



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101308281 B

(45) 授权公告日 2011.11.16

(21) 申请号 200810097186.1

审查员 陈俊

(22) 申请日 2008.05.19

(30) 优先权数据

2007-133432 2007.05.18 JP

(73) 专利权人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川県川崎市

(72) 发明人 坂本道昭 森健一

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 陆锦华 邵春艳

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1829937 A, 2006. 09. 06, 全文.

US 2005213003 A1, 2005. 09. 29, 全文.

US 2005264731 A1, 2005. 12. 01, 全文.

CN 1741097 A, 2006.03.01, 全文.

CN 1474216 A, 2004. 02. 11, 全文.

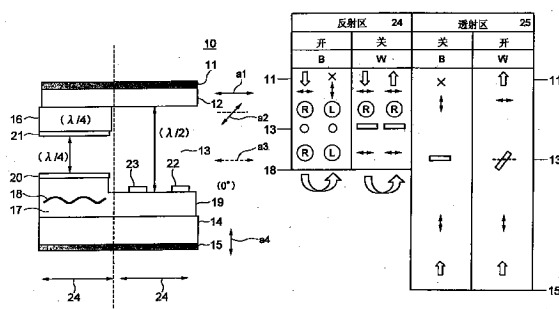
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 10 页

(54) 发明名称

液晶显示设备和终端单元

(57) 摘要

液晶显示 (LCD) 设备包括:液晶 (LC) 面板,在其上定义像素阵列,每个像素包括以纵向电场驱动的反射区和以横向电场驱动的透射区;设置在 LC 层前的反射区中的四分之一波长延迟膜;以及其间夹有 LC 面板的第一和第二偏光膜。LC 层中的 LC 分子具有平行或垂直于设置在 LC 面板前的第一偏光膜的光轴的长轴。



1. 一种液晶显示设备,包括:

液晶面板,所述液晶面板包括其间夹有液晶层的第一和第二基板,并且定义像素阵列,每个像素包括反射区和透射区,所述透射区包括第一像素电极和第一公共电极,用于在其间生成横向电场,所述反射区包括第二像素电极和对向电极,用于在其间生成纵向电场;

四分之一波长延迟膜,所述延迟膜设置在所述液晶层前面的所述反射区中;以及

其间夹有所述液晶面板的第一和第二偏光膜,所述液晶层中的液晶分子具有平行或垂直于设置在所述液晶面板前面的所述第一偏光膜的光轴的长轴,

其中第一偏光膜是入射面偏光膜,第二偏光膜是出射面偏光膜,并且第二偏光膜的光轴垂直于入射面偏光膜的光轴。

2. 如权利要求1所述的液晶显示设备,其中,所述四分之一波长延迟膜的光轴和所述第一偏光膜的所述光轴之间的角度为45度或135度。

3. 如权利要求1所述的液晶显示设备,其中,所述第一像素电极和所述第一公共电极每个都具有在平行于所述反射区和所述透射区之间的边界的方向上延伸的部分。

4. 如权利要求3所述的液晶显示设备,其中,所述第一像素电极设置在所述边界附近。

5. 如权利要求4所述的液晶显示设备,其中,所述第一像素电极在所述边界附近不与所述对向电极相对。

6. 如权利要求3所述的液晶显示设备,其中,所述第一公共电极设置在所述边界附近。

7. 如权利要求6所述的液晶显示设备,其中,所述第一公共电极在所述边界的所述附近与所述对向电极相对。

8. 如权利要求1所述的液晶显示设备,其中,所述反射区进一步包括用于与所述第二像素电极联合构成存储电容器的第二公共电极,所述第二公共电极和所述对向电极以第一驱动信号驱动,而所述第一公共电极通过相对于所述第一驱动信号具有反极性关系的第二驱动信号驱动。

9. 如权利要求8所述的液晶显示设备,其中,将第一公共电极信号提供给所述第一公共电极的第一外围公共电极线和将第二公共电极信号提供给所述对向电极和所述第二公共电极的第二外围公共电极线在其中容纳所述像素的显示区外延伸,并且所述第一外围公共电极线比所述第二外围公共电极线设置得更靠近所述显示区。

10. 如权利要求8所述的液晶显示设备,其中,所述第一像素电极和所述第二像素电极通过单独的开关构件接收像素信号。

11. 如权利要求1所述的液晶显示设备,其中,所述第一和第二像素电极、所述第一公共电极和所述对向电极以栅极线反转驱动方案驱动。

12. 如权利要求1所述的液晶显示设备,其中,所述像素以点反转驱动方案驱动。

13. 如权利要求8所述的液晶显示设备,其中,所述第一和第二像素电极以栅极线反转驱动方案驱动,而所述第二公共电极和所述对向电极以帧反转驱动方案驱动。

14. 如权利要求8所述的液晶显示设备,其中,提供给所述第一公共电极的第一公共电极信号和提供给所述对向电极和所述第二公共电极的第二公共电极信号具有各自的信号振幅,并且两个所述信号振幅的中心值彼此独立地控制。

15. 一种终端单元,包括如权利要求1所述的液晶显示设备。

液晶显示设备和终端单元

[0001] 本申请基于并要求 2007 年 5 月 18 日提交的日本专利申请 No. JP-2007-133432 的优先权,其公开通过参引全部合并在此。

技术领域

[0002] 本发明涉及液晶显示 (LCD) 设备和终端单元,以及更具体地说,涉及在每一像素中包括反射区和透射区的 LCD 设备,以及包括所述 LCD 设备的终端单元。

背景技术

[0003] 已知一种透反型 LCD 设备,在该 LCD 设备的每一像素中,包括反射区和透射区。如果透射 LCD 设备在透射区中使用诸如 IPS(面内切换)模式或 FFS(边缘场切换)模式的横向电场模式,而在反射区中使用纵向电场,则存在反射模式在任何时间都表现亮态,而与电压是否施加到反射区中的液晶 (LC) 层无关的问题,尽管透射模式在常黑模式中起作用。

[0004] 专利公开 JP-2003-344837A 描述了一种用于通过在反射区中采用纵向电场,以及特定结构,解决上述问题的技术,其中,从对向基板侧看,与一般采用的通常的 0 度或 90 度不同,偏光膜的偏光轴和 LC 层的光轴间的角度被设置成 45 度。然而,在该结构中,透射模式涉及在 LC 层的内部光的偏光状态发生变化,由此在透射区中,当显示暗态时,具有不良图像特性的问题。

[0005] 如果在透射区和反射区中均采用横向电场模式,则存在称为黑-白反转问题的技术问题,其中,在典型的驱动方案中,反射区呈现常白模式,而透射区呈现常黑模式。在专利公开 JP-2005-338256A、JP-2006-171376A、JP-2006-71977A 以及 JP-2006-139286A 中描述了通过仅在反射区中采用延迟膜解决黑-白反转问题的技术。该技术大致包括两种类型。

[0006] 第一种类型是反射模式使用横向电场模式,延迟膜设置在对向基板侧上并具有对应于半波长膜 ($\lambda/2$ 膜, λ 是光的波长) 的延迟,LC 层具有对应于四分之一波长膜 ($\lambda/4$ 膜) 的延迟,反射膜设置在 LC 层的后侧,由此反射模式以常黑模式操作。

[0007] 第二种类型是反射模式使用横向电场模式,对向基板不设有延迟膜,LC 层充当 $\lambda/2$ 膜, $\lambda/4$ 膜设置在 LC 层的后侧,以及反射膜设置在 $\lambda/4$ 膜的后侧,由此,反射区在常黑模式中起作用。在第一和第二种技术中,在显示暗态时,LC 层和延迟膜的组合充当宽带 $\lambda/4$ 膜。

[0008] JP-2005-338256A 在反射区中引入了 $\lambda/2$ 膜以解决上述黑-白反转问题。更具体地说,使用横向电场的 IPS-模式透射 LCD 设备包括对于在透射 LCD 设备的情况下覆盖整个像素区的偏光膜、在反射区中具有 $\lambda/2$ 延迟的延迟膜、以及在反射区中具有 $\lambda/4$ 延迟的 LC 层。

[0009] JP-2007-41572A 描述了一种 LCD 设备,其中,反射模式使用第一灰度级信号,透射模式使用通过反转该第一灰度级信号获得的第二灰度级信号,以便解决黑-白反转问题。该技术称为信号反转驱动方案,而两个驱动信号间的关系称为反极性关系。图 12 显示了在该专利公开中描述的 LCD 设备中的像素的结构。像素 50 包括包含第一像素电极 55 和第一

公共电极 53 的反射区 51 以及包含第二像素电极 56 和第二公共电极 54 的透射区 52。通过在第一像素电极 55 和第一公共电极 53 间生成的电场驱动反射区 51 中的液晶 (LC) 层,而通过在第二像素电极 56 和第二公共电极 54 间生成的电场驱动透射区 52 中的 LC 层。通过各自的薄膜晶体管 (TFT),为第一和第二像素电极 55、56 施加相同的像素信号。

[0010] 在图 12 的 LCD 设备中,反转施加到透射区 51 中的第一公共电极 53 的第一公共电极信号以生成施加到透射区 52 中的第二公共电极 54 的第二公共电极信号,由此使用信号反转驱动方案。在该结构中,为反射区 51 中的 LC 层施加 5V,而为透射区 52 中的 LC 层施加 0V。由此,通过施加电压,仅在反射区 51 中转动 LC 层中的 LC 分子的光轴或长轴,从而解决黑-白反转问题。

[0011] 在 JP-2007-41572A 和 JP-2005-338256A 中描述的技术中,透射模式使用横向电场,并且 LC 层中的 LC 分子的长轴与偏光膜的光轴平行或垂直,即,LC 层的光轴相对于入射的线性偏振光没有有效角度。在这种情况下,LC 层的光轴在通过 LC 层后,不改变线性偏振光的偏振状态,由此与 LC 层的延迟无关,入射光和出射光仍然处于线性偏振状态。由此,如果位于光出射面的偏光膜的光轴设置成垂直于出射光,则 LC 层表现暗态,与 LC 层的延迟无关。即,通过所述 LCD 设备获得的暗态具有更低的视角相关性、更低的色度色散,以及 LC 层的间隙距离的更低相关性。

[0012] 另一方面,在 JP-2007-41572A 和 JP-2005-338256A 中描述的 LCD 设备的反射区中,在显示暗态时,LC 分子的长轴偏离入射光的偏振方向 45 度,并且 LC 层具有 $\lambda/4$ 延迟,由此充当 $\lambda/4$ 膜。在这种结构中,通过 LC 层和延迟膜的作用,将入射的线性偏振光改变成圆偏振光以表现暗态。这两个公开在该阶段使用不同的技术。在 JP-2005-338256A 中描述的技术中, $\lambda/2$ 膜仅设置在反射区中,以便旋转入射光来仅在反射区中实现入射光和 LC 分子的长轴间的 45 度。在 JP-2007-41572A 中所述的技术中,驱动方案仅使反射区中的 LC 分子旋转 45 度,实现仅在反射区中入射光和 LC 分子的长轴间的 45 度角。

[0013] 如上所述,在 JP-2007-41572A 和 JP-2005-338256A 中所述的技术中,反射区中的 LC 层中的 LC 分子具有在显示暗态时偏离线性偏振入射光的偏振方向 45 度的长轴。这导致 LC 层内线性偏振光的偏振状态的改变,由此,在入射光到达反射膜并转变成圆偏振光后,能实现暗态。因此,由于取决于入射光的波长和 LC 层的间隙距离的双折射,入射光通过 LC 层经受波长色散,由此在反射区中实现的暗态具有视角相关性和色度色散。另外,间隙距离相关性导致黑亮度的波动,以致在显示暗态时,对比度降低。因此,尽管在透射模式中在诸如对比度和视角相关性的性能中,横向电场模式透反型 LCD 设备优于纵向电场模式透反型 LCD 设备,但在反射模式中在诸如对比度的性能中,横向电场模式透反型 LCD 设备差于那些纵向电场模式 LCD 设备。

[0014] 在反射区以纵向电场模式操作和而透射区以横向电场模式操作的 LCD 设备中,如在 JP-2003-344837A 中所述,如果采用普通光学系统,则 LC 层在反射模式中不执行开/关操作,尽管透射模式有效地充当常黑模式。另外,当垂直于基板观察时,如果将 45 度用作偏光膜的光轴和 LC 层的光轴间的角度,则透射区呈现常白模式,由此,在显示暗态时,在 LC 层的内部中,入射光的偏振状态发生改变,由此导致透射区中的更低对比度。

[0015] 如上所述,在这些专利公开中所述的透反型 LCD 设备至少在透射区和反射区的一个中具有更低对比度的公共问题。

发明内容

[0016] 鉴于上文,本发明的目的是提供一种透反型 LCD 设备,在透射区中,其以横向电场模式操作,并能在反射区和透射区中均实现更高对比度。

[0017] 本发明提供一种液晶显示设备,包括:液晶面板,所述液晶面板包括其间夹有液晶层的第一和第二基板,并且定义像素阵列,每一像素包括反射区和透射区,所述透射区包括第一像素电极和第一公共电极,用于在其间生成横向电场,所述反射区包括第二像素电极和对向电极,用于在其间生成纵向电场;四分之一波长延迟膜,所述延迟膜设置在所述液晶层前的反射区中;以及其间夹有液晶面板的第一和第二偏光膜,所述液晶层中的液晶分子具有平行或垂直于设置在所述液晶面板前的所述第一偏光膜的光轴的长轴。

[0018] 参考附图,通过下文的描述,本发明的上述和其它目的、特征和优点将更显而易见。

附图说明

[0019] 图 1A 是根据本发明实施例的 LCD 设备中的像素的剖视图,以及图 1B 是图 1A 中所示的像素的示意操作图。

[0020] 图 2 是根据该实施例的修改例的 LCD 设备中的像素的剖视图。

[0021] 图 3A 至 3C 是描述图 1A 中所示的像素的操作的俯视图。

[0022] 图 4 是图 1A 中所示的像素的等效电路图。

[0023] 图 5A 和 5B 分别是显示用于驱动反射区和透射区的驱动信号的时序图。

[0024] 图 6A 和 6B 分别是显示用于驱动反射区和透射区的驱动信号的时序图。

[0025] 图 7A 和 7B 是显示在其中写入驱动信号后,电极的电势的时序图。

[0026] 图 8A 和 8B 分别是在显示亮态和暗态时,阵列中的像素的操作图。

[0027] 图 9A 和 9B 分别是对向基板和 TFT 基板的俯视图。

[0028] 图 10 是显示公共电极线的时间常数和横向串扰间的关系的曲线。

[0029] 图 11A 和 11B 分别是在显示亮态和暗态时,阵列中的像素的操作图。

[0030] 图 12 是在专利公开中描述的 LCD 设备中的像素的电路图。

具体实施方式

[0031] 在描述本发明的实施例前,为更好理解本发明,将描述本发明人对透反型 LCD 设备所进行的研究。我们认为透反型 LCD 设备的透射区能够获得等效于以横向电场模式操作的透射 LCD 的优良对比度和视角相关性。为此目的,对于透反型 LCD 设备采用如下结构是有效的,即其中至少在透射区中,LC 层的光轴和偏光膜的光轴间的关系等效于透射 LCD 设备中的相应关系。在这种情况下,我们采用如下结构,即其中 LC 分子的长轴平行或垂直于后侧(入射面)偏光膜的光轴,而前侧(光出射面)偏光膜的光轴垂直于入射面偏光膜的光轴,以便实现本发明的目的。

[0032] 另外,在反射区中采用纵向电场驱动,以便通过允许反射区中的入射光和出射光彼此补偿增加孔径比。在该结构中,有必要解决反射区在任何时间都表现暗态而与是否存在所施加的电压无关的问题,该问题是由反射层中的 LC 层不执行开/关操作的事实而引起

的。反射区中不存在开 / 关操作的原因是 : 尽管在不存在施加电压时, LC 层对于任意光通常都具有折射率各向异性, 但因为入射光的偏振面与 LC 层的光轴平行, 因此, 入射光对 LC 层的折射率各向异性不敏感。另外的原因是因为 LC 分子在存在施加电压时上升, 所以在存在施加电压时, LC 层对于任何任意光使折射率各向异性松散。因此, 我们考虑在反射区中插入 $\lambda/4$ 膜, 以便抵制这些现象。该结构提供对反射区的常白模式操作, 其中, LC 层在不存在施加电压时, 表现亮态, 在存在施加电压时, 表现暗态, 而不是 LC 层在任意时间表现亮态的操作。

[0033] 在上述结构中, 本发明的特征包括如下光学配置, 其中, 偏光膜的光轴平行于 LC 分子的长轴。然而, 只有该配置不允许 LC 层改变入射光的偏振状态。因此, 本发明的特征还包括另外的配置, 其中, 在反射区中提供 $\lambda/4$ 膜, 以将线性偏振入射光改变成圆偏振光, 以便允许入射光减缓对 LC 分子长轴的灵敏度, 由此在反射区中实现 LC 层的开 / 关操作。实现所述操作的本发明的结构在于 : 以纵向电场模式驱动反射区中的 LC 层, 而以横向电场模式驱动透射区中的 LC 层, 同时在透射区中采用与典型的透射 LCD 设备的配置类似的标准光学配置。将注意到在典型的 ECB (电控双折射) 模式 LCD 设备中, 采用提供 $\lambda/4$ 膜来仅将常黑模式转换成常白模式。

[0034] 现在, 将参考附图, 详细地描述本发明的示例性实施例。图 1A 显示根据本发明实施例的透反型 LCD 设备中的像素的剖视图, 以及图 1B 是图 1A 的像素的操作图。图 1A 附加箭头 a1 至 a4, 表示相应的组件的光轴的方向。像素 10 是这样的 : 反射区 24 以纵向电场模式驱动, 而透射区 25 以横向电场模式驱动。该 LCD 设备用于诸如蜂窝电话、个人计算机和便携式游戏机的用户终端。LCD 设备包括后基板或 TFT 基板 14、前基板或对向基板 12、夹在这两个基板间的 LC 层 13、以及位于 TFT 基板 14 后侧的背光单元 (未示出)。LCD 设备还包括位于 TFT 基板 14 和该背光单元间的第一 (后) 偏光膜 15, 以及在对向基板 12 前侧上的第二 (前) 偏光膜 11。

[0035] 反射区 24 中的 TFT 基板 14 在其上安装有凹凸膜 17、反射膜 18、平面化膜 (外涂膜) 19 以及反射区像素电极 20, 它们连续地形成在 TFT 基板 14 上。反射区 24 中的对向基板 12 在其上安装有 $\lambda/4$ 延迟膜 16 和对向电极 21, 它们连续地形成在对向基板 12 上。反射区像素电极 20 面对对向电极 21, 其间插有 LC 层 13。透射区 25 中的 TFT 基板 14 在其上安装有与反射区 24 共用的平面化膜 19, 以及在平面化膜 19 上形成的透射区像素电极 22 和透射区公共电极 23, 以便以横向电场模式或 IPS 模式驱动透射区 25 中的 LC 层 13。反射区 24 中的 LC 层 13 具有对应于 $\lambda/4$ 延迟的厚度, 而透射区 25 中的 LC 层 13 具有对应于 $\lambda/2$ 延迟的厚度, 其中, λ 是光的波长。透射区像素电极 22 和透射区公共电极 23 具有梳齿状, 有时称为梳齿电极。

[0036] 在图 1A 中, 省略了对分别形成在 LC 层 13 和形成在 TFT 基板 14 上的层结构间以及在 LC 层 13 和形成在对向基板 12 上的层结构间的水平定向膜的描述。TFT 基板侧上的定向膜的定向方向与对向基板侧上的定向膜的定向方向平行, 由此 LC 层 13 的初始扭转角为 0 度。

[0037] 在 LCD 设备中, 如果关系 $\Delta n \times d_r = \lambda/4$ 成立, 那么反射区 24 具有最大反射率, 而如果关系 $\Delta n \times d_r = \lambda/2$ 成立, 那么透射区 25 具有最大透射率, 其中, λ 、 Δn 、 d_r 和 d_f 分别是光的波长、折射率各向异性、反射区 24 中的间隙距离 (或 LC 层 13 的厚度)、以及透

射区中的间隙距离。鉴于该事实,反射区 24 中的间隙距离 d_r 设置成 $d_r = (\lambda/4)/\Delta n$,而透射区 25 中的间隙距离 d_t 设置成 $d_t = (\lambda/4)/\Delta n$ 。在上文的描述中,反射区像素电极 20 和反射膜 20 是分别形成的;然而,可以集成这些元件 20、18 来形成单一层,作为反射电极。在图 2 中示例了该结构,其显示了从上述实施例的修改例。在图 2 中,反射电极 26 形成在外涂膜 19 上,以面对对向电极 20。省略对偏光膜的描述。图 2 还示意性地显示了 LC 层 13 中的 LC 分子 13A 的长轴的方向。

[0038] 如图 1A 中所示,在不存在施加电压时 LC 层 13 中的 LC 分子的光轴(长轴) a_3 被用作参考角,即 0 度,对于其它元件的每一方向的角度按顺时针方向测量。后侧偏光膜 15 具有以 90 度角定向的光轴(偏光轴) a_4 ,前侧或光出射侧偏光膜 11 具有以 0 度角定向的光轴 a_1 ,并且将 $\lambda/4$ 延迟膜 16 的光轴 a_2 设置成 45 度。图 1B 显示对两个区 24 和 25,在存在(开)和不存在(关)施加电压时,该结构中的 LCD 设备的操作。在图 1B 的注释中,带圈的字符“R”表示顺时针圆偏振光,带圈的字符“L”表示逆时针圆偏振光,而细箭头表示线性偏振光的偏振方向。粗空箭头表示“通过”位于此处的元件的光。在该图中,示为小空圆或空条形的柱面的轴表示 LC 层 13 中的 LC 分子的长轴的方向。

[0039] 将描述反射区 24 中的 LCD 设备的操作。当在反射区像素电极 20 和对向电极 21 间不存在施加的电压时,已经通过偏光膜 11 而具有 0 度的偏振角的线性偏振入射光通过 $\lambda/4$ 延迟膜 16 以便呈现顺时针圆偏振光,然后通过具有 $\lambda/4$ 延迟的 LC 层 13,以便呈现线性偏振光,并到达反射膜 18。该线性偏振光由反射膜 18 原样反射,然后通过 LC 层 13,以便再次呈现顺时针圆偏振光,其通过 $\lambda/4$ 延迟膜 16 以便呈现具有 0 度的偏振方向的线性偏振光并通过偏光膜 11,由此 LCD 设备表现亮态或白(W)。

[0040] 另一方面,当在反射区像素电极 20 和对向电极 21 间存在施加的电压时,反射区 24 中的 LC 分子上升到与初始方向垂直的方向。在这种情况下,已经通过偏光膜 11 而具有 0 度偏振角的线性偏振入射光经过 $\lambda/4$ 延迟膜 16,以便呈现顺时针圆偏振光,然后由于 LC 分子的上升,原样通过 LC 层 13 并到达反射膜 18。由反射膜 18 反射顺时针圆偏振光,以便呈现逆时针圆偏振光,然后作为逆时针圆偏振光通过 LC 层 13,其通过 $\lambda/4$ 延迟膜 16,以便呈现具有 90 度偏振方向的线性偏振光。具有 90 度偏振方向的线性偏振光被偏光膜 11 吸收,由此 LCD 设备表现暗态或黑(B)。因此,反射区 24 以常白模式操作。

[0041] 在下文中,将描述透射区 25 中的 LCD 设备的操作。在不存在施加的电压时,已经从后侧通过偏光膜 15 并具有 90 度的偏振角的线性偏振入射光原样通过 LC 层,并到达偏光膜 11。由偏光膜 11 吸收具有 90 度的偏振角的线性偏振光,由此 LCD 设备表现暗态或黑(B)。另一方面,在存在施加的电压时,透射区 25 中的 LC 分子具有 45 度的光轴。在这种情况下,已经通过偏光膜 15 并具有 90 度的偏振角的线性偏振入射光经过 LC 层 13,以便呈现具有 0 度的偏振角的线性偏振光,其经过偏光膜 11,由此 LCD 设备表现亮态或白(W)。因此,透射区 25 以常黑模式操作。

[0042] 在上述操作中,应注意到 LC 层 13 的光轴相对于前偏光膜 11 的光轴设置成 0 度(平行)或 90 度(垂直),以便允许透射区 25 以典型的透射型 LCD 设备的标准透射模式操作。还应注意到仅在反射区 24 中提供 $\lambda/4$ 延迟膜 16,用于允许反射区 24 中的 LC 层 13 执行开/关操作。应详述的是:入射在 LC 层 13 上的圆偏振光放松减缓了对 LC 层 13 的光轴的灵敏度,由此允许反射区 24 中的 LC 层 13 对于入射光具有开/关功能,尽管 LC 层 13 的

光轴平行或垂直于偏光膜 11 的光轴。

[0043] 然后,本发明人对用于以横向电场模式操作透射区和以纵向电场模式操作反射区的像素的最佳布局进行了研究。图 3A 至 3C 是对于沿 Y 方向划分反射区 24 和透射区 25 的情形,由此研究的像素的不同配置的俯视图。

[0044] 图 3A 显示了透射区像素电极 22 包括沿 Y 方向延伸的梳齿分支的配置。如沿顺时针方向所测量的,定向膜的摩擦方向 b1 设置成偏离 Y 方向 15 度。图 3B 显示了透射区像素电极 22 包括沿 X 方向延伸的梳齿分支的另一配置。如沿顺时针方向所观察的,定向膜的摩擦方向 b2 设置成偏离 Y 方向 105 度。另外,在透射区 25 和反射区 24 间的边界附近设置透射区像素电极 22,而不是透射区公共电极 23。不存在与透射区像素电极 22 相对的对向电极 21 部分。图 3C 显示了透射区像素电极 22 包括沿 X 方向延伸的梳齿分支的另一配置,如沿顺时针方向所观察的,将定向膜的摩擦方向 b3 设置成偏离 Y 方向 105 度,在透射区 25 和反射区 24 间的边界附近设置部分透射公共电极 23,并在透射区公共电极 23 的对面设置对向电极 21(图 1A)。

[0045] 在图 3A 的配置中,在反射区 24 和透射区 25 间的边界处生成与梳齿电极平行的横向电场。期望 LC 分子在该边界处沿顺时针方向横向转动。然而,与梳齿电极平行的横向电场提供使 LC 分子沿逆时针方向向反射区 24 转动的转矩,这导致在沿顺时针方向驱动的 LC 分子和沿逆时针方向驱动的 LC 分子间产生旋转位移。另外,在沿横向方向驱动 LC 分子的区域和沿纵向方向驱动 LC 分子的另一区域间的边界位于远离该边界的透射区 25 中,由此,观察到旋转位移进入透射区 25,并且由于余像的产生或较低的对比度,透射区 25 中的图像质量降低。

[0046] 在图 3B 的配置中,部分因为不存在与反射区 24 和透射区 25 间的边界相对的对向电极,所以在反射区 24 和透射区 25 间的边界处生成与梳齿电极平行的横向电场。该边界处的横向电场的方向沿与透射区 25 中驱动 LC 分子的方向一致的顺时针方向旋转 LC 分子。这在透射区 25 中沿横向方向驱动的 LC 分子和沿纵向方向驱动的 LC 分子间提供了连续性,由此抑制了进入透射区 25 中的旋转位移的出现。

[0047] 在图 3C 的配置中,提供与设置透射区公共电极 23 的边界相对的对向电极。因此,在该边界处在任何时间都生成纵向电场,以便允许 LC 分子在该边界处上升。如在图 3B 的配置中,在该边界处,梳齿电极垂直于横向电场的事实在透射区 24 中沿横向方向驱动的 LC 分子和沿纵向方向驱动的 LC 分子间提供了连续性,由此抑制了进入透射区 25 中的旋转位移的出现。该实验显示了边界的提高的稳定性。因此,图 3C 的配置在透射区 25 中提供了提高的对比度,以及抵制了在其中出现的余像。

[0048] 应注意到在上述例子中,反射区 24 以常白模式操作而透射区 25 以常黑模式操作。因此,如前所述,LCD 设备可以使用信号反转驱动方案,其中,两个区中的 LC 分子通过两个驱动信号驱动,所述两个信号中的一个通过反转另一个驱动信号而获得。为将信号反转驱动方案应用于本实施例的 LCD 设备,优选在反射区中引入存储电极,用于利用纵向电场驱动反射区中的 LC 分子,在 JP-2005-338256A 中未描述其结构。因此,本实施例采用在反射区中使用纵向电场的信号反转驱动方案,在下文中将对其进行描述。

[0049] 图 4A 显示通过根据本实施例的方法驱动的 LCD 设备中的像素的等效电路图。TFT 基板在其上安装有沿行方向延伸的多条栅极线 31、沿列方向延伸的多条数据线 32、沿行方

向延伸的第一和第二公共电极线 41、42、以及构造成包括反射区 24 和透射区 25 的透反射像素的像素阵列。TFT33 设置为用于将像素数据提供给各个反射区 24 的开关构件, TFT 34 设置为用于将该像素数据提供给各个透射区 25 的开关构件。TFT 33 具有连接到相应栅极线 31 的栅极, 以及连接在数据线 32 和各个反射区 24 中的像素电极 20 间的源 / 漏电流路径, 而 TFT 34 具有连接到栅极线 31 的栅极, 以及连接在数据线 32 和透射区 25 中的像素电极 22 间的源 / 漏电流路径。

[0050] 第一和第二公共电极 23、35 分别位于透射区 25 和反射区 24 中。第二公共电极 (反射区公共电极) 35 与对向电极 21 (图 1A) 分开设置, 并充当提供与反射区像素电极 20 有关的存储电容 C2 的存储电极。第一公共电极 (透射区公共电极) 23 与 TFT 基板内的透射区像素电极 22 相对, 并充当参考电势线和用于构造与透射区像素电极 22 有关的存储电容 C1 的存储电极。对向电极 21 与反射区像素电极 20 相对, 并充当其参考电势线。

[0051] 在上述结构中, 反射区像素电极 20 和透射区像素电极 22 分别连接到 TFT33、TFT34, TFT33、TFT34 被连接到公用栅极线 31 和公用数据线 32。因此, 当接通 TFTs33、34 时, 公用数据信号被写入反射区像素电极 20 和透射区像素电极 22。由反射区像素电极 20 和对向电极 21 间的电势差控制反射区 24 中的 LC 层的定向。另一方面, 由透射区像素电极 22 和透射区像素电极 23 间的电势差控制透射区 25 中的 LCD 层的定向。在反射区 24 中, 在第二公共电极 35 和反射区像素电极 20 间形成存储电容 C2, 而在透射区 25 中, 在透射区公共电极 23 和透射区像素电极 22 间形成存储电容 C1。

[0052] 图 5A 和 5B 分别显示提供给反射区 24 和透射区 25 的驱动信号的时序图。在这些图中, 公共电极信号和数据信号以栅极线反转驱动方案驱动, 其中这些信号被逐条栅极线或逐行反转。第一公共电极 23 被施加第一公共电极信号, 对向电极 21 和第二公共电极 35 被提供第二公共电极信号, 所述第二公共电极信号相对于第一公共电极信号具有反极性关系。

[0053] 例如, 像素电极 20、22 均被施加在 0V 和 5V 间的任意电势信号。由于 TFT33、34 均连接到同一数据线, 所以从图 5A 和 5B 理解, 两个像素电极 20、22 被提供相同的像素信号。如在图 5A 中所示, 例如, 在第 i 帧中, 当将 0V 的数据信号提供到反射区像素电极 20 并将 5V 的公共电极信号提供到对向电极 21 时, 反射区中的 LCD 层由 5V 的最大电压驱动。在该帧中, 由于其常白模式, 反射区 24 表现暗态。另一方面, 在透射区 25 中, 如图 5B 中所示, 在第 i 帧中, 透射区电极 23 被施加 0V, 由此透射区 25 中的 LC 层由 0V 驱动。因此, 由于其常黑模式, 透射区 25 表现黑态。

[0054] 图 6A 和 6B 分别显示在驱动操作的另一阶段中, 与图 5A 和图 5B 类似的驱动信号的时序图。在图 6A 中, 在第 (i-1) 帧至第 (i+1) 帧中, 为像素电极 20 和对向电极 21 供给相同电势, 由此反射区 21 中的 LC 层由于其常白模式表现暗态。在图 6B 中, 为第一公共电极 23 施加来自第二公共电极信号的反转信号的第一公共电极信号, 由此通过 5V 驱动透射区 25 中的 LC 层, 并由于其常黑模式表现亮态。

[0055] 在下文中, 将描述尽管为 TFT33、34 提供同一像素信号, 但将 TFT33、34 分别提供给反射区 24 和透射区 25 的原因。应注意到反射区 24 和透射区 25 均具有各自的存储电容 C1、C2, 其中, 通过提供与对向电极 21 分开的第二公共电极形成 C2, 而通过普通像素电极 22 和普通公共电极 23 形成 C1。

[0056] 图 7A 和 7B 分别显示在将像素信号提供到反射区像素电极和透射区像素电极后,每一像素电极的电势变化。为了使栅极线反转驱动方案中以逐行为基础的驱动信号的极性反转,在 TFT 的栅极被施加栅极脉冲后,反相,反射区对向电极 21 和透射区公共电极 23 应当根据每一行中的极性反转,重复极性的反转,直到为随后帧施加另一栅极脉冲为止。在 TFT 的该关闭状态中,反射区像素电极 20 和透射区像素电极 22 可以与公共电极的极性变化同步改变像素电极电压的极性。

[0057] 由于反射区公共电极 23 充当存储电极,在关闭 TFT34 以允许透射区像素电极 22 与数据线分开并呈现浮动状态后,透射区像素电极 22 的电势由于与透射区公共电极 23 的电容耦合而波动,同时保持其间的电势差。该情形在图 7B 中示出,其中在栅极信号的高电平期间,像素电极 22 的电势升高到最大电势,然后,在降低栅极信号后,根据公共电极 23 的电势而波动。另一方面,在反射区 24 中,存储电极(第二公共电极)35 与对向电极 21 分开设置,并且存储电极 35 和对向电极 21 分别经由存储电容和 LC 电容单独耦合到反射区像素电极 20。因此,如果不对对向电极 21 和反射区公共电极 35 施加相同的电势信号,而是施加反相极性信号,诸如图 7A 和 7B 中所示的公共电极信号,那么反射区像素电极 20 不能在保持其间的电势差同时遵循对向电极 21 的电势变化。

[0058] 图 7A 显示期望的电势分布,其中,反射区像素电极 20 的电势遵循对向电极 21 的电势变化。为实现图 7A 中所示的反射区像素电极 20 的电势分布,与透射区公共电极线分开设置反射区公共电极线,并且通过与由透射区像素电极 22 和透射区公共电极 23 形成的透射区存储电容器分开的反射区公共电极 35 和反射区像素电极 20 形成反射区存储电容器。该结构通过提高反射区电极 20、21、35 的电压存储能力大大地提高反射区中的对比度。

[0059] 迄今为止,驱动技术的描述针对 LCD 设备中的单个像素。在下文中,将描述用于 LCD 设备中的多行和多列的驱动技术。图 8A 和 8B 是不同时序中的 LCD 设备的操作图,以及图 9A 和 9B 是分别显示对向基板 50 和 TFT 基板 60 的俯视图。

[0060] 在下文所述的 LCD 设备中,如图 9A 中所示,每一反射区设置有在对向基板 50 上形成的反射区对向电极 21,以及如参考图 4 所述的,每一透射区 25 设置有在 TFT 基板 60 上形成的透射区公共电极,或第一公共电极 23。另外,反射区 24 还设有在 TFT 基板 60 上形成的、充当存储电极的第二公共电极 35。第一公共电极 23 被施加公共电极信号 COM,而第二公共电极 35 和对向电极 21 被施加通过反转公共电极信号 COM 而获得的反转共信号 $\sim$ COM。将排列在单个行上的像素的第一和第二公共电极 23、35 分别连接到为该像素的每行提供的第一和第二公共电极线 41、42。如图 9B 中所示,多个行的第一公共电极线 (COM-1(m)) 41 和多个行的第二公共电极线 (COM-2(m)) 42 分别连接到在 LCD 设备的外围区域中延伸的外围 COM-1 线 62 和外围 COM-2 线 63。

[0061] LC 驱动器 51 基于输入到其中的像素信号和定时信号生成栅极信号、数据信号和公共电极信号。将公共电极信号输入到 VCOM-IC 52, VCOM-IC 52 生成反转 COM 信号,即 -COM 信号。将 COM 信号提供给外围 COM-1 线 62,以及将 -COM 信号提供给外围 COM-2 线 63。数据信号在栅极线反相驱动方案中生成,并且 COM 信号和 $\sim$ COM 信号也在栅极线反转驱动方案中生成。

[0062] 在图 8A 和 8B 中,信号 G、D、COM-1 和 COM-2 分别表示单个帧中的多条栅极线的电势、像素信号、第一公共电极信号 (COM) 和第二公共电极信号 ($\sim$ COM)。在像素的每个区域中

输入的数字表示在选择相应的行时,提供给它的像素信号的电势。这些信号在栅极线反转驱动方案中生成。在一帧中,COM 信号被逐行反转,诸如 5V、0V、5V、0V,...,以及与之类似, $\sim$ COM 信号被逐行反转,诸如 0V、5V、0V、5V,...。在下述的描述中,用像素 (m,n) 表示位于第 m 行和 n 列上的像素,用 comr (m, n) 表示反射区公共电极 (第二公共电极) 35,用 comt (m, n) 表示透射区公共电极 (第一公共电极) 23。

[0063] 将描述亮态的显示。在示出显示亮态的图 8A 中,在第 m 行上的像素中的反射区和透射区像素电极具有 5V 的信号电势。在第 m 行上的反射区 24 的对向电极连接到提供 $\sim$ COM 信号的 COM_2 线 42,在选择第 m 行时,所述 COM_2 线 42 呈现 5V。透射区公共电极 comt (m, n) 连接到提供 COM 信号的 COM_1 (m) 线 41,在选择第 m 行时,所述 COM_1 (m) 线 41 呈现 0V。在这种情况下,反射区 24 中的 LC 分子施加 $|(\text{反射区像素电极电势})-(\text{反射区公共电极电势})|=0\text{V}$ 的电压,而透射区 25 中的 LC 分子被施加 $|(\text{透射区像素电极电势})-(\text{透射区公共电极电势})|=5\text{V}$ 的电压。因此,这两个区表现亮态。

[0064] 另一方面,由于像素电势的栅极线反转驱动方案,在第 (m+1) 行的像素中,反射区和透射区像素电极位于 0V。在选择第 (m+1) 行时,第 (m+1) 行上的反射区对向电极和 $\sim$ COM 信号处于 0V。第 (m+1) 行上的透射区公共电极 comt (m+1, n) 连接到 COM_1 (m+1) 线 41,COM_1 (m+1) 线 41 提供 COM 信号,并在选择第 (m+1) 行时呈现 5V。在这种情况下,反射区 24 中的 LC 层被施加 0V,而透射区 25 中的 LC 层被施加 5V,由此两个区中的 LC 分子表现亮态。第 (m+2) 和第 (m+3) 行上的操作分别与第 m 和第 (m+1) 行上的操作类似。

[0065] 在下文中,将描述暗态的显示。在示出暗态显示的图 8B 中,第 m 行上的反射区和透射区像素电极具有 0V 的信号电势。第 m 行上的反射区对向电极被提供在选择第 m 行时呈现 5V 的 $\sim$ COM 信号。在第 m 行上的透射区公共电极 comt (m, n) 连接到 COM_1 (m) 线 41,COM_1 (m) 线 41 提供 COM 信号并在选择第 m 行时呈现 0V。在这种情况下,反射区 24 中的 LC 层被施加 $|(\text{反射区像素电极电势})-(\text{反射区公共电极电势})|=5\text{V}$ 的电压,而透射区 25 中的 LC 层被施加 $|(\text{透射区像素电极电势})-(\text{透射区公共电极电势})|=0\text{V}$ 的电压,由此第 m 行上的两个区域均表现暗态。

[0066] 另一方面,在第 (m+1) 行上的像素中,反射区和透射区公共电极由于像素电势 (数据线) 的栅极线反转驱动方案具有 5V 的信号电势。第 (m+1) 行上的反射区对向电极被提供在选择第 (m+1) 行时呈现 0V 的 $\sim$ COM 信号。在第 (m+1) 行上的透射区公共电极 comt (m+1, n) 连接到 COM_1 (m+1) 线 41,COM_1 (m+1) 线 41 提供 COM 信号并在选择第 (m+1) 行时呈现 5V。在这种情况下,反射区 24 中的 LC 层被施加 5V,而透射区 25 中的 LC 层被施加 0V,由此第 (m+1) 行上的区域表现暗态。第 (m+2) 行和第 (m+3) 行上的操作分别与第 m 行和第 (m+1) 行上的操作类似。

[0067] 在下文中,将示例包括外围 COM_1 线和外围 COM_2 线的公共电极线的电路结构的细节。图 9B 显示用于 LCD 设备中的公共电极线的连接的例子。从 LC 驱动器 51 输出的 COM 信号被提供给外围 COM_1 线 62,其提供用于透射区的 COM 信号。COM 信号还被输入到反相放大器 VCOM-IC52,其生成 $\sim$ COM 信号以将 $\sim$ COM 信号提供给外围 COM_2 线 63 和反射区对向电极 21。VCOM-IC52 提高 (或降低) $\sim$ COM 信号的信号振幅,以增加 (减小) 用于反射区的驱动电压。

[0068] 与透射区相比,在反射区中使用更高 (更低) 信号振幅的原因是使用纵向电场模

式的反射模式中的 LC 层的电压透射比 (VT) 特性与使用横向电场模式的透射模式中的电压反射比 (VR) 特性不相符, 由此, 应当通过 VCOM-IC52 的振幅校正 VT 特性和 VR 特性间的差值。在该校正中, 考虑到与透射区公共电极信号相比, 反射区公共电极信号在图像质量方面具有更低要求的事实, VCOM-IC52 生成反射区公共电极信号。在这方面, 如果 VCOM-IC52 由反射区公共电极信号生成透射区公共电极信号, 以及如果 VCOM-IC52 的驱动电压发生改变, 那么在显示暗态时, 由于透射区公共电极信号的偏移电压可能会降低透射区的对比度。

[0069] 关于外围 COM₁ 线 62、多条栅极线 31 和外围 COM₂ 线 63 的布局结构, 优选当从 LCD 设备的显示区 65 观看时, 在其中设置有像素阵列的显示区 65 外部的这些线的布局遵循外围 COM₁ 线 62、栅极线 31 和外围 COM₂ 线 63 的顺序。最靠近显示区 65 布置外围 COM₁ 线 62 的原因是外围 COM₁ 线 62 将信号提供给与反射区相比要求更高图像质量的透射区, 因此, 期望外围 COM₁ 线 62 具有更低电阻, 由此具有更小时间常数。更小时间常数抑制 COM 信号的信号波形失真, 并且还降低横向串扰。

[0070] 将描述外围 COM 线的布局的细节。通常, LC 驱动器 51 在其两端处具有一对 COM 端子, 所述 LC 驱动器 51 在 LCD 设备的一侧连接到 LCD 设备的 LCD 面板。因此, 在本实施例中, 外围 COM₁ 线 62 从 LC 驱动器 51 的 COM 端子延伸, 并构成沿显示区 65 的三边延伸的环。外围 COM 线的环降低 COM 线的压降, 由此抑制施加到像素的 COM 信号和 COM 的信号波形失真。

[0071] 在本实施例中, 外围 COM₁ 线 62 由构造来形成栅极线 31 的栅极 (G) 层形成, 并且在穿过限定显示区 65 的外围的密封构件 64 后, 从 LC 驱动器 51 进入显示区 65。密封构件 64 用于密封 TFT 基板和对向基板间的 LC 层。在穿过密封构件 64 后, 外围 COM₁ 线经由通孔 61 连接到同样构造为形成数据层的数据 (D) 层, 并沿密封构件 64 内部的显示区 65 的外围延伸。采用该结构是因为栅极层被栅极绝缘层和外涂层覆盖, 而数据层仅被外涂层覆盖, 由此与特别是在密封构件 64 外部的区域中的数据层相比, 栅极层受到进入的水腐蚀的可能更小。栅极线从 LC 驱动器 51 延伸, 并在穿过密封构件 64 后进入显示区 65。在外围 COM₁ 线 62 由数据层构成后, 栅极线 31 穿过外围 COM₁ 线 62。即, 在该结构中, 外围 COM₁ 线 62 可在显示区 65 内的任何位置与栅极线 31 交叉。

[0072] 另一方面, 由于外围 COM₂ 线 63 从 VCOM-IC52 延伸, 所以外围 COM₂ 线 63 设置在 LC 驱动器 51 的 COM 端子和栅极端子外部。因此, 当从显示区 65 看时, 外围 COM₂ 线 63 位于外围栅极线外部。由于栅极线 31 外部的的位置意味着在密封构件 64 外部, 所以外围 COM₂ 线 63 由栅极层构成。外围 COM₂ 线 63 延伸到与 LC 驱动器 51 相对的外围位置, 在通孔 61 处经受 G/D 转换, 然后作为密封构件 64 内部的显示区 65 内的数据层再次延伸到 LC 驱动器 51。在该 G/D 转换后, 外围 COM₂ 线 63 引入显示区 65 中。

[0073] 图 10 显示 COM 线的时间常数与横向串扰间的关系。该图例示了在 3.5" QVGA (240×320) 面板上作为外围 COM₁ 线 62 延伸的 Cr 金属。如果外围 COM₁ 线 62 在外围 COM₂ 线外延伸, 那么时间常数可以呈现为 35 微秒, 如由该曲线中的“B”所示, 其导致 4% - 级串扰。另一方面, 如由该曲线中的“A”所示, 如果外围 COM₁ 线 62 在外围 COM₂ 线内部延伸, 那么时间常数可以呈现为 20 微秒, 其将串扰降低到 2% 等级。

[0074] VCOM-IC52 通过使用电容器消除透射区 COM 信号的 DC 分量, 然后反转它, 并且如果需要则放大电压。将 VCOM-IC52 配置成可以在偏移控制电路中调整反转的 COM 信号的中心

值。通常,如果透射区和反射区公共电极信号的中心值偏离闪烁最小电压,则产生闪烁。另外,根据 TFT 漏电流的方式和反射 / 透射区的存储电容,闪烁最小值通常在反射区 24 和透射区 25 间是不同的。通过在消除其 DC 分量后输入透射区 COM 信号,并在偏移调整电路中调整 $\sim$ COM 信号的中心值,可以抑制反射区和透射区中的闪烁。闪烁的抑制从 LC 层消除了 DC 分量,由此获得对屏幕的烧环和污点具有更高抵抗性的透反型 LCD 设备。

[0075] 尽管上述描述针对使用栅极线反转方案的 LCD 设备的例子,但是只要反射区和透射区包括各自的存储电极可以使用在 JP-2005-338256A 中所述的技术。另外,可以改进在图 8A 和 8B 中所示的结构来获得如图 11A 和 11B 中所示的结构。在该修改例中,像素电极以栅极线反转方案驱动,而两个公共电极线 COM_1 和 COM_2 以帧反转驱动方案驱动。例如,将 COM_1 线连接到第 m 行上的透射区公共电极和第 (m+1) 行上的反射区公共电极,并且 COM_2 线与 COM_1 线交替地设置,并连接到第 (m+1) 行上的反射区公共电极和第 (m+2) 行中的透射区公共电极。在这种情况下,帧反转驱动方案降低 LCD 设备的功耗。

[0076] 在下文中,将描述用于制造上述实施例的 LCD 设备的工艺。TFT 基板可以使用在 JP-2007-41572A 中所述的工艺制造,并且将省略对其的描述,同时通过参引将本公开的公开内容包含在文本中。为制造对向基板,在其上形成延迟膜后,在玻璃基板上形成滤色器层和外涂膜。更具体地说,通过涂敷,在外涂层或平面化层上形成具有用于定义延迟膜的短轴的功能的水平定向膜。使水平定向膜经受烧制处理。然后,使水平定向膜经受摩擦处理或光学校准处理,用于为水平定向膜提供定向功能。然后,将可光学固化的 LC 单体涂在水平定向膜上,然后加热以具有所需定向方向。此后,用紫外线照射 LC 单体,以便固化,由此由其获得延迟膜。通过调整涂覆液体的浓度和涂敷条件控制延迟膜以便具有光的四分之一波长的延迟。

[0077] 此后,选择性地形成延迟膜图案,以便留在像素的反射区上。然后,通过涂覆,在所形成的延迟膜上形成抗蚀膜,并对该抗蚀膜绘制图案以便具有反射区的图案。然后,使所形成的结构经受氧等离子体灰化处理,以便除去从抗蚀图暴露的延迟膜部分。然后,形成 ITO(铟锡氧化) 膜,用抗蚀膜覆盖该 ITO 膜,并使用光刻蚀刻技术绘制图案,由此形成反射区中的对向电极。覆盖延迟膜的 ITO 抑制所形成的 LCD 面板上的不均匀或污点的产生,这些不均匀或污点还可能在 LCD 设备的制造过程期间,由延迟膜上的定向膜的溶剂而引起。

[0078] 在本实施例的示例性方法中,通过使用抗蚀膜的刻印图案技术制造延迟膜。然而,可以通过使用提供给用于延迟膜的材料的光敏性绘图而形成延迟膜。另外,上述例子是为对向电极和延迟膜单独地绘图;然而,可以使用对向电极作为掩模来为延迟膜绘图。迄今所述的工艺提供对向基板。因此,单独制造的对向基板和 TFT 基板具有定向膜。使定向膜经受摩擦处理,以便在与平行于包括透射像素电极和公共电极的梳齿电极的方向倾斜 5 至 30 度的方向中均匀地定向 LC 层。然后,通过使用密封构件,将 TFT 基板和対向基板固定在一起,并将 LC 喷射到 TFT 衬底和对向基板间的单元间隙中后,将隔离构件分散在 LC 层的空间中。然后,将所形成的面板切割成多个 LCD 面板,然后,将其与偏光膜和 LC 驱动器等组

装。

[0079] 在反射区中使用纵向电场模式而在透射区中使用横向电场模式来驱动由上述工艺制造的 LCD 设备。 $\lambda/4$ 膜的引入和与 LC 分子的长轴平行或垂直的偏光膜的光轴的布置使得反射区能够以透射模式和反射模式适当地操作。在该操作中,反射区以常白模式操作,

而透射区以常黑模式操作 ;然而,信号反转驱动方案的使用使得这两个区能够彼此相关地操作。用于操作反射区的纵向电场模式改进 LCD 设备的孔径比。术语“孔径比”是指有效像素区对总像素区的比,由此更大的孔径比提供更高的亮度。反射区和透射区像素电极的布置抑制了纵向电场模式和横向电场模式间的边界进入透射区。

[0080] 在上述实施例中,第二公共电极与对向电极分开地设置在反射区中。由此,除在第一公共电极和透射区像素电极间形成的透射区存储电容器外,在第二公共电极和反射区像素电极间形成反射区存储电容器。该结构改进了反射区的图像质量。外围公共电极线的特定布置同样提高了透射区的图像质量。关于信号振幅和信号振幅的中心值,对彼此分开的两个公共电极信号的控制抑制在反射区和透射区中出现的闪烁。

[0081] 在上述实施例中,四分之一波长膜($\lambda/4$ 膜)具有偏离前偏光膜的光轴 45 度设置的光轴 ;然而,可以将角度从 45 度改变成 135 度。可以为 $\lambda/4$ 膜增加 $\lambda/2$ 膜,以构成用于增加光的波长范围的二层结构。可以通过不同的导电层构造透射区中的像素电极和公共电极。尽管作为实例将上述实施例应用于 IPS 模式的 LCD 设备,但也可以将本发明应用于包括边缘场切换模式 LCD 设备的横向电场模式 LCD 设备。

[0082] 透射区像素电极或透射区公共电极可以设置在透射区和反射区间的边界处。优选,如果透射区像素电极的一部分设置在边界处,则对向电极不面对透射区电极的该部分。像素可以以点反转驱动方案驱动。上述实施例的 LCD 设备可合适地用在诸如蜂窝电话、个人计算机、便携式游戏机的便携式设备中。

[0083] 尽管参考其示例性实施例和修改例具体地示出和描述了本发明,但本发明不限于这些实施例和修改例。本领域的普通技术人员将意识到在不偏离如在权利要求中限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在形式和细节方面做出各种改变。

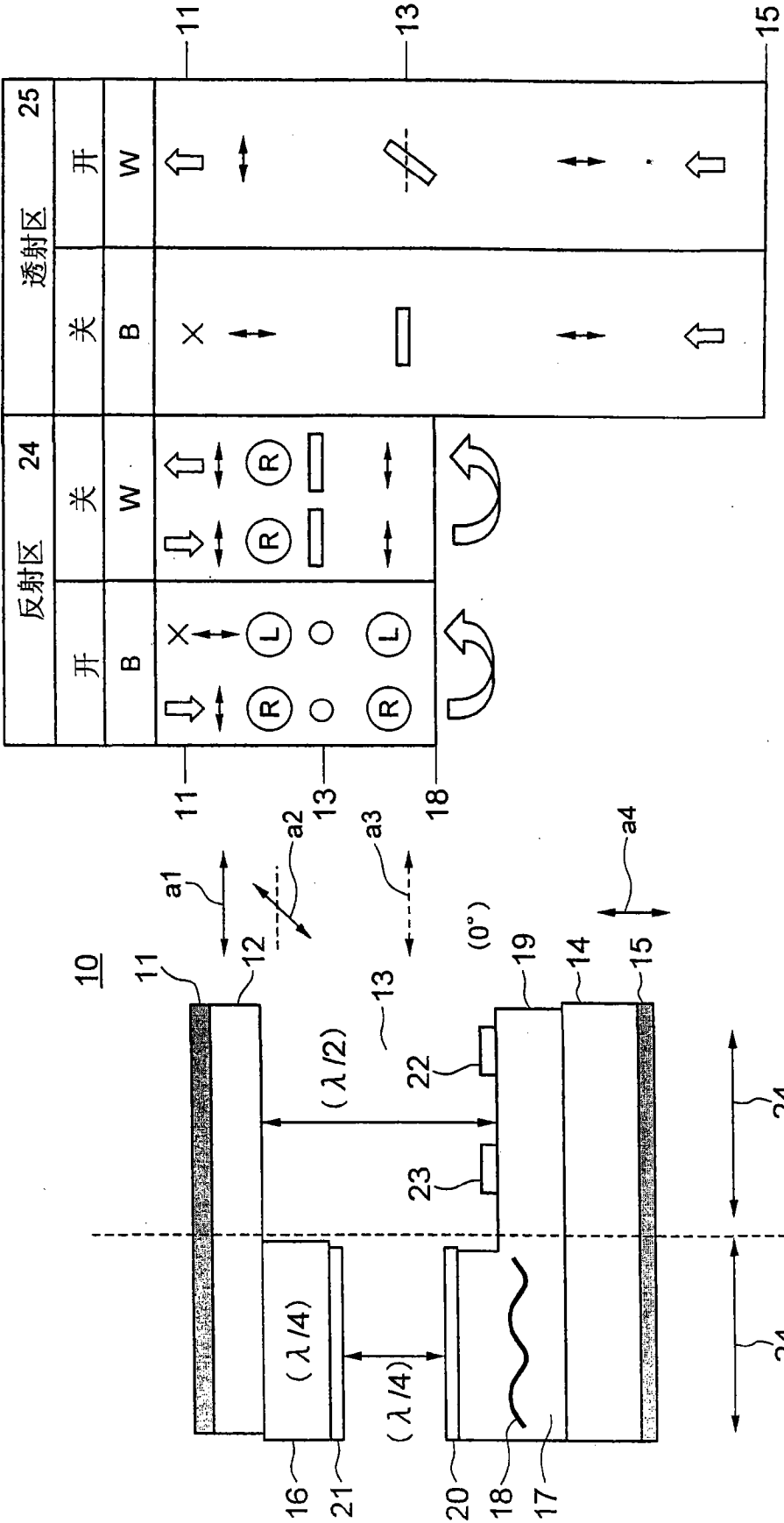


图1B

图1A

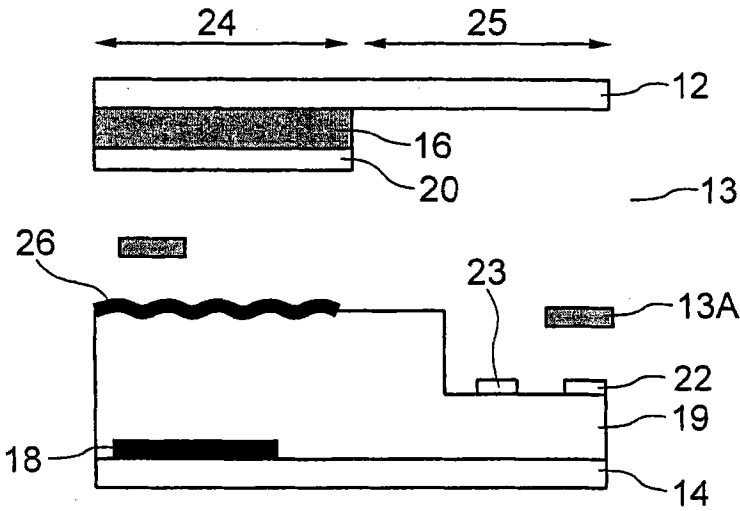
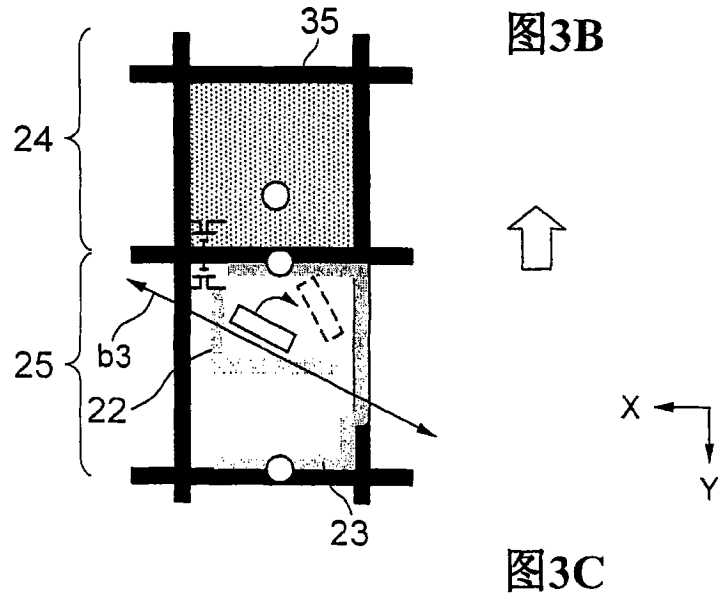
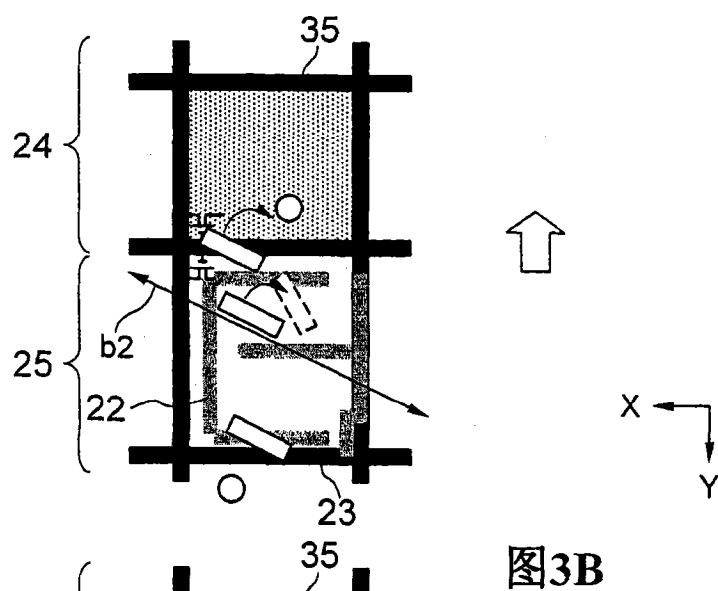
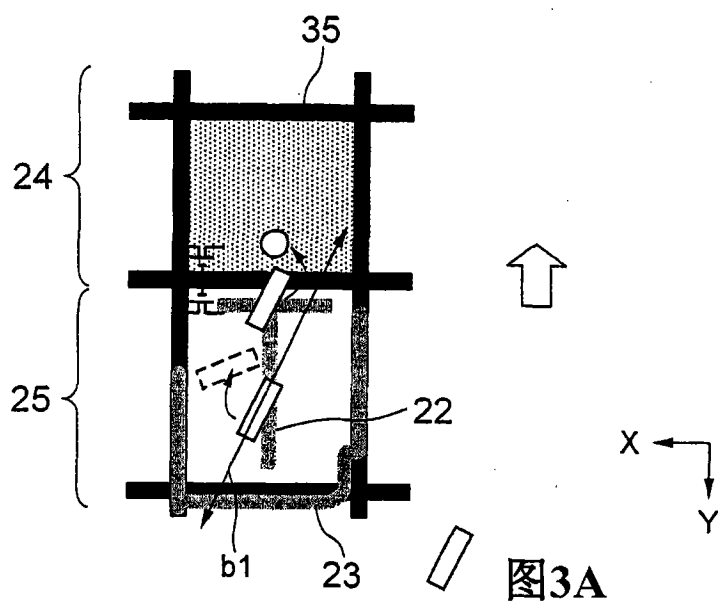


图 2



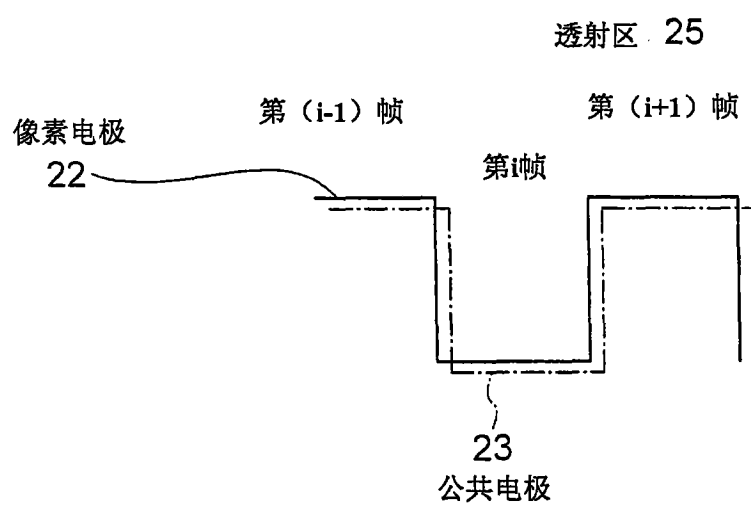


图 5B

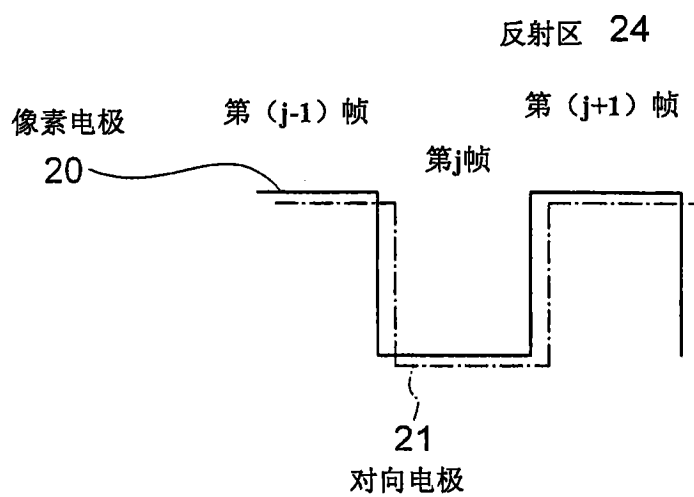


图 6A

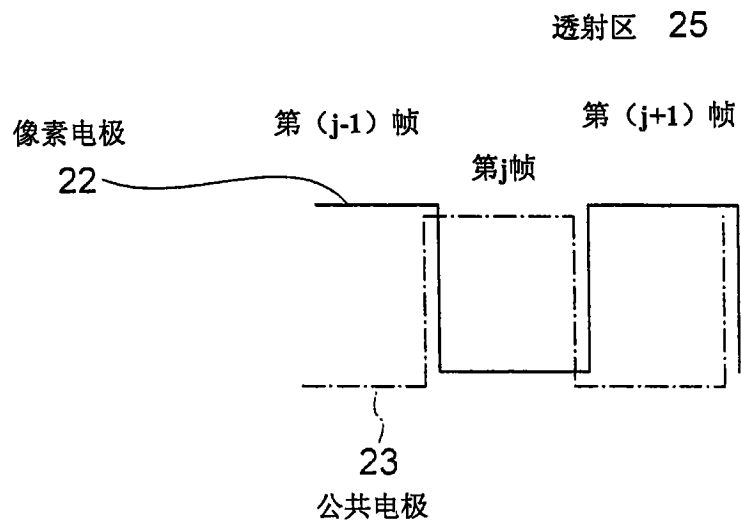


图 6B

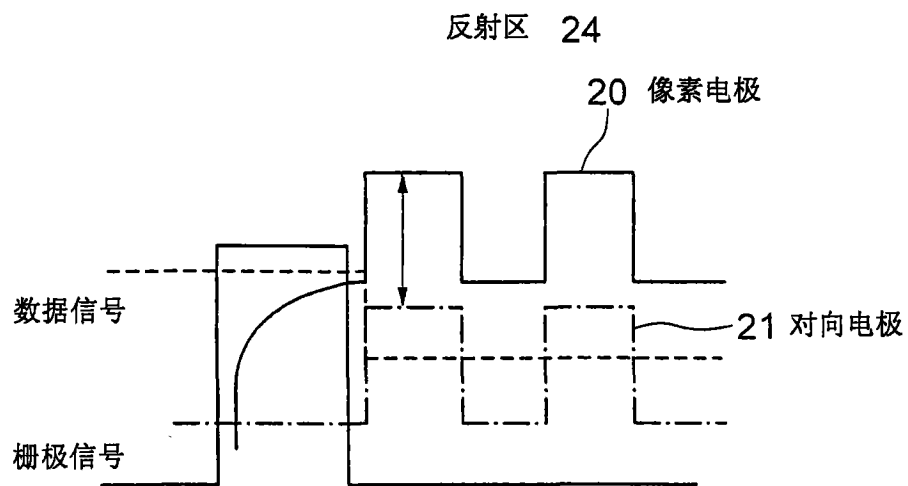


图 7A

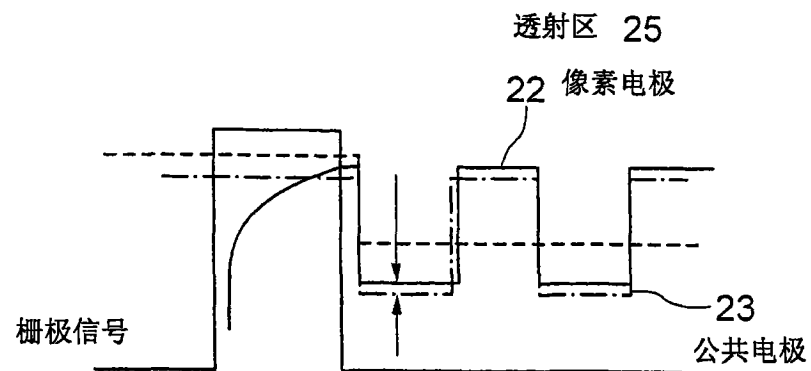


图 7B

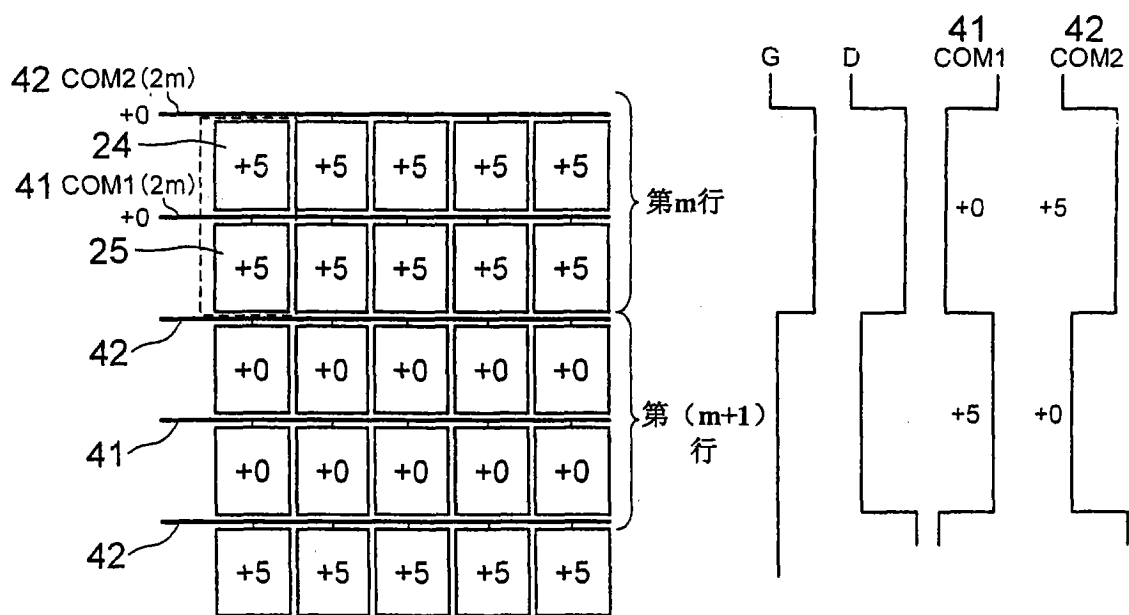


图 8A

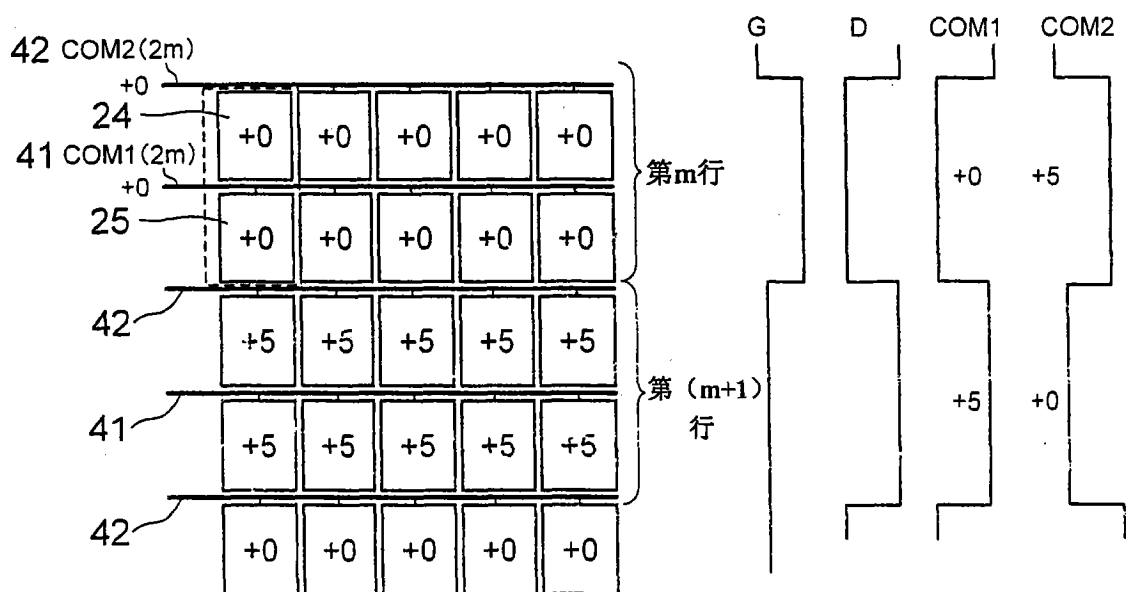


图 8B

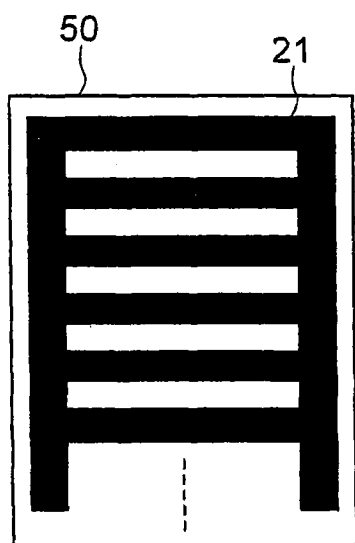


图 9A

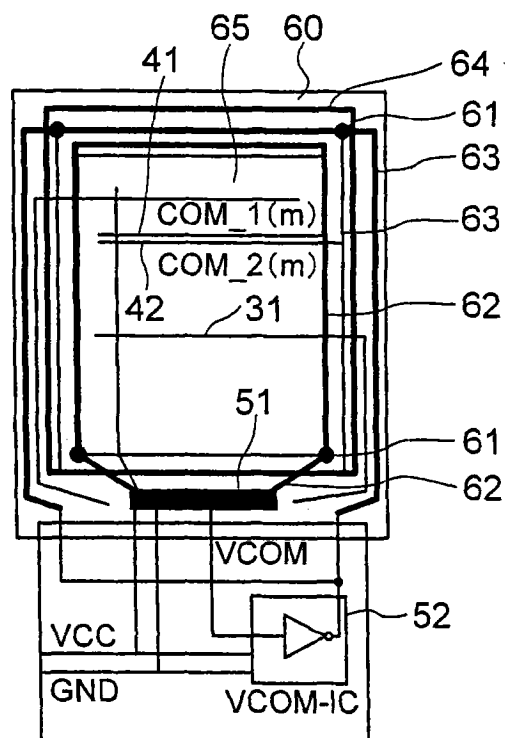


图 9B

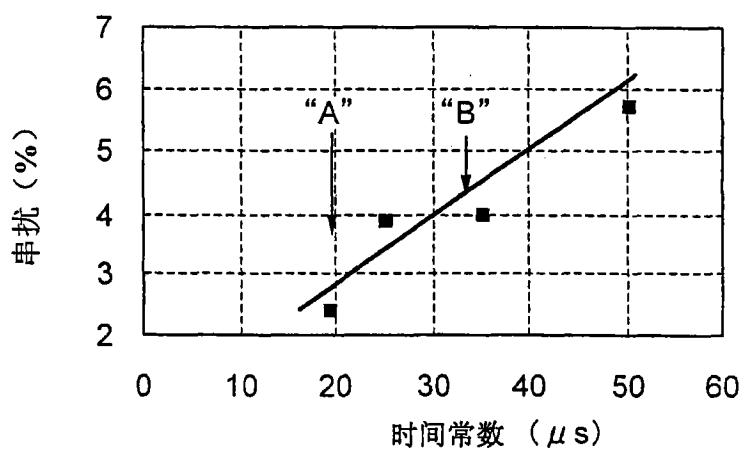


图 10

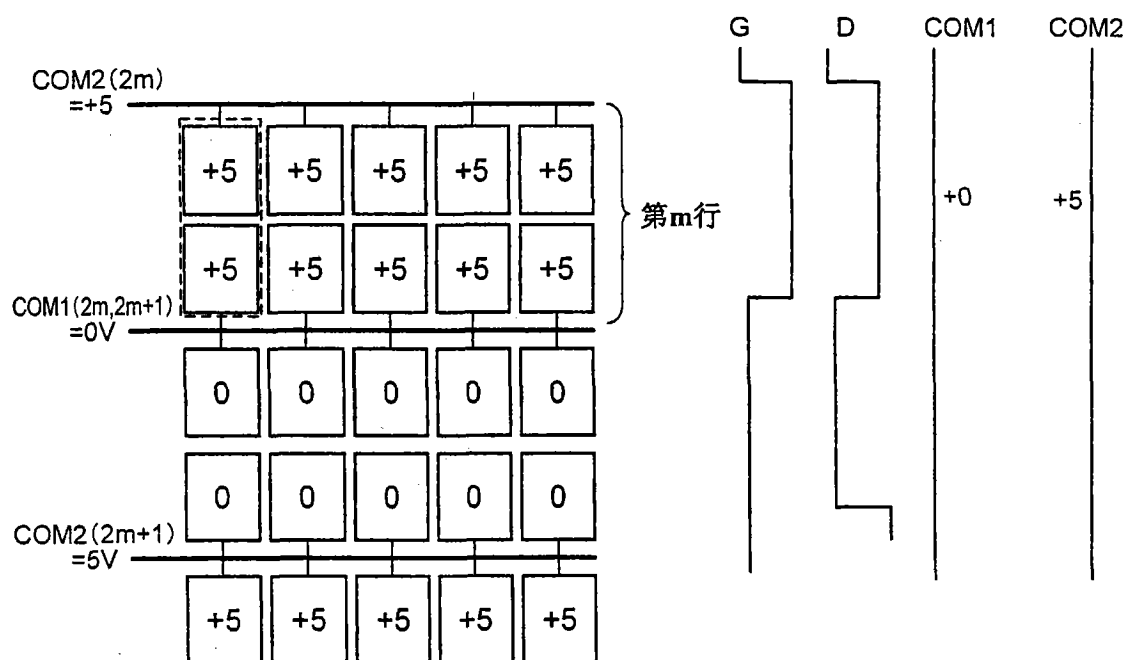


图 11A

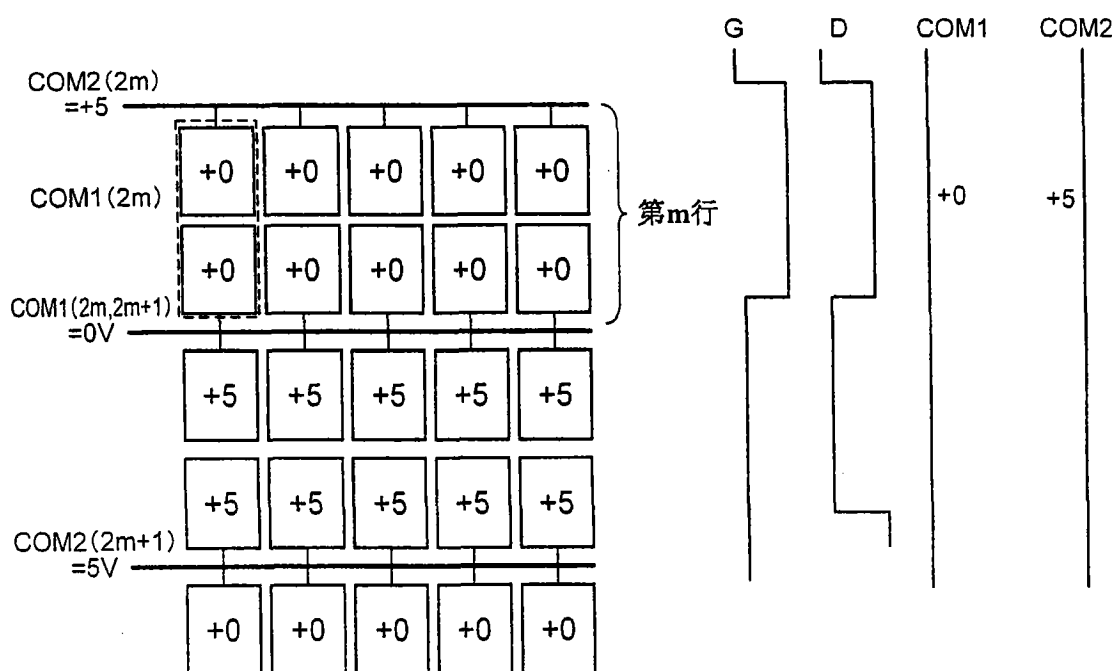


图 11B

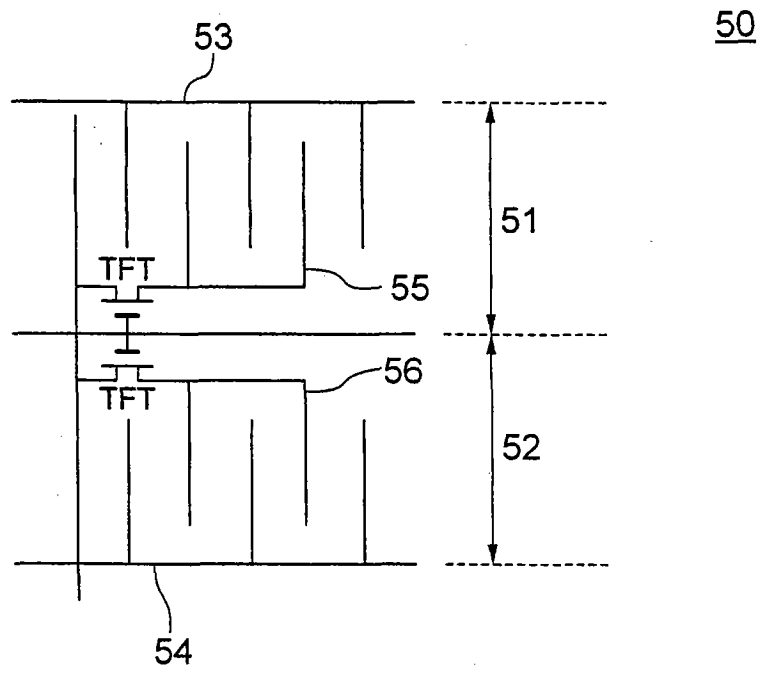


图 12

专利名称(译)	液晶显示设备和终端单元		
公开(公告)号	CN101308281B	公开(公告)日	2011-11-16
申请号	CN200810097186.1	申请日	2008-05-19
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	坂本道昭 森健一		
发明人	坂本道昭 森健一		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F2413/09 G09G2300/0456 G09G3/3651 G02F1/134363 G02F1/133555 G09G2320/0247 G02F2001/133638 G09G3/3655 G02F2001/134345 G02F1/133504 D07B7/02 D07B2301/258		
代理人(译)	陆锦华		
审查员(译)	陈俊		
优先权	2007133432 2007-05-18 JP		
其他公开文献	CN101308281A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶显示(LCD)设备包括：液晶(LC)面板，在其上定义像素阵列，每个像素包括以纵向电场驱动的反射区和以横向电场驱动的透射区；设置在LC层前的反射区中的四分之一波长延迟膜；以及其间夹有LC面板的第一和第二偏光膜。LC层中的LC分子具有平行或垂直于设置在LC面板前的第一偏光膜的光轴的长轴。

