



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103760714 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 30

(21) 申请号 201310661255. 8

(22) 申请日 2013. 12. 09

(30) 优先权数据

13/729, 042 2012. 12. 28 US

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路 1 号

申请人 中佛罗里达大学

(72) 发明人 蓝伊奋 蔡正晔 吴诗聪 刘一帆

(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 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/137(2006. 01)

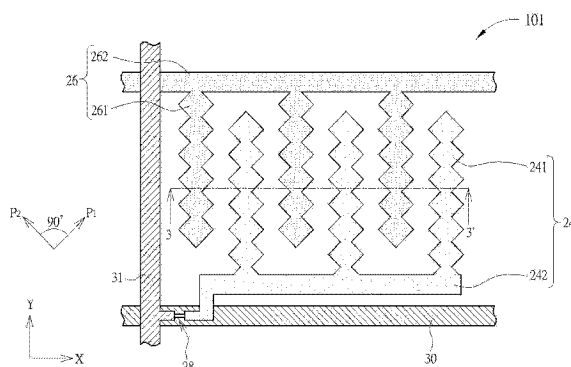
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示器,包括上基板、下基板、设置于上基板与下基板之间的液晶层、设置于上基板的表面并具有第一偏振方向的第一偏振片、设置于下基板的表面并具有第二偏振方向的第二偏振片、以及定义于下基板上的至少一像素区。液晶层包括具有光学等向性的液晶分子。像素区包括至少一像素电极设置于下基板之上,像素电极于像素区内沿着第一方向延伸,并且,像素电极的边缘的大部分实质上平行于第一偏振方向与第二偏振方向的其中至少一者。



1. 一种液晶显示器,其特征在于,包括:
 - 一上基板;
 - 一下基板;
 - 一液晶层,设置于该上基板与该下基板之间,并且包括具有光学等向性的多个液晶分子;
 - 一第一偏振片,设置于该上基板的一表面上,并具有一第一偏振方向;
 - 一第二偏振片,设置于该下基板的一表面上,并具有一第二偏振方向;以及
 - 至少一像素区定义于该下基板上,其中,该像素区包括至少一像素电极设置于该下基板上,该像素电极于该像素区内沿着一第一方向延伸,且该像素电极的边缘的一大部分实质上平行于该第一偏振方向与该第二偏振方向的其中至少一者。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,该像素区还包括至少一共通电极设置于该下基板上,该共通电极于该像素区内沿着该第一方向延伸,且该共通电极的边缘的一大部分实质上平行于该第一偏振方向与该第二偏振方向的其中至少一者。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其特征在于,还包括多个共通电极以及多个像素电极设置于该像素区内,其中该些共通电极与该些像素电极交替排列并互相平行,该些共通电极借由一共通电极条而互相电性连接,且该些像素电极借由一像素电极条而互相电性连接。
4. 根据权利要求3所述的液晶显示器,其特征在于,该液晶显示器为一平面切换型液晶显示器。
5. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,该像素区还包括:
 - 至少一共通电极,设置于该像素电极与该下基板之间;以及
 - 一绝缘层设置于该像素电极与该共通电极之间。
6. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其特征在于,该液晶显示器为一边缘电场切换式液晶显示器。
7. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,该像素电极由在该像素区中接续排列成一直列的多个四方体所构成,该直列平行于该第一方向,且各该四方体的至少一部分与同一该直列的相邻该四方体重叠。
8. 根据权利要求7所述的液晶显示器,其特征在于,各该四方体的两侧边平行于该第一偏振方向以及该第二偏振方向的其中一者,而该四方体的另外两侧边平行于该第一偏振方向以及该第二偏振方向的另一者。
9. 根据权利要求7所述的液晶显示器,其特征在于,各该四方体为一菱形立方体。
10. 根据权利要求7所述的液晶显示器,其特征在于,各该四方体的任两相邻的侧边之间具有一夹角,该夹角实质上为90度。
11. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,当该像素区被施加一电场时,该些液晶分子会变形并具有光学非均向性。
12. 根据权利要求11所述的液晶显示器,其特征在于,该些液晶分子为蓝相液晶分子。
13. 根据权利要求11所述的液晶显示器,其特征在于,当该像素区被施加该电场时,该像素区显示一亮态。
14. 根据权利要求11所述的液晶显示器,其特征在于,该电场为一侧向电场。

15. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其特征在于,邻近该像素电极的边缘的该大部分的该些液晶分子沿着该像素电极的边缘变形而具有光学非均向性。

16. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其特征在于,该第一方向不平行于该第一偏振方向以及该第二偏振方向。

17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示器,其特征在于,该第一偏振方向与该第二偏振方向的至少一者与该第一方向之间具有一夹角,该夹角实质上为 45 度。

18. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其特征在于,该像素区还包括一保护层设置于该像素电极与该下基板之间,该保护层具有至少一狭缝对应于该像素电极的边缘,且具有该狭缝的该保护层与该像素电极构成一沟槽结构。

液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示器(liquid crystal display, LCD), 尤其是涉及一种包括具光学等向性的液晶分子的液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器已广泛应用于许多显示装置中, 其中液晶层内的液晶分子是液晶显示器的核心元件之一。在室温下, 现有液晶显示器的传统液晶分子具有光学非均向性(optical anisotropy), 并且呈现椭圆形或橄榄形状。然而, 对液晶显示器制造商而言, 在室温下具有光学等向性(isotropy)的液晶分子, 如蓝相液晶(blue phase liquid crystal, BPLC)分子, 是一个新的研究领域, 其中, 蓝相液晶分子例如安息香酸胆固醇酯(cholesteryl benzoate)分子。

[0003] 一般而言, 蓝相液晶平面切换型(in-plane switch, IPS)液晶显示面板中, 由于蓝相液晶分子具光学等向性, 因此在未施加电压时, 显示面板呈现暗态(black state), 也就是所谓的自然黑(normal black)。相反地, 当电压施加于蓝相液晶平面切换型液晶显示面板的电极上时, 蓝相液晶分子会变形而具有光学非均向性与双折射性, 使面板呈现亮态。然而, 由于在液晶显示器中, 液晶分子会受到挤压且具有沿着电极排列的特性, 所以即使在未施加电压给电极的状态下, 蓝相液晶分子也可能会因为电极发生变形。靠近电极的蓝相液晶分子会沿着电极的侧边或边缘排列, 因而呈现椭圆形或橄榄状并具有光学非均向性与双折射性。因此当面板为暗态时, 沿着电极边缘或形状会发生漏光, 进而影响显示面板的对比度。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的之一在于通过特定电极形状的设计而提供一种具有良好对比度的液晶显示器, 其中该液晶显示器的液晶分子具有光学等向性。

[0005] 本发明的一实施例提供一种液晶显示器, 其包括上基板、下基板以及设置于上基板与下基板之间的液晶层。液晶层包括具有光学等向性的液晶分子。液晶显示器还包括具有第一偏振方向的第一偏振片设置于上基板的表面、具有第二偏振方向的第二偏振片设置于下基板的表面以及至少一像素区定义于下基板。像素区包括至少一像素电极设置于下基板上, 像素电极于像素区内沿着第一方向延伸, 并且, 像素电极的边缘的大部分实质上平行于第一偏振方向与第二偏振方向的其中至少一者。

[0006] 由于像素电极的大部分边缘实质上平行于第一偏振方向与第二偏振方向的其中至少一者, 邻近像素电极的液晶分子也沿着第一偏振方向与第二偏振方向中的其中至少一者排列。因此, 即使通过这些液晶分子的光线会被偏振化, 这些光线也难以射出液晶显示面板, 因而解决现有显示面板的漏光问题, 并能进一步提高显示器的对比度。

[0007] 以上所述仅为本发明的较佳实施例, 凡依本发明权利要求书所作的均等变化与修饰, 皆应属本发明的涵盖范围。

附图说明

- [0008] 图 1 示出本发明的液晶显示器的剖面示意图；
- [0009] 图 2 示出图 1 所示液晶显示器的像素区的上视示意图；
- [0010] 图 3 为沿图 2 中的剖面线 3-3' 所示出的像素区的剖面示意图；
- [0011] 图 4 示出未施加电压时像素电极与共通电极之间的蓝相液晶分子的排列方式；
- [0012] 图 5 示出具有蓝相液晶平面切换型液晶显示器以及本发明具有菱形电极的蓝相液晶平面切换型液晶显示器在暗态下的穿透亮度；
- [0013] 图 6 示出具有蓝相液晶平面切换型液晶显示器与本发明中具有菱形电极的蓝相液晶平面切换型液晶显示器的对比度 (contrast, CR)；
- [0014] 图 7 为本发明第一实施例的第一变化实施例对应于图 2 剖面线 3-3' 所示出的像素电极与共通电极的剖面示意图；
- [0015] 图 8 为本发明第一实施例的第二变化实施例对应于图 2 剖面线 3-3' 所示出的像素电极与共通电极的剖面示意图；
- [0016] 图 9 示出本发明的第二实施例的液晶显示器的像素区的上视示意图；
- [0017] 图 10 为沿图 9 中的剖面线 10-10' 所示出的像素区的剖面示意图。

附图标记

- | | | |
|--------|--------------|--------------|
| [0019] | 10 : 液晶显示器 | 101 : 像素区 |
| [0020] | 101' : 像素区 | 12 : 上基板 |
| [0021] | 12a : 下表面 | 12b : 上表面 |
| [0022] | 14 : 下基板 | 14a : 上表面 |
| [0023] | 14b : 下表面 | 16 : 液晶层 |
| [0024] | 18 : 液晶分子 | 181 : 蓝相液晶分子 |
| [0025] | 182 : 蓝相液晶分子 | 183 : 蓝相液晶分子 |
| [0026] | 20 : 第一偏振片 | 22 : 第二偏振片 |
| [0027] | 24 : 像素电极单元 | 241 : 像素电极 |
| [0028] | 241a : 侧边 | 241b : 侧边 |
| [0029] | 241c : 四方体 | 242 : 像素电极条 |
| [0030] | 26 : 共通电极单元 | 261 : 共通电极 |
| [0031] | 261a : 侧边 | 261b : 侧边 |
| [0032] | 261c : 四方体 | 262 : 共通电极条 |
| [0033] | 28 : 薄膜晶体管 | 30 : 数据线 |
| [0034] | 31 : 栅极线 | 32 : 保护层 |
| [0035] | 34 : 凹穴 | 34' : 凹穴 |
| [0036] | 34'' : 凹穴 | 36 : 绝缘层 |
| [0037] | 38 : 沟槽结构 | H1 : 高度 |
| [0038] | H2 : 高度 | t1 : 厚度 |
| [0039] | t2 : 厚度 | X : 第二方向 |
| [0040] | Y : 第一方向 | P1 : 第一偏振方向 |

[0041] P2:第二偏振方向

具体实施方式

[0042] 请参考图 1,图 1 示出本发明的液晶显示器的剖面示意图。根据第一实施例,液晶显示器 10 是平面切换型液晶显示器,包括上基板 12、设置于上基板 12 下侧的下基板 14 以及设置于上基板与下基板之间的液晶层 16。液晶层 16 包括具有光学等向性的液晶分子 18。在本实施例中,液晶分子 18 为蓝相液晶分子,例如安息香酸胆固醇脂,在室温下呈现球体形状。液晶显示器 10 还包括具有第一偏振方向 P1 的第一偏振片 20 以及具有第二偏振方向 P2 的第二偏振片 22。第一偏振片 20 与第二偏振片 22 分别邻设于上基板 12 与下基板 14。例如,第一偏振片 20 设置于上基板 12 的上表面 12b 上,第二偏振片 22 设置于下基板 14 的下表面 14b 上。在本实施例中,第一偏振方向 P1 垂直于第二偏振方向 P2,但并不以此为限。在其它实施例中,第一偏振方向 P1 也可平行于第二偏振方向 P2。

[0043] 请参考图 2 以及图 3,图 2 示出图 1 中所示的液晶显示器 10 的一像素区的上视示意图,而图 3 为沿图 2 中的剖面线 3-3' 所示出的像素区的剖面示意图。液晶显示器 10 包括至少一像素区 101 定义于下基板 14 上。较佳地,液晶显示器 10 可包括多个像素区 101 呈矩阵排列(图未示)。像素区 101 包括至少一数据线 31 沿着第一方向 Y 延伸、至少一栅极线 30 沿着第二方向 X 延伸。薄膜晶体管 28 设置于栅极线 30 与数据线 31 的相交部分。像素区 101 还包括至少一像素电极 241,沿着第一方向 Y 延伸。在本实施例中,像素区 101 包括多个像素电极 241。例如,图 2 示出在一像素区 101 中设有三个像素电极 241。像素电极 241 借由沿着第二方向 X 延伸的像素电极条 242 而彼此电连接。在同一像素区 101 中的像素电极 241 以及像素电极条 242 可以视为一像素电极单元 24。由于液晶显示器 10 是平面切换型液晶显示器,因此像素区 101 也可包括多个共通电极 261,沿着第一方向 Y 延伸。共通电极 261 借由沿着第二方向 X 延伸的共通电极条 262 而彼此电连接。同一像素区 101 的共通电极 261 以及共通电极条 262 可以视为一共通电极单元 26。在本实施例中,数据线 31、栅极线 30、薄膜晶体管 28、像素电极单元 24 以及共通电极单元 26 皆设置于下基板 14 的上表面 14a 上,但并不以此为限。例如,在其它实施例中,共通电极单元 26 也可设置于上基板 12 的下表面 12a 上。

[0044] 如图 3 所示,共通电极 261 以及像素电极 241 交替排列并互相平行,因此于共通电极 261 以及像素电极 241 之间形成多个凹穴 34。像素电极 241 以及共通电极 261 设置于下基板 14 的上表面 14a 上,并且,保护层 32 可设置于像素电极 241 以及共通电极 261 与下基板 14 之间。像素电极单元 24 以及共通电极单元 26 可由同一层导电层所形成,其较佳为一透明导电层,并具有高度 H1。液晶分子 18 可填满具高度 H1 的凹穴 34。举例而言,当驱动像素区 101 时,可将一共通电压(例如为带有 -1.5 伏特的负电压)施加于共通电极 261,并将一驱动电压(例如为带有 1.5 伏特的正电压)施加于像素电极 241,以于像素电极 241 以及共通电极 261 之间产生侧向电场,特别是在凹穴 34 中产生侧向电场,如此会使液晶分子 18 变形而具有双折射性,因而将通过液晶层 16 的光线偏振化。

[0045] 如图 2 所示,本实施例的第一偏振方向 P1 与第二偏振方向 P2 具有 90° 的夹角。以第二方向 X 为 0° 坐标轴为例,则第一偏振方向 P1 与第二方向 X 之间的夹角为 45° ,而第二偏振方向 P2 与第二方向 X 之间的夹角为 135° 。此外,第一偏振方向 P1 以及第二偏

振方向 P2 也分别与第一方向 Y 有约 45° 的夹角。请参考图 4 与图 2, 其中图 4 是图 2 所示的像素电极 241 与共通电极 261 的局部放大示意图。各像素电极 241 由像素区 101 中接续排列成一直列的多个四方体 241c 所构成, 其中该直列平行于第一方向 Y。各四方体 241c 至少有一部分与同一直列中相邻的另一四方体 241c 重叠, 如细虚线所示。四方体 241c 较佳为平行四边形立方体, 各四方体 241c 的两相对侧边 241a 互相平行, 且平行于第二偏振方向 P2, 而另外的两相对侧边 241b 也互相平行, 且平行于第一偏振方向 P1。因此, 各四方体 241c 中的任两相邻的侧边 241a 以及侧边 241b 有 90° 的夹角。在较佳实施例中, 四方体 241c 为菱形立方体或正立方体, 也即侧边 241a 与侧边 241b 具有相同的长度。因此, 各像素电极 241 的边缘的大部分(即像素电极 241 的大部分边缘)实质上平行于第一偏振方向 P1 与第二偏振方向 P2 的其中至少一者。具体而言, 根据本实施例, 上述各像素电极 241 的大部分边缘的其中一半平行于第一偏振方向 P1, 如侧边 241b, 并且, 各像素电极 241 的大部分边缘的另一半平行于第二偏振方向 P2, 例如侧边 241a。类似地, 各共通电极 261 由在像素区 101 中接续排列成一直列的多个四方体 261c 所构成, 其中该直列平行于第一方向 Y。各四方体 261c 至少有一部分与同一直列中相邻的另一四方体 261c 重叠。各四方体 261c 的两相对侧边 261a 皆平行于第二偏振方向 P2, 且另外的两相对侧边 261b 皆平行于第一偏振方向 P1。较佳地, 四方体 261c 为菱形立方体或正立方体, 也即侧边 261a 与侧边 261b 具有相同的长度。更佳地, 四方体 261c 与四方体 241c 大小相同。

[0046] 此外, 图 4 示出在未施加电压时像素电极 241 与共通电极 261 之间的蓝相液晶分子 181、182、183 的排列方式。蓝相液晶分子 181、182、183 与四方体 241c 以及四方体 261c 在图 4 中的相对尺寸、大小与数量仅以说明为目的, 但本发明并不以此为限, 实际的尺寸、大小与数量可依设计需求而调整。那些没有邻设于像素电极 241 与共通电极 261 的蓝相液晶分子 181 或较远离像素电极 241 与共通电极 261 边缘的蓝相液晶分子 181 会具有其一般状态下的球状形态并具有光学等向性, 而设置于靠近像素电极 241 大部分边缘(侧边 241a 与侧边 241b) 与靠近共通电极 261 大部分边缘(侧边 261a 与侧边 261b) 的蓝相液晶分子 182、183 会沿着电极边缘变形而具有光学非均向性。例如, 靠近侧边 241a 的蓝相液晶分子 182 会变形而具有顺着侧边 241a 排列的长轴, 意即具有平行于第二偏振方向 P2 的长轴。另一方面, 靠近侧边 241b 的蓝相液晶分子 183 也会变形而具有顺着侧边 241b 排列的长轴, 意即具有平行于第一偏振方向 P1 的长轴。若由液晶显示器 10 下侧射出的光线先穿过第二偏振片 22 而成为具有第二偏振方向 P2 的偏振光, 由于蓝相液晶分子 182 以及 183 的长轴沿第一偏振方向 P1 或第二偏振方向 P2 配向, 那么通过蓝相液晶分子 182 以及 183 的偏振光仍会维持第二偏振方向 P2, 因而可有效抑制现有液晶显示面板于暗态下在电极边缘附近发生漏光的问题。

[0047] 需注意的是, 由于受到制造工程限制(process limitation)、制造工程宽裕度(process window, PW)与成形误差(formation inaccuracy)的影响, 在实际制成的产品中, 像素电极 241 的侧边 241a 与侧边 241b 之间或共通电极 261 的侧边 261a 与侧边 261b 之间可能不一定都能具有如图 2 或图 4 所示的尖锐顶角。例如, 经过微影制造工程与显影制造工程后, 侧边 241a 与侧边 241b 之间的夹角以及侧边 261a 与侧边 261b 之间的夹角皆可能是圆角。因此, 前述有关像素电极 241 的大部分边缘(或边缘的大部分)以及共通电极 261 的大部分边缘(或边缘的大部分)实质上或大体上平行于第一偏振方向 P1 或第二偏振方向

P2 表示侧边 241a 以及侧边 261a 可与第二偏振方向 P2 有小于或等于 $\pm 4^\circ$ 的夹角,而侧边 241b 以及侧边 261b 可与第一偏振方向 P1 有小于或等于 $\pm 4^\circ$ 的夹角。换句话说,像素电极 241 以及共通电极 261 的边缘与第二偏振方向 P2 以及第一偏振方向 P1 之间的角度若为 $0^\circ \pm 4^\circ$,应仍符合前述“实质上平行”的描述。另一方面,当像素电极 241 的大部分边缘的切线或共通电极 261 的大部分边缘的切线平行于第一偏振方向 P1 以及第二偏振方向 P2 其中至少一者,或其夹角小于或等于 $\pm 4^\circ$ 时,应也可描述为“像素电极 241 的大部分边缘与共通电极 261 的大部分边缘实质上平行于第一偏振方向 P1 以及第二偏振方向 P2 的其中至少一者”。

[0048] 图 5 示出现有蓝相液晶平面切换型液晶显示器以及本发明具有菱形电极的蓝相液晶平面切换型液晶显示器在暗态下的穿透亮度。如图 5 所示,在自然黑模式下,现有蓝相液晶平面切换型液晶显示器具有超过 1.2×10^{-4} 尼特(nit)的穿透亮度。而本发明第一实施例中具有菱形电极的平面切换型液晶显示器,其穿透亮度小于 5×10^{-5} 尼特。图 6 进一步示出出现有蓝相液晶平面切换型液晶显示器与本发明具有菱形电极的蓝相液晶平面切换型液晶显示器的对比度(contrast, CR)。如图 6 所示,现有蓝相液晶平面切换型液晶显示器的对比度小于 3×10^3 ,而本发明第一实施例中具有菱形电极的蓝相液晶平面切换型液晶显示器的对比度高于 8×10^3 。因此,相较于现有蓝相液晶平面切换型液晶显示器,本发明的蓝相液晶平面切换型液晶显示器不论是在解决漏光问题或显示对比度上,皆具有较好的表现。此外,由于像素电极 241 与共通电极 261 皆具有弯曲的边缘,因而可使液晶分子 18 具有多区域效果(multi-domain effect),能进一步改善伽玛(gamma)曲线的偏移(gamma shift)问题。根据本发明的第一实施例,伽玛偏移的最大值为 7% 左右,最大灰阶反转(the maximum gray level inversion)为约 5%。因此,本发明液晶显示器 10 不仅具有良好的对比度,也能降低伽玛偏移。

[0049] 本发明的液晶显示器结构并不以上述实施例为限。以下将继续揭示本发明的其它实施例或变化形,然而为了简化说明并突显各实施例或变化形之间的差异,以下中使用相同标号标注相同元件,并不再对重复部分作赘述。

[0050] 请参考图 7,图 7 为本发明第一实施例的第一变化实施例对应于图 2 剖面线 3-3' 所示出的像素电极 241 与共通电极 261 的剖面示意图。在第一变化实施例中,像素区 101 具有一沟槽结构 38。沟槽结构 38 的形成因设置于像素电极 241 与共通电极 261 下方的保护层 32 具有多条狭缝,且该些狭缝对应于彼此相邻的像素电极 241 与共通电极 261 之间的间隙。换句话说,保护层 32 的狭缝边缘对齐于像素电极 241 以及共通电极 261 的边缘。因此,设置于像素电极 241 与共通电极 261 之间的凹穴 34' 的高度 H2 为像素电极 241 以及共通电极 261 的厚度 t1 与保护层 32 的厚度 t2 的总合。例如,厚度 t1 为约 400 埃(angstrom, Å),厚度 t2 为约 2000 埃,因此沟槽结构 38 的高度 H2 为约 2400 埃,但并不以此为限。在一些实施例中,高度 H2 为约 0.04 至 5 微米(micrometer, μm),更佳地为约 1 至 1.5 微米。在其它实施例中,保护层 32 的厚度 t2 可超过 2000 埃,或者,厚度 t1 可小于 1 微米。

[0051] 请参考图 8,图 8 为本发明第一实施例的第二变化实施例对应于图 2 剖面线 3-3' 所示出的像素电极 241 与共通电极 261 的剖面示意图。在第二变化实施例中,像素区 101 具有一突起结构 40,其中第二变化实施例的像素电极 241 以及共通电极 261 的厚度皆大于第一实施例中的厚度。因此,在像素电极 241 与共通电极 261 之间的凹穴 34" 的高度 H3 大

于图 3 中的高度 H1。例如,在第二变化实施例中,像素电极 241 与共通电极 261 的厚度可分别为约 0.04 至 5 微米,较佳地为约 1 至 1.5 微米。在一些实施例中,高度 H3 约为图 3 所示的高度 H1 的两倍,因而形成突起结构 40。

[0052] 在第一变化实施例与第二变化实施例中,相较于图 3 中的凹穴 34,凹穴 34' 与凹穴 34'' 具有较高的高度 H2 与高度 H3,因而可容纳更多的蓝相液晶分子。因此,当施加电压于像素电极 241 以及共通电极 261 时,在像素电极 241 与共通电极 261 之间形成的有效侧向电场将覆盖较大的范围,以驱动蓝相液晶分子,从而降低所施加的电压。例如,施加于像素电极 241 与共通电极 261 的电压可小于前述第一实施例中的电压,以节省电力。

[0053] 图 9 示出本发明的第二实施例的液晶显示器 10 的像素区的上视示意图。图 10 为沿图 9 中的剖面线 10-10' 所示出的像素区的剖面示意图。在本实施例中,液晶显示器是一边缘电场切换式(fringe field switching,FFS)液晶显示器。单一像素区 101' 可以仅包括一平板式的共通电极 261 覆盖于下基板 14 上并设置于像素电极 241 之下。另外,绝缘层 36 或其它介电层设置于像素电极 241 与共通电极 261 之间。当驱动液晶显示器时,共通电极 261 与像素电极 241 分别被施加不同的电压,以于共通电极 261 与像素电极 241 之间形成电场,进而驱动液晶分子 18。由于像素电极 241 的大部分边缘实质上仍平行于第一偏振方向 P1 或第二偏振方向 P2,因此具有像素区 101' 的本发明边缘电场切换式液晶显示器可以提供良好的显示对比度,并具有低伽玛偏移。此外,本发明边缘电场切换式液晶显示器的像素区 101' 也可具有类似于图 7 的凹穴 34'' 的沟槽结构或图 8 的凹穴 34' 的突起结构。

[0054] 综上所述,在本发明包含具光学等向性液晶分子的液晶显示器中,由于像素电极的大部分边缘或侧边平行于第一偏振片或第二偏振片的偏振方向,因此可有效改善漏光问题与伽马偏移,进而具有较高的显示对比度并提供较好的显示效果。

[0055] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明权利要求书所作的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

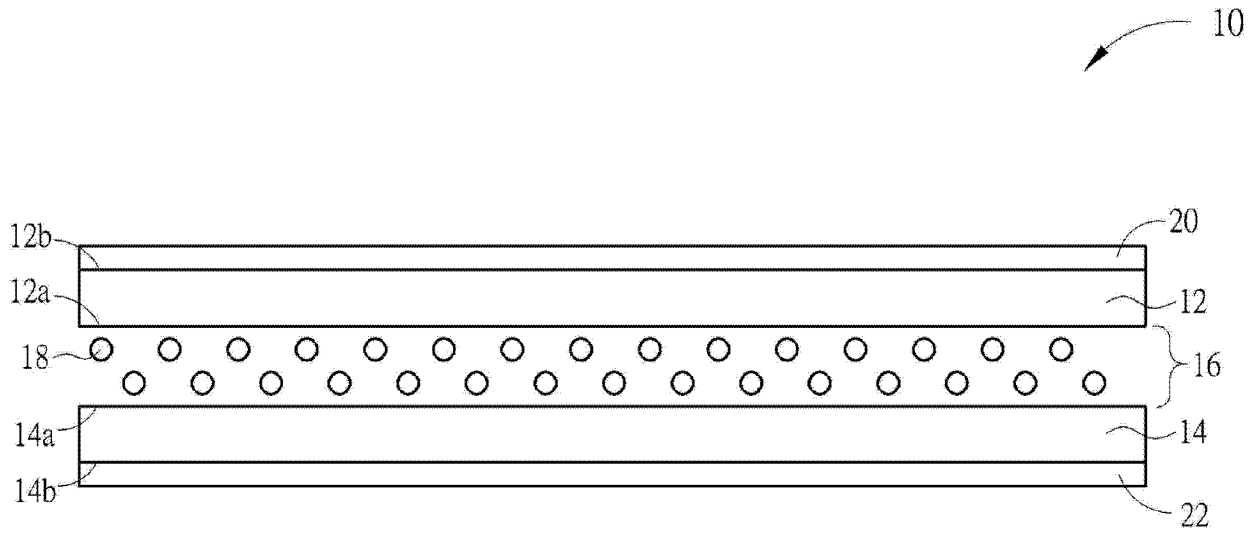


图 1

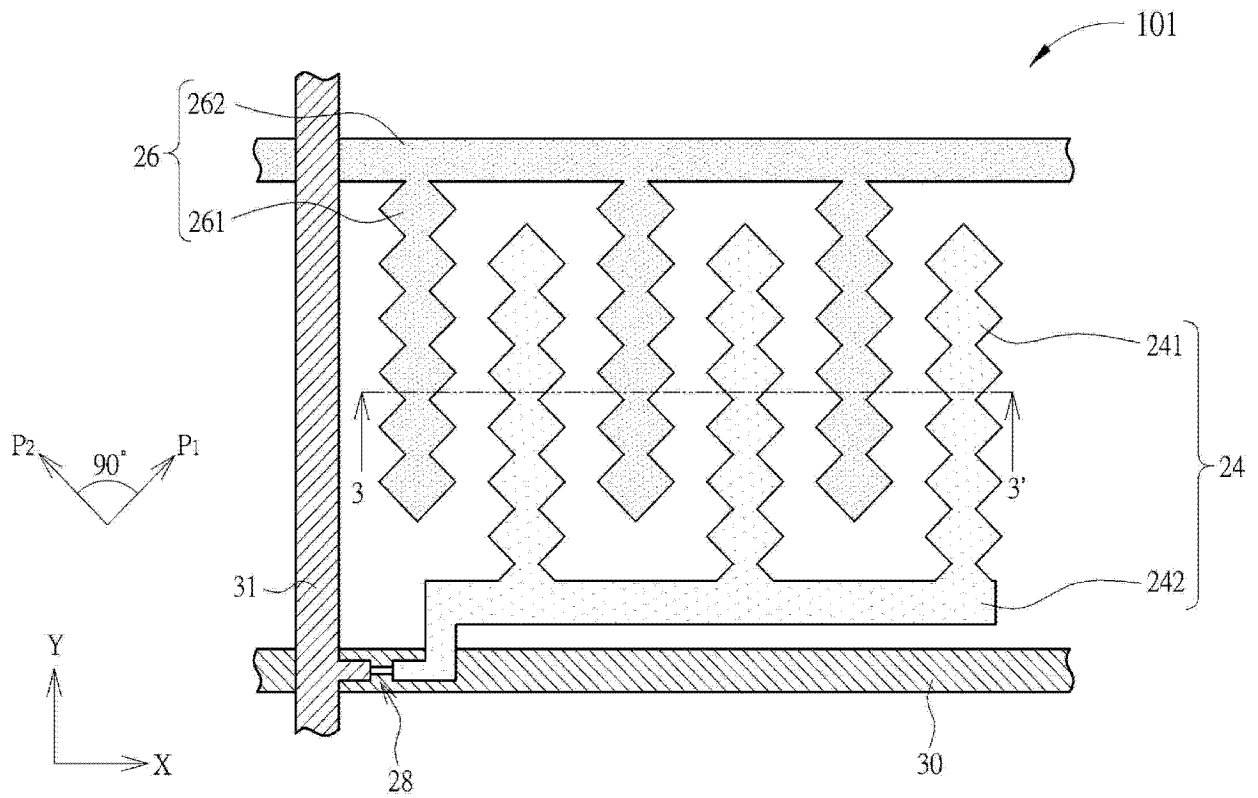


图 2

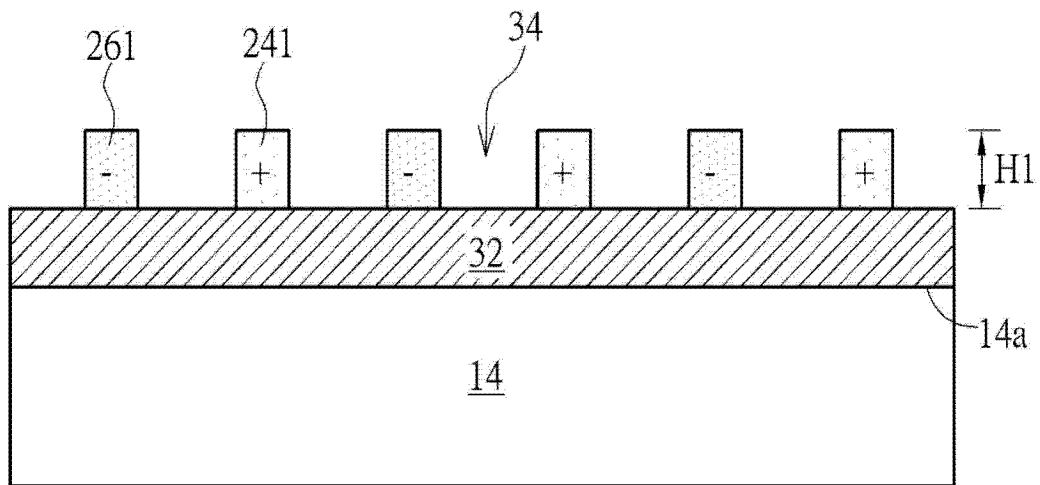


图 3

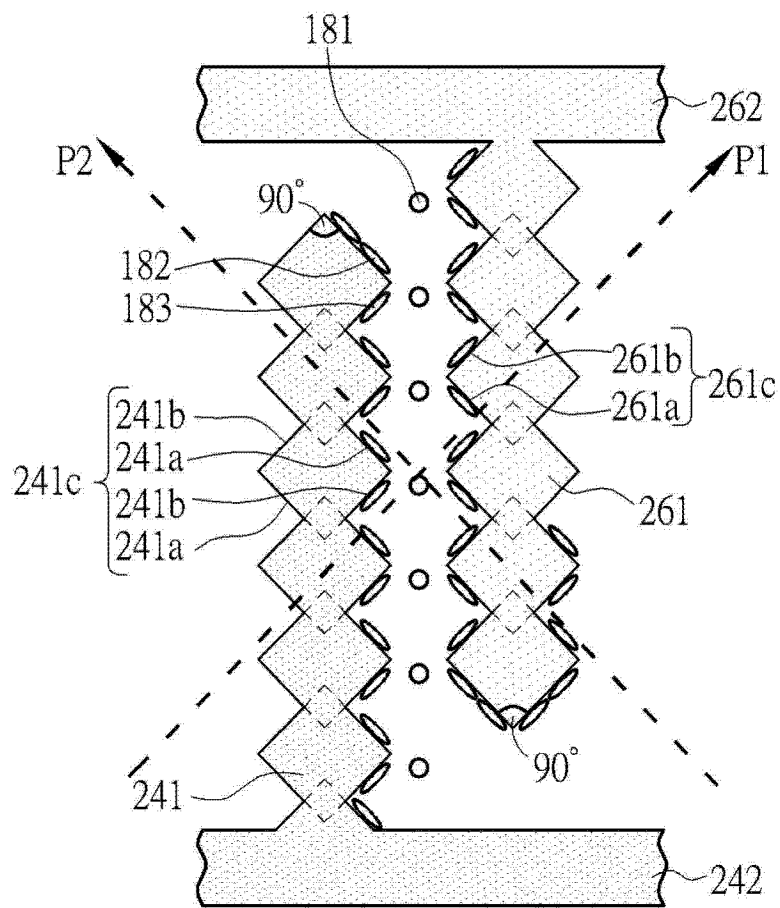


图 4

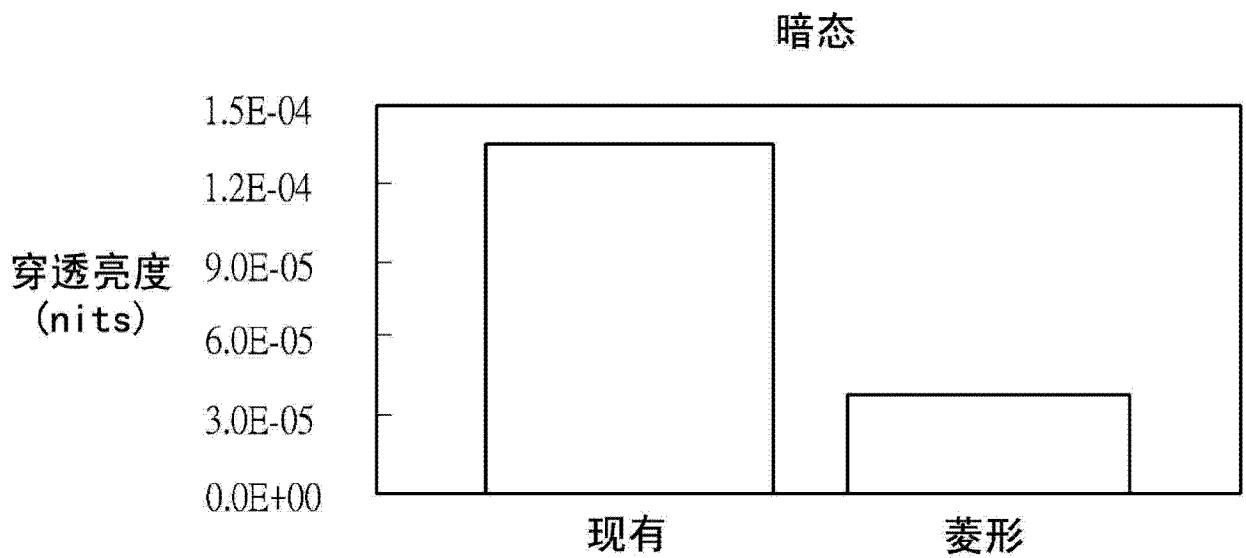


图 5

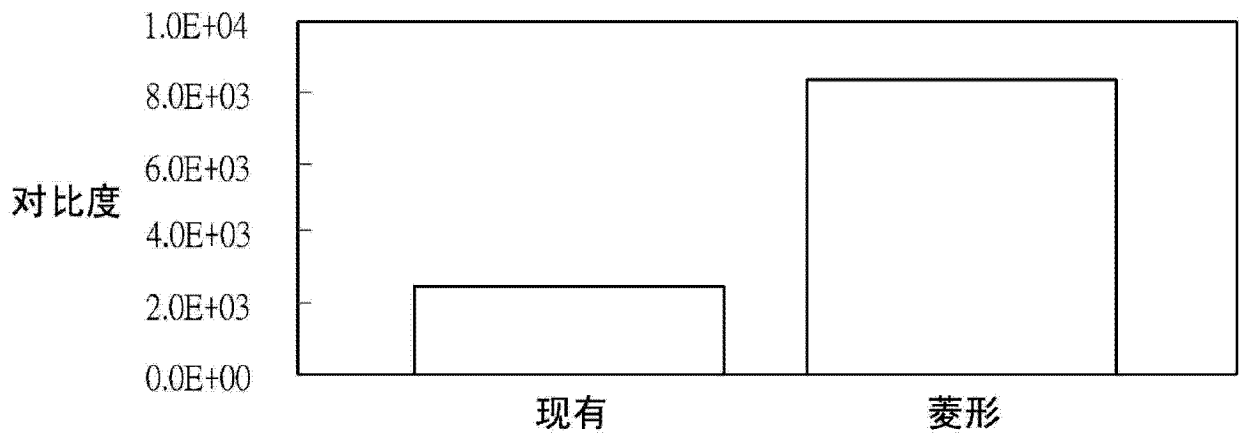


图 6

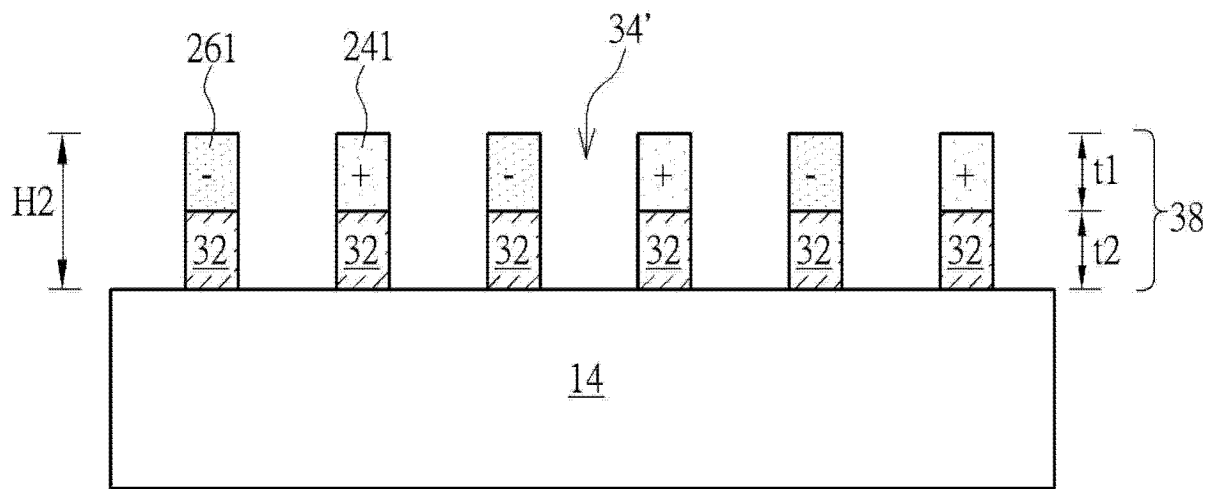


图 7

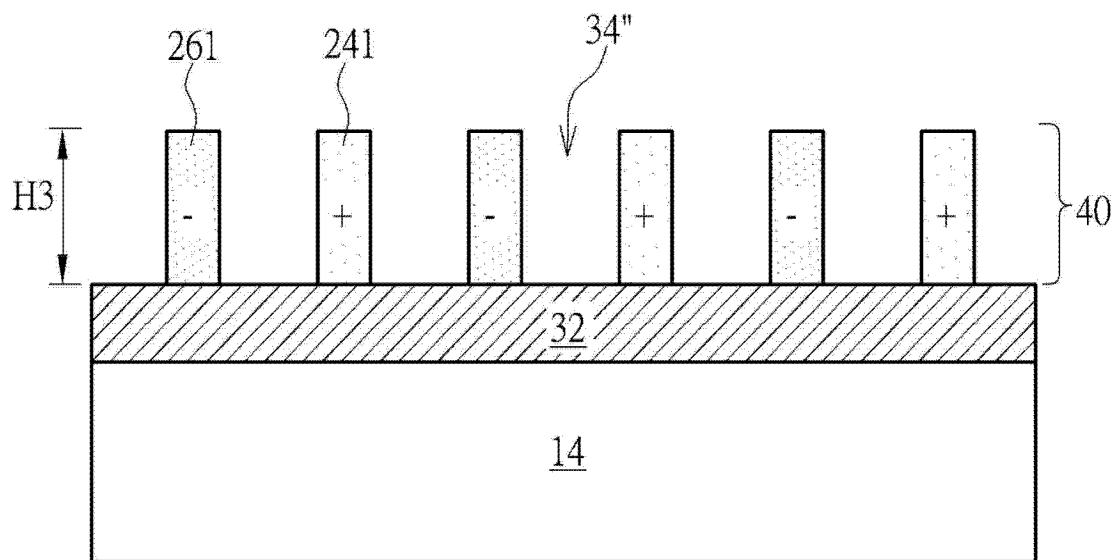


图 8

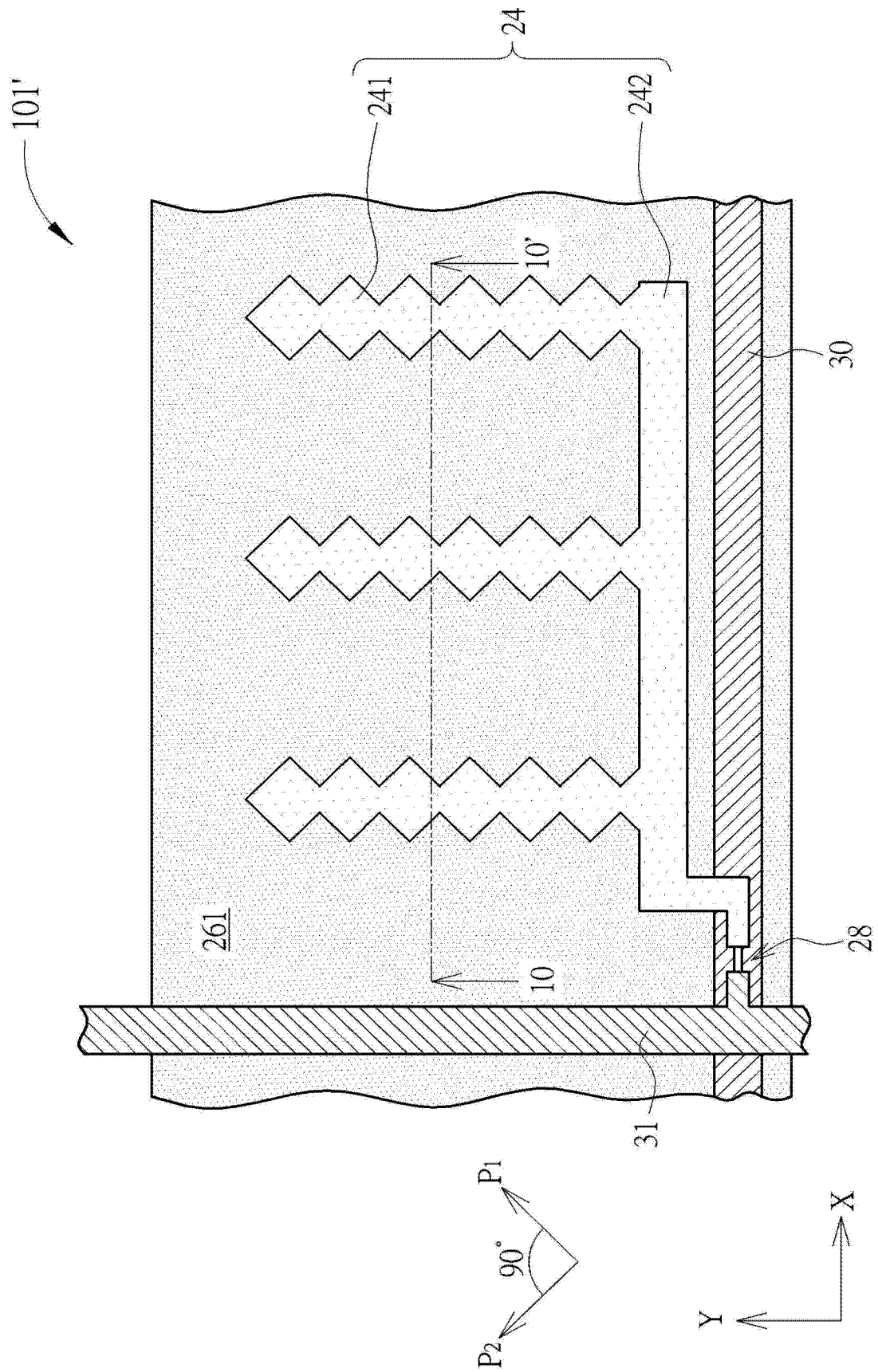


图 9

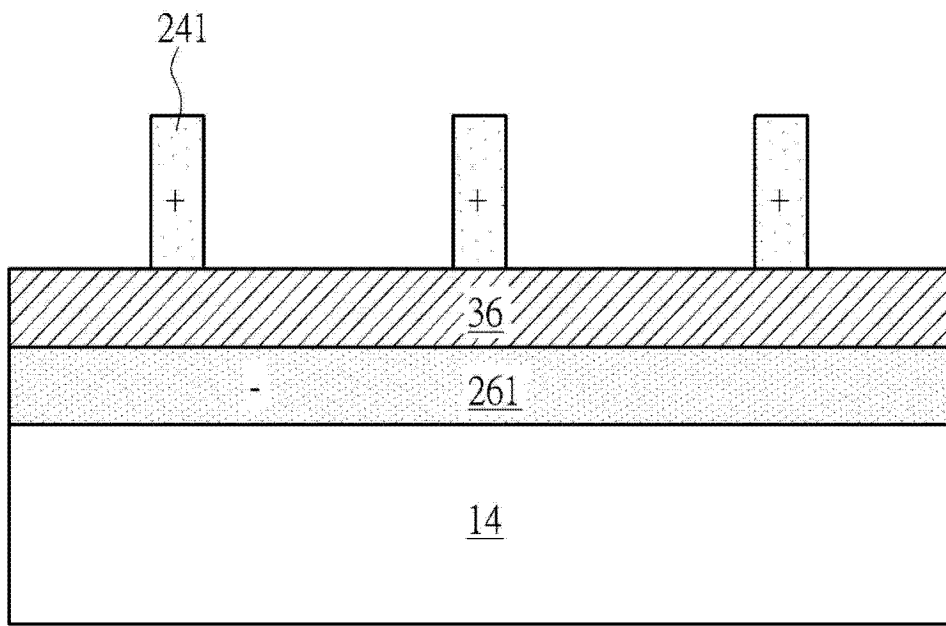


图 10

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN103760714A	公开(公告)日	2014-04-30
申请号	CN201310661255.8	申请日	2013-12-09
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司 中佛罗里达大学		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司 中佛罗里达大学		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司 中佛罗里达大学		
[标]发明人	蓝伊奋 蔡正晔 吴诗聪 刘一帆		
发明人	蓝伊奋 蔡正晔 吴诗聪 刘一帆		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/137		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/134363 G02F2001/13793		
优先权	13/729042 2012-12-28 US		
其他公开文献	CN103760714B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器，包括上基板、下基板、设置于上基板与下基板之间的液晶层、设置于上基板的表面并具有第一偏振方向的第一偏振片、设置于下基板的表面并具有第二偏振方向的第二偏振片、以及定义于下基板上的至少一像素区。液晶层包括具有光学等向性的液晶分子。像素区包括至少一像素电极设置于下基板之上，像素电极于像素区内沿着第一方向延伸，并且，像素电极的边缘的大部分实质上平行于第一偏振方向与第二偏振方向的其中至少一者。

