

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410031213.7

G02F 1/136 (2006.01)
H01L 29/786 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
G02F 1/1368 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 100414406C

[22] 申请日 2004. 3. 26

[21] 申请号 200410031213.7

[30] 优先权

[32] 2003. 5. 20 [33] KR [31] 0031841/03

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金东奎 金相洙

[56] 参考文献

CN1105328C 2003. 4. 9

US5132819A 1992. 7. 21

US20020113929A1 2002. 8. 22

US6476447B1 2002. 11. 5

US5040875A 1991. 8. 20

US20020113931A1 2002. 8. 22

US5343216A 1994. 8. 30

US6278503B1 2001. 8. 21

审查员 刘 军

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李晓舒 魏晓刚

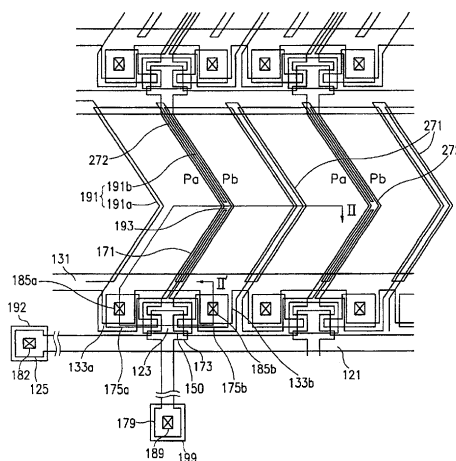
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称

液晶显示器及其薄膜晶体管阵列板

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示器及其薄膜晶体管阵列板，该液晶显示器包括：第一基板，其包括形成在其上的第一电极和第二电极；第二基板，其包括形成在其上的第三电极，其中该第二基板与该第一基板间隔一间隙；以及形成在该第三电极上的至少一个切口，其中该至少一个切口与该第一和第二电极间的间隔对准。



1. 一种液晶显示器，包括：

第一基板，其包括形成在其上的多个像素电极，所述多个像素电极中的每个具有第一部分和第二部分；

第二基板，其包括形成在其上的公共电极，其中该第二基板与该第一基板间隔一间隙；

形成在该公共电极中的至少一个切口，其中该至少一个切口与该第一与第二部分之间的间隔对准；以及

用于传输数据电压的多条数据线，其形成在该第一基板上，其中所述像素电极的每个的所述第一和第二部分之间的所述间隔与所述数据线之一对准。

2. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中该第一部分和该第二部分彼此连接。

3. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中该间隙包括构造用于容纳液晶分子的液晶层，且该至少一个切口包括平行于该第一部分的面对该第二部分的一边缘定位的第一边和平行于该第二部分的面对该第一部分的一边缘定位的第二边。

4. 如权利要求3所述的液晶显示器，其中该公共电极与该像素电极之间产生电场的用于导致液晶分子倾斜方向变化的水平分量按以下方式中的至少一种定位：垂直于该切口的该第一边；垂直于该切口的该第二边；垂直于该第一部分的该边缘；以及垂直于该第二部分的该边缘。

5. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中该至少一个切口具有9微米至12微米范围内的宽度。

6. 如权利要求3所述的液晶显示器，其中在该第一部分与该第二部分之间产生一电场，且该电场的方向是以下方向中的至少一种：垂直于该至少一个切口的该第一边；以及垂直于该至少一个切口的该第二边。

7. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中具有与施加到该公共电极上的电压相反的极性的电压被施加到该第一部分和该第二部分中的一个上，且在该第一部分与该第二部分之间产生一电场。

8. 如权利要求7所述的液晶显示器，其中该电场因该第一部分与该第

二部分之间的电压差而导致。

9. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 还包括:

形成在该第一基板上的至少一个栅极电极; 以及

形成在该第一基板上的至少一对晶体管, 其中关于每个栅极电极对称设置有一对晶体管, 以跨越该第一基板的多个曝光区, 在该至少一个栅极电极与该至少一对晶体管的漏极电极之间形成不变的寄生电容。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示器, 其中一对该对称设置的晶体管包括一个栅极电极、一个源极电极、两个漏极电极、以及一个半导体岛。

11. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中该第一和第二部分关于该数据线对称设置, 以跨越该第一基板上的多个曝光区, 在该第一和第二部分与该数据线之间形成不变的寄生电容。

12. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 还包括:

形成在该第一基板上用于传输栅极信号的多条栅极线;

形成在该第一基板上用于传输至少一预定电压的多条存储电极线。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示器, 其中该第一部分和该第二部分位于由该多条栅极线、该多条存储电极线和该多条数据线包围的区域内。

14. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中该第一部分和该第二部分中的至少一个与该多条数据线中的一条交叠。

15. 如权利要求 12 所述的液晶显示器, 其中该多条数据线与该多条栅极线和该多条存储线交叉。

16. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中该多条数据线中的每一条数据线是弯曲的, 且包括多对彼此相连形成 V 字形的倾斜部分。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示器, 其中该倾斜部分的相背离的末端与跨过栅极电极的各纵向部分连接。

18. 如权利要求 17 所述的液晶显示器, 其中每对该倾斜部分的长度是纵向部分的长度的 1 至 9 倍。

19. 如权利要求 12 所述的液晶显示器, 其中该多条栅极线、该多条存储电极线和该多条数据线中的至少一条包括斜侧面, 其中所述斜侧面相对于该第一基板的水平表面的倾角在 30 度至 80 度的范围内。

20. 如权利要求 12 所述的液晶显示器, 其中该多条栅极线、该多条存储电极线和该多条数据线中的至少一条包括一下部膜和一上部膜。

21. 如权利要求 20 所述的液晶显示器, 其中该上部膜包括铝或铝合金, 且该下部膜包括铬、钼或钼合金。

22. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 还包括:

形成在该第一基板上的多个存储电极; 以及

形成在该第一基板上的多个漏极电极, 其中该多个漏极电极中的至少一对漏极电极与该多个存储电极中的至少一对存储电极交叠。

23. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 还包括:

形成在该第一基板上的多个漏极电极, 其中该第一部分和该第二部分分别连接至该多个漏极电极中的一第一漏极电极和一第二漏极电极, 且该第一部分和该第二部分分别接收来自该第一漏极电极和该第二漏极电极的数据电压。

24. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 还包括形成在该第一基板和该第二基板中的一个上的多个滤色片, 其中该多个滤色片中的两个相邻滤色片彼此交叠。

25. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 还包括:

形成在该第一基板上的栅极绝缘层;

形成在该栅极绝缘层上的多个半导体岛;

形成在所述半导体岛上的多个欧姆接触; 以及

形成在所述欧姆接触上的多个漏极电极, 其中所述欧姆接触具有与所述数据线和所述漏极电极大致相同的平面形状。

26. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 还包括:

形成在该第一基板上的栅极绝缘层;

形成在该栅极绝缘层上的多个半导体岛;

形成在所述半导体岛上的多个欧姆接触; 以及

形成在所述欧姆接触上的多个漏极电极, 其中该多条数据线形成在该欧姆接触和该栅极绝缘层至少之一上, 并且其中所述数据线、所述漏极电极、所述半导体岛和所述欧姆接触利用一道光刻工艺同时形成。

27. 如权利要求 16 所述的液晶显示器, 其中该像素电极具有平行于该倾斜部分的边界的至少两条边界。

28. 如权利要求 27 所述的液晶显示器, 还包括:

多条栅极线, 其与该数据线交叉并传输栅极信号; 以及

多个薄膜晶体管，其分别连接到该栅极线、该数据线和该像素电极。

29. 如权利要求 28 所述的液晶显示器，其中该薄膜晶体管具有分别连接到该第一和第二部分的第一和第二薄膜晶体管。

30. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中该第一和该第二部分的边缘部分交叠该数据线。

液晶显示器及其薄膜晶体管阵列板

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器及其薄膜晶体管阵列板。

背景技术

液晶显示器(LCD)是一种使用最广泛的平板显示器。LCD用在笔记本或膝上型电脑、台式电脑监视器和电视机中。LCD重量轻,且比传统的阴极射线管(CRT)显示器占用的空间少。

LCD的通常结构由位于一对面板之间的液晶(LC)层构成,该对面板包括电场形成电极和偏振片。LC层受由电极产生的电场的作用,且电场强度的变化改变LC层的分子取向。例如,根据施加的电场,LC层的分子改变其取向,且使经过该LC层的光偏振。适当定位的偏振滤光片(polarized filter)阻挡了该偏振光,形成可表现所需图像的暗区。

LCD质量的一个量度标准是视角(即,观看LCD时的可用区域,其中可看到最小对比度)。已经提出了各种用于增大视角的技术,包括采用垂直配向的LC层并在像素电极上设置切口或凸起的技术。但是,切口和凸起降低了开口率(aperture ratio)(即子像素(sub-pixel)的实际尺寸与子像素的可透光的区域之间的比)。为了增大开口率,已经建议将像素电极的尺寸最大化。但是,像素电极尺寸的最大化导致像素电极间的距离减小,在像素电极之间引起很强的横向电场。强电场导致LC分子的取向的所不期望的改变,产生纹理和光泄漏并降低显示特性。

伴随用于在LCD的面板上形成各种图形的光刻工艺,产生另外的问题。当LCD的底板过大以致于不能使用曝光掩模时,整个曝光(例如对抗蚀剂的照射)通过重复分区域曝光来完成。这被称为分步重复工艺(step-and-repeat process),且一单独的曝光区域或场称作一曝光区(shot)。分步重复工艺的一个特性是曝光区因曝光过程中产生的平移、旋转、变形等而对不准。因此,引线与像素电极间产生的寄生电容随它们所处的曝光区而不同。这些电容差异导致了曝光区之间的亮度差,该亮度差在位于曝光

区之间的边界处的像素中出现。结果，因曝光区之间的亮度不连续，在 LCD 显示屏上产生了狭缝缺陷(stitch defect)。

因此，现有技术中需要一种 LCD 板和切口配置，其允许增加视角，而不导致开口率的所不期望的减小和 LC 层取向的变形。还需要一种 LCD 板配置，该配置将曝光区之间的寄生电容差和相应的亮度不连续减至最小，或者将其消除。

发明内容

根据本发明的一实施例的一种液晶显示器包括：第一基板，其包括形成在其上的多个像素电极，所述多个像素电极中的每个具有第一部分和第二部分；第二基板，其包括形成在其上的公共电极，其中该第二基板与该第一基板间隔一间隙；形成在该公共电极中的至少一个切口，其中，该至少一个切口与该第一和第二部分间的间隔对准；以及用于传输数据电压的多条数据线，其形成在该第一基板上，其中所述像素电极的每个的所述第一和第二部分之间的所述间隔与所述数据线之一对准。

该第一部分和该第二部分彼此连接。该间隙可以包括构造来容纳液晶分子的液晶层，且该至少一个切口可以包括平行于该第一部分的面对该第二部分的一边缘定位的第一边和平行于该第二部分的面对该第一部分的一边缘定位的第二边。该公共电极与像素电极之间产生的电场的用于导致液晶分子倾斜方向变化的分量可以按以下方式中的至少一种定位：垂直于该切口的该第一边；垂直于该切口的该第二边；垂直于该第一部分的该边缘；以及垂直于该第二部分的该边缘。该至少一个切口可以具有约 9 微米至约 12 微米范围内的宽度。

因该第一部分和该第二部分之间的电压差产生的电场可以在该第一部分和第二部分间产生，且该电场的方向可以是以下方向中的至少一种：垂直于该至少一个切口的该第一边；以及垂直于该至少一个切口的该第二边。具有与施加到该公共电极上的电压相反的极性的电压可以施加到该第一部分和该第二部分中的一个上。

该液晶显示器还可以包括形成在该第一基板上的至少一个栅极电极，以及形成在该第一基板上的至少一对晶体管，其中关于每个栅极电极对称设置有一对晶体管，以跨越该第一基板的多个曝光区，在该至少一个栅极

电极和该至少一对晶体管的漏极电极之间形成不变的寄生电容。一对对称设置的晶体管可以包括一个栅极电极、一个源极电极、两个漏极电极、以及一个半导体岛。该第一和第二部分关于该数据线对称设置，以跨越该第一基板上的多个曝光区，在该第一和第二部分以及该数据线之间形成不变的寄生电容。

该液晶显示器还可以包括形成在该第一基板上用于传输栅极信号的多条栅极线、形成在该第一基板上用于传输至少一个预定电压的多条存储电极线。该第一部分和该第二部分中的至少一个可以位于由该多条栅极线、该多条存储电极线和该多条数据线包围的区域内，且可以与该多条数据线中的一条交叠。该多条数据线可以与该多条栅极线和该多条存储线交叉。该多条数据线中的每一条数据线可以是弯曲的，且可以包括彼此相连形成V字形(chevron)的多对倾斜部分。所述倾斜部分的相背离的末端(opposite end)可以与跨过栅极电极的各纵向部分连接。每对倾斜部分的长度可以是纵向部分的长度的约1至约9倍。该多条栅极线、该多条存储电极线和该多条数据线中的至少一条可以包括斜侧面(tapered side)，其中该斜侧面的相对于该第一基板的水平表面的倾斜角在约30度至约80度范围内。该多条栅极线、该多条存储电极线和该多条数据线中的至少一条包括一下部膜和一上部膜，其中该上部膜包括铝和铝合金中的一种，且该下部膜包括铬、钼和钼合金中的一种。

该液晶显示器还可以包括形成在该第一基板上的多个存储电极、以及形成在该第一基板上的多个漏极电极，其中该多个漏极电极中的至少一对漏极电极与该多个存储电极中的至少一对存储电极交叠。该第一部分和该第二部分可以分别连接至该多个漏极电极中的第一漏极电极和第二漏极电极，且该第一部分和该第二部分可以分别接收来自该第一漏极电极和该第二漏极电极的数据电压。该液晶显示器还可以包括形成在该第一基板和该第二基板中的一个上的多个滤色片，其中该多个滤色片中的两个相邻滤色片彼此交叠。

该液晶显示器还可以包括形成在该第一基板上的栅极绝缘层、形成在该栅极绝缘层上的多个半导体岛、形成在所述半导体岛上的多个欧姆接触、形成在所述欧姆接触和栅极绝缘层中的至少一个上用于传输数据电压的多条数据线、以及形成在所述欧姆接触上的多个漏极电极，其中所述欧姆接

触具有与所述数据线和所述漏极电极大致相同的平面形状。所述数据线、所述漏极电极、所述半导体岛和所述欧姆接触可以利用一道光刻工艺同时形成。

根据本发明一实施例的另一种液晶显示器包括：包括形成在其上的第一电极和第二电极的第一基板，其中一间隔位于该第一和第二电极之间；包括形成在其上的第三电极的第二基板，其中该第二基板与该第一基板间隔一间隙；以及形成在该第三电极中的至少一切口，其中该至少一切口包括平行于该第一电极的面对该第二电极的一边缘定位的第一边和平行于该第二电极的面对该第一电极的一边缘定位的一第二边；形成在该第一基板上的多个存储电极；以及形成在该第一基板上的多个漏极电极，其中该多个漏极电极中的至少一对漏极电极交叠该多个存储电极中的至少一对存储电极。

附图说明

由以下结合附图的说明本可以更详细地理解发明的优选实施例，其中：

图 1 是根据本发明一实施例的 LCD 的布局图；

图 2 是图 1 所示 LCD 沿线 II-II' 截取的剖视图；

图 3 是根据本发明另一实施例的 LCD 的布局图；以及

图 4 是图 3 所示 LCD 沿线 IV-IV' 截取的剖视图。

具体实施方式

以下将参照附图更详细地说明本发明的优选实施例。但是，本发明可以以不同的形式实施，且不应限于此处提及的实施例。

图 1 是根据本发明一实施例的 LCD 的布局图，以及图 2 是图 1 所示 LCD 沿线 II-II' 截取的剖视图。

如图 2 所示，根据本发明一实施例的 LCD 包括 TFT 阵列板 100、公共电极板 200、以及置于板 100 与 200 之间且包含相对于板 100 和 200 的表面在垂直方向上排成行的多个 LC 分子 310 的 LC 层 300。

参见图 1 和 2，多条栅极线 121 和多条存储电极线 131 形成在绝缘基板 110 上。栅极线 121 彼此隔开，且大致在横向上延伸。栅极线 121 传输栅极信号，且每条栅极线 121 的多个突出部分形成多个栅极电极 123。

每条存储电极线 131 大致在横向上延伸，并包括形成多对存储电极 133a 和 133b 的多个突出部分。存储电极 133a 和 133b 具有矩形（或菱形）形状，且位于栅极电极 123 附近。存储电极线 131 被供以预定电压，诸如施加在 LCD 公共电极板 200 的公共电极 270 上的公共电压。

栅极线 121 和存储电极线 131 可以具有多层结构，该多层结构包括下部膜（未示出）和上部膜（未示出）两层具有不同物理性质的膜。上部膜优选由具有低电阻率的金属制成，例如诸如 Al 或 Al 合金的含铝(Al)金属，用于减小栅极线 121 和存储电极线 131 中的信号延迟或电压降。下部膜优选由诸如铬(Cr)、钼(Mo)或 Mo 合金的材料制成，该材料对于诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)的其它材料具有良好的接触性能。下部膜材料和上部膜材料的优选组合分别为 Cr 和铝-钕(Al-Nd)合金。

栅极线 121 和存储电极线 131 的侧面倾斜，且该侧面相对于基板 110 表面的倾角在约 30 度至约 80 度的范围内。

优选由氮化硅(SiN_x)形成的栅极绝缘层 140 形成在栅极线 121 和存储电极线 131 上。

优选由氢化非晶硅(a-Si)或多晶硅(p-Si)形成的多个半导体岛 150 形成在栅极绝缘层 140 上。每个半导体岛 150 位于栅极电极 123 的对面。

优选由硅化物或 n 型杂质重度掺杂的 n+氢化 a-Si 制成的多个欧姆接触岛 163、165a 和 165b 形成在半导体岛 150 上。

半导体岛 150 和欧姆接触 163、165a 和 165b 的侧面倾斜，且其相对于基板 110 的倾角优选在约 30 度至约 80 度之间的范围内。

如图 1 所示，用于传输数据电压的多条数据线 171 大致在纵向方向上延伸并与栅极线 121 和存储电极线 131 交叉。每条数据线 171 反复弯曲，并包括多对倾斜部分和多个纵向部分。一对倾斜部分彼此连接形成 V 字形，且该对倾斜部分的相对端连接至各纵向部分。数据线 171 的倾斜部分与栅极线 121 形成约 45 度角，且纵向部分跨越栅极电极 123。一对倾斜部分的长度为一纵向部分的长度的约 1 至约 9 倍，即占该对倾斜部分加该纵向部分总长度的约 50%至约 90%。

如图 2 所示，该多条数据线 171 以及多对漏极电极 175a 和 175b 彼此分开，且形成在欧姆接触 163、165a 和 165b、以及栅极绝缘层 140 上。

该对漏极电极 175a 和 175b 关于数据线 171 的纵向部分彼此对立。数

数据线 171 的每个纵向部分包括多个突出部分,使得包括突出部分的纵向部分形成部分围绕漏极电极 175a 和 175b 的源极电极 173。源极电极 173 形成在欧姆接触 163 上。漏极电极 175a 和 175b 分别形成在欧姆接触 165a 和 165b 上。

欧姆接触 163、165a 和 165b 仅置于下面的半导体导 150 与上面的数据线 171 和上面的源极和漏极电极 173、175a 和 175b 之间,并减小下面和上面组元间的接触电阻。每个漏极电极 175a 或 175b 包括与存储电极 133a 或 133b 交叠的扩大部分。

每组栅极电极 123、源极电极 173、一对漏极电极 175a 和 175b、以及半导体岛 150 形成了一对 TFT。该对 TFT 包括形成在半导体岛 150 内分别位于源极电极 173 与漏极电极 175a 和 175b 之间的沟道。

与栅极线 121 和存储电极线 131 相似,数据线 171 和漏极电极 175a 和 175b 也可以包括优选由 Mo、Mo 合金或 Cr 制成的下部膜(未示出)和位于其上的优选由含 Al 金属制成的上部膜(未示出)。此外,数据线 171 和漏极电极 175a 和 175b 还具有倾斜侧面,其具有从约 30 度至约 80 度的倾角范围。

钝化层 180 形成在数据线 171、漏极电极 175a 和 175b、以及半导体岛 150 未被数据线 171 和漏极电极 175a 和 175b 覆盖的暴露部分上。钝化层 180 优选由平坦的光敏有机材料和通过等离子体增强化学气相沉积(PECVD)形成的诸如 a-Si:C:O 和 a-Si:O:F 的低介电绝缘材料制成,或者由诸如氮化硅和氧化硅的无机材料制成。钝化层 180 可以具有包括下部无机膜和上部有机膜的双层结构。

钝化层 180 具有分别露出漏极电极 175a 和 175b 和数据线 171 的端部 179 的多个接触孔 185a、185b 和 189。钝化层 180 和栅极绝缘层 140 具有露出栅极线 121 的端部 125 的多个接触孔 182。接触孔 182、185a、185b 和 189 可以具有各种形状,例如多边形或圆形。每个接触孔 182 或 189 的面积优选大于或等于 $0.5\text{mm} \times 15\mu\text{m}$, 且不大于 $2\text{mm} \times 60\mu\text{m}$ 。接触孔 182、185a、185b 和 189 的侧壁以约 30 度至约 85 度的角度倾斜,或者具有阶梯状外形。

多对像素电极 191a 和 191b 以及优选由 ITO、IZO 或 Cr 制成的多个接触辅助部(contact assistant)192 和 199 形成在钝化层 180 上。

每个像素电极 191a 或 191b 基本上位于由数据线 171、栅极线 121 和存

储电极线 131 围绕的区域中，并形成 V 字形。一对像素电极 191a 和 191b 通过连接部 193 彼此连接，并形成一对子像素区(subpixel area)Pa 和 Pb。

像素电极 191a 和 191b 通过接触孔 185a 和 185b 与漏极电极 175a 和 175b 物理和电学地连接，使得像素电极 191a 和 191b 接收来自漏极电极 175a 和 175b 的数据电压。被供以数据电压的像素电极 191a 和 191b 与公共电极 270 配合产生电场，该电场使其间设置的液晶分子重新取向。

像素电极 191a 或 191b 与公共电极形成称为“液晶电容器”的电容器，该电容器在 TFT 截止后存储所施加的电压。设置与该液晶电容器并联的所谓“存储电容器”的附加电容器，以提高电压存储容量。存储电容器通过将像素电极 191 与存储电极线 131 交叠来实现。通过在存储电极线 131 处设置形成存储电极 133a 和 133b 的突出部分，延长与像素电极 191a 和 191b 连接的漏极电极 175a 和 175b，并在漏极电极 175a 和 175b 处设置与存储电极线 131 的存储电极 133a 和 133b 交叠的扩大部分，存储电容器的电容(即存储电容)得以增大。这些设计因素减小了端子间的距离，并增加了交叠面积，导致存储电容的增大。像素电极 191a 和 191b 还可以与数据线 171 交叠以增大开口率。

接触辅助部 192 和 199 通过接触孔 182 和 189 分别与栅极线 121 的暴露端部 125 和数据线 171 的暴露端部 179 连接。接触辅助部 192 和 199 不是必须的，而是优选的，以保护暴露部分 125 和 179 并补充暴露部分 125 和 179 与外部器件的粘附力。

配向层(alignment layer)11 形成在像素电极 191a 和 191b、接触辅助部 192 和 199、以及钝化层 180 上。

对于公共电极板 200，用于防止光泄漏的黑矩阵(black matrix)220 形成在诸如透明玻璃的绝缘基板 210 上。黑矩阵 220 包括面向像素电极 191a 和 191b 并基本上具有与像素电极 191a 和 191b 相同形状的多个开口。

多个红、绿和兰滤色片 230 以其主要部分形成在黑矩阵 220 的开口内，且覆盖层(overcoat)250 形成在滤色片 230 上。

优选由诸如 ITO 和 IZO 的透明导电材料制成的公共电极 270 形成在覆盖层 250 上。公共电极 270 具有多个切口 271 和 272。每个切口 271 与一对像素电极 191a 和 191b 之间的间隙对准，且具有与该对像素电极 191a 和 191b 的两对立边平行的两条主边。如图所示，切口 271 可以与像素电极 191a 和

191b 的边交叠。设置切口 271 来控制 LC 层 300 中 LC 分子的倾斜方向，并优选具有约 9 微米至约 12 微米范围内的宽度。切口 271 的端部可以具有各种形状。切口 272 与数据线 171 对准，并设置为用于减小数据线 171 中流动的数据电压的延迟。该延迟因通过公共电极 270 与数据线 171 的交叠所形成的寄生电容而产生。切口 272 还用于控制 LC 层 300 的 LC 分子的倾斜方向。

同质(homogeneous)或同型(homeotropic)的配向层 12 覆盖在公共电极 270 上。

一对偏振片（未示出）设置在板 100 和 200 的外表面上，使得它们的透光轴(transmissive axis)交叉，且透光轴中的一个平行于栅极线 121。

该 LCD 还可以包括用于补偿 LC 层 300 的迟滞的至少一层迟滞膜（例如产生诸如偏振光的全波、半波或四分之一波相位变化的光学元件）。

LC 层 300 中的 LC 分子排成行，使得它们的长轴垂直于板 100 和 200 的表面。液晶层 300 具有负的介电各向异性。

在施加公共电压至公共电极 270 上且施加数据电压至像素电极 191a 和 191b 上时，产生基本上垂直于板 100 和 200 的表面的主电场。LC 分子响应该电场而趋于改变它们的取向，使得它们的长轴垂直于该电场方向。

公共电极 270 的切口 271 和像素电极 191a 和 191b 的边扰乱了该主电场，使之具有确定 LC 分子的倾斜方向的水平分量。主电场的水平分量采用了四个不同的取向，从而在 LC 层 300 中形成了具有不同 LC 分子倾斜方向的四个畴。该水平分量垂直于切口 271 的第一和第二边，垂直于像素电极 191a 的边，且垂直于像素电极 191b 的边。因此，具有不同倾斜方向的四个畴在 LC 层 300 中形成。切口 271 可以以形成在公共电极 270 上的多个凸起代替，因为 LC 分子的倾斜方向也可以通过多个凸起（未示出）控制。

由于像素电极 191a 和 191b 之间的电压差导致的次电场的方向垂直于切口 271 的每个边。因此，次电场的电场方向与主电场的水平分量一致。因此，像素电极 191a 与 191b 之间的次电场提高了 LC 分子的倾斜方向。

由于 LCD 进行反转（即将所施加的电压的极性颠倒），诸如点反转、列反转等等，所以提高 LC 分子的倾斜方向的次电场通过向邻近的像素电极提供具有与公共电压相反极性的数据电压来获得。结果，相邻的像素电极之间产生的次电场的方向等同于公共电极和像素电极之间产生的主电场的

水平分量。于是，相邻的像素电极之间的次电场可以产生，从而提高畴的稳定性。

所有畴的倾斜方向相对于栅极线 121 形成了约 45 度的角度，且栅极线 121 平行于或垂直于板 100 和 200 的边。由于倾斜方向与偏振片的透光轴的 45 度交叉导致最大的透射率，所以可以配附偏振片使得偏振片的透光轴平行于或垂直于板 100 和 200 的边，从而降低制造成本。

参见图 1 和 2，该对 TFT 和该对像素电极 191a 和 191b 分别关于栅极电极 123 和数据线 171 的对称定位在数据线 171 与像素电极 191a、191b 之间，且在栅极电极 123 与漏极电极 175a、175b 之间形成了恒定的寄生电容。结果，曝光区间的亮度差降低。

应当注意，数据线 171 因其弯曲结构导致的增大电阻可以通过扩宽数据线 171 来弥补。此外，因数据线 171 宽度增大导致的电场变形和寄生电容增大又可通过增大像素电极 191a 和 191b 的尺寸并通过适应厚的有机钝化层来补偿。

在制造图 1 和 2 所示的 TFT 阵列板的方法中，包括多个栅极电极 123 的多条栅极线 121 和包括多个存储电极 133a 和 133b 的多条存储电极线 131 形成在诸如透明玻璃的绝缘基板 110 上。

如果栅极线 121 和存储电极线 131 具有包括下部导电膜和上部导电膜的双层结构，则下部导电膜优选由诸如 Cr 或 Mo 合金的具有良好物理和化学特性的材料制成，且上部导电膜优选由 Al 或含 Al 金属制造。

在顺序沉积厚度约 1,500 至约 5,000Å 的栅极绝缘层 140、厚度约 500 至约 2,000Å 的本征 a-Si 层、以及厚度约 300 至约 600Å 的非本征 a-Si 层后，进行光刻从而在栅极绝缘层 140 上形成多个非本征半导体岛和多个本征半导体岛 150。

其后，形成包括多个源极电极 173 的多条数据线 171 和多个漏极电极 175a 和 175b。

其后，去除非本征半导体岛未被数据线 171 和漏极电极 175a 和 175b 覆盖的部分，从而完成多个欧姆接触岛 163 和 165，并暴露部分本征半导体岛 150。其后优选进行氧等离子体处理，以稳定半导体岛 150 的暴露表面。

钝化层 180 由诸如丙烯基材料的光敏有机绝缘材料形成，并沉积在当前结构上。在沉积钝化层 180 后，构图钝化层 180 和栅极绝缘层 140，从而

形成分别露出栅极线 121 端部 125、漏极电极 175a 和 175b、以及数据线 171 端部 179 的多个接触孔 182、185a、185b 和 189。

最后,通过溅镀和光刻厚度约 400 至约 500Å 的 IZO 或 ITO 层,在钝化层 180 上形成多个像素电极 191a 和 191b、以及多个接触辅助部 192 和 199。

图 3 是根据本发明的另一实施例的 LCD 的布局图,图 4 是图 3 所示 LCD 沿线 IV-IV' 截取的剖视图。

如图 3 和 4 所示,根据此实施例的 LCD 的 TFT 阵列板的层结构包括一些与图 1 和 2 所示的相同的元件。在图 3 和 4 所示的构造中,包括多个栅极电极 123 的多条栅极线 121 和包括多个存储电极 133a 和 133b 的多条存储电极线 131 形成在基板 110 上。栅极绝缘层 140、多个半导体条 152、以及多个欧姆接触条和岛 163 和 165 顺序形成在包括栅极线 121、栅极电极 123、存储电极线 131 和存储电极 133a、133b 的基板 110 上。包括多个源极电极 173 的多条数据线 171 和多个漏极电极 175a 和 175b 形成在欧姆接触 163 和 165 上,且钝化层 180 和配向层 11 顺序形成在其上。多个接触孔 182、185a、185b 和 189 设置在钝化层 180 和/或栅极绝缘层 140 中,且多个像素电极 191a 和 191b 以及多个接触辅助部 192 和 199 形成在钝化层 180 上。

根据图 4 所示实施例的 LCD 的公共电极板的层结构包括一些与图 1 和 2 中所示的相同的元件。例如,在绝缘基板 210 上顺序形成黑矩阵 220、覆盖层 250、公共电极 270 以及配向层 21。

与图 1 和 2 中示出的 TFT 阵列板不同,根据图 3 和 4 中示出的实施例的 TFT 阵列板沿数据线 171 延伸半导体条 152 和欧姆接触 163。此外,半导体条 152 具有与数据线 171 和漏极电极 175a 和 175b 以及下面的欧姆接触 163 和 165 基本相同的平面形状,除了 TFT 的沟道部分外。

此外,与图 1 和 2 的 LCD 不同,在钝化层 180 下方相对于像素电极 191a 和 191b 形成多个红、绿和兰滤色片 R、G 和 B,且在上板 200 上没有滤色片。此外,接触孔 185a 和 185b 穿过滤色片 R、G 和 B。滤色片 R、G 和 B 中两个相邻的滤色片可以彼此交叠,以促进防止光泄漏。

根据本发明一实施例的 TFT 阵列板的制造方法利用一道光刻工艺同时形成数据线 171、漏极电极 175a 和 175b、半导体条 152 和欧姆接触 163 和 165。用于光刻工艺的光致抗蚀剂图形具有取决于位置的厚度,且其尤其具

有位于 TFT 沟道上的较小厚度部分。因此，可以省去额外的光刻工序，从而简化制造工艺。

虽然此处已经参照附图说明了示例性实施例，但是应当理解的是，本发明并不限于这些特定实施例，且本领域技术人员在不脱离本发明的范围和精神的情况下可对其作各种变化和更改。所有这样的变化和更改被确定为包括在所附权利要求所定义的本发明的范围内。

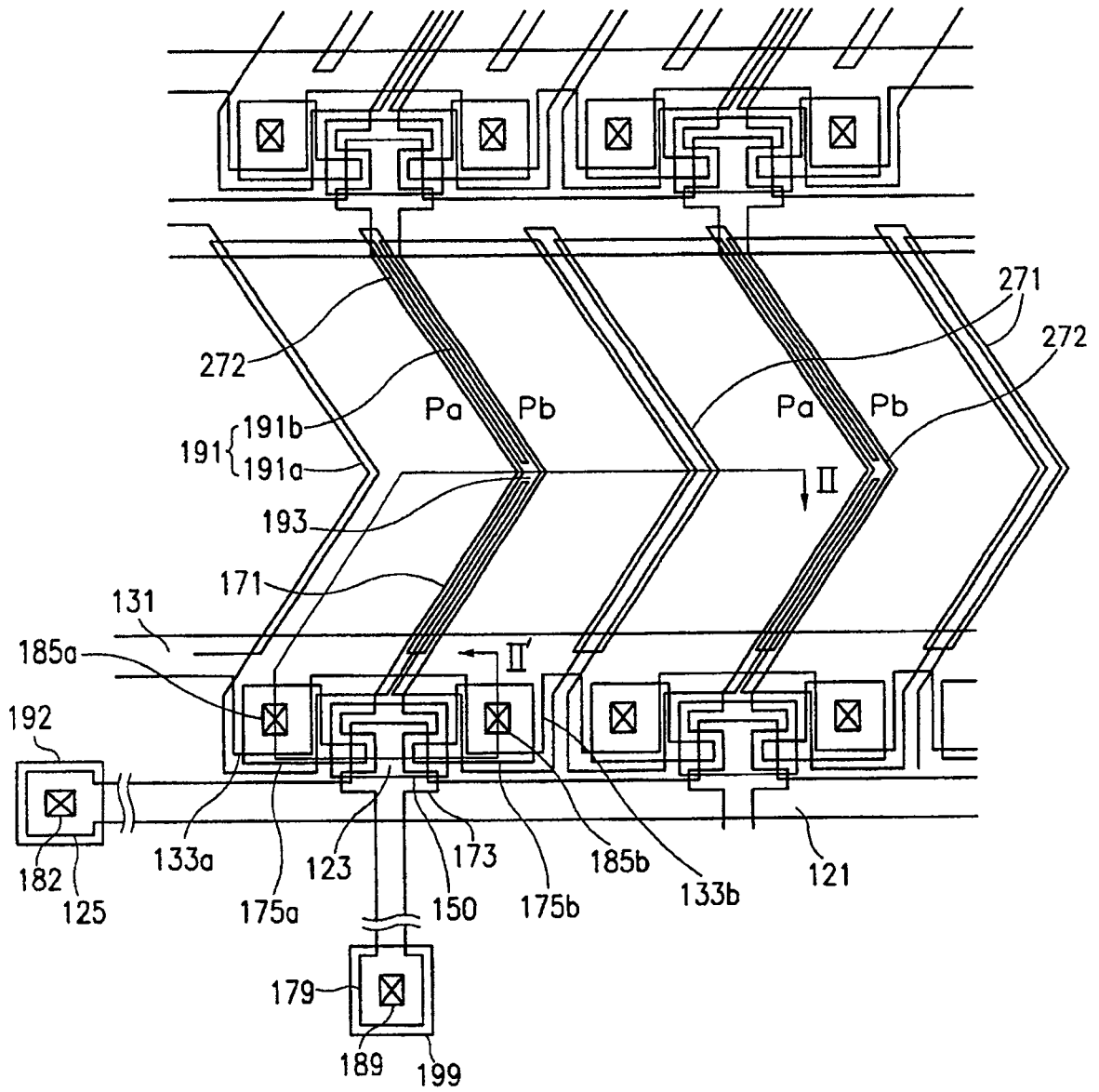


图 1

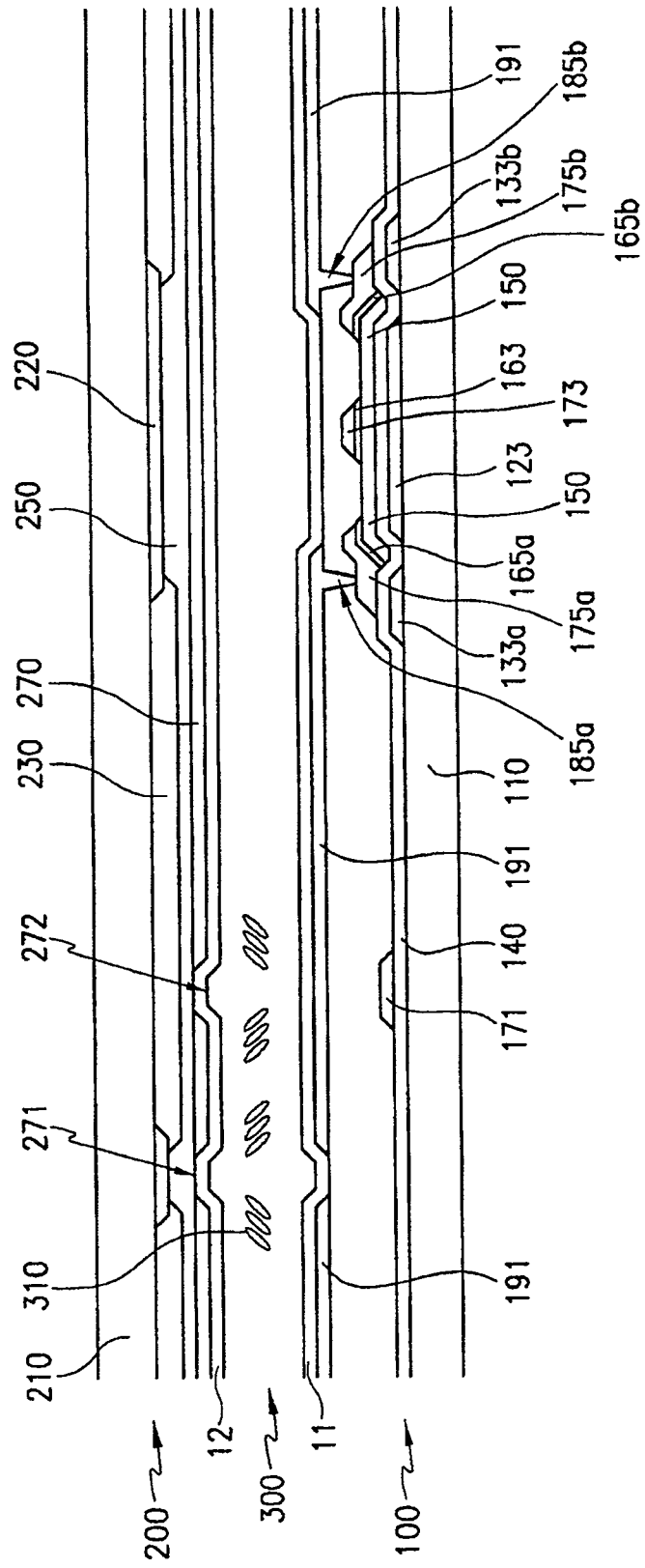


图 2

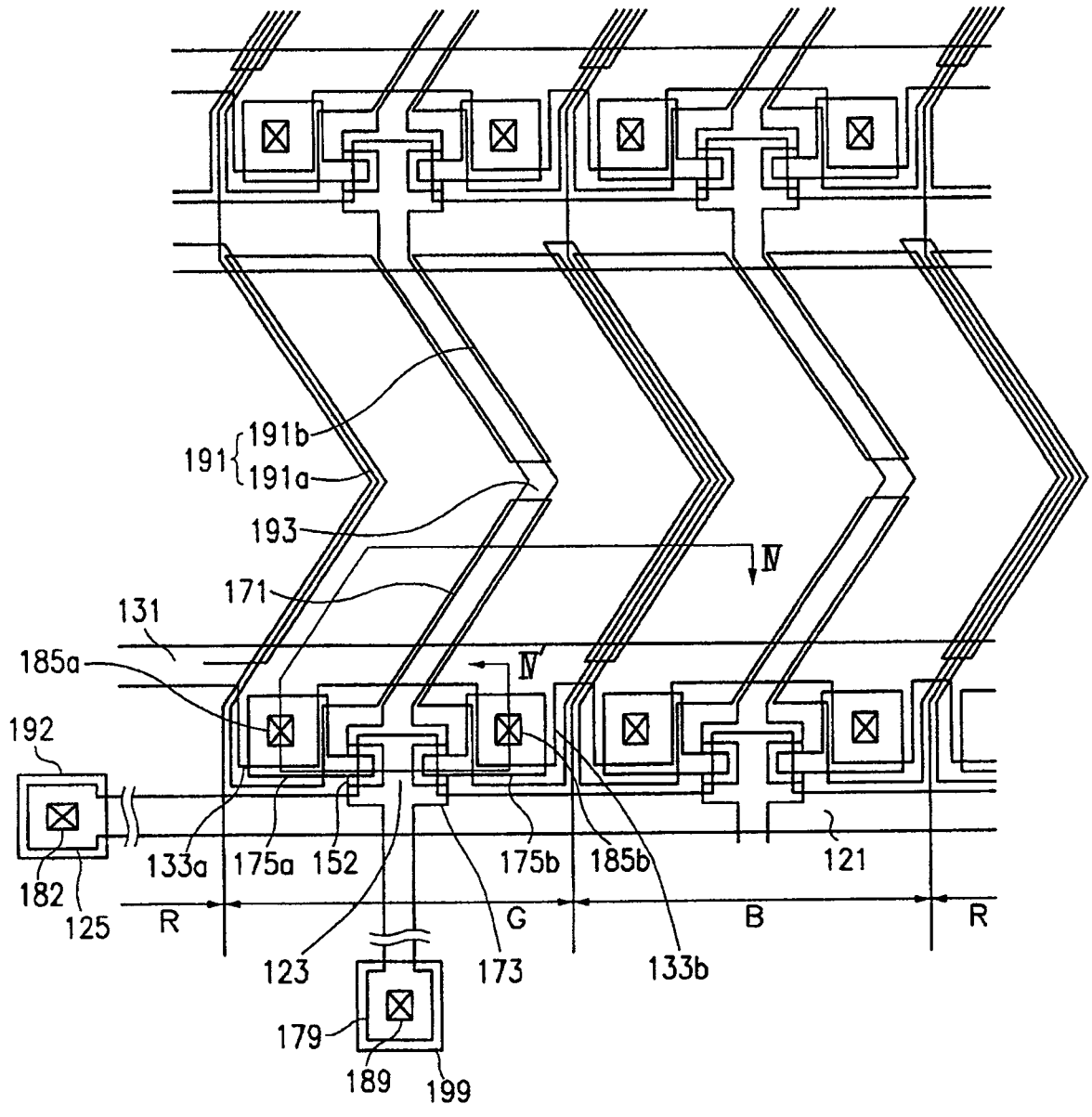


图 3

