

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200810074130.4

[51] Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010 年 1 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 100585471C

[22] 申请日 2008.2.14

[21] 申请号 200810074130.4

[30] 优先权

[32] 2007.6.8 [33] CN [31] 200710108961.4

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 杨荣清 吴铭洪 陈嘉明 郭玉苹

[56] 参考文献

CN1661448A 2005.8.31

JP2006-317866A 2006.11.24

US2003/0071952A1 2003.4.17

审查员 龚春娟

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 任默闻

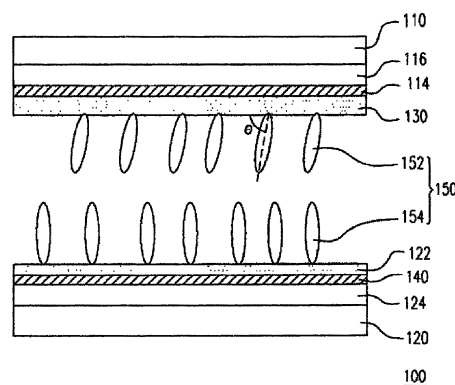
权利要求书 5 页 说明书 16 页 附图 9 页

[54] 发明名称

液晶显示面板、光电装置及其制造方法

[57] 摘要

一种液晶显示面板、光电装置及其制造方法。该液晶显示面板的制造方法，于第一基板上形成光配向层。于第二基板上形成图案化像素电极。于光配向层与图案化像素电极间形成液晶层。图案化像素电极包括交叉电极及条状电极。交叉电极有第一方向部及与其交错的第二方向部。条状电极连接第一方向部及第二方向部至少一者。条状电极间具有多个狭缝。第一基板与第二基板间的电场为零时，接近光配向层的液晶分子排列具有预倾角，而相对一侧的液晶分子的排列实质上垂直第二基板。驱动液晶层时，液晶层的液晶分子沿狭缝延伸方向排列。本发明兼顾了简单制造工艺以及高显示对比显示质量的需求。



1. 一种液晶显示面板的制造方法，该方法包括：

形成一光配向层于一第一基板上；

形成多个图案化像素电极于一第二基板上，各所述图案化像素电极包括至少一交叉电极以及多个条状电极，其中所述交叉电极具有至少一第一方向部以及与所述第一方向部交错的至少一第二方向部，而所述条状电极与所述第一方向部及所述第二方向部其中至少一者连接，所述条状电极之间具有多个狭缝；以及

形成一液晶层于所述第一基板的所述光配向层以及所述第二基板的所述图案化像素电极之间，所述第一基板与所述第二基板间的电场为零时，与所述光配向层接近的所述液晶层的液晶分子的排列具有一预倾角，而相对一侧的液晶分子的排列实质上垂直于所述第二基板，且所述液晶层的液晶分子被驱动时，所述液晶层的液晶分子实质上会沿着所述狭缝的延伸方向排列。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板的制造方法，其特征在于，形成所述光配向层时，还包括使所述光配向层具有多个配向方向，以使所述配向方向与所述狭缝的延伸方向实质上呈平行。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板的制造方法，其特征在于，形成所述光配向层时，还包括使所述光配向层具有多个配向方向，以使所述配向方向实质上平行于所述第一方向部及所述第二方向部其中之一的延伸方向。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板的制造方法，其特征在于，形成各所述图案化像素电极的方法包括：

形成一像素电极层于所述第二基板上；以及

图案化所述像素电极层，以形成所述交叉电极、所述狭缝以及所述条状电极，所述交叉电极定义出至少四个区域，且所述条状电极以及所述狭缝位于各所述区域内，而各所述区域内的所述条状电极以及所述狭缝实质上互相

平行。

5. 如权利要求 4 所述的液晶显示面板的制造方法, 其特征在于, 形成各所述图案化像素电极的方法还包括使各所述区域中所述条状电极的一端连接所述交叉电极, 而另一端远离所述交叉电极。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板的制造方法, 其特征在于, 形成各所述图案化像素电极的方法包括:

形成一像素电极层于所述第二基板上; 以及

图案化所述像素电极层, 以形成所述交叉电极、所述狭缝以及所述条状电极, 所述交叉电极定义出至少四个区域, 且所述条状电极以及所述狭缝位于各所述区域内, 而至少部分所述条状电极连接所述交叉电极的一端的宽度与远离所述交叉电极的一端的宽度实质上不同。

7. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板的制造方法, 其特征在于, 形成各所述图案化像素电极时, 还包括形成一衔接电极, 以使所述衔接电极围住至少一部分所述交叉电极以及与各所述交叉电极连接的至少一部分所述条状电极。

8. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板的制造方法, 其特征在于, 形成所述图案化像素电极之后以及形成所述液晶层之前, 还包括于所述第二基板上形成一保护层, 其中所述保护层覆盖所述图案化像素电极。

9. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板的制造方法, 其特征在于, 所述方法还包括于所述第一基板上形成一对向电极, 所述对向电极层位于所述第一基板以及所述光配向层之间。

10. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板的制造方法, 其特征在于, 所述方法还包括于所述第二基板上形成一主动层, 且所述主动层位于所述图案化像素电极之下。

11. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板的制造方法, 其特征在于, 所述方法还包括于所述第一基板及所述第二基板其中之一上形成一彩色滤光片

层。

12. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板的制造方法, 其特征在于, 所述条状电极与所述第一方向部以及所述第二方向部至少其中一者实质上呈不平行。

13. 一种液晶显示面板, 其特征在于, 所述液晶显示面板包括:

一第一基板;

一第二基板, 与所述第一基板相对;

一光配向层, 配置于所述第一基板面向所述第二基板的表面上;

多个图案化像素电极, 配置于所述第二基板面向所述第一基板的表面上, 各所述图案化像素电极具有至少一交叉电极以及多个条状电极, 其中所述交叉电极具有至少一第一方向部以及与所述第一方向部交错的至少一第二方向部, 而所述条状电极与所述第一方向部及所述第二方向部其中至少一者连接, 所述条状电极之间夹有多个狭缝; 以及

一液晶层, 配置于所述第一基板以及所述第二基板之间, 所述第一基板以及所述第二基板间的电场实质上为零时, 与所述光配向层接近的一侧的所述液晶层的液晶分子具有一预倾角, 而相对一侧的液晶分子的排列实质上垂直于所述第二基板, 且所述液晶层的液晶分子被驱动时, 所述液晶层的液晶分子实质上会沿着所述狭缝的延伸方向排列。

14. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板, 其特征在于, 所述光配向层具有多个配向方向, 且所述配向方向实质上平行于所述狭缝的延伸方向。

15. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板, 其特征在于, 所述光配向层具有多个配向方向, 且所述配向方向实质上平行于所述第一方向部及所述第二方向部其中之一的延伸方向。

16. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板, 其特征在于, 各所述交叉电极定义出至少四个区域, 且所述条状电极以及所述狭缝位于各所述区域内, 而各所述区域内的所述条状电极以及所述狭缝实质上互相平行。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示面板，其特征在于，各所述区域中所述条状电极的一端连接所述交叉电极，而另一端远离所述交叉电极。

18. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板，其特征在于，各所述图案化像素电极中，至少部分所述条状电极连接所述交叉电极的一端的宽度与远离所述交叉电极的一端的宽度实质上不同。

19. 如权利要求 18 所述的液晶显示面板，其特征在于，各所述图案化像素电极的至少部分所述条状电极连接所述交叉电极的一端的宽度实质上大于远离所述交叉电极的一端的宽度。

20. 如权利要求 18 所述的液晶显示面板，其特征在于，各所述图案化像素电极的至少部分所述条状电极的宽度由连接所述交叉电极的一端向远离所述交叉电极的一端逐渐增大，且所述条状电极远离所述交叉电极的一端彼此连接。

21. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板，其特征在于，各所述图案化像素电极还包括一衔接电极，围住至少一部分所述交叉电极以及至少一部分所述条状电极。

22. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板，其特征在于，所述液晶显示面板还包括一对向电极，配置于所述第一基板上，且所述对向电极层位于所述第一基板以及所述光配向层之间。

23. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板，其特征在于，所述液晶显示面板还包括一保护层，配置于所述第二基板上，其中所述保护层覆盖所述图案化像素电极。

24. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板，其特征在于，所述液晶显示面板还包括一主动层，配置于所述第二基板上，且所述主动层位于所述图案化像素电极之下。

25. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板，其特征在于，所述液晶显示面板还包括一彩色滤光片层，配置于所述第一基板及所述第二基板其中之一

上。

26. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板，其特征在于，所述条状电极与所述第一方向部以及所述第二方向部至少其中一者实质上呈不平行。

27. 一种光电装置，其特征在于，所述光电装置包含如权利要求 13 所述的液晶显示面板。

28. 一种光电装置的制造方法，该方法包含如权利要求 1 项所述的液晶显示面板的制造方法。

液晶显示面板、光电装置及其制造方法

技术领域

本发明是有关于一种液晶显示面板、光电装置及此液晶显示面板与光电装置的制造方法，且特别是有关于一种具有光配向膜，且图案化像素电极中具有微狭缝的液晶显示面板、光电装置及此液晶显示面板与光电装置的制造方法。

背景技术

市场对于液晶显示面板的性能要求是朝向高对比(high contrast ratio)、无灰阶反转(no gray scale inversion)、色偏小(little color shift)、亮度高(high luminance)、高色彩丰富度、高色彩饱和度、快速反应与广视角等特性。目前，能够达成广视角要求的技术有扭转向列型(twist nematic, TN)液晶加上广视角膜(wide viewing film)、共平面切换型(in-plane switching, IPS)液晶显示面板、边缘场切换型(fringe field switching)液晶显示面板、多域垂直配向型(multi-domain vertically alignment, MVA)液晶显示面板等方式。

现有的多域垂直配向式液晶显示面板是利用配向结构(alignment structure)的配置以令不同区域内的液晶分子以不同角度倾倒，而达到广视角的功效。常见的配向结构包括配向凸块(alignment protrusion)以及位于电极上的配向狭缝(alignment slit)。然而，配向凸块与配向狭缝周边液晶分子的倾倒方向往往不明确(disclination)，而造成漏光的情形，进一步使得液晶显示面板的显示对比降低。若为了遮蔽漏光的情形而配置对应于配向凸块或配向狭缝的遮光层，又会使显示开口率受到限制，则液晶显示面板的显示亮度仍旧无法提升。因此，一种聚合物稳定配向(Polymer-stabilized alignment, PSA)以形成多方向配向的配向方式被提出，以改善多域垂直配向式液晶显示面板显

示对比不佳的问题。

聚合物稳定配向的方式须先将反应性单体掺杂于液晶层中，并施与液晶层特定的电压。在此电压下以一光线照射液晶层，则反应性单体会聚合并固化，以于液晶层两侧的基板上同时形成液晶稳定层。其中，光线的照射方向及光线的偏振性质会影响液晶稳定层的分子排列。因此，欲形成多方向的配向可以在不同区域中以不同方向的入射光照射液晶层，而达到广视角显示效果。由于，液晶稳定层不易造成液晶分子排列不明确(disclination)，也就不会使液晶显示面板发生漏光的现象，因而有助于提高液晶显示面板的显示对比。可惜的是，聚合物稳定配向的制造工艺复杂且液晶稳定层聚合的过程往往会产生一些缺陷。因此，现有的各种多域垂直式液晶显示面板无法兼顾简单制造工艺以及高显示对比显示质量的需求。

发明内容

本发明提供一种液晶显示面板的制造方法，以解决现有的多域垂直配向式液晶显示面板的制造工艺复杂的问题。

本发明另提供一种光电装置的制造方法，以在简单的制造工艺下制造具有高显示对比的多域垂直配向式液晶显示面板。

本发明又提供一种液晶显示面板，以解决现有的多域垂直配向式液晶显示面板显示对比不佳问题。

本发明再提供一种光电装置，以提高多域垂直配向式液晶显示面板的显示对比。

本发明提出一种液晶显示面板的制造方法。此制造方法包括形成光配向层于第一基板上。形成多个图案化像素电极于第二基板上，以及形成液晶层于第一基板的光配向层以及第二基板的图案化像素电极之间。各图案化像素电极包括至少一交叉电极(intersection electrode)以及多个条状电极(stripe electrode)，其中交叉电极具有至少第一方向部(first directional portion)以及与

第一方向部交错的至少第二方向部(second directional portion), 而条状电极与第一方向部及第二方向部至少一者连接, 条状电极之间具有多个狭缝。另外, 第一基板与第二基板间的电场为零时, 与光配向层接近的液晶层的液晶分子的排列具有一预倾角, 而相对一侧的液晶分子的排列实质上垂直于第二基板, 且液晶层的液晶分子被驱动时, 液晶层的液晶分子会沿着狭缝的延伸方向排列。

本发明另提出一种光电装置的制造方法, 包括如上所述的液晶显示面板的制造方法。

本发明又提出一种液晶显示面板。此液晶显示面板包括第一基板、第二基板、光配向层、图案化像素电极以及液晶层。第二基板与第一基板相对, 且光配向层配置于第一基板面向第二基板的表面上。图案化像素电极配置于第二基板面向第一基板的表面上。液晶层配置于第一基板以及第二基板之间。各图案化像素电极具有至少一交叉电极以及多个条状电极, 其中交叉电极具有至少一第一方向部以及与第一方向部垂直的至少一第二方向部, 而条状电极与第一方向部以及第二方向部至少一者连接, 条状电极之间夹有多个狭缝。第一基板以及第二基板间的电场为零时, 液晶层与光配向层接近的一侧的液晶分子具有一预倾角, 而相对一侧的液晶分子的排列实质上垂直于第二基板, 且液晶层的液晶分子被驱动时, 液晶层的液晶分子会沿着狭缝的延伸方向排列。

本发明又提出一种光电装置, 其包括如上所述的液晶显示面板。

本发明兼顾了简单制造工艺以及高显示对比显示质量的需求。

附图说明

图 1 绘示为本发明的一实施例的液晶显示面板的剖面示意图。

图 2A~图 2C 绘示为本发明的一实施例的三种图案化像素电极的上视图。

图 2D 与图 2E 绘示为本发明的另一实施例的两种图案化像素电极的上视示意图。

图 3 绘示为液晶层的液晶分子被驱动时，图 1 的液晶显示面板的局部上视示意图。

图 4A 与图 4B 绘示为本发明的一实施例的两种光配向层的上视示意图。

图 5A 到图 5F 绘示为形成图 4A 的光配向层的曝光制造工艺。

图 6 绘示为本发明的一实施例的光电装置的示意图。

主要元件符号说明：

100：液晶显示面板

110：第一基板

114：对向电极

116：彩色滤光片

120：第二基板

122：保护层

124：主动层

130、130A、130B：光配向层

132：配向方向

140、140A~140E：图案化像素电极

142：交叉电极

144、144'：条状电极

146：第一方向部

148：第二方向部

150：液晶层

152、154：液晶分子

160、162：衔接电极

510：基材

512: 配向区
520: 像素区域
530: 一般光掩膜
532: 透光区
534: 不透光区
542: 第一方向
544: 第二方向
546: 第三方向
548: 第四方向
600: 光电装置
610: 液晶显示面板
620: 电子元件
d、d1、d2: 距离
P1、P2、P3、P4: 区域
S、S': 狭缝
W1、W2: 宽度
 θ : 预倾角

具体实施方式

为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下。

图1绘示为本发明的一实施例的液晶显示面板的剖面示意图。请参照图1，液晶显示面板100包括第一基板110、第二基板120、光配向层130、图案化像素电极140以及液晶层150。第二基板120与第一基板110相对，且光配向层130配置于第一基板110面向第二基板120的表面上。图案化像素电极140配置于第二基板120面向第一基板110的表面上。液晶层150配置

于第一基板 110 以及第二基板 120 之间。另外，图案化像素电极 140 例如是数组排列于第二基板 120 上，但不限于此，图案化像素电极 140 也可呈现三角形排列(delta arrangement)、马赛克排列(mosaic arrangement)、蜂巢式排列(honeycomb arrangement)、或其它排列方式、或上述的组合。

具体来说，液晶显示面板 100 还包括一对向电极 114，其配置于第一基板 110 上，且对向电极 114 位于第一基板 110 以及光配向层 130 之间。同时，液晶显示面板 100，较佳地，还可包括配置于第二基板 120 上的保护层 122，且保护层 122 覆盖图案化像素电极 140，但不限于此。其它实施例中也可选择性地不配置保护层 122 于第二基板 120 上。保护层 122 的材质包括有机材质(如：聚亚酰胺类、聚酰胺类、聚亚胺类、聚酰醚亚胺类、聚酰醚胺类、聚酯类、聚醚类、或其它材料、或上述的组合)、无机材质(如：氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、碳化硅、类钻石排列碳类 (diamond like carbon, DLC)、或其它材料、或上述的组合)、或上述的组合。本实施例是以有机材质的聚亚酰胺类当作保护层 122 实施范例，但不限于此。此外，为了能够帮助液晶分子特定的配向方向，保护层 122 也可使用接触方式(如：摩擦、滚动、或其它方式、或上述的组合)、非接触方式(如：照光、曝光、刻蚀、原子束/离子束/中子束/电子束以特定角度轰击其表面、或其它方式、或上述的组合)、或其它方式、或上述方式的组合来形成与光配向层 130 实质上相同或实质上不同的配向方向，但也可选择性地不在保护层 122 上形成配向方向。本实施例以不在保护层 122 形成配向方向为实施范例，但不限于此。

更进一步而言，液晶显示面板 100 还可包括一主动层 124，其配置于第二基板 120 上，且主动层 124 位于图案化像素电极 140 之下。主动层 124 例如包括多个主动元件，例如是薄膜晶体管，且各薄膜晶体管例如与所对应的各图案化像素电极 140 电性连接。当然，为了呈现多彩化的显示效果，液晶显示面板 100 还包括彩色滤光片 116 配置于第一基板 110 上。或是，在其它实施例中也可将彩色滤光片 116 配置于第二基板 120 上，也就是构成彩色滤

光层制作在薄膜晶体管数组上(Color Filter on Array, COA)或是薄膜晶体管数组制作在彩色滤光层上(Array on Color Filter, AOC)的结构。更详细地说,液晶显示面板 100 上例如配置有多条扫描线(未绘示)与多条数据线(未绘示),其中各扫描线与各数据线例如是交错排列并与所对应的主动元件电性连接。此外,薄膜晶体管的结构包含底闸型、顶闸型、或其它型态、且薄膜晶体管的掺杂型态包含 N 型、P 型、或上述的组合。

图 2A~图 2C 绘示为本发明的一实施例的三种图案化像素电极的上视示意图。请参照图 2A, 图案化像素电极 140A 具有至少一交叉电极 142 以及多个条状电极 144, 且条状电极 144 之间夹有多个狭缝 S。交叉电极 142 具有第一方向部 146 以及与第一方向部 146 交错的第二方向部 148, 而交叉电极 142 例如定义出至少四个区域 P1、P2、P3 以及 P4, 且条状电极 144 以及狭缝 S 位于各区域 P1、P2、P3 以及 P4 内。此外, 各区域 P1、P2、P3 以及 P4 内的条状电极 144 以及狭缝 S 实质上互相平行。具体来说, 各区域 P1、P2、P3 以及 P4 中条状电极 144 以及狭缝 S 的延伸方向例如实质上会通过第一方向部 146 与第二方向部 148 的交点。但本发明不限于此, 在其它实施例中, 区域 P1、P2、P3 以及 P4 中至少一区域内的条状电极 144 以及狭缝 S 的延伸方向也可选择性地实质上不会通过第一方向部 146 与第二方向部 148 的交点。

以本实施例而言, 第一方向部 146 与第二方向部 148 例如构成十字型结构, 即第一方向部 146 与第二方向部 148 例如是大致互相垂直为实施范例, 但不限于此。于其它实施例中, 第一方向部 146 与第二方向部 148 之间的夹角也可选择性地相交 0 度至 180 度。举例而言, 第一方向部 146 于 0 度方向, 而第二方向部 148 于 45 度方向, 则其夹角为 45 度。若第一方向部 146 于 10 度方向, 而第二方向部 148 于 45 度方向, 则其夹角为 35 度。另外, 当第一方向部 146 于 0 度方向, 而第二方向部 148 于 100 度方向时, 则其夹角为 100 度。或是, 第一方向部 146 于 10 度方向, 而第二方向部 148 于 150 度方向,

则其夹角为 140 度。再举例而言，第一方向部 146 于 0 度方向，而第二方向部 148 于 175 度方向，则其夹角为 175 度；或第一方向部 146 于 5 度方向，而第二方向部 148 于 15 度方向，则其夹角为 10 度等。

条状电极 144 与第一方向部 146 及第二方向部 148 至少一者连接。以图案化像素电极 140A 而言，条状电极 144 的一端连接于交叉电极 142，而另一端远离交叉电极 142。也就是说，部分条状电极 144 与第一方向部 146 连接而部分条状电极 144 与第二方向部 148 连接，另外有部分的条状电极 144 连接于第一方向部 146 与第二方向部 148 的交叉点。同时，条状电极 144 与第一方向部 146 或第二方向部 148 其中至少一者实质上呈不平行。本实施例中，条状电极 144 与第一方向部 146 以及第二方向部 148 实质上呈不平行为实施范例，但不限于此，条状电极 144 也可与第一方向部 146 以及第二方向部 148 其中至少一者实质上呈平行或上述的组合。实际上，为了进一步提供较佳的电场效应，以协助液晶分子转动，各图案化像素电极 140B、140C 还可包括衔接电极 160、162，其连接至少一部分交叉电极 142 以及至少一部分条状电极 144，如图 2B 与 2C 所示。

请参阅图 2B，此实施例是以衔接电极 160 连接且圈住所有的交叉电极 142 及条状电极 144 为例。在另一实施例中，衔接电极 160 例如是连接且圈住至少一区域 P1、P2、P3 或 P4 内的部分交叉电极 142 及部分条状电极 144。举例而言，在图 2C 的图案化像素电极 140C 中，衔接电极 162 是连接且圈住其中二个区域 P1 及 P2 内的部分交叉电极 142 及部分条状电极 144 为实施范例，但本发明不限于此。本发明也可选择性地使衔接电极 160、162 连接且圈住一个、三个或四个区域内的部分交叉电极 142 及部分条状电极 144。另外，本实施例是以四个区域 P1、P2、P3 及 P4 为实施范例，但本发明不限于此。换言之，在其它实施例中交叉电极 142 也可视设计上的需求而具有一个以上的方向部(如：一个、二个、三个、四个、五个、六个、七个、八个等)，并选择性地定义出二个、三个、五个、六个、七个、八个等多个区域。

本发明上述实施例所述的交叉电极 142 是以一个为实施例范例，但不限于此。于其它实施例中，图案化像素电极 140、140A~E 也可依设计上的需求而使用二个、三个、四个、五个、六个、七个、八个等多个交叉电极 142，来定义所需的多个区域 P。此时，每个交叉电极 142 的任一方向部或全部的方向部可选择性地实质上连接或不连接。此外，交叉电极 142 可选择性地配合/不配合如图 2C 所述的衔接电极 162 来加以变化设计。例如：在一实施例中可使用二个交叉电极 142，且其方向部都不连接，并配合衔接电极，则与不同交叉电极 142 搭配的衔接电极 162 可实质上不对应设置、实质上对应设置、实质上交错设置、或其它设置方式。另外，使用二个交叉电极 142，且其具有的方向部仅有一个方向连接并配合衔接电极 162，则于不同交叉电极 142 的衔接电极 162 可实质上不对应设置、实质上对应设置、实质上交错设置、或其它设置方式等。

图 2D 与图 2E 绘示为本发明的另一实施例的两种图案化像素电极的上视示意图。请参照图 2D，图案化像素电极 140D 与上述的图案化像素电极 140A 大致相同，其中图案化像素电极 140D 的至少部分条状电极 144' 具有二者以上不同宽度，较佳地，至少部分条状电极 144' 连接交叉电极 142 的一端的宽度 W1 与远离交叉电极 142 的一端的宽度 W2 不同，但不限于此，至少部分条状电极 144' 也可于连接于交叉电极 142 及远离交叉电极 142 二端之间具有二者以上不同宽度。以本实施例而言，位于狭缝 S' 两旁的这些条状电极 144'，较佳地，实质上具有梯形的外形，且条状电极 144' 连接于交叉电极 142 的一端较宽而远离交叉电极 144' 的一端较窄为范例。但在其它实施例，这些条状电极 144' 具有三角形、菱形、椭圆形、五边形、六边形、锯齿形、花朵形、多边形等等的外形。

因此，本实施例的图案化像素电极 140D 的部分条状电极 144' 之间的距离 d 由连接交叉电极 142 的一端向外逐渐变小。换言之，这些狭缝 S' 的宽度 (未标示) 实质上自第二方向部 146 向外逐渐减小。此外，部分条状电极 144'

远离交叉电极 142 的一端还可进一步地连接在一起。图案化像素电极 140D 的设计应用于液晶显示面板 100 更有助于提升液晶显示面板 100 的亮态显示亮度。当然，本发明的图案化像素电极 140D 中部分条状电极 144 的宽度也可以先维持一定再逐渐变大；先逐渐变大再维持一定；逐渐变小；先维持一定再逐渐变小；或是先逐渐变小再维持一定。实际上，制作图案化像素电极 140D 时，改变图案化制造工艺中所使用的光掩膜图案就可以得到不同图案设计的图案化像素电极 140D。

另外，本实施例的图案化像素电极 140D 可以还包括如图 2B 或是图 2C 中所绘示的衔接电极 160、162，以将部分的或是所有的条状电极 144、144' 连接。在此，接近交叉电极 142 中心的狭缝 S' 具有不同的宽度，较佳是三角形的狭缝 S'。在其它实施例中，狭缝 S' 还可以是梯形、椭圆形、菱形、五边形、六边形、锯齿形、花朵形、或是其它几何形状。当图案化像素电极 140D 应用于液晶显示面板 100 时，有助于提升液晶层 150 中液晶分子的反应速率。

图 2D 中，图案化像素电极 140D 是以部分的狭缝 S' 是三角形狭缝 S' 为例，在图 2E 的图案化像素电极 140E 设计则是使所有的狭缝 S' 都是三角形的狭缝 S'。也就是说，所有条状电极 144' 连接交叉电极 142 的一端的宽度 W1 都大于远离交叉电极 142 之一端的宽度 W2。换言之，图案化像素电极 140E 中，条状电极 144' 都由近似梯形图案所构成。这些条状电极 144' 的设计有助于提高液晶显示面板 100 的显示亮度。根据试验的结果，这些条状电极 144' 的设计可使液晶显示面板的显示对比提升至 10,000 以上。

图 3 绘示为液晶层的液晶分子被驱动时，图 1 的液晶显示面板的局部上视示意图。请同时参照图 1 与图 3，由于，狭缝 S 为一微狭缝设计，其宽度 d1 与条状电极 144 的宽度 d2 皆约仅有数微米。举例而言，宽度 d1 与宽度 d2 都约为 3.5 微米，或是宽度 d1 约为 3.5 微米而宽度 d2 约为 4 微米，但不限于此。因此，液晶层 150 的液晶分子被驱动时，液晶层 150 的液晶分子实质上会沿着狭缝 S 的延伸方向排列。本发明的各个图案化像素电极 140、

140A~E 中, 条状电极 144 的排列具有多个不同的方向, 同时光配向层 130 也具有多个配向方向。因此, 液晶分子的排列方向可呈现多个方向。换言之, 液晶显示面板 100 不需配向凸块就可使液晶层 150 的液晶分子呈现多区域的配向排列以达广视角的显示效果。进一步来说, 液晶显示面板 100 中狭缝 S 是微狭缝设计, 不会使液晶分子排列方向不明确。所以, 液晶显示面板 100 中不易产生如配向凸块或配向狭缝周围漏光的现象, 而在暗态电场下能够显示暗的画面, 也就提升了显示对比。根据本发明上述实施例所述的设计, 其实际测量得知, 应用液晶显示面板 100 中, 其对比值可达约 4000 以上。当图案化像素电极 140E 应用于液晶显示面板 100 时, 更可使显示对比提高至 10,000 以上。

另外, 图 4A 与图 4B 绘示为本发明的一实施例的两种光配向层的上视示意图。请同时参照图 3 与图 4A, 光配向层 130A 例如可以对应着各个图案化像素电极 140 的图案, 而具有多个配向方向 132。即, 配向方向 132 例如是实质上平行各图案化像素电极 140 中狭缝 S 的延伸方向, 但不限于此。举例来说, 若图案化像素电极 140 中, 狭缝 S 的延伸方向与第一方向部 146 及第二方向部 148 分别相交约 45° 时, 则光配向层 130A 的多个配向方向 132 也会与第一方向部 146 及第二方向部 148 分别相交约 45° 。此外, 狭缝 S 的延伸方向与第一方向部 146 及第二方向部 148 也可分别以其它不同的角度相交。所以, 光配向层 130A 的多个配向方向 132 也可与第一方向部 146 及第二方向部 148 分别相交于其它角度。

当然, 光配向层 130A 也可不需对应各个图案化像素电极 140 的图案, 而具有多个配向方向 132。请参照图 4B, 光配向层 130B 例如仅具有两个配向方向 132, 且各配向方向 132 例如是与图案化像素电极 140 的第一方向部 146 实质上垂直。或是, 在其它实施例中, 各配向方向 132 例如可以是与图案化像素电极 140 的第一方向部 146 实质上平行。

光配向层 130 的配置使得第一基板 110 以及第二基板 120 间的电场实质

上为零时,液晶层 150 中与光配向层 130 接近的一侧的液晶分子 152 的排列具有一预倾角 θ 。然而,相对一侧的液晶分子 154 的排列则实质上垂直于第二基板 120(如图 1 所示)。此时,因为部分液晶分子 152 的排列具有一预倾角 θ ,而有助于提高液晶层 150 的应答速率。一般而言,预倾角 θ 实质上小于 90 度,但不限于此,液晶材料的预倾角 θ 也可依所选用的设计或其液晶材料而有所改变,举例而言预倾角 θ 实质上可大于或等于 90 度,预倾角 θ 实质上也可小于或等于 0 度。

具体来说,液晶显示面板 100 的制造方法包括形成光配向层 130 于第一基板 110 上,形成多个图案化像素电极 140 于第二基板 120 上,以及形成液晶层 150 于第一基板 110 的光配向层 130 与第二基板 120 的图案化像素电极 140 间。举例来说,形成液晶层 150 的方法包括滴下式注入法或是真空注入法。此外,液晶显示面板 100 的制造方法也可包括于第一基板 110 上形成对向电极 114、彩色滤光片 116,以及于第二基板上 120 形成保护层 122、主动层 124 或是于第二基板上 120 上形成对向电极 114 以及于第一基板 110 形成保护层 122、主动层 124 及彩色滤光层(未绘示)。其中,对向电极 114 的材质包括透明导电物质,例如是铟锡氧化物、铟锌氧化物、镉锡氧化物、铝锌氧化物、铝锡氧化物、氧化镓、或其它材料、或上述的组合。

详细来说,形成各图案化像素电极 140 的方法例如是形成像素电极层(未绘示)于第二基板 120 上,并图案化此像素电极层(未绘示),以形成如图 2A~2E 所示的交叉电极 142、狭缝 S 以及条状电极 144 为范例。图案化像素电极 140 的材质包括透明导电物质(如:铟锡氧化物、铟锌氧化物、镉锡氧化物、铝锌氧化物、铝锡氧化物、氧化镓、或其它材料、或上述的组合)、反射材质(如:金、银、铜、铁、锡、铅、铝、钼、钽、钛、钽、钨、镱、或其它材料、或上述合金、或上述的氧化物、或上述的氮化物、或上述的氮氧化物、或上述的组合)、或上述的组合。

另外,光配向层 130 是利用感旋光性配向材料而制成的。此类型的配向

材料受到光线照射后会产生聚合或是分解等作用而使其分子呈现特殊的排列状态，因而可以作为导引液晶分子配向的辅助层。一般来说，搭配一般光掩膜进行多次的曝光制造工艺可形成具有多个配向方向 132 的配向层 130A 及 130B，但本发明不限于此，在其它实施例中也可利用半调光掩膜、狭缝光掩膜、绕射光掩膜、灰阶光掩膜上的图案设计，仅进行一次曝光制造工艺就形成具有多个配向方向的配向层 130A 及 130B。

图 5A 到图 5F 绘示为形成图 4A 的光配向层的曝光制造工艺。首先，请参照图 5A，提供一涂有感旋光性配向材料的基材 510。基材 510 上划分有多个配向区 512，且以每四个相邻的配向区 512 构成一个像素区域 520 为范例，但不限于此。在其它实施例中，也可由二个、三个、五个、六个、七个、八个或更多配向区 512 等等来构成一像素区域 520。

接着，请参照图 5B，提供一个一般光掩膜 530。一般光掩膜 530 例如具有多个透光区 532 以及透光区 532 以外的多个不透光区 534，其中各透光区 532 例如对应于基材 510 上各个像素区域 520 的其中一个配向区 512。以一般光掩膜 530 做为罩幕进行曝光制造工艺时，光线仅可通过透光区 532 而使对应于透光区 532 内的感旋光性配向材料发生光反应。以下图 5C~图 5F 中仅绘出一个像素区域 520 以对曝光制造工艺进行较详细的说明。

请参照图 5C，使一具有特定能量的光线自第一方向 542 透过一般光掩膜 530 照射基材 510。此时，一般光掩膜 530 的透光区 532 例如是对应于像素区域 520 左上方的配向区 512。因此，基材 510 上的感旋光性配向材料在像素区域 520 的左上方配向区 512 形成第一方向 542 的配向方向。另外，在本实施例中具有特定能量的光线例如是紫外光、红外线、或其它光线。更具体而言，照射于基材 510 上的紫外光可以具有特殊的偏振特性，例如单一线性偏振方向，以使基材 510 上的感旋光性配向材料与光作用后产生特定顺向的分子结构，以供配向之用，但不限于此。

然后，请参照图 5D，将一般光掩膜 530 移动，使一般光掩膜 530 的透

光区 532 对应于像素区域 520 左下方的配向区 512。同时，以上述的光线自第二方向 544 透过一般光掩膜 530 照射基材 510。如此一来，像素区域 520 的左下配向区 512 中可具有第二方向 544 的配向方向。

接着，重复上述的移动一般光掩膜 530 与进行曝光的步骤，以使像素区域 520 的右上及右下配向区 512 具有如图 5E 与图 5F 所绘示的第三方向 546 以及第四方向 548 的配向方向。此时，像素区域 520 中即具有四个配向方向 (542、544、546 及 548)，也就完成如图 4A 所绘示的光配向层 130A。进行曝光制造工艺时，通过调整光线入射方向以得到不同的配向方向。或是，在其它实施例中，可以使光源在固定的照射方向下，利用转动基材 510 的方式使光线以不同角度照射基材 510 上的感旋光性配向材料。或是，在其它实施例中，也可以利用不同的光掩膜进行曝光制造工艺来得到不同的配向方向。因此，欲形成本发明的具有多个配向方向的光配向层 130A 或 130B，仅需调整光线的入射方向、转动基材的位置、或是利用光掩膜上具有不同光穿透程度的图案设计并进行曝光制造工艺即可。相较于聚合物稳定配向制造工艺而言，本实施例的曝光制造工艺不需对应地施加电场于液晶层中而较为简化，同时也不需搭配使用反应性单体等高分子材料，因而也较节省材料所需成本。另外，本实施例所提出的曝光方法可以仅于一个基材或是基板上进行，以使液晶显示面板或是光电装置的制造工艺较具有弹性。另一方面，若使用一般光掩膜进行曝光制造工艺以形成多个配向方向时，光线照射(如：斜向照射，或其它方向)的角度会影响感旋光性配向材料的键结方式与基材 510 之间的夹角，进而使液晶分子与光配向膜接触时会具有一预倾角，将有助于提高液晶显示面板中液晶分子的应答速率。

再者，本发明上述实施例所述的交叉电极 142、条状电极 144、144'、狭缝 S、S'以及衔接电极 160 或 162 的形状，并不限于图中所示，也可使用其它规则形状、不规则形状、或上述的组合。又，本发明上述实施例所述的衔接电极 160 及 162 是以连接于交叉电极 142 及条状电极 144 的尾端为范例，

但不限于此,也可选择性连接交叉电极 142 及条状电极 144 其中至少一者的尾端或连接交叉电极 142 及条状电极 144 任何的位置。此外,本发明上述实施例所述的衔接电极 160 及 162 是以一个为实施范例,但不限于此,也可依设计上的要求,而使用二个、三个、四个、五个、六个、七个、八个等衔接电极 160 或 162 于上述之一或多个实施例中。

图 6 绘示为本发明的一实施例的光电装置的示意图。请参照图 6,光电装置 600 包括液晶显示面板 610 以及与液晶显示面板 610 电性连接的电子元件 620。其中,液晶显示面板 610 例如是上述实施例中所揭露的各种类型的液晶显示面板。此外,液晶显示面板 610 的型态包含光穿透型显示面板、光反射型显示面板、或半穿透半反射型显示面板,皆可运用于上述实施例的设计。由于,液晶显示面板 610 具有上述实施例所述的设计,因此光电装置 600 具有高对比的显示效果以及快速的画面更新速率。举例而言,电子元件 620 包括如:控制元件、操作元件、处理元件、输入元件、存储元件、驱动元件、发光元件、保护元件、感测元件、侦测元件、或其它功能元件、或上述的组合。而光电装置 600 的类型包括可携式产品(如手机、摄影机、照相机、笔记型计算机、数字相框、游戏机、手表、音乐播放器、电子信件收发器、地图导航器或类似的产品)、影音产品(如影音放映器或类似的产品)、屏幕、电视、室内/室外广告牌、投影机内的面板等。

综上所述,本发明的液晶显示面板以及光电装置至少具有以下所述的优点。本发明的液晶显示面板及光电装置利用上述实施例的光配向层以及图案化像素电极的设计来影响液晶分子的排列。当第一基板与第二基板间实质上无电场时,接近光配向层的液晶分子具有一预倾角。如此一来,液晶显示面板进行画面显示时,液晶分子具有较快的反应速率,也就可提高液晶显示面板的显示质量。但必需说明的是,若需要额外的配向辅助时,也可选择性地施行一配向处理于第二基板上的保护层上。此外,本发明对感旋光性配向材料进行一次或多次曝光以于第一基板上形成多个配向方向的光配向层,因而

液晶显示面板及光电装置的制作步骤以及所需材料较为简单。另一方面，本发明中，配置于第二基板上的图案化像素电极具有微狭缝以及多个条状电极的设计，使得液晶分子被驱动时实质上会沿着狭缝及条状电极的延伸方向排列。因此，液晶显示面板中在狭缝边缘不会发生暗态漏光的现象，而提高液晶显示面板的显示对比。当狭缝具有不同宽度时，例如为三角形狭缝，本发明的液晶显示面板可以呈现更高的亮态显示亮度，以达更高的显示对比。

虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明，任何所属技术领域中具有通常知识者，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些许的更动与润饰，因此本发明的保护范围当以权利要求所界定者为准。

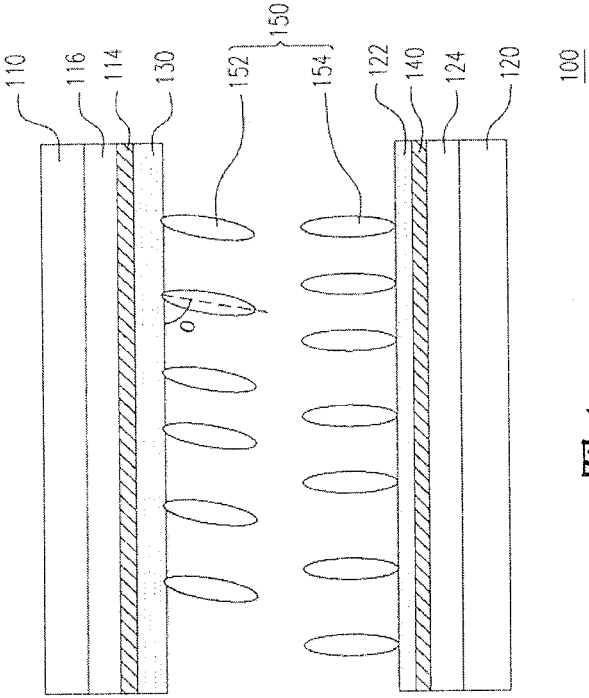


图 1

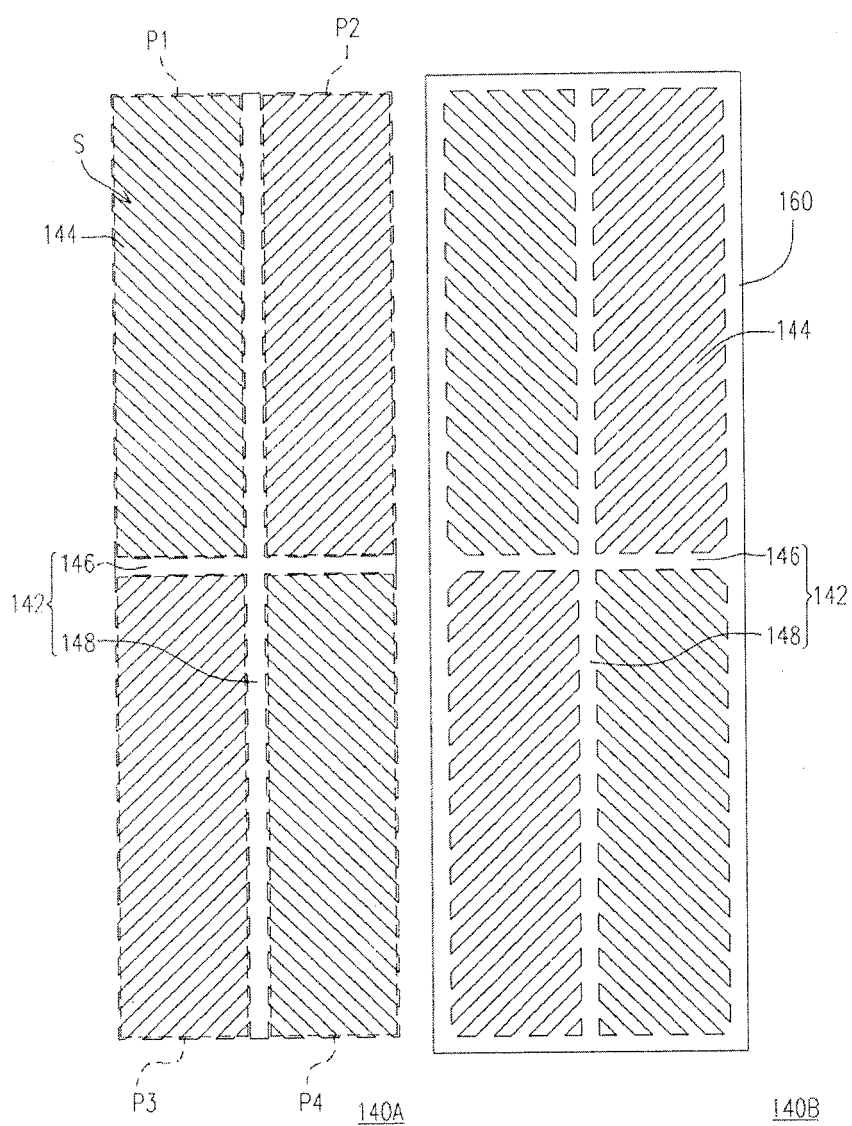


图 2A

图 2B

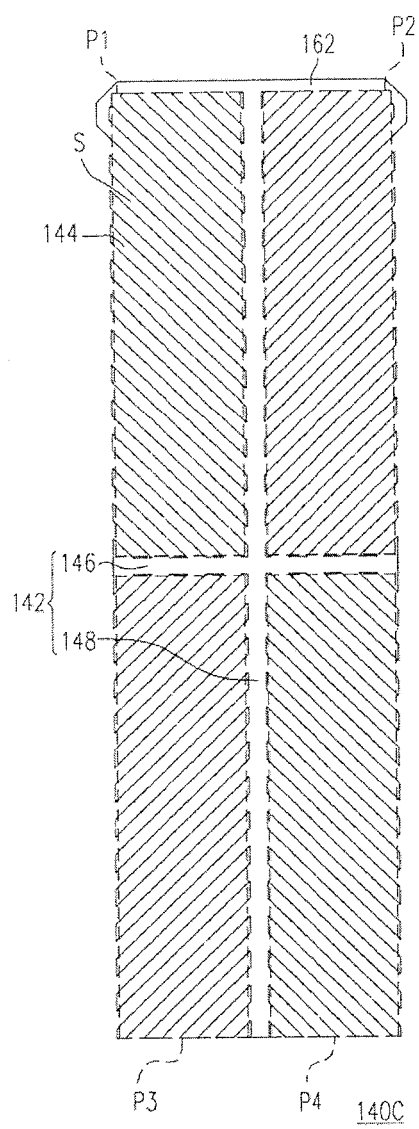


图 2C

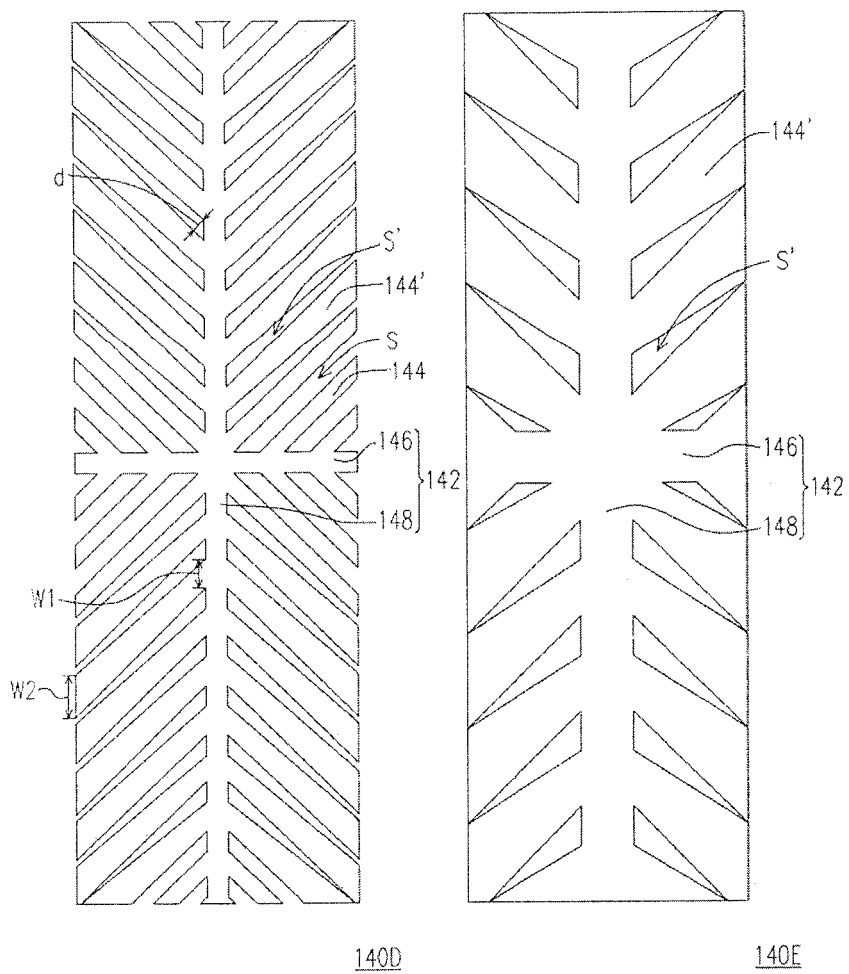


图 2D

图 2E

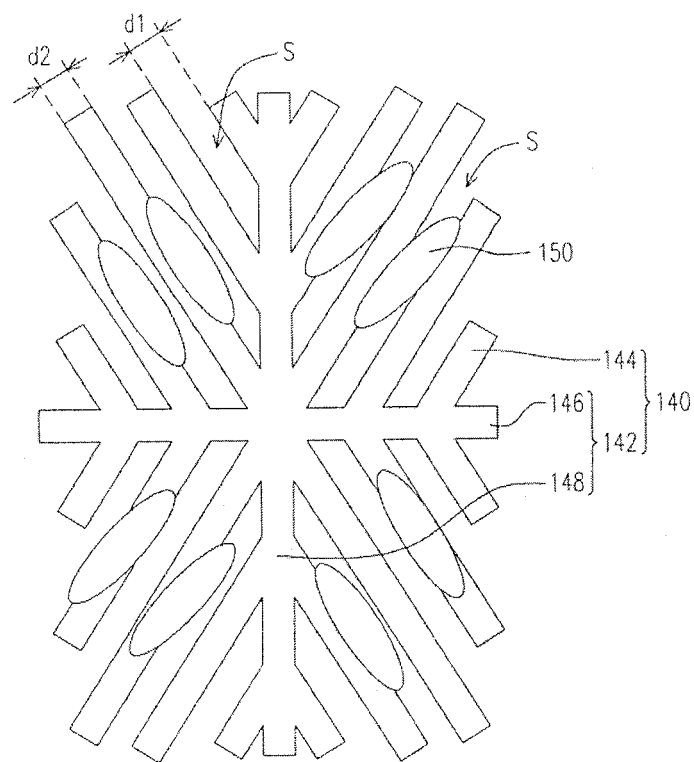
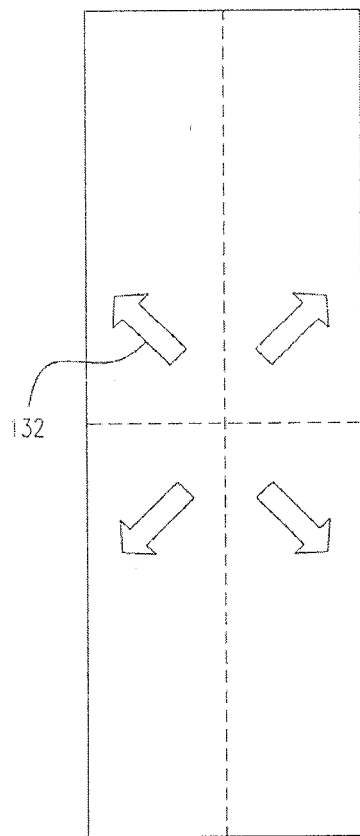
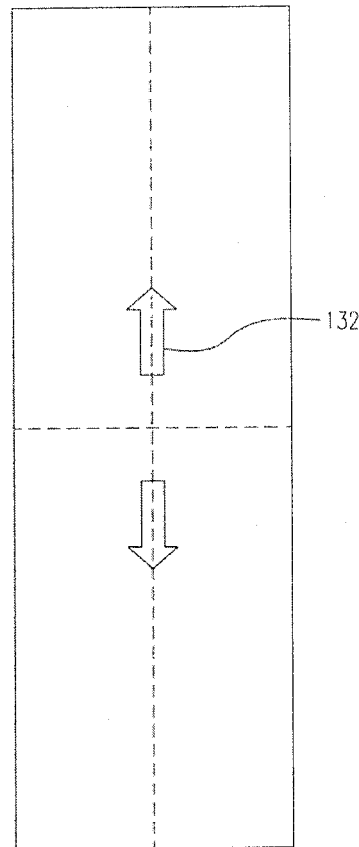


图 3



130A

图 4A



130B

图 4B

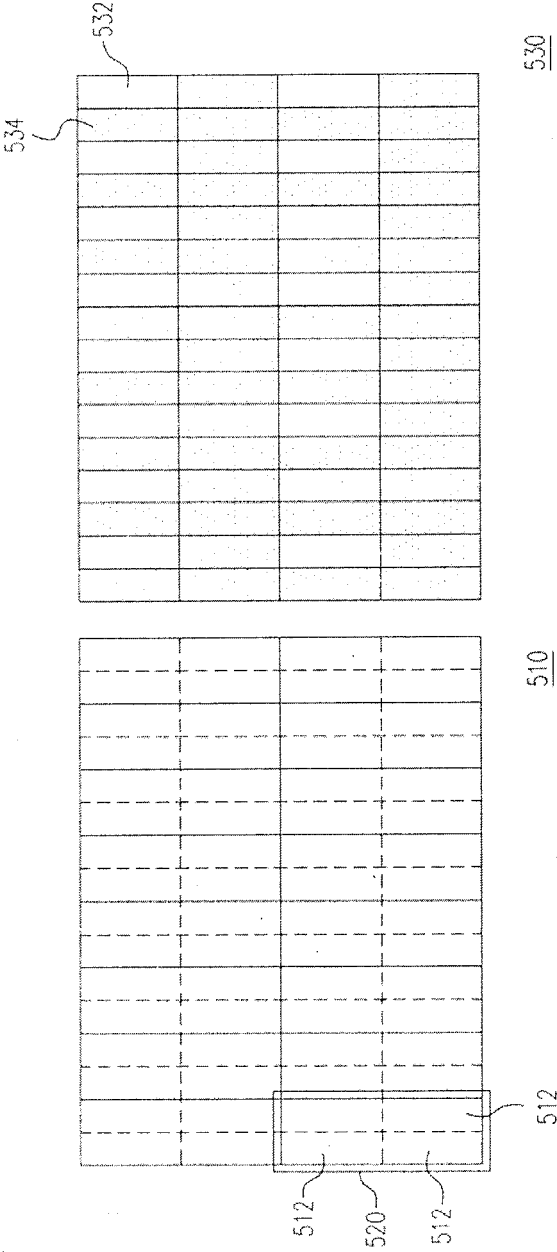


图 5B

图 5A

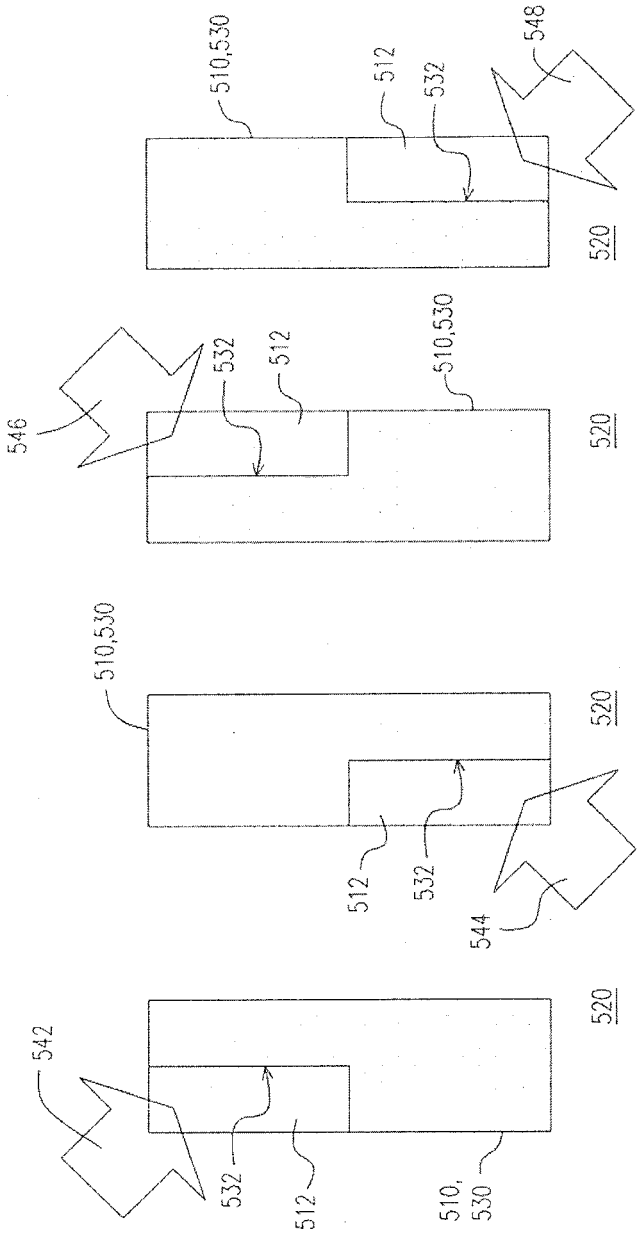


图 5F

图 5E

图 5D

图 5C

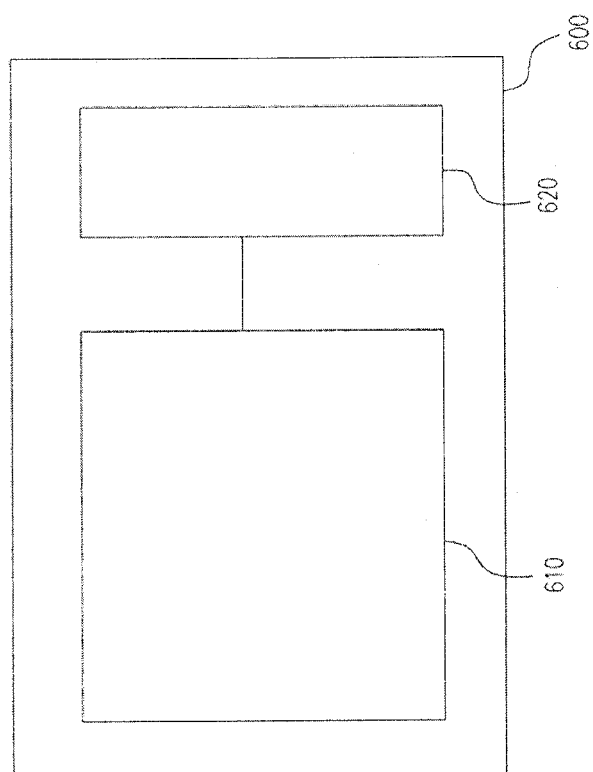


图 6

专利名称(译)	液晶显示面板、光电装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN100585471C	公开(公告)日	2010-01-27
申请号	CN200810074130.4	申请日	2008-02-14
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	杨荣清 吴铭洪 陈嘉明 郭玉萃		
发明人	杨荣清 吴铭洪 陈嘉明 郭玉萃		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/1333		
审查员(译)	龚春娟		
优先权	200710108961.4 2007-06-08 CN		
其他公开文献	CN101226308A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示面板、光电装置及其制造方法。该液晶显示面板的制造方法，于第一基板上形成光配向层。于第二基板上形成图案化像素电极。于光配向层与图案化像素电极间形成液晶层。图案化像素电极包括交叉电极及条状电极。交叉电极有第一方向部及与其交错的第二方向部。条状电极连接第一方向部及第二方向部至少一者。条状电极间具有多个狭缝。第一基板与第二基板间的电场为零时，接近光配向层的液晶分子排列具有预倾角，而相对一侧的液晶分子的排列实质上垂直第二基板。驱动液晶层时，液晶层的液晶分子沿狭缝延伸方向排列。本发明兼顾了简单制造工艺以及高显示对比显示质量的需求。

