



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101097366 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 11

(21) 申请号 200610145903. 4

CN 1749834 A, 2006. 03. 22, 全文.

(22) 申请日 2006. 11. 21

CN 1690803 A, 2005. 11. 02, 说明书第 8 页 3 行 - 第 9 页 8 行、附图 1-6.

(30) 优先权数据

10-2006-0060448 2006. 06. 30 KR

审查员 胡阳

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 权在昶 李先容 李世应

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 祁建国

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1359026 A, 2002. 07. 17, 全文.

US 2002159015 A1, 2002. 10. 31, 说明书

29-47 段、附图 1-6.

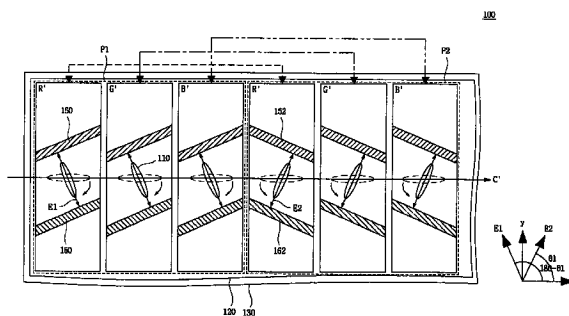
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 8 页

(54) 发明名称

用于液晶显示器的薄膜晶体管基板

(57) 摘要

本发明公开了一种用于液晶显示器的薄膜晶体管基板。该薄膜晶体管基板包括：彼此交叉设置并限定多个子像素的多条栅线 and 多条数据线；以及多个单位像素，其中沿栅线的方向交替形成有第一和第二单位像素，且沿数据线的方向垂直形成有第一和第二单位像素，其中该第一单位像素包括至少三个子像素并且在各子像素中相对于栅线 and 数据线沿斜线方向设置形成有第一电极，第二单位像素包括至少三个子像素并且在各子像素中相对于栅线 and 数据线沿斜线方向设置形成有第二电极，且第二电极形成为与第一电极的倾斜方向对称。



1. 一种用于液晶显示器的薄膜晶体管基板,包括:
彼此交叉设置并限定多个子像素的多条栅线和多条数据线;和
多个单位像素,其沿栅线方向具有每三个子像素,其中第一和第二单位像素交替形成在栅线的方向上,且第一和第二单位像素连续地形成在数据线的方向上,
其中第一单位像素包括在各子像素中相对于栅线和数据线沿第一斜线方向设置形成的第一电极,
第二单位像素包括在各子像素中相对于栅线和数据线沿第二斜线方向设置形成的第二电极,
第一斜线方向与第二斜线方向对称以致第一电极和第二电极沿栅线对称设置而沿数据线平行设置,以及
第一单位像素的三个子像素按照红-绿-蓝的顺序设置而第二单位像素的三个子像素按照红-绿-蓝的顺序或者按照蓝-绿-红的顺序设置在栅线方向上。
2. 根据权利要求1所述的基板,其特征在于,所述第一和第二电极为第一和第二像素电极。
3. 根据权利要求2所述的基板,其特征在于,所述第一单位像素的所述三个子像素分别还包括与第一像素电极平行形成并与第一像素电极一起形成共平面电场的第一公共电极。
4. 根据权利要求3所述的基板,其特征在于,所述第二单位像素的所述三个子像素分别还包括与第二像素电极平行形成并与第二像素电极一起形成共平面电场的第二公共电极。
5. 根据权利要求4所述的基板,其特征在于,进一步包括:
形成在第一单位像素的所述三个子像素的每一个处和第二单位像素的所述三个子像素的每一个处的液晶层。
6. 根据权利要求5所述的基板,其特征在于,所述第一单位像素的所述三个子像素的每一个的液晶的液晶分子都通过第一共平面电场沿相同的方向旋转,所述第二单位像素的所述三个子像素的每一个的液晶的液晶分子都通过第二共平面电场沿相同的方向旋转,并且第二单位像素的所述三个子像素的每一个的液晶的液晶分子的旋转方向与第一单位像素的所述三个子像素的每一个的液晶的液晶分子的旋转方向相反。
7. 根据权利要求1所述的基板,其特征在于,基于栅线向上和向下靠近的第一电极相对于栅线沿相同的斜线方向形成。
8. 根据权利要求7所述的基板,其特征在于,基于栅线向上和向下靠近的第二电极相对于栅线沿相同的斜线方向形成。
9. 一种液晶显示器,包括:
薄膜晶体管基板,其上沿栅线方向交替形成且沿数据线方向连续形成有第一和第二单位像素,该第一和第二单位像素全部以矩阵形式形成;
面对薄膜晶体管基板设置的滤色片基板;
填充在薄膜晶体管基板和滤色片基板之间的液晶层,
其中所述第一单位像素包括沿数据线的每三个子像素以及在各子像素中相对于栅线和数据线沿第一斜线方向设置形成的第一电极,

所述第二单位像素包括沿数据线的每三个子像素以及在各子像素中相对于栅线和数据线沿第二斜线方向设置形成的第二电极，

第一斜线方向与第二斜线方向对称以致第一电极和第二电极沿栅线对称设置而沿数据线平行设置，以及

第一单位像素的三个子像素按照红-绿-蓝的顺序设置而顺序设置而第二单位像素的三个子像素按照红-绿-蓝的顺序或者按照蓝-绿-红的顺序设置在栅线方向上。

10. 根据权利要求 9 所述的液晶显示器，其特征在于，所述第一和第二电极为第一和第二像素电极。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示器，其特征在于，所述第一单位像素的所述三个子像素分别还包括与第一像素电极平行形成并与第一像素电极一起形成共平面电场的第一公共电极。

12. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其特征在于，所述第二单位像素的所述三个子像素分别还包括与第二像素电极平行形成并与第二像素电极一起形成共平面电场的第二公共电极。

用于液晶显示器的薄膜晶体管基板

[0001] 本申请要求 2006 年 6 月 30 日在韩国提交的专利申请 No. 2006-0060448 的优先权，其全部内容在这里结合作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种用于液晶显示器 (LCD) 的薄膜晶体管 (TFT) 基板。

背景技术

[0003] 随着信息和通信技术的发展，越来越多地使用用于显示图像的显示器件，如电视、计算机监视器和笔记本电脑等。对于显示器件，通常使用阴极射线管 (CRT)，然而其在制造过程中在轻、薄、短和小方面受到了限制。

[0004] 因此，作为 CRT 的替代品，正在使用平板显示器 (FED)，如 LCD、等离子体显示面板 (PDP) 和有机发光二极管 (OLED) 等。在这些器件中，通常使用 LCD，其具有可实现高分辨率且可以以较小或较大尺寸制造的优点。

[0005] LCD 是通过使用液晶分子的电光特性来显示图像的器件，其可以分为扭曲向列 (TN) 模式 LCD、垂直对准 (VA) 模式 LCD 和共平面开关 (IPS) 模式 LCD。各种模式的 LCD 都可通过根据施加的电压改变液晶分子的排列来控制光透射率而显示图像。

[0006] 在各种模式的 LCD 中，IPS 模式 LCD 由于能够实现宽视角并且在侧面具有良好视角的优点而受到了更多的关注。

[0007] 图 1 是显示依照现有技术的 IPS 模式 LCD 的平面图。

[0008] 参照图 1，现有技术的 IPS 模式 LCD 1 包括栅线、数据线、单位像素 (P) 和液晶层。

[0009] 栅线和数据线彼此交叉设置。这里，栅线形成为沿 x 轴方向，数据线形成为沿 y 轴方向。

[0010] 由栅线和数据线的彼此交叉而限定多个子像素。

[0011] 单位像素 (P) 包括红色、绿色和蓝色三个子像素 (R、G 和 B)，并且单元像素 (P) 在栅线和数据线的两个方向上垂直和水平设置。

[0012] 在单元像素的各红色、绿色和蓝色三个子像素 (R、G 和 B) 中，平行于数据线形成像素电极 50 和公共电极 60。这里，公共电极 60 与像素电极 50 一起形成共平面电场 (E)。

[0013] 在分开一定间隙并彼此面对的滤色片基板 20 和 TFT 基板 30 之间形成有液晶层。这里，滤色片基板 20 包括黑色矩阵和多个滤色片。

[0014] 更详细地说，液晶层夹在滤色片基板 20 和 TFT 基板 30 之间，并且形成在红色、绿色和蓝色三个子像素 (R、G 和 B) 上。液晶层的液晶分子 10 具有介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon$) 和折射率各向异性 (Δn)。

[0015] 在图 1 中，“C”表示确定液晶分子 10 初始排列的定向膜的摩擦轴。

[0016] 在 IPS 模式 LCD 1 中，在像素电极 50 和公共电极 60 之间形成共平面电场 (E) 之前，液晶分子 10 沿着 LCD 整个区域上的定向膜的摩擦轴 (C) 均匀排列。

[0017] 当在像素电极 50 和公共电极 60 之间形成共平面电场 (E) 时，液晶分子 10 的光轴

均匀旋转为平行于像素电极 50 和公共电极 60 之间的共平面电场 (E)。

[0018] 因而,由于根据形成的共平面电场 (E) 均匀排列并具有折射率各向异性 (Δn) 的液晶分子的特性,当以一定倾斜角度观看 LCD 1 时,根据视角的方向会出现不希望的颜色。这将参照等式 (1) 进行详细描述;

[0019] [等式 1]

[0020] $T = T_0 \times \sin^2(2x) \times \sin^2(\pi \times \Delta n d / \lambda)$

[0021] 其中“T”为光透射率,“ T_0 ”为相对于基准光的光透射率, Δn 为折射率各向异性;“d”为盒间隙,并且 λ 为入射光的波长。

[0022] 依照等式 1,当相位差 $\Delta n d$ 变化时,获得最大光透射率 (T) 的入射光的波长发生变化。因而,随着相位差 $\Delta n d$ 的变化,LCD 1 根据视角的方向会出现不希望的颜色。

[0023] 也就是说,液晶分子 10 的折射率各向异性 Δn 在观看液晶分子 10 的长轴的方向 (A) 上和观看液晶分子的短轴的方向 (B) 上不同,从而获得最大光透射率 (T) 的入射光的波长 (λ) 要发生变化,在该情形中,在 LCD 1 上出现对应于入射光波长 (λ) 的颜色。

[0024] 详细地说,因为折射率各向异性 Δn 在观看液晶分子 10 的长轴的方向 (A) 上相对增加,所以入射光波长 (λ) 也相对变长,导致在 LCD 1 上表现出具有相对长波长的微黄色。

[0025] 同时,在观看液晶分子 10 的短轴的方向 (B) 上,折射率各向异性 Δn 相对降低,从而到达最大光透射率 (T) 的入射光的波长 (λ) 也变短,导致在 LCD 1 上表现出具有相对较短波长的微蓝色。

[0026] 将这种在特定方位角处表现出微黄色或微蓝色的现象称作色偏移,其导致 LCD 1 的图像质量下降。

[0027] 为了阻止色偏移,已经提出了一种技术,其中将各子像素 (R、G 和 B) 划分为两个对称的畴,像素电极 50 和公共电极 60 对称地形成在这两个畴中,从而补偿折射率各向异性 Δn 的差。

[0028] 然而,该技术具有下面的问题,即不能控制在相邻畴的边界处的液晶分子 10 的排列,从而相邻畴的边界区域要由黑色矩阵覆盖,从而降低了孔径比。

发明内容

[0029] 本发明致力于提供一种能抑制色偏移的用于 LCD 的薄膜晶体管 (TFT) 基板。

[0030] 本发明还致力于提供一种能具有高孔径比的用于 LCD 的 TFT 基板。

[0031] 本发明前面的和其他的目的、特征、方面和优点不限于上述的技术特征,根据该详细的说明书,在本发明精神和范围内的各种变化和修改,对于本领域熟练技术人员来说是显而易见的。

[0032] 本发明一个典型实施方案提供了一种用于 LCD 的 TFT 基板,其包括:彼此交叉设置并限定多个子像素的多条栅线和多条数据线;以及多个单位像素,其中第一和第二单位像素交替形成在栅线的方向上,且第一和第二单位像素垂直形成在数据线的方向上,其中第一单位像素包括至少三个子像素并且在各子像素中相对于栅线和数据线沿斜线方向设置形成第一电极,第二单位像素包括至少三个子像素并且在各子像素中相对于栅线和数据线沿斜线方向设置形成第二电极,且第二电极形成为与第一电极的倾斜方向对称。

[0033] 本发明的另一典型实施方案提供了一种 LCD,包括:TFT 基板,其上在栅线方向上

交替形成且在数据线方向上垂直形成有第一和第二单位像素,第一和第二单位像素全部以矩阵形式形成;面对 TFT 基板设置的滤色片基板;填充在 TFT 基板和滤色片基板之间的液晶层,其中第一单位像素包括至少三个子像素并且在各子像素中相对于栅线和数据线沿斜线方向设置形成第一电极,第二单位像素包括至少三个子像素并且在各子像素中相对于栅线和数据线沿斜线方向设置形成第二电极,且第二电极形成为与第一电极的倾斜方向对称。

附图说明

[0034] 包含用来提供本发明进一步理解并结合组成该说明书一部分的附图图解了本发明的实施方案并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0035] 图 1 是用于解释依照现有技术的共平面开关 (IPS) 模式液晶显示器 (LCD) 的平面图;

[0036] 图 2 是用于解释依照本发明第一实施方案的 IPS 模式 LCD 的平面图;

[0037] 图 3 是用于解释依照本发明第二实施方案的 IPS 模式 LCD 的平面图;

[0038] 图 4 是用于解释依照本发明第三实施方案的 IPS 模式 LCD 的平面图;

[0039] 图 5 是用于解释依照本发明第四实施方案的 IPS 模式 LCD 的平面图;

[0040] 图 6 是显示图 2 中的薄膜晶体管基板的平面图;

[0041] 图 7 是显示图 6 中的第一和第二像素电极的平面图;以及

[0042] 图 8 是显示图 6 中的第一和第二公共电极的平面图。

具体实施方式

[0043] 结合附图,本发明前面的和其他的目的、特征、方面和优点将从本发明下面的详细描述变得更加显而易见。

[0044] 将参照附图详细描述依照本发明典型实施方案的用于液晶显示器 (LCD) 的薄膜晶体管 (TFT)。

[0045] 图 2 是用于解释依照本发明第一实施方案的共平面开关 (IPS) 模式 LCD 的平面图。

[0046] 在图 2 中,为了着重解释液晶分子根据由第一像素电极和第一公共电极形成的第一共平面电场和由第二像素电极和第二公共电极形成的第二共平面电场的操作,在图中省略了形成在 TFT 基板上的栅线、数据线和 TFT。

[0047] 示意性地示出了第一和第二像素电极及第一和第二公共电极。这里,在解释液晶分子根据由第一像素电极和第一公共电极形成的第一共平面电场和由第二像素电极和第二公共电极形成的第二共平面电场的操作之前,将描述依照本发明第一实施方案的 IPS 模式 LCD。

[0048] 参照图 2,依照本发明第一实施方案的 IPS 模式 LCD 100 包括栅线、数据线、第一和第二单位像素 (P1 和 P2) 以及液晶层。

[0049] 栅极和数据线彼此交叉设置,从而限定多个子像素。该多个子像素包括红色、绿色和蓝色子像素 (R'、G' 和 B')。这里,栅线形成为沿 x 轴方向,数据线形成为沿 y 轴方向。

[0050] 第一和第二单位像素 P1 和 P2 交替形成在栅线的方向上并垂直形成在数据线的方

向上。

[0051] 在多个像素中,第一单位像素 P1 包括至少三个子像素。这里第一单位像素的所述至少三个子像素包括红色、绿色和蓝色子像素 (R'、G' 和 B')。

[0052] 第一单位像素 P1 的所述至少三个子像素的每一个都包括不平行于栅线和数据线的第一像素电极 150 和第一公共电极 160。换句话说,第一像素电极 150 和第一公共电极 160 相对于栅线和数据线以斜线的形式设置。

[0053] 第一公共电极 160 以与第一像素电极 150 相同的斜线方向形成。也就是说,第一公共电极 160 形成为平行于第一像素电极 150,因而第一公共电极 160 与第一像素电极 150 一起形成第一共平面电场 E1。这里,第一共平面电场 E1 相对于 x 轴成 $180-\theta_1$ 的角。

[0054] 在多个子像素中,第二单位像素 P2 包括至少三个子像素。这里,第二单位像素的所述至少三个子像素包括红色、绿色和蓝色子像素 (R'、G' 和 B')。

[0055] 第二单位像素 P2 的所述至少三个子像素的每一个都包括不平行于栅线和数据线的第二像素电极 152 和第二公共电极 162。

[0056] 详细地说,第二像素电极 152 和第二公共电极 162 相对于栅线和数据线以斜线的形式设置。这里,第二单位像素 P2 的第二像素电极 152 和第二公共电极 162 的斜线方向与第一单位像素 P1 的第一像素电极 150 和第一公共电极 160 的斜线方向彼此对称。

[0057] 第二公共电极 162 和第二像素电极 152 沿相同的斜线方向形成。也就是说,第二公共电极 162 形成为平行于第二像素电极 150,因而第二公共电极 162 与第二像素电极 152 一起形成第二共平面电场 E2。

[0058] 这里,第二单位像素 P2 的第二共平面电场 E2 的方向与第一单位像素 P1 的第一共平面电场 E1 的方向对称。

[0059] 因为第一单位像素 P1 在数据线方向上垂直形成,所以基于栅线第一像素电极 150 彼此垂直靠近。此外,基于栅线第一公共电极 160 在垂直方向上(数据线的方向上)彼此靠近。

[0060] 这里,第一像素电极 150 和第一公共电极 160 相对于栅线沿相同的斜线方向形成。可选择地,第一像素电极 150 和第一公共电极 160 可以在与栅线对称的斜线方向上形成。

[0061] 此外,因为第二单位像素 P2 在数据线方向上垂直形成,所以基于栅线第二像素电极 152 与向上或向下(数据线的方向上)的其它第二像素电极彼此靠近。

[0062] 此外,第二公共电极 162 也可以基于栅线与向上或向下(数据线的方向上)的其它第二公共电极彼此靠近。这里,第二像素电极 152 和第二公共电极 162 相对于栅线沿相同的斜线方向形成。可选择地,第二像素电极 152 和第二公共电极 162 沿与栅线对称的斜线方向形成。

[0063] 对于第一和第二单位像素 P1 和 P2,第一单位像素 P1 的所述至少三个子像素和第二单位像素 P2 的所述至少三个子像素相同。

[0064] 例如,当第一和第二单位像素 P1 和 P2 分别包括红色、绿色和蓝色子像素 R'、G' 和 B' 时,第一和第二单位像素 P1 和 P2 的红色、绿色和蓝色子像素 R', G' 和 B' 按照红色、绿色和蓝色 R', G' 和 B' 的顺序设置在 x 轴方向上。

[0065] 在其中分开特定间隙且彼此面对的滤色片基板 120 和 TFT 基板 130 之间完全形成液晶层。这里,滤色片基板 120 包括与栅线、数据线和 TFT 至少之一交叠的黑矩阵以及与多

个子像素交叠的多个滤色片（例如红色、绿色和蓝色滤色片）。

[0066] 因为在滤色片基板 120 和 TFT 基板 130 之间完全形成液晶层，详细地说，在第一单位像素 P1 的所述至少三个子像素和第二单位像素 P2 的所述至少三个子像素处形成液晶层。形成液晶层的液晶分子 110 具有介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon$) 和折射率各向异性 (Δn)。这里，介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon$) 为正。

[0067] 在图 2 中，C' 表示确定液晶分子初始取向且分别形成在滤色片基板 120 和 TFT 基板 130 上的定向膜的摩擦轴。

[0068] 这里，摩擦轴 C' 对应于形成在 TFT 基板 130 外表面上的下偏振片的偏振轴，并且其可以垂直于形成在滤色片基板外表面上的上偏振片的偏振轴。

[0069] 将详细描述依照上述构造的本发明第一实施方案的 IPS 模式 LCD 100 中液晶分子 110 根据第一和第二共平面电场 E1 和 E2 的操作。首先，当在第一像素电极 150 和第一公共电极 160 之间没有形成第一共平面电场 E1 且在第二像素电极 152 和第二公共电极 162 之间没有形成第二共平面电场 E2 时，液晶分子 110 的长轴对应于摩擦轴 C' 排列。

[0070] 之后，当穿过下偏振片的光穿过液晶分子 110 时，其偏振状态没有变化。因此，因为穿过液晶分子 110 的光不能穿过垂直于下偏振片的偏振轴的上偏振片，所以 LCD 100 显示黑状态。

[0071] 当随着在第一像素电极 150 和第一公共电极 160 之间产生电压差而形成第一共平面电场 E1 且随着在第二像素电极 152 和第二公共电极 162 之间产生电压差而形成第二共平面电场 E2 时，在第一单位像素 P1 处形成了与 x 轴成 $180 - \theta_1$ 角的第一共平面电场 E1，在第二单位像素 P2 处形成了与 x 轴成 θ_1 角的第二共平面电场 E2。

[0072] 与定向膜的摩擦轴 C' 相同的下偏振片的偏振轴以及第一和第二共平面电场 E1 和 E2 之间的角度 θ_1 为 45° 或更大或小于 90° 。这满足了 LCD 100 的最大透射率。换句话说，当下偏振片的偏振轴与第一和第二共平面电场 E1 和 E2 之间的角度 θ_1 为 45° 或更大或小于 90° 时，具有正介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon$) 的液晶分子 110 的长轴平行于第一和第二共平面电场 E1 和 E2。在该情形中，因为液晶分子 110 能够以大约 45° 的角度充分旋转，所以 LCD 可以显示具有最大光透射率的白状态。

[0073] 第二单位像素 P2 的所述至少三个子像素的液晶层的液晶分子 110 的旋转方向以及第一单位像素 P1 的所述至少三个子像素的液晶层的液晶分子 110 的旋转方向相反。

[0074] 更详细地说，当第一单位像素 P1 的所述至少三个子像素的液晶层的液晶分子 110 通过第一共平面电场 E1 顺时针旋转时，第二单位像素 P2 的所述至少三个子像素的液晶层的液晶分子 110 通过与第一共平面电场 E2 对称的第二共平面电场 E2 逆时针旋转。因此，补偿了第一和第二单位像素 P1 和 P2 的液晶分子 110 之间的折射率各向异性 Δn 的差。在该情形中，补偿了与第一单位像素 P1 的所述至少三个子像素对应的第二单位像素 P2 的所述至少三个子像素处的液晶分子 110 的折射率各向异性 Δn 的差。

[0075] 更详细地说，例如，可补偿在各第一和第二单位像素 P1 和 P2 的红色子像素 R' 之间的液晶分子 110 的折射率各向异性 Δn 的差，可补偿在各第一和第二单位像素 P1 和 P2 的绿色子像素 G' 之间的液晶分子 110 的折射率各向异性 Δn 的差，且可补偿在各第一和第二单位像素 P1 和 P2 的蓝色子像素 B' 之间的液晶分子 110 的折射率各向异性 Δn 的差。

[0076] 在该情形中，在第一和第二单位像素 P1 和 P2 的侧面，液晶分子 110 在相同的方向

上旋转,但是因为 LCD 100 使用者的眼睛不够敏感而认识不到各第一和第二单位像素 P1 和 P2,所以使用者实际上没有注意到色偏移现象。

[0077] 此外,在多个子像素中没有划分畴。也就是说,因为在多个子像素的每一个处只形成一个畴,所以黑矩阵能够与栅线、数据线和 TFT 的至少一个交叠,由此提高了孔径比。

[0078] 图 3 是用于解释依照本发明第二实施方案的 IPS 模式 LCD 的平面图。除了多个子像素的设置之外,依照本发明第二实施方案的 IPS 模式 LCD 具有与本发明第一实施方案相同的结构,所以将仅仅描述其特性。

[0079] 参照图 3,依照本发明第二实施方案的 IPS 模式 LCD 100 包括栅线、数据线、第一和第二单位像素 P1 和 P2 以及液晶层。

[0080] 在依照本发明第二实施方案的 IPS 模式 LCD 100 中,在第一和第二单位像素 P1 和 P2 之间彼此对称地设置有第一单位像素 P1 的至少三个子像素和第二单位像素 P2 的至少三个子像素。例如,当第一和第二单位像素 P1 和 P2 分别包括红色、绿色和蓝色子像素 R'、G' 和 B' 时,第一单位像素 P1 的红色、绿色和蓝色子像素 R'、G' 和 B' 按照红色、绿色和蓝色 R'、G' 和 B' 的顺序设置在 x 轴方向上。同时,第二单位像素 P2 的红色、绿色和蓝色子像素 R'、G' 和 B' 按照第一单位像素 P1 处的设置顺序相反的顺序,即按照蓝色、绿色和红色子像素 B'、G' 和 R' 的顺序设置在 x 轴方向上。

[0081] 第一单位像素 P1 的所述至少三个子像素的每个液晶层的液晶分子 110 都通过形成在第一像素电极 150 和第一公共电极 160 之间的第一共平面电场 E1 顺时针旋转。第二单位像素 P2 的所述至少三个子像素的液晶层的液晶分子 110 与第一共平面电场 E1 对称,并通过形成在第二像素电极 152 和第二公共电极 162 之间的第二共平面电场 E2 逆时针旋转。因此,补偿了第一和第二单位像素 P1 和 P2 之间的液晶分子 110 的折射率各向异性 Δn 的差。在该情形中,补偿了与第一单位像素 P1 的所述至少三个子像素对应的第二单位像素 P2 的所述至少三个子像素处的液晶分子 110 的折射率各向异性 Δn 的差。

[0082] 在该情形中,在第一和第二单位像素 P1 和 P2 的侧面,液晶分子 110 在相同方向上旋转,但使用者实际上没有注意到色偏移现象。

[0083] 此外,因为在多个子像素的每一个中都没有划分畴,所以黑矩阵与栅线、数据线和 TFT 的至少一个交叠,由此提高了孔径比。

[0084] 图 4 是用于解释依照本发明第三实施方案的 IPS 模式 LCD 的平面图。

[0085] 除了下偏振片的偏振轴与第一和第二共平面电场所成的角以及液晶分子的介电常数各向异性之外,依照本发明第三实施方案的 IPS 模式 LCD 具有与本发明第一实施方案相同的结构,所以将仅仅描述其特性。

[0086] 参照图 4,依照本发明第三实施方案的 IPS 模式 LCD 100 包括栅线、数据线、第一和第二单位像素 P1 和 P2 以及液晶层。

[0087] 在其中分开一定间隙且彼此面对的滤色片基板 120 和 TFT 基板 130 之间完全形成液晶层。详细地说,在第一单位像素 P1 的所述至少三个子像素和第二单位像素 P2 的所述至少三个子像素处形成液晶层。形成液晶层的液晶分子 110 具有介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon$) 和折射率各向异性 (Δn)。这里,介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon$) 为负。

[0088] 在依照本发明第三实施方案的 LCD 100 中,当在第一像素电极 150 和第一公共电极 160 之间产生电压差而形成第一共平面电场 E1 且在第二像素电极 152 和第二公共电

极 162 之间产生电压差而形成第二共平面电场 E2 时,在第一单位像素 P1 处形成与 x 轴成 $180-\theta/2$ 角的第一共平面电场 E1,在第二单位像素 P2 处形成与 x 轴成 $\theta/2$ 角的第二共平面电场 E2。

[0089] 与定向膜的摩擦轴 C' 相同的下偏振片的偏振轴与第一和第二共平面电场 E1 和 E2 之间的角度 $\theta/2$ 为 1° 或更大或小于 45° 。这满足了 LCD 100 的最大透射率。

[0090] 换句话说,当下偏振片的偏振轴与第一和第二共平面电场 E1 和 E2 之间的角度 $\theta/2$ 为 1° 或更大或小于 45° 时,具有负介电常数各向异性 ($\Delta\epsilon$) 的液晶分子 110 的短轴平行于第一和第二共平面电场 E1 和 E2 排列。在该情形中,因为液晶分子 110 以大约 45° 的角度充分旋转,所以 LCD 显示具有最大光透射率的白状态。

[0091] 在该情形中,在第一和第二单位像素 P1 和 P2 的侧面,液晶分子 110 在相同的方向上旋转,但是因为第二单位像素 P2 的所述至少三个子像素的液晶层的液晶分子 110 的旋转方向与第一单位像素 P1 的所述至少三个子像素的液晶层的液晶分子 110 的旋转方向相反,所以使用者实际上没有注意到色偏移现象。

[0092] 此外,因为在多个子像素的每一个中都没有划分畴,所以通过黑矩阵与栅线、数据线和 TFT 的至少一个交叠而提高了孔径比。

[0093] 图 5 是用于解释依照本发明第四实施方案的 IPS 模式 LCD 的平面图。除了多个子像素的设置之外,依照本发明第四实施方案的 IPS 模式 LCD 具有与本发明第三实施方案相同的结构,所以将仅仅描述其特性。

[0094] 参照图 5,依照本发明第四实施方案的 IPS 模式 LCD 100 包括栅线、数据线、第一和第二单位像素 P1 和 P2 以及液晶层。

[0095] 在依照本发明第四实施方案的 IPS 模式 LCD 100 中,第一单位像素 P1 的至少三个子像素和第二单位像素 P2 的至少三个像素在第一和第二单位像素 P1 和 P2 之间彼此对称设置。

[0096] 例如,当第一和第二单位像素 P1 和 P2 分别包括红色、绿色和蓝色子像素 R'、G' 和 B' 时,第一单位像素 P1 的红色、绿色和蓝色子像素 R'、G' 和 B' 按照红色、绿色和蓝色 R'、G' 和 B' 的顺序设置在 x 轴方向上。

[0097] 同时,第二单位像素 P2 的红色、绿色和蓝色子像素 R'、G' 和 B' 按照第一单位像素 P1 处的设置顺序相反的顺序,即按照蓝色、绿色和红色子像素 B'、G' 和 R' 的顺序设置在 x 轴方向上。

[0098] 在该情形中,在第一和第二单位像素 P1 和 P2 的侧面,液晶分子 110 在相同方向上旋转,但是因为第二单位像素 P2 的所述至少三个子像素的液晶层的液晶分子 110 的旋转方向与第一单位像素 P1 的所述至少三个子像素的液晶层的液晶分子 110 的旋转方向相反,所以使用者实际上没有注意到色偏移现象。

[0099] 此外,因为在多个子像素的每一个中都没有划分畴,所以通过黑矩阵与栅线、数据线和 TFT 的至少一个交叠而提高了孔径比。

[0100] 图 6 是显示图 2 中的薄膜晶体管基板的平面图,图 7 是显示图 6 中的第一和第二像素电极的平面图,图 8 是显示图 6 中的第一和第二公共电极的平面图。图 6 更详细地图解了图 2 中的 TFT 基板。图 3、4 和 5 的 IPS 模式 LCD 的 TFT 基板与图 6 中所示的类似,将省略对它们的详细描述。

[0101] 参照图 6 到 8, LCD 100 的 TFT 基板 130 包括栅线 132、数据线 134 和第一和第二单位像素 P1 和 P2。

[0102] 栅线 132 向栅极 136 提供由驱动电路单元提供的栅开 / 关电压。栅线 132 由例如 Cr 或 Cr 合金、Al 或 Al 合金、Mo 或 Mo 合金、Ag 或 Ag 合金、Cu 或 Cu 合金、Ti 或 Ti 合金以及 Ta 或 Ta 合金等材料形成, 并且可形成为至少一层或多层。

[0103] 数据线 134 向源极 138 供给由驱动电路单元供给的数据电压。数据线由例如 Cr 或 Cr 合金、Al 或 Al 合金、Mo 或 Mo 合金、Ag 或 Ag 合金、Cu 或 Cu 合金、Ti 或 Ti 合金以及 Ta 或 Ta 合金等材料形成, 并且可形成为至少一层或多层。

[0104] 这里, 数据线 134 通过夹在数据线 134 和栅线 132 之间的用于将其绝缘的栅极绝缘层而与栅线 132 绝缘, 并且数据线 134 与栅线 132 交叉。也就是说, 如上所述, 栅线 132 和数据线 134 分别形成在 x 方向上和 y 方向上, 从而限定多个子像素。

[0105] 第一和第二单位像素 P1 和 P2 分别包括 TFT、第一和第二像素电极 150 和 152、第一和第二公共电极 160 和 162。

[0106] 在多个子像素的每一个中都形成有 TFT, 其用作通过从栅线 132 供给的栅开 / 关电压而导通或截止的开关元件。

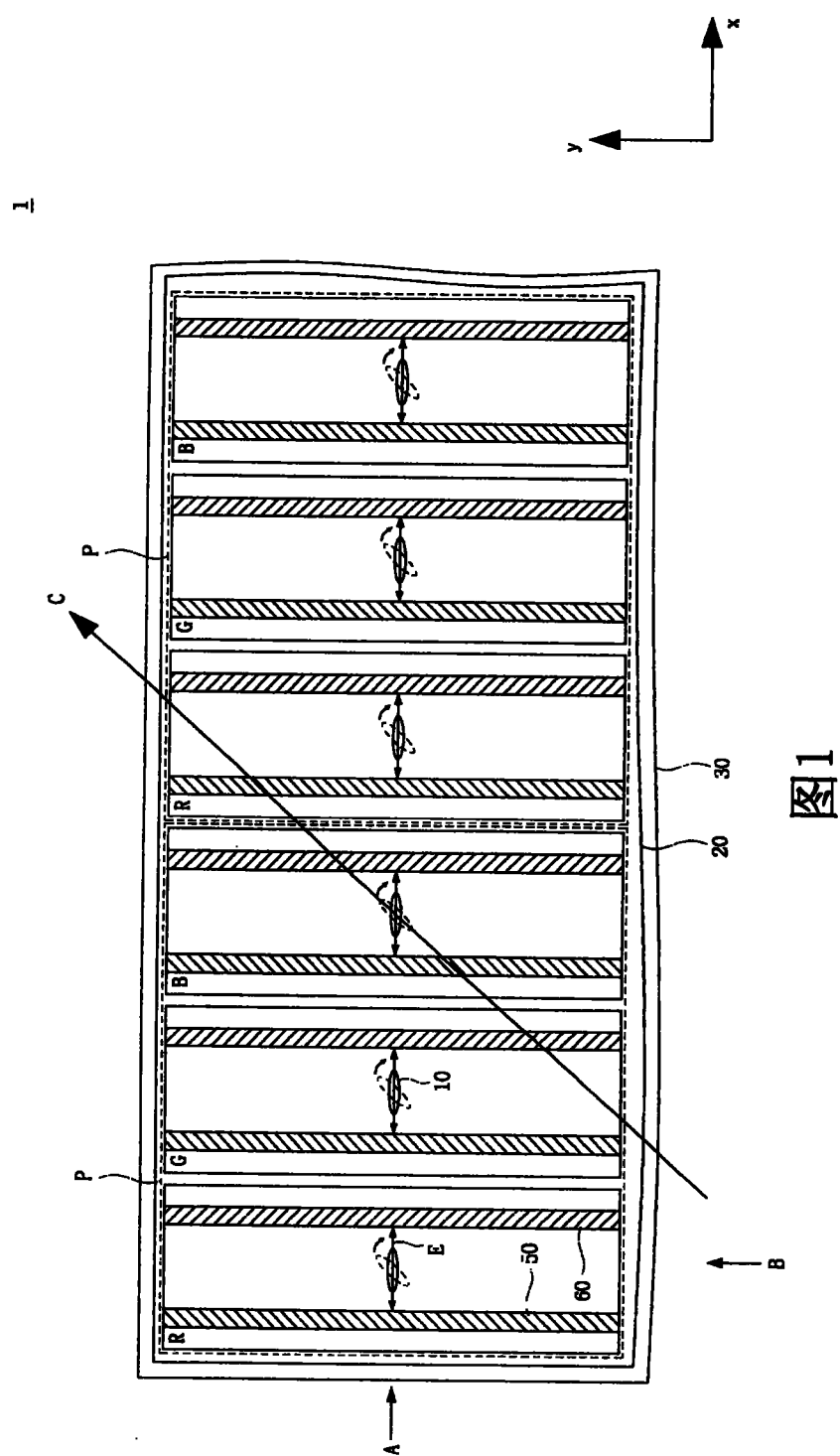
[0107] 当 TFT 导通时, 其将从数据线 134 供给的数据电压供给到第一和第二像素电极 150 和 152。为此, TFT 包括与栅线 132 连接的栅极 136、与数据线 134 连接的源极 138、与第一和第二像素电极 150 和 152 连接的漏极 140 以及用于形成沟道的有源层盒形成在有源层上用于欧姆接触的欧姆接触层。有源层和欧姆接触层与栅极 136 和 / 或栅线 132 交叠, 并且在二者之间夹有栅绝缘层。

[0108] 第一和第二像素电极 150 和 152 分别将从漏极 140 供给的数据电压施加给液晶层。第一和第二像素电极 150 和 152 分别由透明导电材料, 如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 形成。第一和第二像素电极 150 和 152 的其他特性与上述的那些相同, 从而将省略对其的详细描述。

[0109] 第一和第二公共电极 160 和 162 分别将从与其连接的公共电极线 164 供给的公共电压施加给液晶层。第一和第二公共电极 160 和 162 由在形成有栅线 132 的相同平面上的相同材料形成或者由在形成有第一和第二像素电极 150 和 152 的相同平面上的相同材料形成。这里, 第一和第二公共电极 160 和 162 的其他特性与上述的那些相同, 从而将省略对其的详细描述。

[0110] 为了图解和说明的目的, 前面已经给出了本发明优选实施方案的描述, 其并不意在穷举或将本发明限制为公开的精确形式, 根据上面的教导或从本发明的实践需要可做各种修改和变化。因而, 应当理解, 本发明不限于公开的实施方案, 而是相反, 其意在覆盖包含在所附权利要求书的精神和范围内的各种修改和等效设置。

[0111] 依照本发明, 可抑制色偏移现象并可提高孔径比。



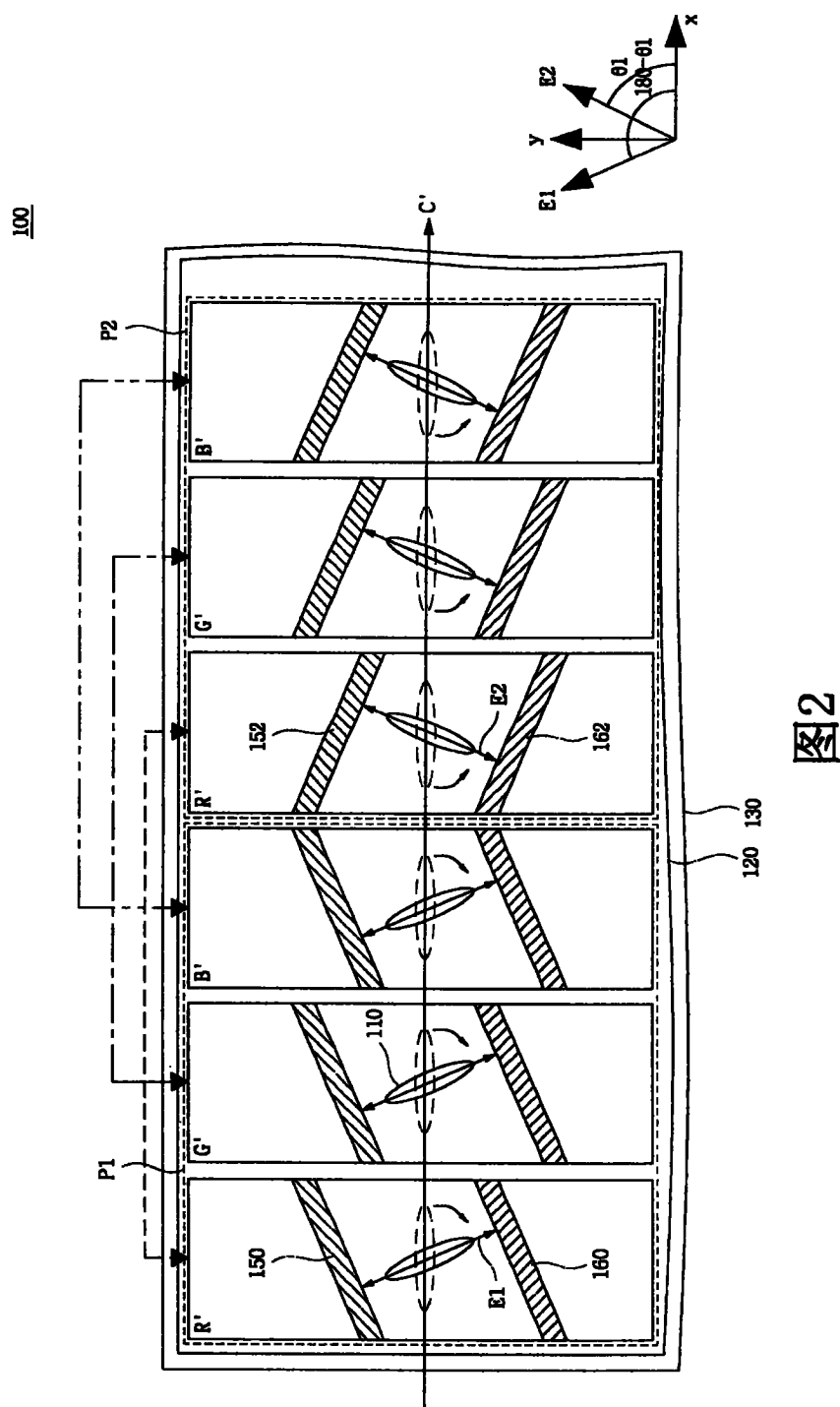


图2

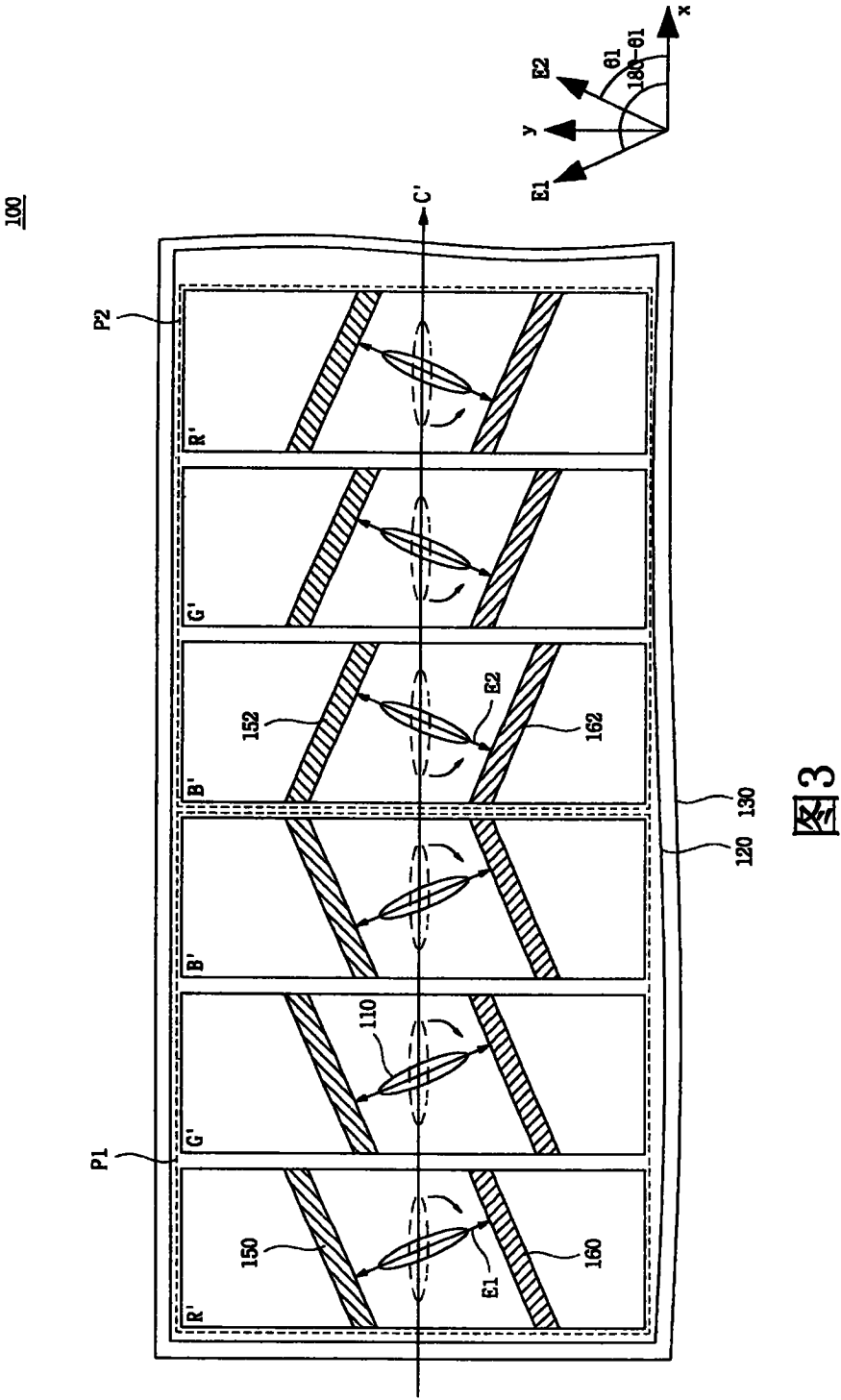
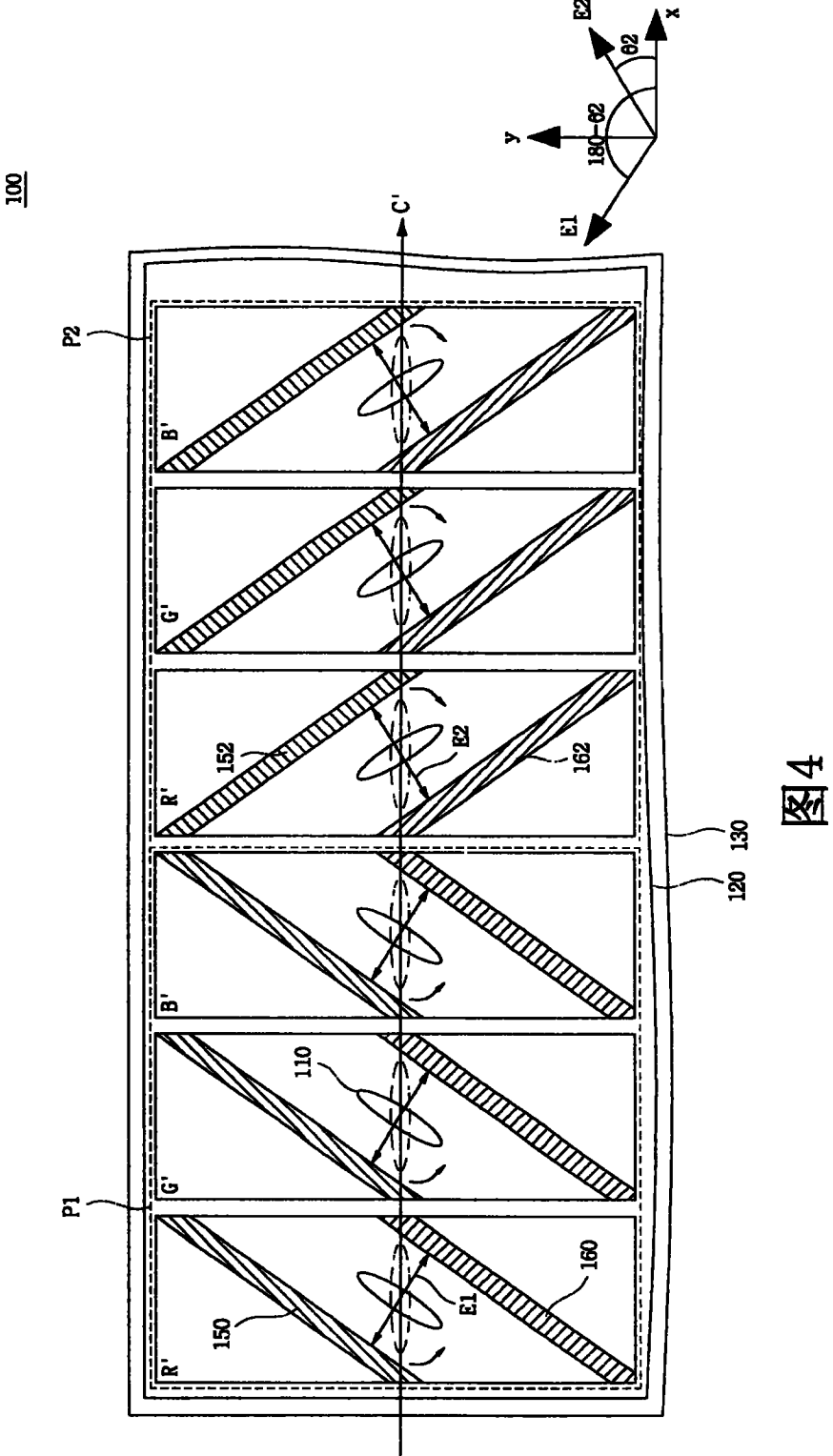
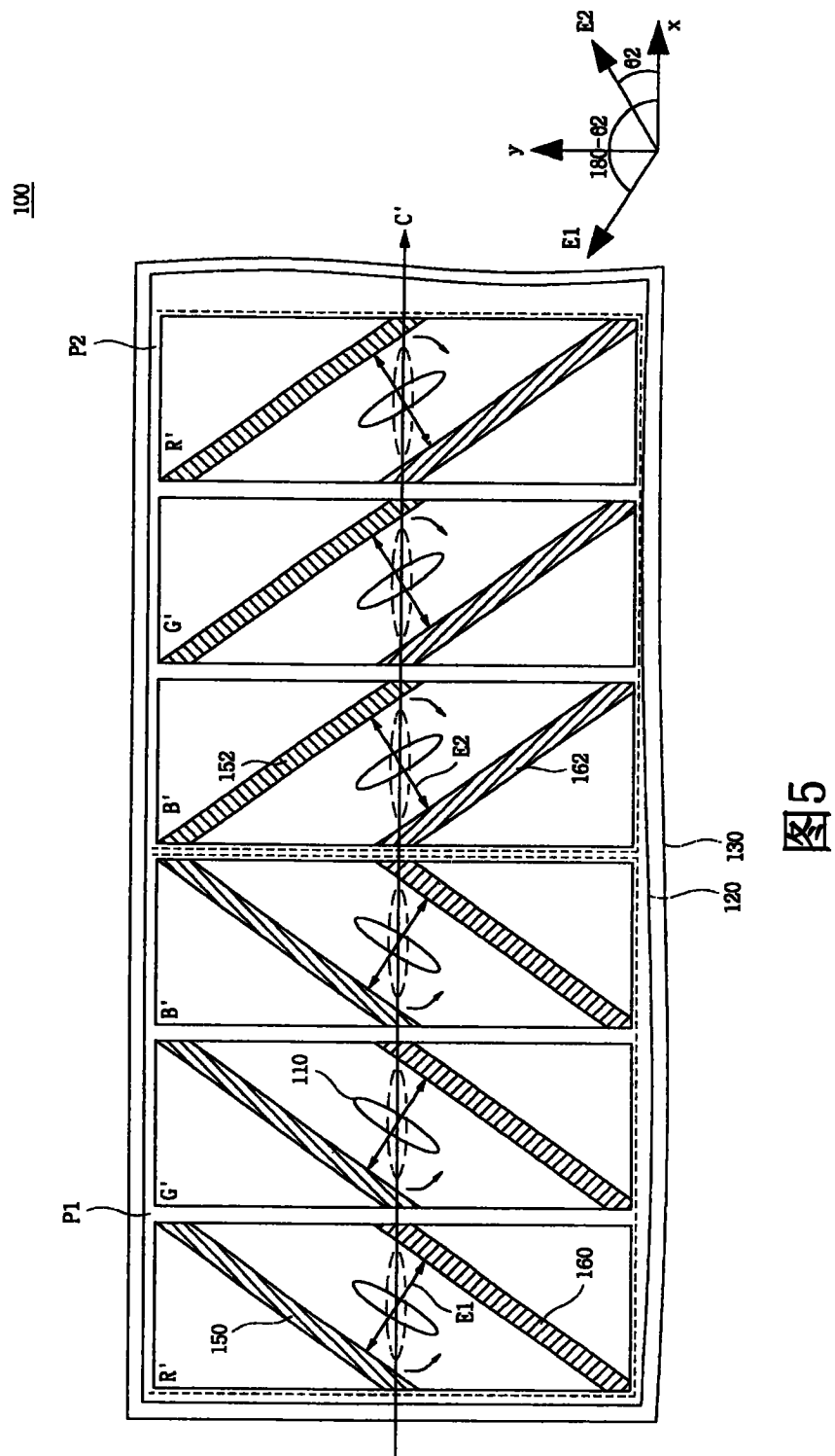


图3





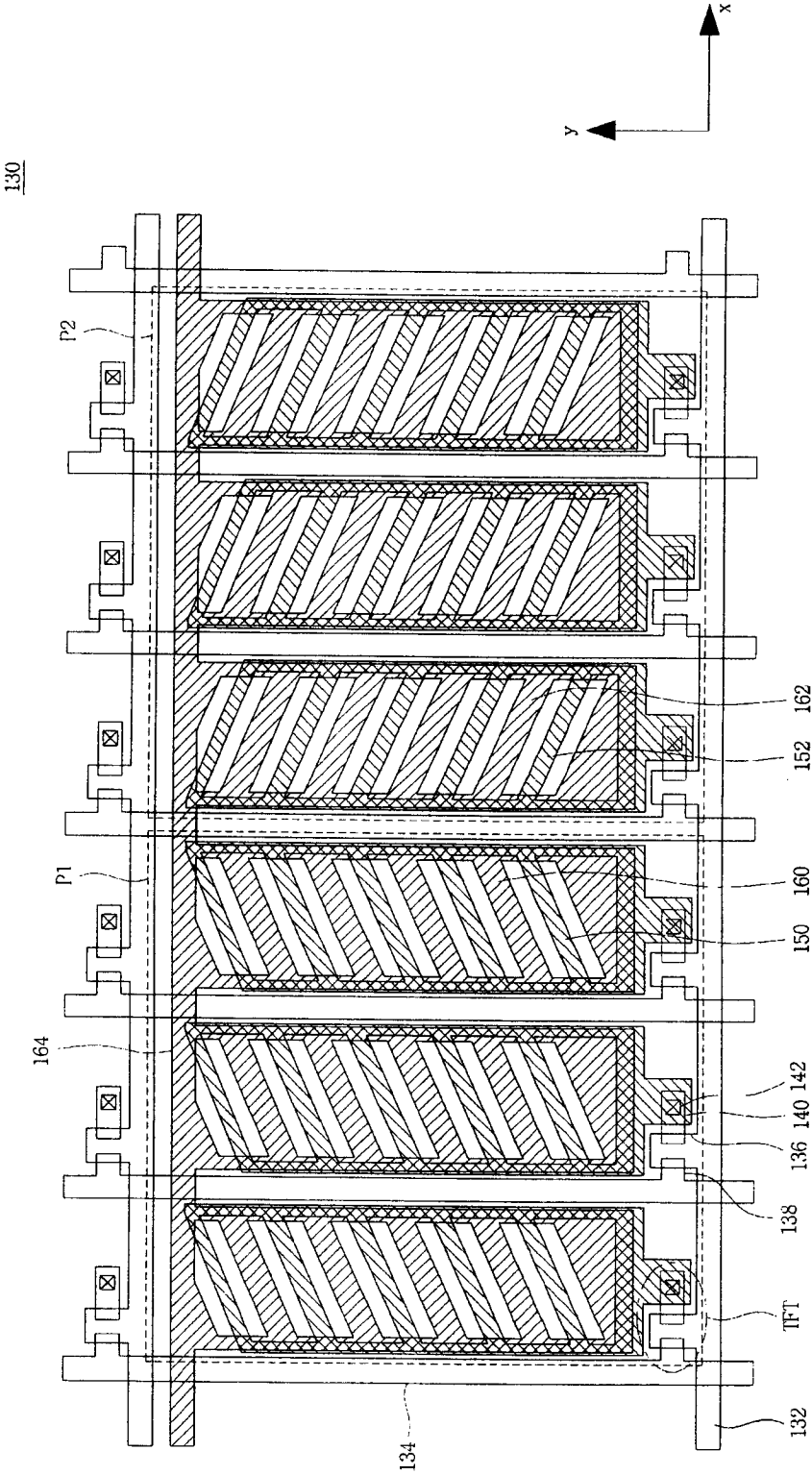
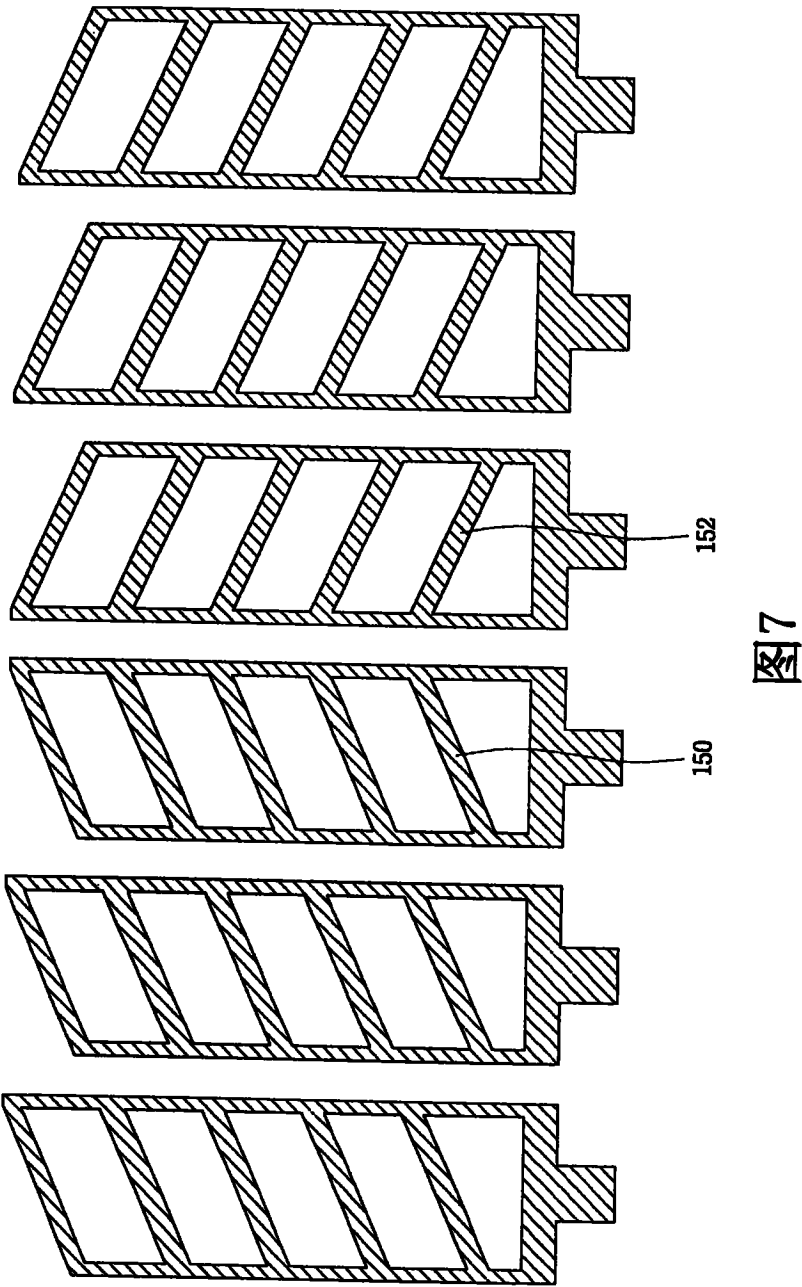
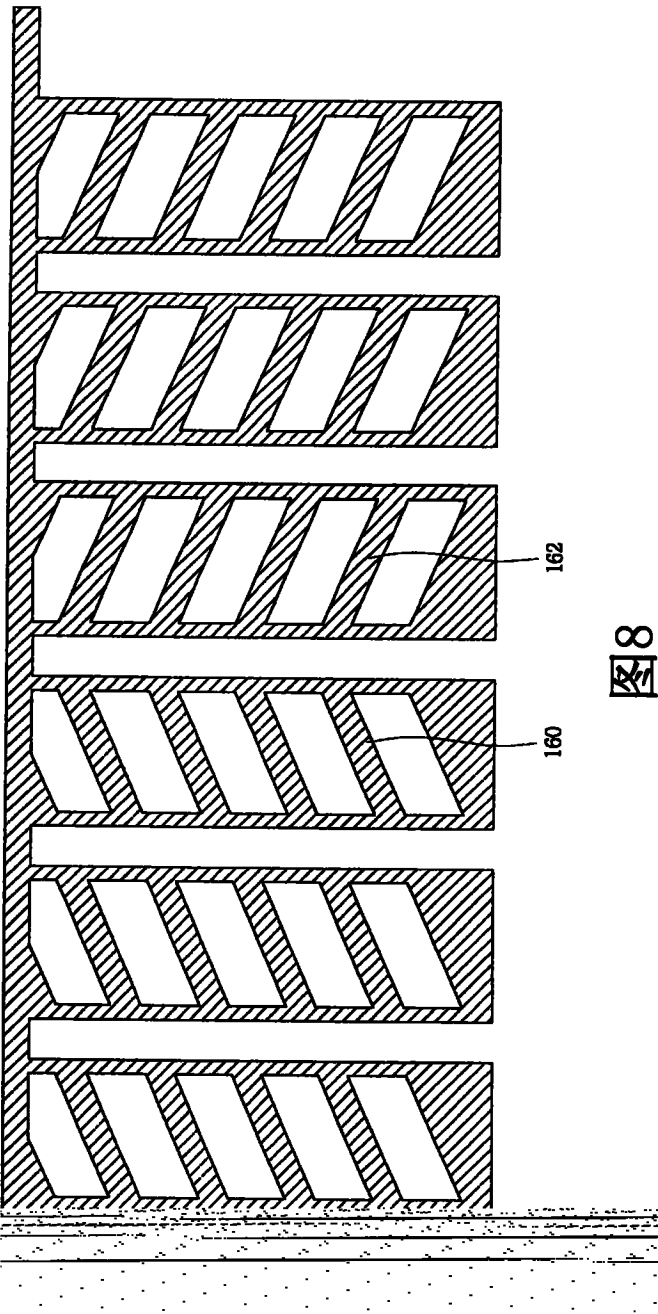


图6





专利名称(译)	用于液晶显示器的薄膜晶体管基板		
公开(公告)号	CN101097366B	公开(公告)日	2012-01-11
申请号	CN200610145903.4	申请日	2006-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	权在昶 李先容 李世应		
发明人	权在昶 李先容 李世应		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133		
CPC分类号	G02F2201/52 G02F2201/40 G02F1/134363		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	胡阳		
优先权	1020060060448 2006-06-30 KR		
其他公开文献	CN101097366A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于液晶显示器的薄膜晶体管基板。该薄膜晶体管基板包括：彼此交叉设置并限定多个子像素的多条栅线和多条数据线；以及多个单位像素，其中沿栅线的方向交替形成有第一和第二单位像素，且沿数据线的方向垂直形成有第一和第二单位像素，其中该第一单位像素包括至少三个子像素并且在各子像素中相对于栅线和数据线沿斜线方向设置形成有第一电极，第二单位像素包括至少三个子像素并且在各子像素中相对于栅线和数据线沿斜线方向设置形成有第二电极，且第二电极形成与第一电极的倾斜方向对称。

