



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104238175 B

(45)授权公告日 2017.05.03

(21)申请号 201410490478.7

(22)申请日 2009.01.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104238175 A

(43)申请公布日 2014.12.24

(30)优先权数据

10-2008-0006346 2008.01.21 KR

(62)分案原申请数据

200910005055.0 2009.01.21

(73)专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 金东奎 申曠周 孙廷昊 尹容国

李濬表 白承洙

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 翟然

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

(56)对比文件

CN 101098577 A, 2008.01.02,

US 2003017279 A1, 2003.01.23,

CN 1637513 A, 2005.07.13,

US 2001045545 A1, 2001.11.29,

JP 2006048055 A, 2006.02.16,

审查员 秦琦冰

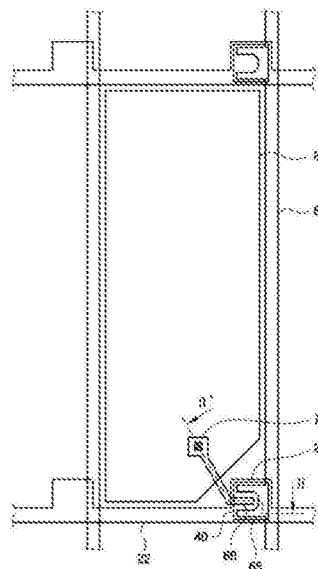
权利要求书1页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

液晶显示器

(57)摘要

本发明公开了一种液晶显示器及包括在其中的液晶合成物。提供了一种液晶合成物以及包括该液晶合成物的液晶显示器(LCD)。该LCD包括:第一显示面板;第二显示面板,面对第一显示面板;以及液晶合成物,设置在第一显示面板与第二显示面板之间。如果沿与液晶长轴平行的方向的介电常数定义为水平介电常数 $\epsilon_{//}$,沿与液晶长轴垂直的方向的介电常数定义为垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$,并且垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 与水平介电常数 $\epsilon_{//}$ 之间的差定义为介电各向异性 $\Delta\epsilon$,那么该液晶合成物的介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 与垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 的比 $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$ 为0.5或更小。



1. 一种液晶显示器,包括:

第一显示面板;

第二显示面板,面对所述第一显示面板;

液晶合成物,设置在所述第一显示面板与所述第二显示面板之间;

栅极线,在所述第一显示面板上沿第一方向延伸;

第一数据线,与所述栅极线交叉并沿第二方向延伸;

第二数据线,平行于所述第一数据线延伸;

第一子像素电极,设置在所述第一显示面板上并通过第一开关元件连接到所述第一数据线;

第二子像素电极,设置在所述第一显示面板上,通过第二开关元件连接到所述第二数据线,并与所述第一子像素电极间隔开;以及

去耦电极,设置在所述第一子像素电极与所述第一数据线或所述第二数据线之间,

其中如果沿与液晶长轴平行的方向的介电常数定义为水平介电常数 $\epsilon_{//}$,如果沿与液晶长轴垂直的方向的介电常数定义为垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$,并且所述垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 与所述水平介电常数 $\epsilon_{//}$ 之间的差定义为介电各向异性 $\Delta\epsilon$,则所述液晶合成物的所述介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 与所述垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 的比 $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$ 为0.5或更小。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中所述液晶合成物的旋转粘度是90到110mPa·s。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中所述去耦电极与所述第一子像素电极、所述第二子像素电极或所述数据线部分地交叠。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中所述去耦电极平行于所述数据线设置。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中所述第一子像素电极被所述第二子像素电极围绕,并通过插设在它们之间的狭缝与所述第二子像素电极间隔开,所述去耦电极围绕所述第一子像素电极并与所述狭缝交叠。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中所述去耦电极的宽度小于所述狭缝的宽度。

7. 一种液晶显示器,包括:

第一显示面板;

像素电极,设置在所述第一显示面板上;

第二显示面板,面对所述第一显示面板;

公共电极,设置在所述第二显示面板上并与所述像素电极交叠;

去耦电极,与所述像素电极部分地交叠;以及

液晶合成物,设置在所述第一显示面板与所述第二显示面板之间,

其中如果沿与液晶长轴平行的方向的介电常数定义为水平介电常数 $\epsilon_{//}$,如果沿与液晶长轴垂直的方向的介电常数定义为垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$,并且所述垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 与所述水平介电常数 $\epsilon_{//}$ 之间的差定义为介电各向异性 $\Delta\epsilon$,则所述液晶合成物的所述介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 与所述垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 的比 $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$ 为0.5或更小,并且所述像素电极与所述去耦电极之间的电容是所述公共电极与所述像素电极之间电容的5%到20%。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示器,其中所述液晶合成物的旋转粘度是90到110mPa·s。

液晶显示器

[0001] 本申请是申请日为2009年1月21日且发明名称为“液晶显示器及包括在其中的液晶合成物”的中国发明专利申请200910005055.0的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种液晶显示器 (LCD) 及包括在其中的液晶合成物 (liquid crystal composition), 更具体地, 涉及一种可以通过消除对存储配线的需要而提供增大的孔径比 (aperture ratio) 的液晶合成物, 以及一种包括该液晶合成物的LCD。

背景技术

[0003] 随着现代社会变得更加依赖于复杂的信息和通信技术, 对于更大和更薄的显示器的需求在不断增长。具体地, 由于传统的阴极射线管 (CRT) 不能完全地满足这种需求, 所以对平板显示器 (FPD) (例如等离子体显示板 (PDP)、等离子体地址液晶显示面板 (plasma address liquid crystal display panel, PALC)、液晶显示器 (LCD) 和有机发光二极管 (OLED)) 的需求在显著地增长。

[0004] LCD是最为广泛使用的FPD之一。LCD包括两个基板, 在其上设置有电极, 液晶层设置在两个基板之间。当电压施加到电极时, 液晶层的液晶的取向改变, 从而调节LCD的光透射率。以此方式, LCD显示所期望的图像。

[0005] 为了使LCD有效地显示图像, 传输到像素电极以改变液晶取向的信号必须保持一定的时间段。通常, 传输到像素电极以改变液晶取向的信号在短的时间段内泄漏。因此, 存储电容器被并联到像素电极, 从而施加到液晶的电荷可以保持所需的时间段。

[0006] 然而, 由于LCD中的存储电容器与每个像素电极的一部分交叠, 所以LCD的像素孔径比会降低。

发明内容

[0007] 本发明提供了一种包括液晶合成物的液晶显示器 (LCD), 该液晶合成物可以通过消除对存储配线的需要而增大孔径比。

[0008] 本发明还提供了一种液晶合成物, 该液晶合成物可以通过消除对存储配线的需要来增大孔径比。

[0009] 本发明的附加特征将在随后的描述中阐述, 并且通过该描述将变得部分地明显, 或者可以通过实践本发明而习知。

[0010] 本发明公开了一种LCD, 该LCD包括第一显示面板、面对第一显示面板的第二显示面板以及设置在第一显示面板与第二显示面板之间的液晶合成物。如果沿与液晶长轴平行的方向的介电常数定义为水平介电常数 $\epsilon_{//}$, 沿与液晶长轴垂直的方向的介电常数定义为垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$, 并且垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 与水平介电常数 $\epsilon_{//}$ 之间的差定义为介电各向异性 $\Delta\epsilon$, 则液晶合成物的介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 与垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 的比 $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$ 为0.5或更小。

[0011] 本发明还公开了一种LCD, 该LCD包括第一显示面板、设置在第一显示面板上的像

素电极、面对第一显示面板的第二显示面板、设置在第二显示面板上并与像素电极交叠的公共电极、与像素电极部分交叠的去耦电极 (decoupling electrode) 以及在第一显示面板与第二显示面板之间的液晶合成物。如果沿与液晶长轴平行的方向的介电常数定义为水平介电常数 $\epsilon_{//}$, 沿与液晶长轴垂直的方向的介电常数定义为垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$, 并且垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 与水平介电常数 $\epsilon_{//}$ 之间的差定义为介电各向异性 $\Delta\epsilon$, 则液晶合成物的介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 与垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 的比 $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$ 为0.5或更小, 像素电极与去耦电极之间的电容是公共电极与像素电极之间的电容的5%到20%。

[0012] 本发明还公开了一种液晶合成物, 当沿与液晶长轴平行的方向的介电常数定义为水平介电常数 $\epsilon_{//}$, 沿与液晶长轴垂直的方向的介电常数定义为垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$, 并且垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 和水平介电常数 $\epsilon_{//}$ 之间的差定义为介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 时, 该液晶合成物的介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 与垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 的比 $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$ 为0.5或更小。

[0013] 本发明还公开了一种液晶显示器, 包括: 第一显示面板; 第二显示面板, 面对所述第一显示面板; 液晶合成物, 设置在所述第一显示面板与所述第二显示面板之间; 栅极线, 在所述第一显示面板上沿第一方向延伸; 第一数据线, 与所述栅极线交叉并沿第二方向延伸; 第二数据线, 平行于所述第一数据线延伸; 第一子像素电极, 设置在所述第一显示面板上并通过开关元件连接到所述第一数据线; 以及第二子像素电极, 设置在所述第一显示面板上, 通过开关元件连接到所述第二数据线, 并与所述第一子像素电极间隔开, 其中所述第一子像素电极和所述第二子像素电极成形为类似于旋转90度的英文字母‘V’, 其中如果沿与液晶长轴平行的方向的介电常数定义为水平介电常数 $\epsilon_{//}$, 如果沿与液晶长轴垂直的方向的介电常数定义为垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$, 并且所述垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 与所述水平介电常数 $\epsilon_{//}$ 之间的差定义为介电各向异性 $\Delta\epsilon$, 则所述液晶合成物的所述介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 与所述垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 的比 $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$ 为0.5或更小。

[0014] 应当理解, 前面总的描述和下面详细的描述都是示范性和解释性的, 并旨在提供对所主张的本发明的进一步的解释。

附图说明

[0015] 附图示出了本发明的实施例, 并与说明书一起用于解释本发明的原理, 附图被包括以提供对本发明的进一步理解, 并包括在本说明书中且构成本说明书的一部分。

[0016] 图1是根据本发明的第一示范性实施例的液晶显示器 (LCD) 的平面图。

[0017] 图2是沿图1的线11-11' 截取的LCD的截面图。

[0018] 图3是包括于根据本发明第二示范性实施例的LCD的下显示面板的平面图。

[0019] 图4是包括于根据本发明第二示范性实施例的LCD的上显示面板的平面图。

[0020] 图5是根据本发明第二示范性实施例的LCD的平面图。

[0021] 图6是沿线V1-V1' 截取的图5的LCD的截面图。

[0022] 图7是包括于图5的LCD的像素的等效电路图。

[0023] 图8是包括于根据本发明第三示范性实施例的LCD的下显示面板的平面图。

[0024] 图9是包括于根据本发明第四示范性实施例的LCD的下显示面板的平面图。

[0025] 图10是包括于根据本发明第五示范性实施例的LCD的下显示面板的平面图。

[0026] 图11是包括于根据本发明第六示范性实施例的LCD的下显示面板的平面图。

具体实施方式

[0027] 在下文中将参照附图更充分地描述本发明,附图中示出了本发明的实施例。然而,本发明可以以许多不同的方式实施,而不应被解释为仅限于此处所述的实施例。相反,提供这些实施例是为了使本公开透彻,并且将本发明的范围充分传达给本领域技术人员。附图中,为了清晰起见,层和区域的尺寸及相对尺寸可以夸大。附图中相同的附图标记指代相同的元件。

[0028] 应当理解,当称一个元件或层在另一元件或层“上”或“连接到”另一元件或层时,它可以直接在另一元件或层上或直接连接到另一元件或层,或者还可以存在插入的元件或层。相反,当称一个元件“直接在”另一元件或层上或“直接连接到”另一元件或层时,不存在插入元件或层。

[0029] 为便于描述此处可以使用诸如“在…之下”、“在…下面”、“下(lower)”、“在…之上”、“上(upper)”等等空间相对性术语以描述如附图所示的一个元件或特征与另一个(些)元件或特征之间的关系。

[0030] 在下文中,将参照图1和图2详细描述根据本发明第一示范性实施例的液晶显示器(LCD)。图1是根据本发明第一示范性实施例的LCD的平面图,图2是沿图1的线11-11' 截取的LCD的截面图。

[0031] 参照图1和图2中示出的LCD的下显示面板100,栅极线22设置在可由透明玻璃制成的第一绝缘基板10上。通常栅极线22沿水平方向延伸并传输栅极信号。此外,栅极线22分配给每个像素。栅极线22具有突出的栅极电极26。栅极线22和栅极电极26被整体称作栅极配线。

[0032] 栅极配线可以由铝(A1)基金属(例如A1或A1合金)、银(Ag)基金属(例如Ag或Ag合金)、铜(Cu)基金属(例如Cu或Cu合金)、钼(Mo)基金属(例如Mo或Mo合金)、铬(Cr)、钛(Ti)或者钽(Ta)制成。

[0033] 此外,栅极配线可以具有由不同物理特性的两个导电层(未示出)构成的多层结构。在此情形下,两个导电层中的一个可以由具有低的电阻率的金属制成,例如A1基金属、Ag基金属或Cu基金属,从而降低栅极配线的信号延迟或者电压降。可选地,导电层中的另一个可以由不同的材料制成,具体地,为与氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO)具有优良接触特性的材料,例如Mo基金属、Cr、Ti或者Ta。多层结构的示例包括Cr下层和A1上层的组合以及A1下层和Mo上层的组合。然而,本发明并不限于此。栅极配线可以由各种金属和导体制成。

[0034] 可由氮化硅(SiN_x)制成的栅极绝缘膜30设置在栅极线22和栅极电极26上。

[0035] 可由氢化非晶硅或者多晶硅制成的半导体层40设置在栅极绝缘膜30上。半导体层40可以具有各种形状。例如,半导体层40可以像岛的形状或者可以是线型的。在本示范性实施例中,半导体层40像岛的形状。

[0036] 欧姆接触层55和56可以由例如硅化物或者掺有高浓度n型杂质的n+氢化非晶硅的材料制成,并设置在半导体层40上。欧姆接触层55和56成对地布置在半导体层40上。

[0037] 数据线62和对应于数据线62的漏极电极66设置在欧姆接触层55和56以及栅极绝缘膜30上。

[0038] 通常数据线62沿垂直方向延伸以与栅极线22交叉并传输数据电压。源极电极65从

数据线62向漏极电极66延伸。数据线62将数据信号传输到像素电极82。数据线62、源极电极65和漏极电极66被整体称作数据配线。

[0039] 数据配线可以由Cr、Mo基金属或例如Ta和Ti的耐高温金属制成。此外,数据配线可以具有由下层(未示出)和上层(未示出)构成的多层结构,其中下层由耐高温金属制成,上层由具有低电阻率的材料制成并设置在下层上。如上所述,多层结构的示例可以包括Cr下层和Al上层的组合以及Al下层和Mo上层的组合。可选地,多层结构可以是具有Mo-Al-Mo层的三层结构。

[0040] 源极电极65至少与半导体层40部分地交叠。此外,漏极电极66面对栅极电极26上的源极电极65,并至少与半导体层40部分地交叠。上述的欧姆接触层55和56插设在半导体层40与源极电极65和漏极电极66之间,其中半导体层40设置在欧姆接触层55和56之下,源极电极65和漏极电极66分别设置在欧姆接触层55和56之上。从而,欧姆接触层55和56可以分别减小半导体层40与源极电极65和漏极电极66之间的接触电阻。

[0041] 钝化层70设置在数据配线和半导体层40的暴露部分上。钝化层70可以由无机材料例如氮化硅(SiN_x)或者氧化硅(SiO_x)、具有光敏感性和优良平坦化特性的有机材料或者例如 $\alpha\text{-Si:C:O}$ 或 $\alpha\text{-Si:C:F}$ 的低k介电材料(通过等离子体增强化学气相沉积(PECVD)形成)制成。钝化层70可以由下无机层和上有机层构成,从而保护半导体层40的暴露部分并同时利用有机层的优良特性。此外,红色(R)、绿色(G)或蓝色(B)的滤色器可以用作钝化层70。

[0042] 接触孔76形成在钝化层70中。像素电极82通过接触孔76连接到漏极电极66。因此,像素电极82接收来自漏极电极66的数据电压和控制电压。

[0043] 像素电极82(数据电压施加到其上)与上显示面板200的公共电极91一起产生电场,由此决定像素电极82与公共电极91之间的液晶的配向。

[0044] 能够使液晶层300配向的配向膜(未示出)可以涂布在像素电极82和钝化层70上。

[0045] 参照图1和图2中示出的LCD的上显示面板200,防止光泄漏并限定像素区域的黑矩阵94设置在可由透明玻璃制成的第二绝缘基板90上。黑矩阵94可以设置在第二绝缘基板90的与栅极线22和数据线62对应的部分上以及第二绝缘基板90的与薄膜晶体管(TFT)对应的部分上。此外,黑矩阵94可以具有各种形状,以防止在像素电极82和TFT附近的光泄漏。黑矩阵94可以由金属(金属氧化物)例如铬或氧化铬或者有机黑色抗蚀剂制成。

[0046] 此外,R、G和B滤色器92可以顺序地布置在黑矩阵94之间的像素区域中。覆盖层(overcoat layer)95可以设置在R、G和B滤色器92上以平坦化它们的台阶高度。

[0047] 公共电极91可以由例如ITO或IZO的透明导电材料制成并设置在覆盖层95上。公共电极91面对像素电极82,液晶层30设置在公共电极91与像素电极82之间。

[0048] 使液晶配向的配向膜(未示出)可以涂布在公共电极91上。

[0049] 如果如上所述构造的下显示面板100和上显示面板200被布置且然后彼此耦接,并且液晶材料注入在下显示面板100与上显示面板200之间以形成液晶层30,那么就完成了根据本示范性实施例的LCD的基本结构。

[0050] 当液晶分子为光学单轴晶体(optically uniaxial crystal)时,它表现出折射率各向异性 Δn 。也就是,单轴晶体分子对于寻常光表现出折射率 n_o ,对于非寻常光表现出折射率 n_e ,其中在寻常光中光波的电矢量垂直于光轴所在的平面振荡,在非寻常光中电矢量平行于光轴所在的平面振荡。

[0051] 此外,液晶分子具有介电各向异性,也就是,它在平行和垂直于其长轴的方向具有不同的介电常数。在本说明书中,沿与液晶长轴平行的方向的介电常数定义为水平介电常数 $\epsilon_{//}$,沿与液晶长轴垂直的方向的介电常数定义为垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 。此外,垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 与水平介电常数 $\epsilon_{//}$ 之间的差定义为介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 。

[0052] 组成液晶层300的液晶合成物是具有各种特性的液晶材料的混合物,在整个说明书中该混合物将被称作液晶或者液晶合成物。

[0053] 回扫电压(kickback voltage) ΔV_{kb} 是LCD显示质量恶化的起作用的因素之一。由于回扫电压 ΔV_{kb} 使像素电极82与公共电极91之间的电压不稳定,所以它应该被减小。回扫电压由下面的公式(1)定义。

$$[0054] \quad \Delta V_{kb} = \Delta V_g \times C_{gs} / (C_{1c} + C_{gs}), \cdots (1)$$

[0055] ΔV_g 是当TFT关断时栅极电压 V_g 的波动范围, C_{gs} 是TFT的栅极电极26与数据线62之间的寄生电容, C_{1c} 是液晶电容。

[0056] 参照公式(1),液晶电容 C_{1c} 必须增大以减小回扫电压 ΔV_{kb} 。也就是,必须增大液晶电容 C_{1c} 以减小回扫电压 ΔV_{kb} ,而不额外地使用存储电容器。为了增大液晶电容 C_{1c} ,就必须增大液晶的介电常数。

[0057] 根据本示范性实施例,液晶的介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 与垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 的比 $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$ 可以是0.5或更小。此外,液晶的旋转粘度(rotational viscosity) γ_1 可以是90到110mPa·s。这里,介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 与垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 的比 $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$ 影响由TFT的寄生电容 C_{gs} 产生的回扫电压 ΔV_{kb} ,而回扫电压 ΔV_{kb} 又影响LCD的显示质量。而且,旋转粘度 γ_1 影响液晶的响应时间。由于介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 与垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 的比 $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$ 与旋转粘度 γ_1 具有一种折衷的关系,所以液晶必须满足上述条件以获得优良的显示质量和快的响应时间。为此目的,液晶可以包含重量比为约10%到30%的烯基(alkenyl)。

[0058] 元件例如偏振器(未示出)和背光(未示出)布置在上述基本结构中以完成LCD。例如,偏振器可以安装在基本结构的两侧的每个上。具体地,一个偏振器的轴可以平行于栅极线22设置,另一个偏振器的轴可以垂直于栅极线22设置。

[0059] 在下文中,将参照图3、图4、图5、图6和图7详细地描述根据本发明第二示范性实施例的LCD。图3是包括于根据本发明第二实施例的LCD中的下显示面板100a的平面图。图4是包括于根据本发明第二实施例的LCD中的上显示面板200a的平面图。图5是根据本发明第二示范性实施例的LCD的平面图。图6是沿图5的V1-V1'线截取的图5的LCD的截面图。图7是包括于图5的LCD中的像素的等效电路图。

[0060] 参照图3、图4、图5、图6和图7,根据本发明第二示范性实施例的LCD的每个像素包括三个TFT和两个像素电极。也就是,每个像素包括第一TFT Q_1 、第二TFT Q_2 和第三TFT Q_c 以及第一子像素电极(subpixel electrode) 82a_1和第二子像素电极82a_2。第一TFT Q_1 驱动第一子像素电极82a_1,第二TFT Q_2 驱动第二子像素电极82a_2。第三TFT Q_c 连接到第二子像素电极82a_2和第一控制电极83a,并改变施加到第二子像素电极82a_2的电压。

[0061] 下显示面板100a包括第一栅极线22a_1、第二栅极线22a_2和数据线62a。第一栅极线22a_1和第二栅极线22a_2在第一绝缘基板上彼此平行地水平延伸。数据线62a与第一栅极线22a_1和第二栅极线22a_2交叉。第一栅极电极26a_1和第二栅极电极26a_2分别形成在第一栅极线22a_1和第二栅极线22a_2中。第一半导体岛40a_1和第二半导体岛40a_2分别形

成在第一栅极电极26a_1和第二栅极电极26a_2上。

[0062] 对应于第一TFT Q_1 的输入端的第一源极电极65a_1从数据线62a分叉并设置在第一栅极电极26a_1上。对应于第二TFT Q_2 的输入端的第二源极电极65a_2从数据线62a分叉并设置在第一栅极电极26a_1上。第一源极电极65a_1和第二源极电极65a_2彼此邻近,并由第一栅极线22a_1导通或断开。

[0063] 对应于第三TFT Q_c 的输入端的第三源极电极65a_3设置在第二栅极电极26a_2上,并通过第三接触孔76a_3连接到第二子像素电极82a_2。

[0064] 第一漏极电极66a_1通过第一接触孔76a_1连接到第一子像素电极82a_1,第二漏极电极66a_2通过第二接触孔76a_2连接到第二子像素电极82a_2。第三漏极电极66a_3通过第四接触孔76a_4连接到第一控制电极83a。

[0065] 第一控制电极83a与第二控制电极29a交叠,以形成控制电容器Cd。第二控制电极29a从控制线28a分叉,控制线28a平行于第一栅极线22a_1和第二栅极线22a_2延伸。第一控制电极83a和第二控制电极29a可以与黑矩阵94a交叠。第一控制电极83a、第一子像素电极82a_1和第二子像素电极82a_2可以在相同的层上。此外,第二控制电极29a、第一栅极线22a_1和第二栅极线22a_2可以在相同的层上。

[0066] 第一子像素电极82a_1和第二子像素电极82a_2可以以Z字形(zigzag)的方式弯曲。第一子像素电极82a_1和第二子像素电极82a_2通过狭缝84a(其是区域分割部分(domain partition portion))彼此间隔开。区域分割部分并不限于狭缝82a,可选地可以是突起。

[0067] 第一子像素电极82a_1和第二子像素电极82a_2可以相对于第一栅极线22a_1和第二栅极线22a_2以大约-45到+45度的角度弯曲。

[0068] 包括液晶的液晶层300a设置在上显示面板200a与下显示面板100a之间。在此情形下,液晶的介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 与垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 的比 $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$ 可以是0.5或者更小。此外,液晶的旋转粘度 γ_1 可以是90到110mPa·s。为了获得这些特性,液晶可以包含重量比为约10%到30%的烯基。

[0069] 参照图7,像素包括第一栅极线22a、第二栅极线22a'以及第一栅极线22a和第二栅极线22a'交叉的数据线62a。此外,像素包括第一TFT Q_1 、第二TFT Q_2 和第三TFT Q_c 。第一TFT Q_1 和第二TFT Q_2 的栅极电极连接到第一栅极线22a,第三TFT Q_c 的栅极电极连接到第二栅极线22a'。第二栅极线22a'可以是独立的线或者是连接到相邻像素的第一TFT和第二TFT(未示出)的栅极电极的线。

[0070] 在第一TFT Q_1 和第二TFT Q_2 的输入端连接到数据线62a时,第三TFT Q_c 的输入端连接到第二TFT Q_2 的输出端。第一TFT Q_1 和第二TFT Q_2 的输出端分别连接到第一子像素电极82a_1和第二子像素电极82a_2,以将指定的电压施加到液晶层300a。也就是,第一TFT Q_1 连接到第一子像素电极82a_1,以形成第一液晶电容器C1c1,第二TFT Q_2 连接到第二子像素电极82a_2,以形成第二液晶电容器C1c2。公共电极91a面对第一子像素电极82a_1和第二子像素电极82a_2,公共电压 V_{com} 施加到公共电极91a。

[0071] 第三TFT Q_c 的输入端连接到第二子像素电极82a_2(其是第二TFT Q_2 的输出端)。第三TFT Q_c 的输出端连接到第一控制电极83a,并与第二控制电极29a一起形成控制电容器Cd。

[0072] 控制电容器Cd采用控制线28a作为其电极之一,并且固定的电压施加到控制线28a。在此情形下,固定电压可以是公共电压 V_{com} 。

[0073] 当第一TFT Q_1 和第二TFT Q_2 导通时,第一液晶电容器C1c1形成在第一子像素电极82a_1与公共电极91a之间,第二液晶电容器C1c2形成在第二子像素电极82a_2与公共电极91a之间。当第三TFT Q_c 导通时,控制电容器Cd改变施加到第二液晶电容器C1c2的电压差,导致第一液晶电容器C1c1和第二液晶电容器C1c2所带电压之间的差。

[0074] 在下文中,将参照图8详细地描述根据本发明第三示范性实施例的LCD。图8是包括于根据本发明第三示范性实施例的LCD的下显示面板的平面图。

[0075] 参照图8,第一数据线62b_1和第二数据线62b_2与栅极配线交叉。第一数据线62b_1将第一数据电压传输到第一子像素电极82b_1,第二数据线62b_2将第二数据电压传输到第二子像素电极82b_2。

[0076] 第一子像素电极82b_1通过开关元件连接到栅极线22b和第一数据线62b_1,以接收栅极信号和第一数据电压。连接到第一子像素电极82b_1的开关元件可以是TFT,该TFT包括栅极电极26b_1、源极电极65b_1、漏极电极66b_1和半导体层40b_1。漏极电极66b_1通过接触孔76b_1连接到第一子像素电极82b_1。第二子像素电极82b_2通过第二开关元件连接到栅极线22b和第二数据线62b_2,以接收栅极信号和第二数据电压。连接到第二子像素电极82b_2的开关元件可以是TFT,该TFT包括栅极电极26b_2、源极电极65b_2、漏极电极66b_2和半导体层40b_2。漏极电极66b_2通过接触孔76b_2连接到第二子像素电极82b_2。在此情形下,第一数据电压可以相对地高于公共电压,第二数据电压可以相对地低于公共电压。

[0077] 相对较高的数据电压施加到第一子像素电极82b_1。相对较低的数据电压施加到第二子像素电极82b_2。

[0078] 在低的灰度级(gray scale level)时,布置在施加有相对较低的数据电压的第二子像素电极82b_2上的液晶被配向从而它们的方向垂直于下显示面板。因此,从背光(未示出)发射的光不能穿过第二子像素电极82b_2。

[0079] 鉴于此,如果第二子像素电极82b_2与第一数据线62b_1和第二数据线62b_2交叠,则它会阻挡光,这在低的灰度级时发生在第一数据线62b_1和第二数据线62b_2附近,可以防止光泄漏。

[0080] 第一子像素电极82b_1可以像沿逆时针方向旋转90度的英文字母“V”的形状,或者可以被第二子像素电极82b_2围绕。第一子像素电极82b_1和第二子像素电极82b_2通过狭缝84b彼此分开,狭缝84b可以相对于栅极线22b在大约-45到+45度的角度。

[0081] 上显示面板(未示出)面对上述下显示面板安装,包含液晶的液晶层设置在上显示面板与下显示面板之间以完成LCD。在此情形下,液晶的介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 与垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 的比 $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$ 可以是0.5或者更小。此外,液晶的旋转粘度 γ_1 可以是90到110mPa·s。

[0082] 上述LCD可以保持优良的显示质量而不需要存储配线。此外,由于存储配线从LCD省略,所以其孔径比可以增大。

[0083] 在下文中,将参照图9详细地描述根据本发明第四示范性实施例的LCD。图9是包括于根据本发明第四示范性实施例的LCD的下显示面板的平面图。

[0084] 参照图9,根据本发明第四示范性实施例的LCD包括第一子像素电极82c_1、第二子像素电极82c_2和耦合电极67。

[0085] 第一子像素电极82c_1和第二子像素电极82c_2通过狭缝84b(其是区域分割部分)彼此间隔开并且彼此绝缘。此外,第一子像素电极82c_1和第二子像素电极82c_2彼此啮合(engage with each other)以形成像素区域。第一子像素电极82c_1连接到TFT并接收直接来自于该TFT的数据电压。通过“耦合电容器(coupling capacitor)”,与施加到第一子像素电极82c_1的数据电压相比,更低的数据电压施加到第二子像素电极82c_2,该“耦合电容器”由第一子像素电极82c_1和耦合电极67构成。

[0086] 每个像素电极可以相对于栅极线22b以大约-45到+45度的角度被倾斜地切割,由此分割成第一子像素电极82c_1和第二子像素电极82c_2。因此,每个像素内的液晶可以沿四个方向倾斜,从而确保了沿四个方向的可见性。第一子像素电极82c_1和第二子像素电极82c_2的这种布置仅仅是本发明的示范性实施例。也就是,每个像素电极可以以各种方式分割。必要时,每个像素电极可以分割成三个或四个子像素电极。

[0087] 第一子像素电极82c_1和第二子像素电极82c_2彼此耦合并相应地运行。也就是,通过接触孔76c_3连接到第一子像素电极82c_1的耦合电极67和第二子像素电极82c_2通过插设在两者之间的电介质而彼此绝缘并且彼此交叠以形成“耦合电容器”。为此,如果数据电压施加到第一子像素电极82c_1,则比施加到第一子像素电极82c_1的数据电压低的电压被施加到第二子像素电极82c_2。

[0088] 耦合电极67不必连接到第一子像素电极82c_1。可选地,耦合电极67可以连接到第二子像素电极82c_2。也就是,如果连接到第二子像素电极82c_2的耦合电极和第一子像素电极彼此交叠并由此形成“耦合电容器”,当数据电压施加到第二子像素电极时,较低的电压可以施加到第一子像素电极。

[0089] 如上所述构造的LCD包括液晶层,该液晶层的介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 与垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 的比 $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$ 可以是0.5或者更小,并且其旋转粘度 γ_1 可以是90到110mPa·s。从而,LCD可以稳定地保持优良的显示质量而不需要存储配线。

[0090] 在下文中,将参照图10详细地描述根据本发明第五示范性实施例的LCD。图10是包括于根据本发明第五示范性实施例的LCD的下显示面板的平面图。

[0091] 参照图10,去耦线(decoupling line)24b与第一子像素电极82b_1和第二子像素电极82b_2交叉,并基本平行于栅极线22b延伸。去耦线24b将去耦电压传输到第一去耦电极25b_1和第二去耦电极25b_2。去耦线24b可以用于修复有缺陷的像素电极。例如,如果第一子像素电极82b_1有缺陷,可以通过激光焊接使第一子像素电极82b_1和去耦线24b短路。然后,相应的像素会变成“关断(off)”像素。

[0092] 去耦线24b可以在与栅极配线相同的层上,并可以具有5到15 μm 的宽度。去耦电容可以是液体电容的5%到20%。也就是,电容器(其通过耦合线24b与第一子像素电极82b_1或第二子像素电极82b_2交叠而形成)的电容可以降低到该电容器基本上不能起到存储电容器的作用的程度。去耦线24b的电容可以足够使其起到将电压施加到第一去耦电极25b_1和第二去耦电极25b_2的配线的作用。去耦线24b的电容可以是液体电容的10%或更少。

[0093] 第一数据线62b_1和第二数据线62b_2与栅极配线交叉。第一数据线62b_1将第一数据电压传输到第一子像素电极82b_1,第二数据线62b_2将第二数据电压传输到第二子像素电极82b_2。

[0094] 第一子像素电极82b_1通过开关元件连接到栅极线22b和第一数据线62b_1,以接

收栅极信号和第一数据电压。第二子像素电极82b_2通过开关元件连接到栅极线22b和第二数据线62b_2,以接收栅极信号和第二数据电压。在此情形下,第一数据电压可以相对地比公共电压高,第二数据电压可以相对地比公共电压低。

[0095] 相对较高的数据电压施加到第一子像素电极82b_1,相对较低的数据电压施加到第二子像素电极82b_2。在低的灰度级时,布置在施加有相对较低的数据电压的第二子像素电极82b_2上的液晶被配向,从而它们的方向垂直于下显示面板。因此,从背光(未示出)发射的光不能穿过第二子像素电极82b_2。

[0096] 鉴于此,如果第二子像素电极82b_2与第一数据线62b_1和第二数据线62b_2交叠,则它阻挡光,这在较低的灰度级时发生在第一数据线62b_1和第二数据线62b_2附近,可以防止光泄漏。

[0097] 第一去耦电极25b_1和第二去耦电极25b_2连接到去耦线24b,以接收来自去耦线24b的去耦电压。第一去耦电极25b_1和第二去耦电极25b_2防止第一子像素电极82b_1分别耦接到第一数据线62b_1和第二数据线62b_2。第一去耦电极25b_1和第二去耦电极25b_2平行于第一数据线62b_1和第二数据线62b_2布置,并分别在第一子像素电极82b_1与第一数据线62b_1和第二数据线62b_2之间延伸。

[0098] 第一去耦电极25b_1和第二去耦电极25b_2防止第一子像素电极82b_1和第二子像素电极82b_2与第一数据线62b_1和第二数据线62b_2之间的光泄漏。必要时,第一去耦电极25b_1和第二去耦电极25b_2可以与第一子像素电极82b_1、第二子像素电极82b_2、第一数据线62b_1或第二数据线62b_2部分地交叠。第一去耦电极25b_1和第二去耦电极25b_2可以减小第一子像素电极82b_1和第一数据线62b_1的耦合电容与第二子像素电极82b_2和第二数据线62b_2的耦合电容之间的差异。

[0099] 在下文中,将参照图11详细地描述根据本发明第六示范性实施例的LCD。图11是包括于根据本发明第六示范性实施例的LCD的下显示面板的平面图。

[0100] 根据本发明第六示范性实施例的LCD包括去耦电极25d,去耦电极25d与第一子像素电极82b_1和第二子像素电极82b_2之间的狭缝84b交叠。第一子像素电极82b_1被第二子像素电极82b_2围绕,并通过狭缝84b与第二子像素电极82b_2间隔开。狭缝84b可以相对于栅极线22b在大约-45到+45度的角度。去耦电极25d通过去耦线24b连接到相邻像素的去耦电极。

[0101] 为了增大全部像素的孔径比,去耦线25d可以平行于栅极线22b延伸,并经过第二子像素电极82b_2的中心。此外,去耦线25d可以不与第一子像素电极82b_1交叠。也就是,去耦线25d可以成形为像空心的梯形或者横向放置且其中具有空的空间(empty space)的英文字母“V”,并可以平行于第一子像素电极82b_1设置。

[0102] 对于本领域技术人员是明显的,可以在本发明内进行各种修改和变化而不背离本发明的精神或范围。从而,本发明旨在覆盖本发明的修改和变化,只要它们落在所附权利要求及其等价物的范围内。

[0103] 本申请要求于2008年1月21日提交的韩国专利申请No.10-2008-0006346的优先权和权益,因此处于充分阐述的目的而将其引用结合于此。

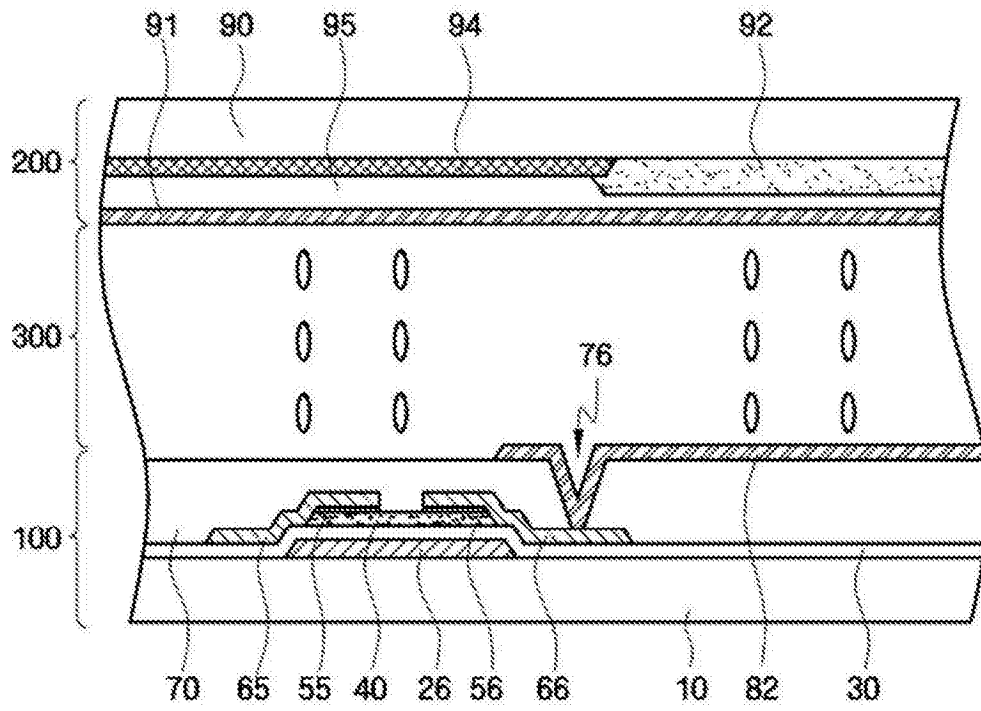


图2

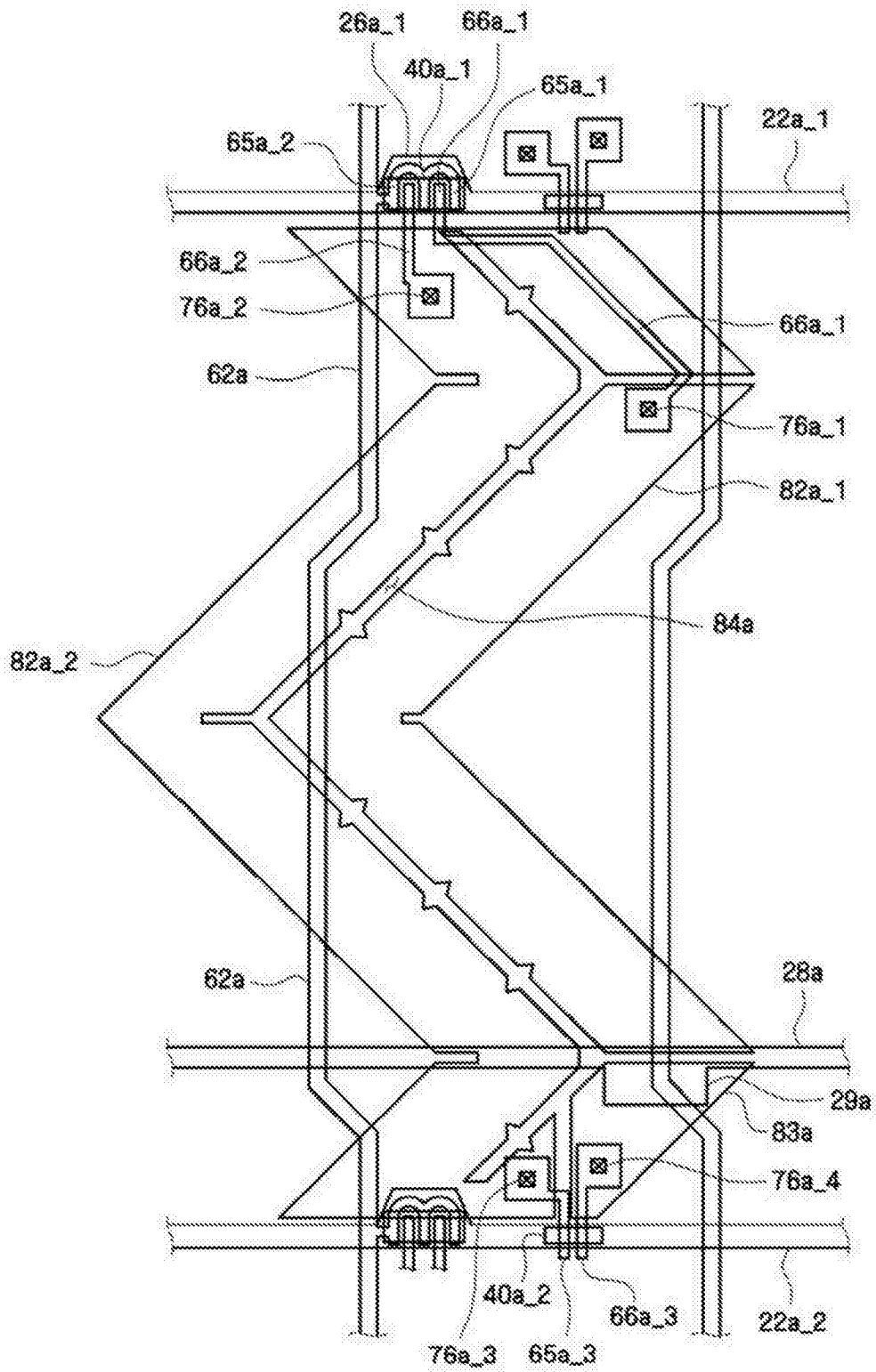


图3

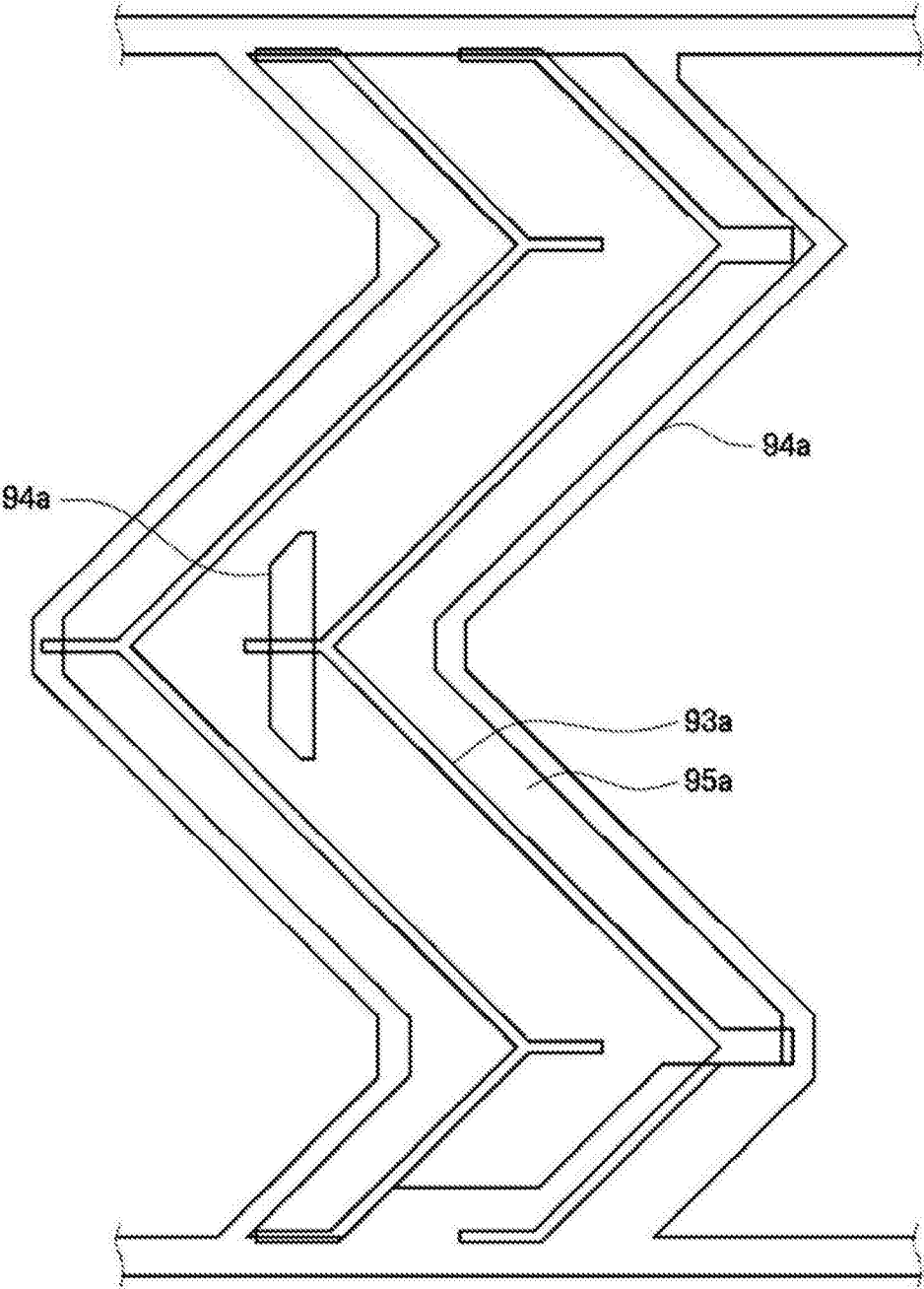


图4

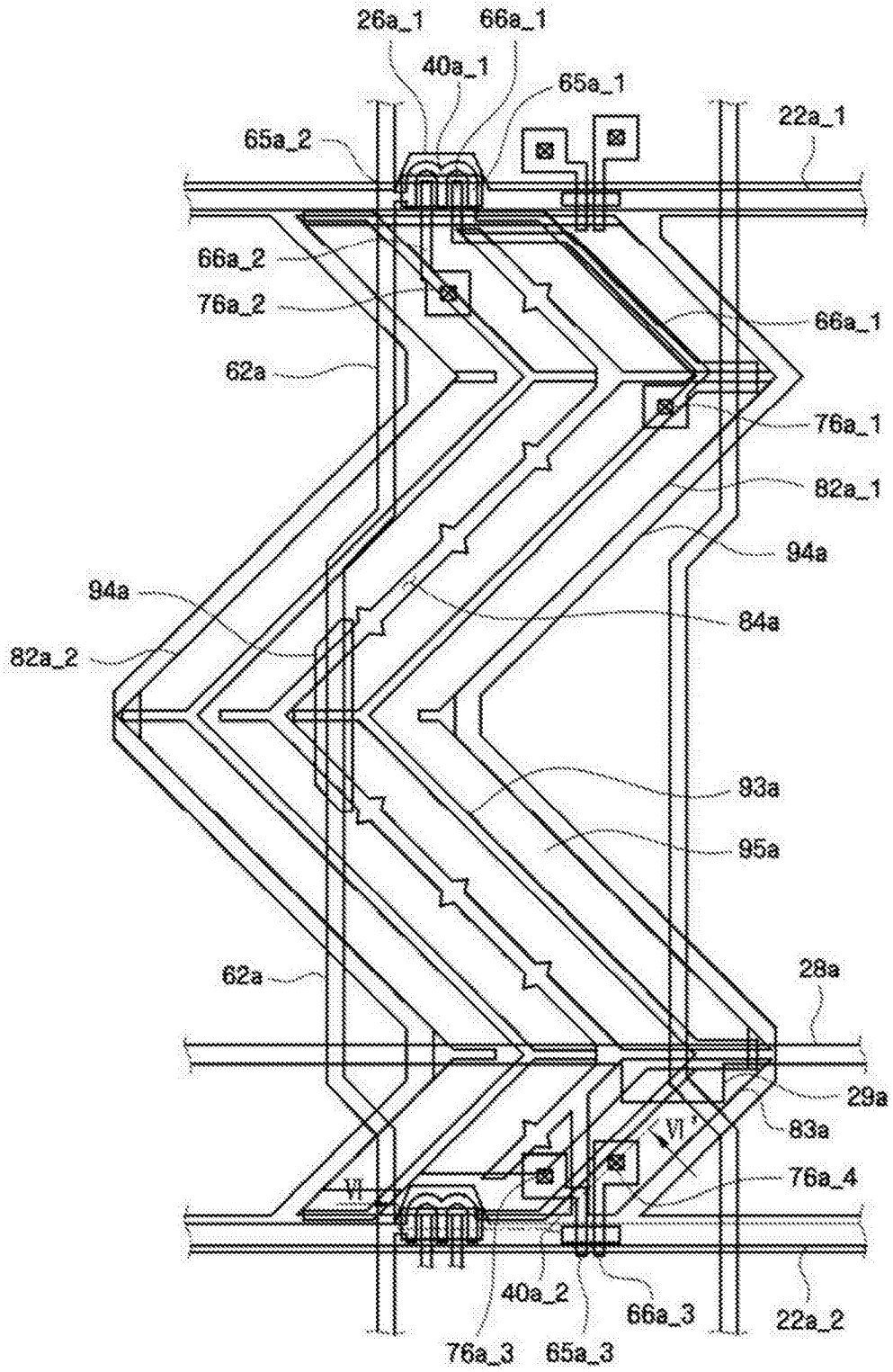


图5

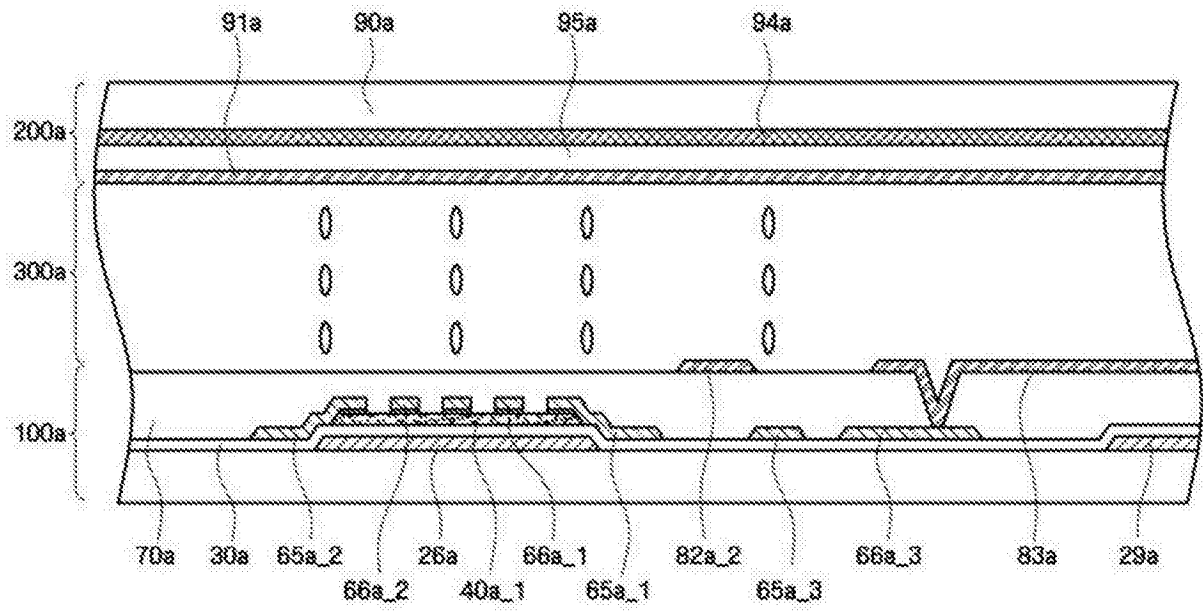


图6

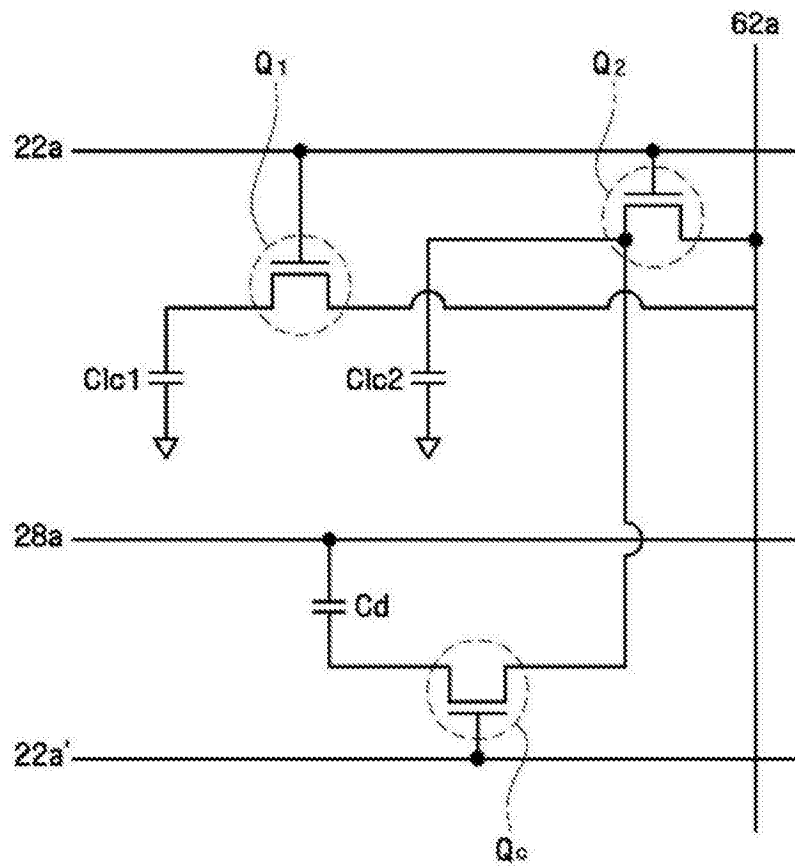


图7

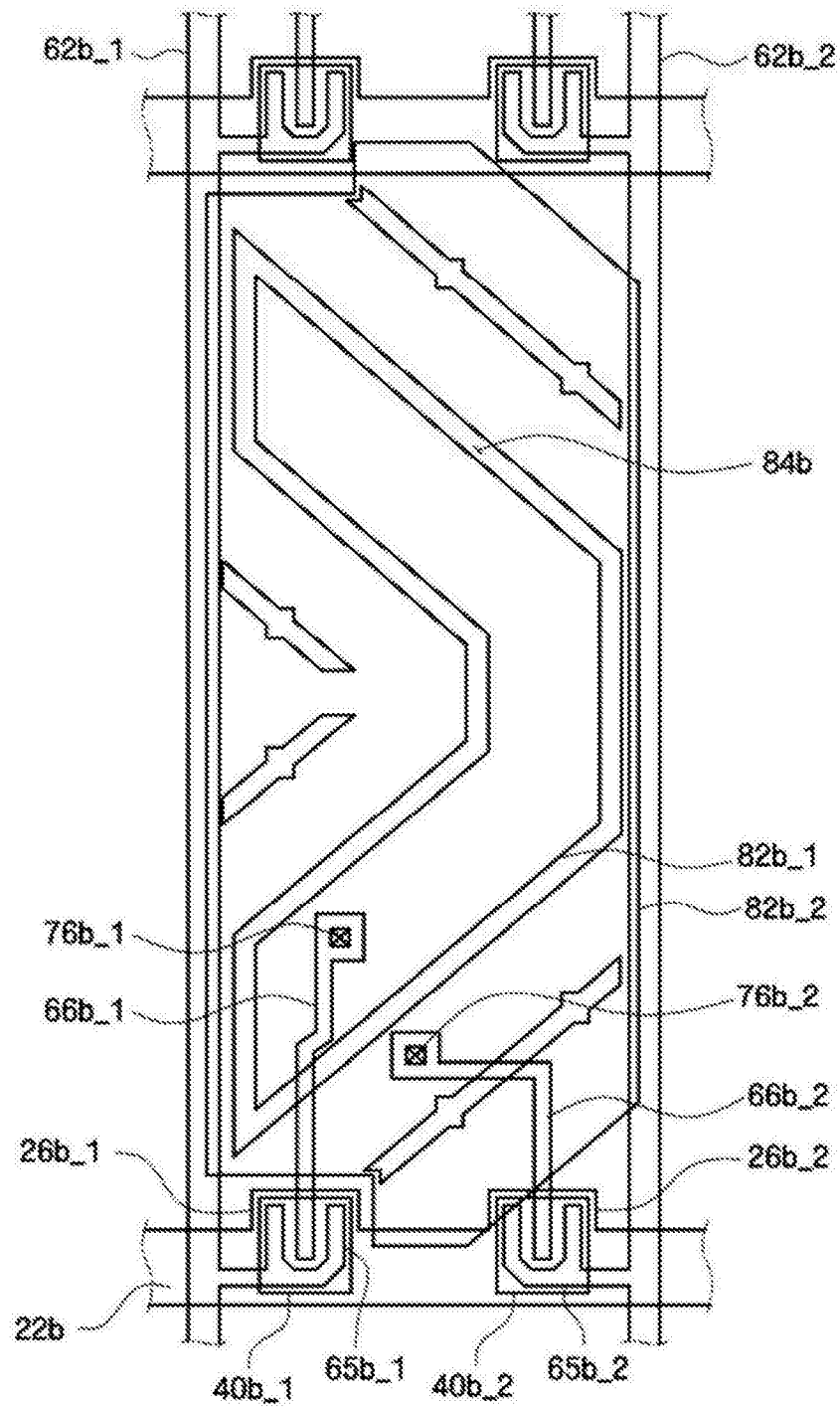


图8

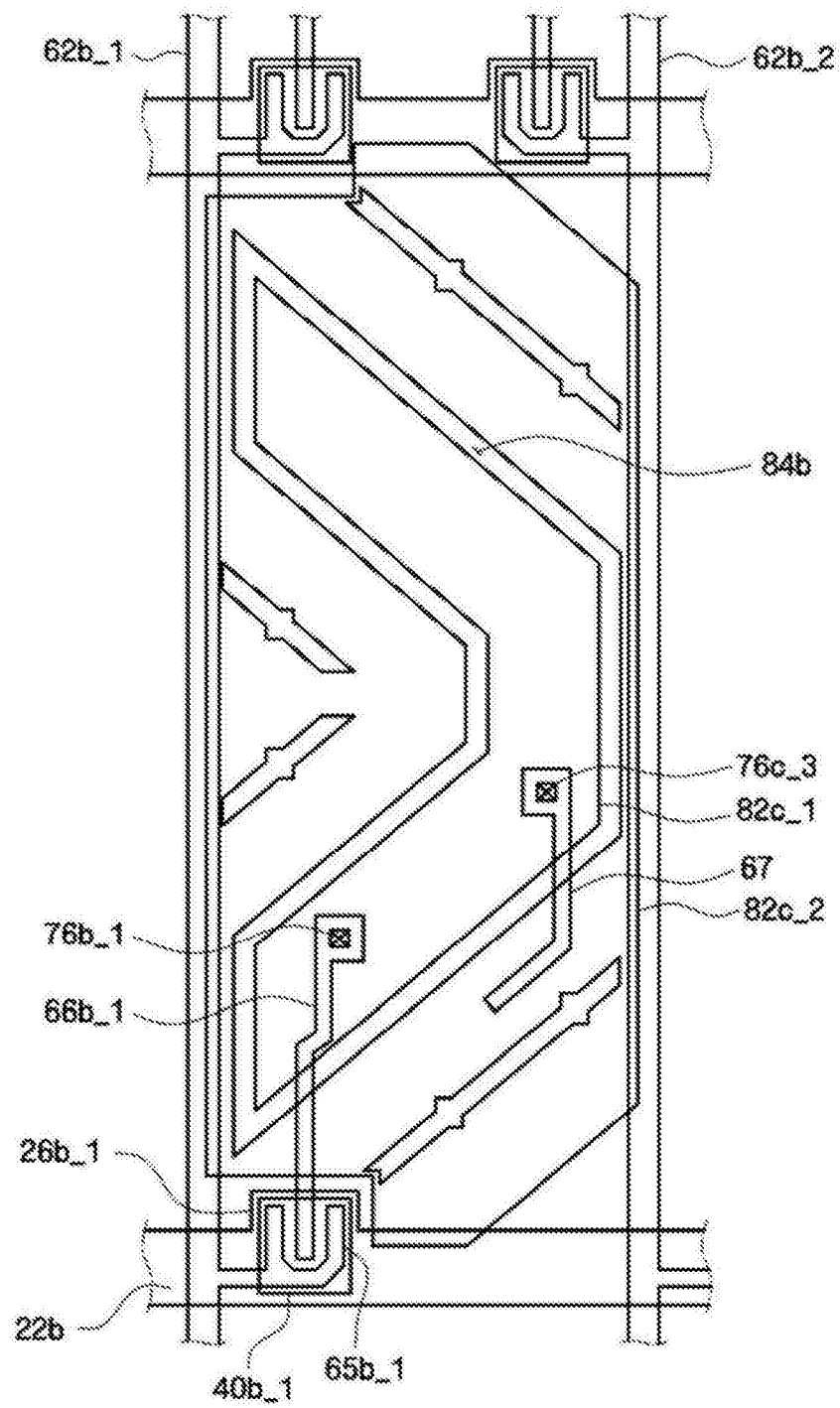


图9

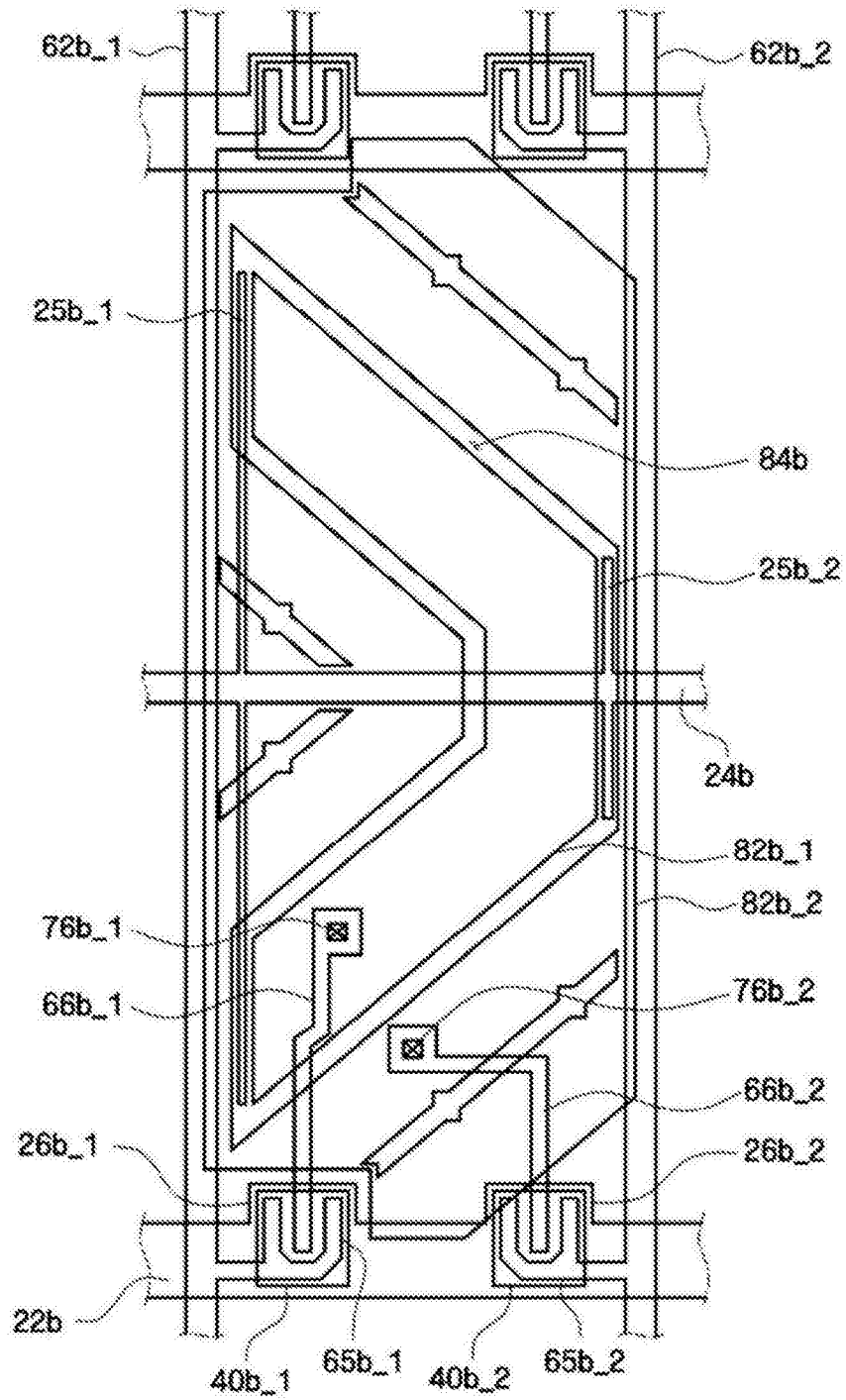


图10

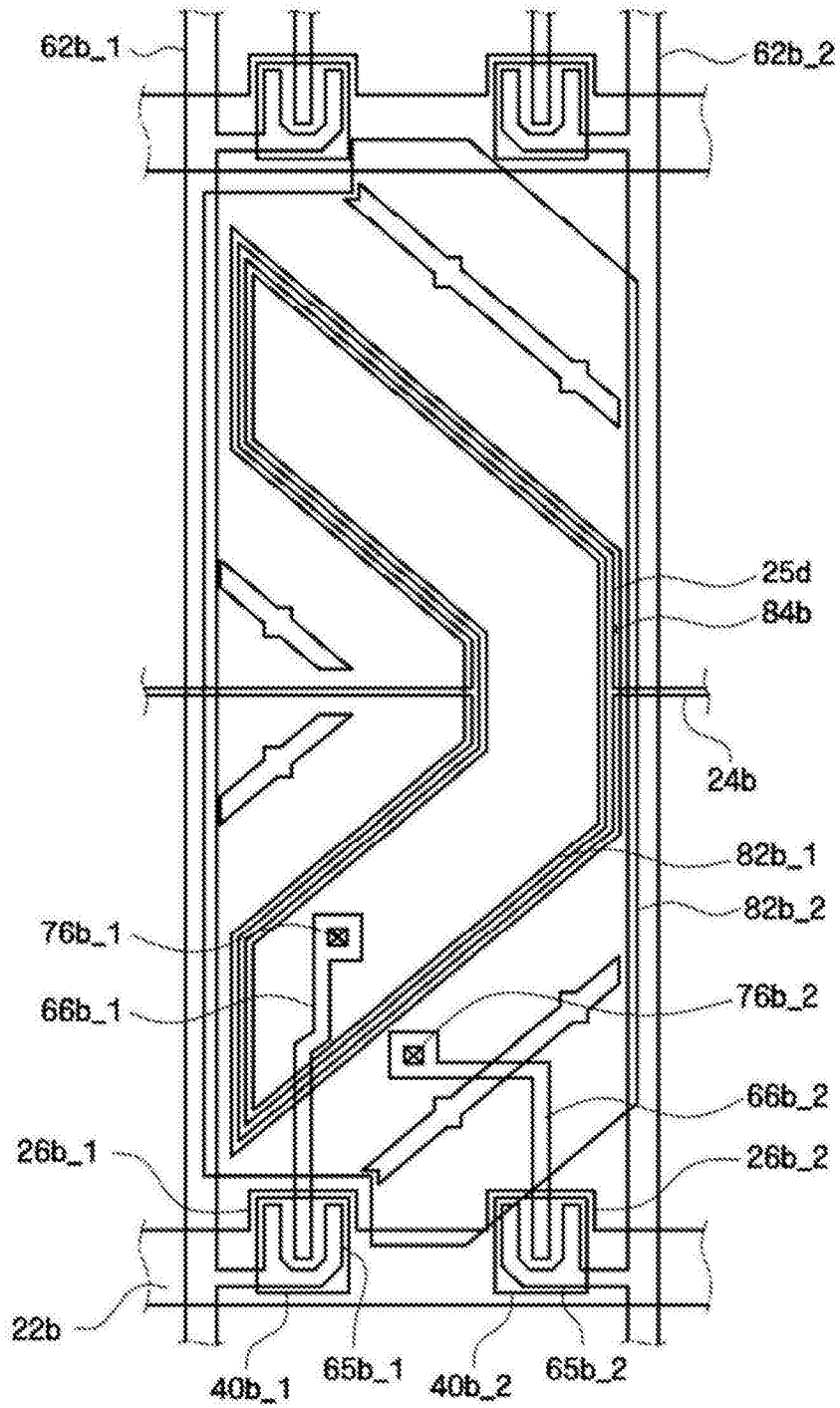


图11

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN104238175B	公开(公告)日	2017-05-03
申请号	CN201410490478.7	申请日	2009-01-21
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	金东奎 申曠周 孙廷昊 尹容国 李濬表 白承洙		
发明人	金东奎 申曠周 孙廷昊 尹容国 李濬表 白承洙		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133707 C09K19/02 C09K2019/0444 G02F1/136209 G02F1/136286 G02F1/137 G02F2001/136218 G02F2001/13712 G02F2201/40 G09G3/3607 G09G3/3659 G09G2300/0426		
优先权	1020080006346 2008-01-21 KR		
其他公开文献	CN104238175A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器及包括在其中的液晶合成物。提供了一种液晶合成物以及包括该液晶合成物的液晶显示器(LCD)。该LCD包括：第一显示面板；第二显示面板，面对第一显示面板；以及液晶合成物，设置在第一显示面板与第二显示面板之间。如果沿与液晶长轴平行的方向的介电常数定义为水平介电常数 $\epsilon_{||}$ ，沿与液晶长轴垂直的方向的介电常数定义为垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ ，并且垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 与水平介电常数 $\epsilon_{||}$ 之间的差定义为介电各向异性 $\Delta\epsilon$ ，那么该液晶合成物的介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 与垂直介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 的比 $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$ 为0.5或更小。

