彩还原真实等优点。

[0042] 具体的,本发明的蓝相液晶显示装置需要进行不同颜色(如红、绿、蓝色)的画面切换时,如图3所示,所述第一电极61与第二电极62断电,同时对所述第三电极63与第四电极64加电,使所述第三电极63与第四电极64之间存在电位差,在所述第三电极63与第四电极64之间形成垂直电场,蓝相液晶层40中的蓝相液晶由水平各向异性转变为垂直各向异性,此时无有效双折射存在,从背光源50发出的光无法穿过蓝相液晶层40,蓝相液晶显示装置显示黑画面,从而有效改善蓝相液晶的磁滞现象,改善颜色切换时的混色问题。

[0043] 具体的,对所述第三电极63与第四电极64加电的方式为:对所述第三电极63与第四电极64中的其中一个加电另外一个不加电,或者对所述第三电极63与第四电极64同时加电,只要使所述第三电极63与第四电极64之间存在电位差即可。

[0044] 具体的,所述第一基板21为薄膜晶体管阵列基板,所述第二基板11为玻璃基板。

[0045] 具体的,所述绝缘层22的材料包括氮化硅与氧化硅中的一种或多种。

[0046] 优选的,所述第一电极61、第二电极62、第三电极63及第四电极64的材料均为氧化铟锡(ITO)。

[0047] 进一步的,所述液晶显示面板70还包括设于所述第一基板21远离所述蓝相液晶层40一侧的下偏光片81、及设于所述第二基板11远离所述蓝相液晶层40一侧的上偏光片82,所述上偏光片82的吸收轴与所述下偏光片81的吸收轴相垂直。

[0048] 图4为本发明的蓝相液晶显示装置的第二实施例的结构示意图,与图1所示的第一实施例相比,该第二实施例的区别在于,所述上基板10还包括设于所述第二基板11朝向所述蓝相液晶层40一侧上的黑色矩阵12、及设于所述黑色矩阵12上的间隔物13。所述黑色矩阵12能有效防止像素漏光,所述间隔物13能提供合适的液晶盒厚并充当液晶挡墙。

[0049] 图5为本发明的蓝相液晶显示装置的驱动方式示意图,该驱动方式为:对所述第一电极61与第二电极62加电使所述第一电极61与第二电极62之间存在电位差形成水平电场时,蓝相液晶显示装置显示红/绿/蓝色画面;第一电极61与第二电极62断电时,对第三电极63与第四电极64加电,使所述第三电极63与第四电极64之间存在电位差形成垂直电场,此时光线无法通过蓝相液晶层40,蓝相液晶显示装置显示黑色画面,实现蓝相液晶显示装置在不同颜色(红、绿、蓝色)画面之间的切换。

[0050] 图6为现有的蓝相液晶显示装置显示彩色画面时的水平电场分布示意图,图7为本发明的蓝相液晶显示装置显示彩色画面时的水平电场分布示意图,通过图6与图7的对比可以发现,在显示彩色画面时,本发明的蓝相液晶显示装置的水平电场的电势线更密,电场强度更大,其原因在于,本发明的蓝相液晶显示装置中设置了第三电极63与第四电极64作为浮动电极,在所述第一电极61与第二电极62加电时,不加电的第三电极63与第四电极64能够提高所述第一电极61与第二电极62之间的水平电场的强度,提高蓝相液晶层40的穿透率,进而提高蓝相液晶显示装置的穿透率。

[0051] 综上所述,本发明提供一种蓝相液晶显示装置,采用场序显示模式搭配蓝相液晶

层实现高穿透率高色域显示,通过在下基板上设置水平分布的第一与第二电极,在下基板与上基板上分别设置第三与第四电极,对第一与第二电极加电时,第一与第二电极之间存在电位差形成水平电场,蓝相液晶层从暗态转为透明,背光源的光线能够通过实现彩色画面显示,此时第三与第四电极不加电,作为浮动电极存在能够增强第一与第二电极之间的水平电场的强度,提高蓝相液晶显示装置的穿透率;蓝相液晶显示装置需要进行不同颜色的画面切换时,第一与第二电极断电,同时对第三与第四电极加电,使第三与第四电极之间存在电位差形成垂直电场,蓝相液晶层从透明转为暗态,光线不能通过,有效改善蓝相液晶的磁滞现象,改善颜色切换时的混色问题。

[0052] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

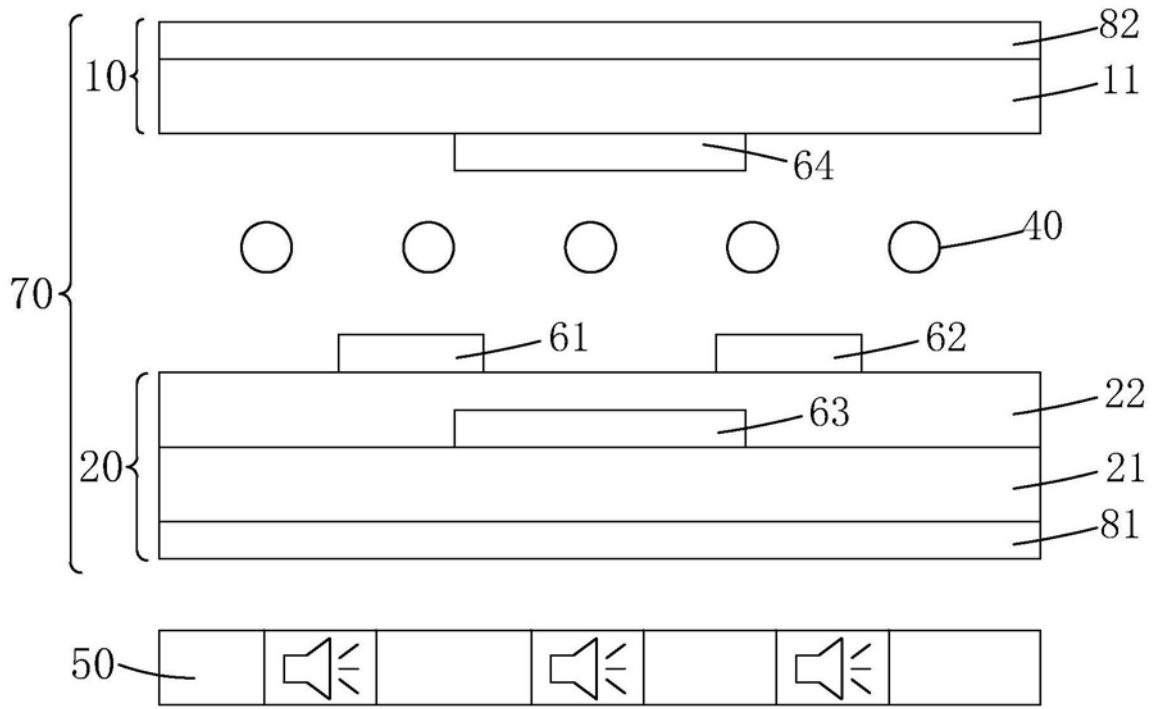


图1

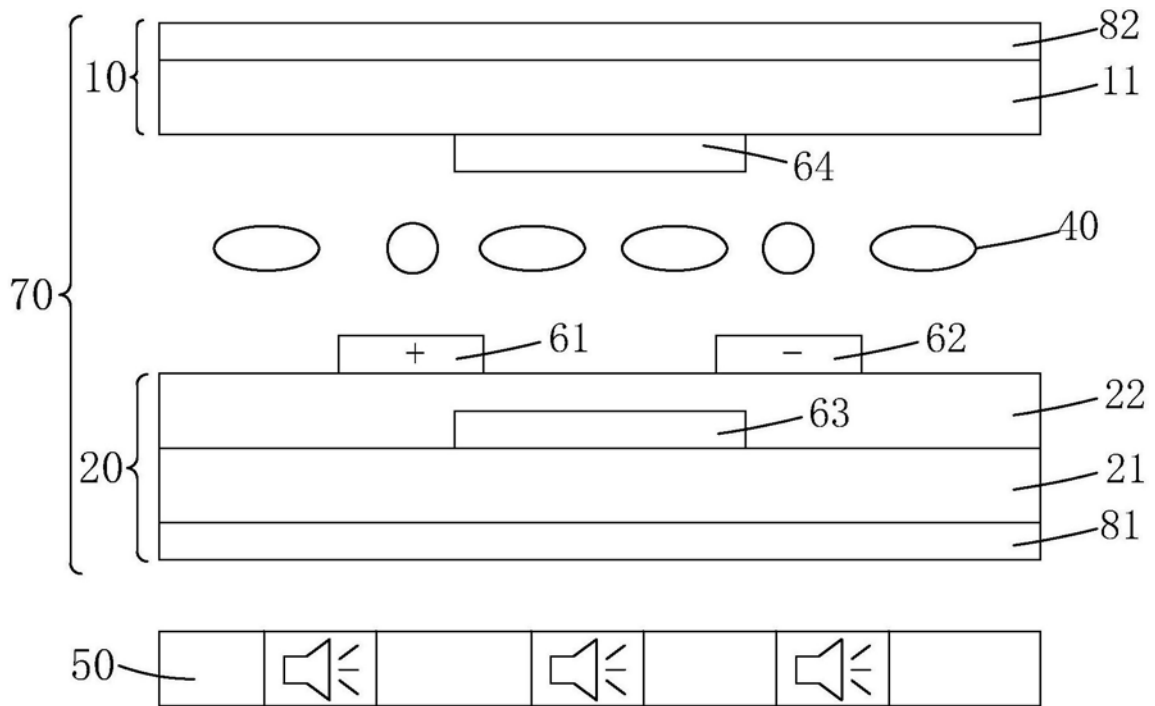


图2

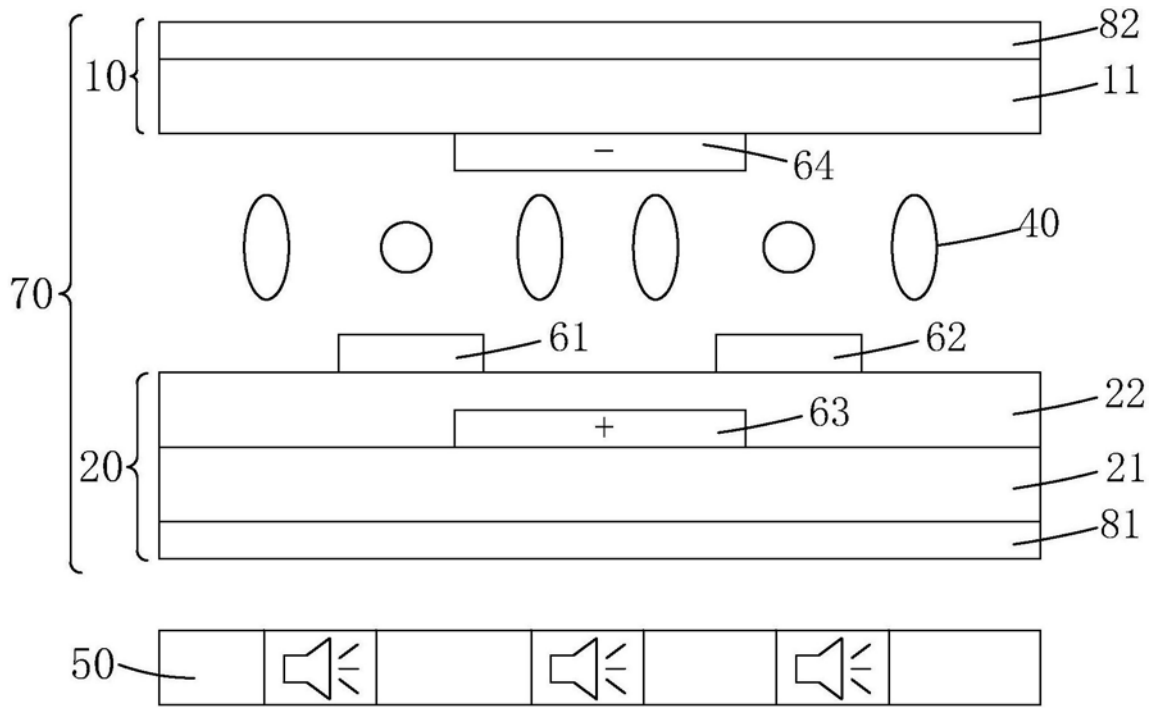


图3

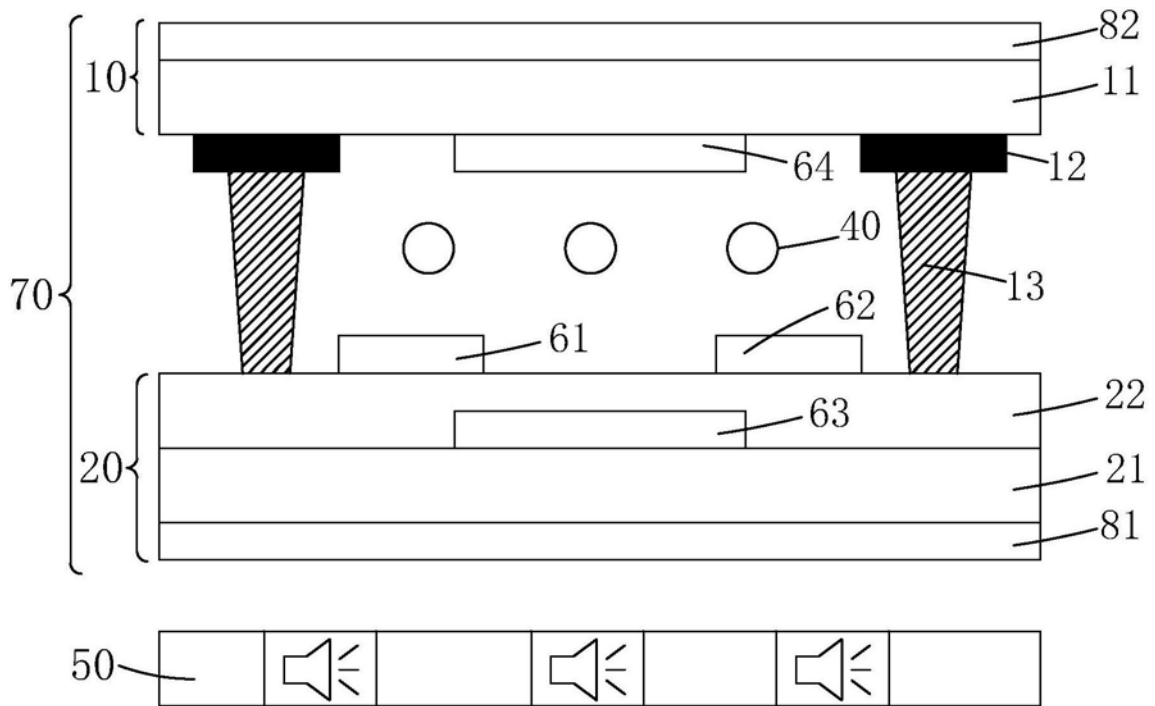


图4

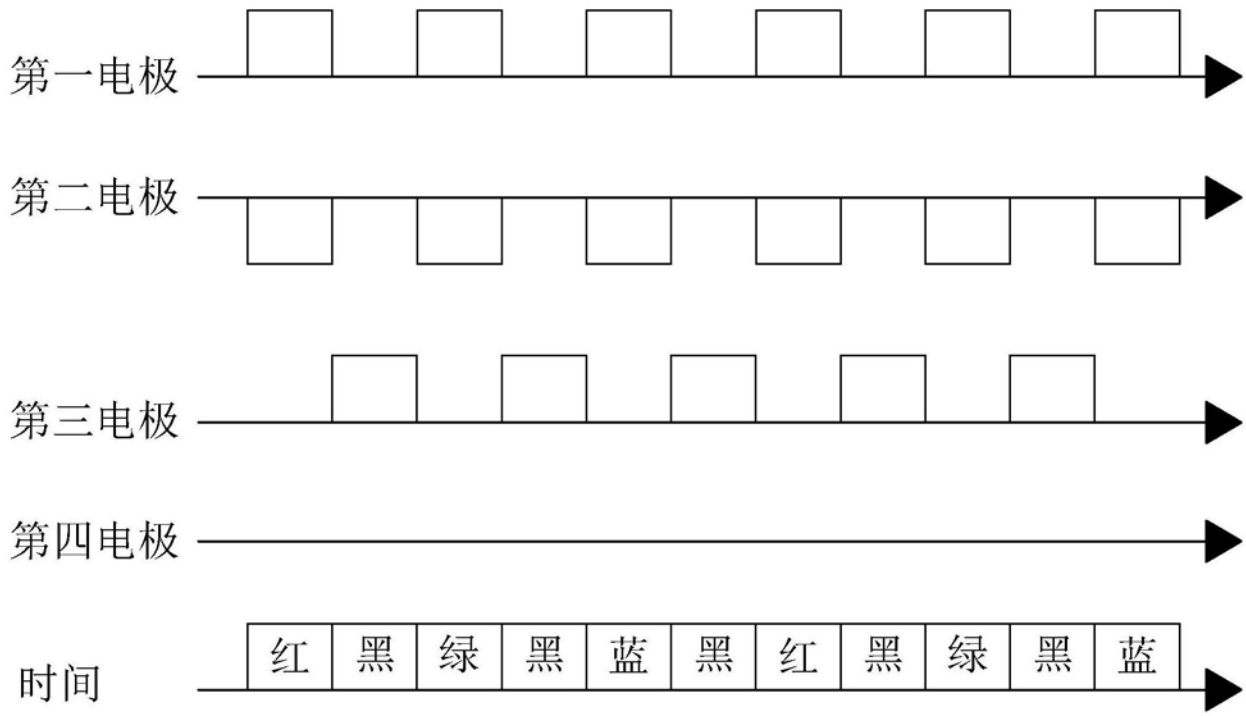


图5

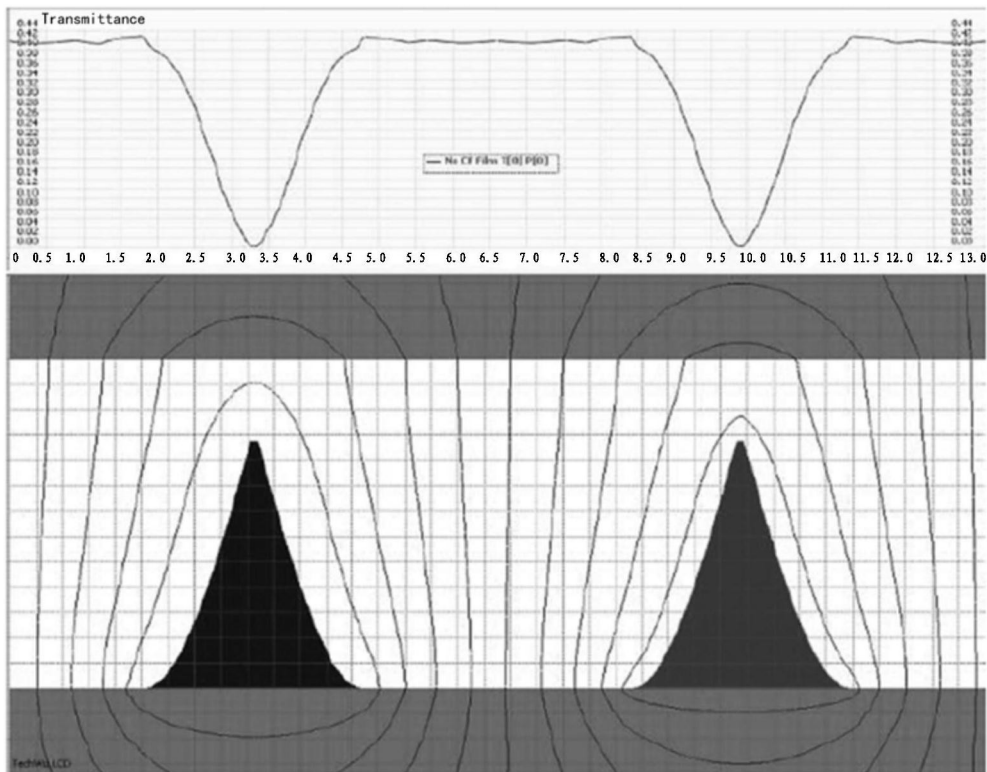


图6

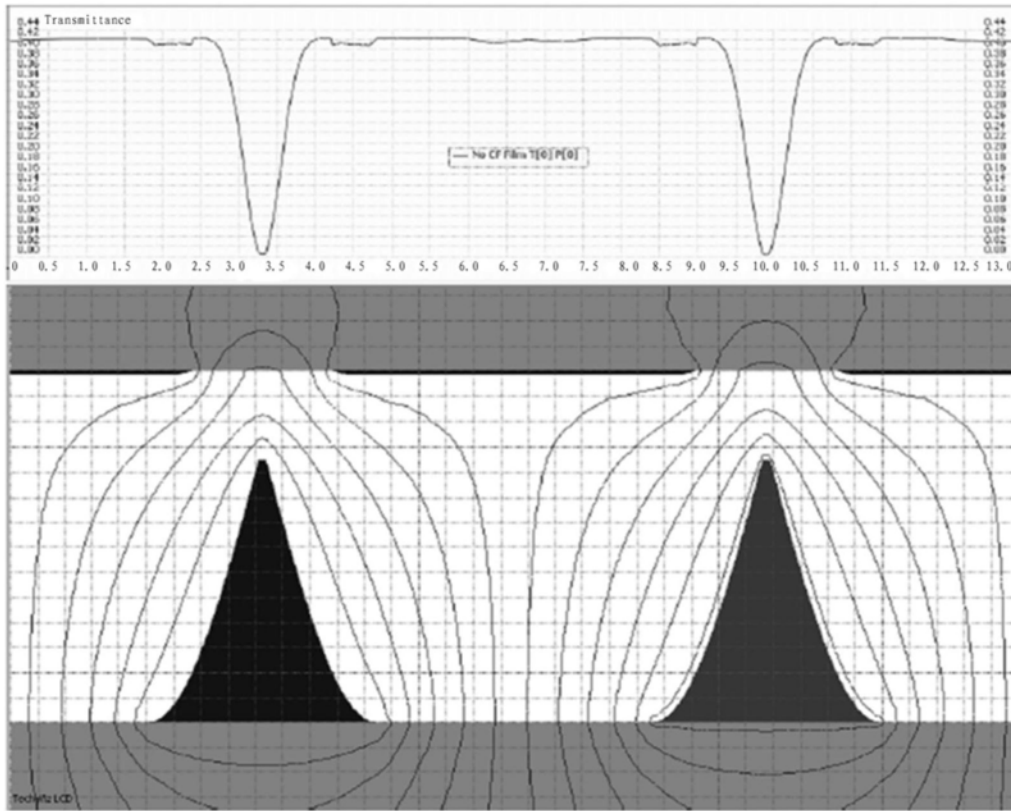


图7

