

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G09F 9/35 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510079425.7

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100442110C

[22] 申请日 2005.6.21

[21] 申请号 200510079425.7

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾新竹市

[72] 发明人 张豪裕

[56] 参考文献

CN1116722A 1996.2.14

US6157425A 2000.12.5

US6014194A 2000.1.11

审查员 李 闻

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯 宇

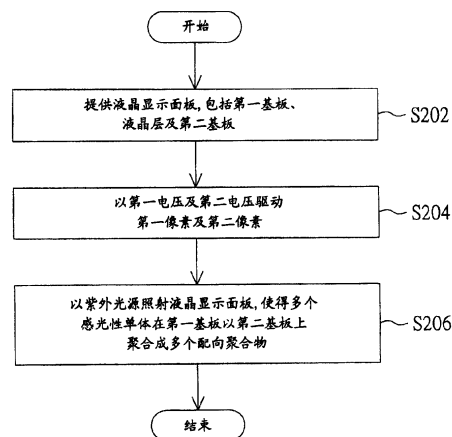
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称

液晶显示面板的制造方法

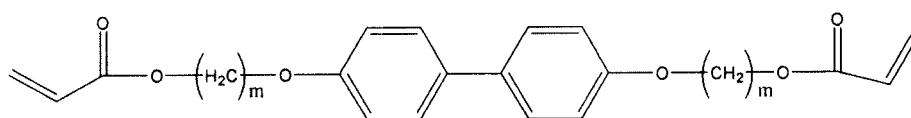
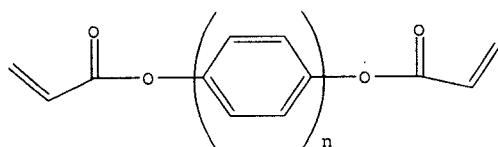
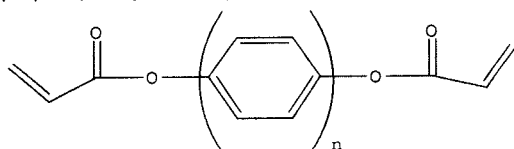
[57] 摘要

一种液晶显示面板的制造方法包括以下步骤。首先，提供液晶显示面板，液晶显示面板包括第一基板、第二基板以及液晶层，其中液晶层包括多个感光性单体以及多个液晶分子密封于第一基板及第二基板之间，液晶显示面板具有至少第一像素及第二像素。之后，以第一电压以及第二电压对应地驱动第一像素及第二像素。最后，以紫外光源照射液晶显示面板，使得多个感光性单体在第一基板及第二基板上聚合成多个取向聚合物。



1. 一种液晶显示面板的制造方法，包括：

提供一液晶显示面板，该液晶显示面板包括一第一基板、一第二基板以及一液晶层，该第一基板和该第二基板均分别具有一取向膜，其中该液晶层包括多个感光性单体以及多个液晶分子密封于该第一基板及该第二基板之间，该液晶显示面板具有至少一第一像素及一第二像素，其中所述感光性单体包括下列三者中的至少一者，



n 及 m 为正整数，且 $n = 1$ 或 2 ， $m = 2$ ；

以一第一电压以及一第二电压对应地驱动该第一像素及该第二像素；以及

以一紫外光源照射该液晶显示面板，使得该些感光性单体在该第一基板及该第二基板上聚合成多个取向聚合物，使得第一像素和第二像素的预倾角不同。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板的制造方法，其中该液晶显示面板还具有一第三像素，该方法还包括：

以一第三电压驱动该第三像素。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示面板的制造方法，其中该第一电压、该第二电压以及该第三电压不同。

4. 如权利要求 2 所述的液晶显示面板的制造方法，其中该第一电压、该第二电压以及该第三电压介于 0 伏特至 40 伏特之间。

5. 如权利要求 4 所述的液晶显示面板的制造方法，其中该第一电压、该第二电压以及该第三电压不同。

6. 如权利要求1所述的液晶显示面板的制造方法, 其中以该第一电压驱动该第一像素以及以该第二电压驱动该第二像素为同时执行。

7. 如权利要求1所述的液晶显示面板的制造方法, 其中以该第一电压驱动该第一像素以及以该第二电压驱动该第二像素为依序执行。

8. 如权利要求1所述的液晶显示面板的制造方法, 其中该第一像素为一红色像素, 该第一电压介于0.5伏特至33伏特之间。

9. 如权利要求1所述的液晶显示面板的制造方法, 其中该第一像素为一绿色像素, 该第一电压介于1伏特至35伏特之间。

10. 如权利要求1所述的液晶显示面板的制造方法, 其中该第一像素为一蓝色像素, 该第一电压介于1.5伏特至37伏特之间。

11. 如权利要求1所述的液晶显示面板的制造方法, 其中该第一电压以及该第二电压不同。

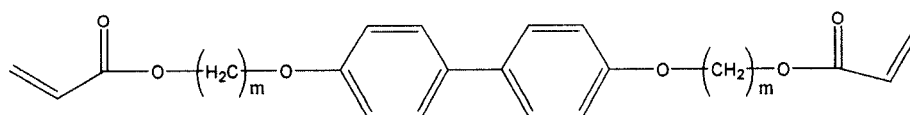
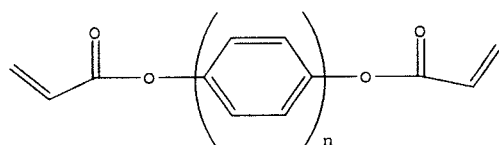
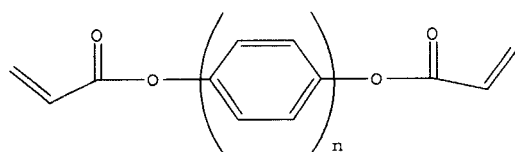
12. 如权利要求1所述的液晶显示面板的制造方法, 其中该第一电压以及该第二电压介于0伏特至17伏特之间。

13. 如权利要求12所述的液晶显示面板的制造方法, 其中该第一电压以及该第二电压不同。

14. 一种液晶显示面板的制造方法, 包括;

提供一第一基板及一第二基板, 该第一基板和该第二基板均分别具有一取向膜;

将一液晶层密封于该第一基板及该第二基板之间, 以形成一液晶显示面板, 该液晶层具有多个液晶分子及多个感光性单体, 该液晶显示面板具有一第一像素、一第二像素及一第三像素, 其中该些感光性单体包括下列三者中的至少一者,



n 及 m 为正整数, 且 $n = 1$ 或 2 , $m = 2$;

以一第一电压、一第二电压以及一第三电压对应地驱动该第一像素、该第二像素及该第三像素，其中该第一电压、该第二电压以及该第三电压不完全相同；

以一紫外光源照射该液晶显示面板，使得该些感光性单体在该第一基板及该第二基板上聚合成多个取向聚合物，使得第一像素、第二像素和第三像素的预倾角不同；以及

移去该第一电压、该第二电压及该第三电压。

15. 如权利要求 14 所述的制造方法，其中以该第一电压驱动该第一像素、以该第二电压驱动该第二像素以及以该第三电压驱动该第三像素同时执行。

16. 如权利要求 14 所述的方法，其中以该第一电压驱动该第一像素、以该第二电压驱动该第二像素以及以该第三电压驱动该第三像素依序执行。

17. 如权利要求 14 所述的制造方法，其中该第一像素为一红色像素，该第一电压介于 0.5 伏特至 33 伏特之间。

18. 如权利要求 14 所述的制造方法，其中该第一像素为一绿色像素，该第一电压介于 1.0 伏特至 35 伏特之间。

19. 如权利要求 14 所述的制造方法，其中该第一像素为一蓝色像素，该第一电压介于 1.5 伏特至 37 伏特之间。

20. 如权利要求 14 所述的制造方法，其中该第一电压、该第二电压以及该第三电压不相同。

21. 如权利要求 14 所述的制造方法，其中该第一电压、该第二电压以及该第三电压介于 0 伏特至 17 伏特之间。

液晶显示面板的制造方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示面板的制造方法，特别是涉及一种具有伽马修正功能的液晶显示面板的制造方法。

背景技术

请参照图 1，其绘示传统像素元件不同驱动电场下，相对应于红绿蓝三色的光穿透率（transparency）。横坐标相对应于电场强度，而纵坐标相对应于光穿透率。液晶分子对于不同波长的可见光，具有不同的折射率（refractivity）与不同的相位延迟（retardation）效果。因此，在相同电场强度驱动下，传统像素元件对于红绿蓝三色的光穿透率各不相同。

一般而言，为了量化使用者的视觉感受以提供液晶显示器电路设计的依据，通常以伽马（Gamma）曲线表示液晶层的光穿透率相对应于人眼感受亮度的关系，藉以由液晶层驱动电场的强度，直接对应推得人眼视觉的感受亮度。图 2 绘示依照传统液晶显示器的伽马曲线，对应至图 1 所示电场与穿透率的对应关系。图中横坐标对应于发光色阶数，而纵坐标对应于光穿透率。如图 2 中所示，代表红绿蓝三色光的伽马曲线为相互分离，表示当提供液晶层相同的电场强度时，红绿蓝三色光的亮度比例无法维持一定，而将偏离此液晶显示器预设的白平衡点，导致所见显示色彩与输入显示信号间产生偏差。

用以解决上述问题的方法可区分为电路与结构两个范畴。在结构方面，典型的方法直接调整液晶显示器中，对应至红绿蓝三色像素显示的液晶层厚度，以改变施加于不同色彩像素液晶层中的电场强度。图 3 绘示依照传统液晶显示器的剖面图。请参照图 3，液晶层 110 夹合于第一基板 102 与第二基板 104 之间。并且，在第一基板 102 的上表面，对应至不同色彩的像素，分别制作有不同厚度的透明有机层 112R、112G 及 112B，而在第二基板 104 的下表面，对应至不同色彩的像素，制作有彩色滤光层 108R、108G 及 108B。此三色像素的像素电极 106 制作于上述透明有机层 112R、112G 及 112B 的

上表面，而共同电极 120 制作于彩色滤光层 108R、108G 及 108B 的下表面，藉以在液晶层 110 中产生驱动电场 E。此外，二取向膜 130 与 140 分别制作于共同电极 120 与像素电极 106 的内面，以提供液晶层 110 取向之用。

值得注意的是，不同色彩的像素其透明有机层 112 R、112G 及 112B 的厚度各不相同，导致相对应液晶层 110 的厚度各异，而驱动电场的强度亦各不相同。由此可知，通过调整上述透明有机层 112 R、112G 及 112B 的厚度，可以改变驱动电场的强度，以调整液晶层 110 中液晶分子的取向，藉以改变液晶层 110 的光穿透率，达到修正红绿蓝三色光线的伽马曲线分离的目的。

然而，此解决方法具有下述缺点：

一、 在制作像素电极之前，必须增加一工艺以制作透明有机层 112 R、112G 及 112B，而导致制作成本与时间增加。

二、 由于透明有机层 112 R、112G 及 112B 对应于不同色彩像素的位置，分别具有不同的厚度，因此，透明有机层的上表面崎岖不平，因而增加后续液晶取向工艺中，制作取向膜 140 于像素电极 106 上表面的困难度。

三、 像素电极 106 覆盖此透明有机层 112 R、112G 及 112B 的崎岖上表面，由于相邻不同色彩的透明有机层 112 R、112G 及 112B 的厚度不同，因而导致相对应不同显示色彩的像素电极 106 间产生横向电场，而影响液晶分子的取向，影响液晶层 110 的正常运作。

发明内容

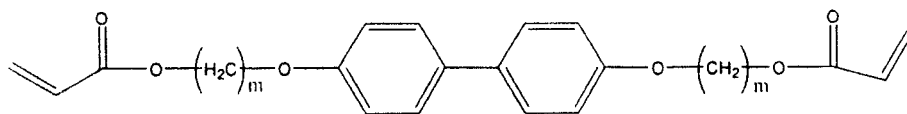
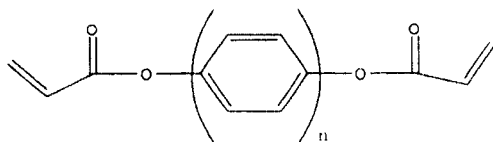
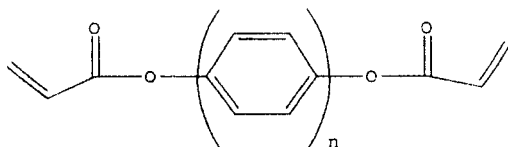
有鉴于此，本发明的目的就是在提供一种液晶显示面板的制造方法，以解决上述现有技术的问题。

根据本发明的目的，提出一种液晶显示面板的制造方法包括步骤：提供液晶显示面板，液晶显示面板包括第一基板、第二基板以及液晶层，其中液晶层包括多个感光性单体以及多个液晶分子密封于第一基板及第二基板之间，液晶显示面板具有至少第一像素及第二像素；以第一电压以及第二电压对应地驱动第一像素及第二像素；之后，以紫外光源照射液晶显示面板，使得多个感光性单体在第一基板及第二基板上聚合成多个取向聚合物，使得第一像素和第二像素的预倾角不同。

根据本发明的目的，提出一种液晶显示面板的制造方法包括步骤：提供第一基板及第二基板；将一液晶层密封于第一基板及第二基板之间，以形成一液晶显示面板，液晶层具有多个液晶分子及多个感光性单体，液晶显示面

板具有第一像素、第二像素及第三像素；以第一电压、第二电压以及第三电压对应地驱动第一像素、第二像素及第三像素，其中第一电压、第二电压以及第三电压为不完全相同；以紫外光源照射液晶显示面板，使得多个感光性单体在第一基板及第二基板上聚合成多个取向聚合物，使得第一像素、第二像素和第三像素的预倾角不同；移去第一电压、第二电压及第三电压。

所述感光性单体包括下列三者中的至少一者，



n 及 m 为正整数，且 $n = 1$ 或 2 ， $m = 2$

为了让本发明的上述目的、特征、和优点能更明显易懂，以下配合附图以及优选实施例，以更详细地说明本发明。

附图说明

图 1 绘示传统像素元件不同驱动电场下，相对应于红绿蓝三色的光穿透率。

图 2 绘示依照传统液晶显示器的伽马曲线，对应至图 1 所示电场与光穿透率的对应关系。

图 3 绘示依照传统液晶显示器的剖面图。

图 4 绘示依照本发明的一优选实施例的液晶显示面板的制造方法的流程图。

图 5A ~ 5D 绘示依照本发明的一优选实施例的液晶显示面板的制造方法的示意图。

简单符号说明

102、210：第一基板

104、220: 第二基板
106、214: 像素电极
108R、108G、108B: 彩色滤光层
110、240: 液晶层
112R、112G、112B: 透明有机层
120、224: 共同电极
130、140、212、226: 取向膜
200: 液晶显示面板
221: 第一色彩膜层
222: 第二色彩膜层
223: 第三色彩膜层
242: 液晶分子
244: 感光性单体
246: 取向聚合物
251: 第一像素
252: 第二像素
253: 第三像素

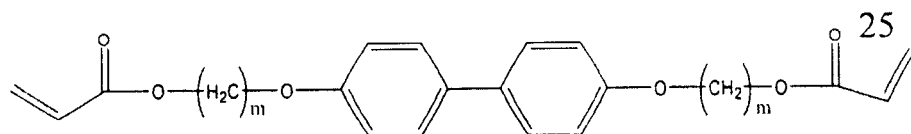
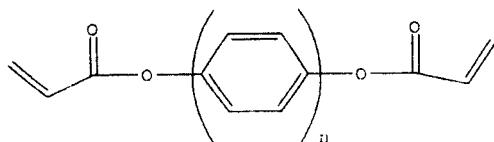
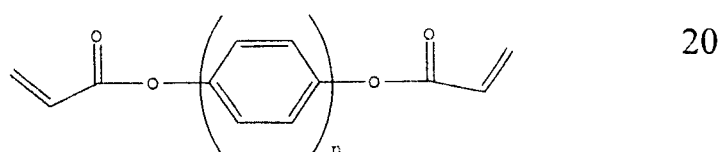
具体实施方式

本发明的光取向 (Photo-alignment) 方法利用具特定偏振方向的紫外光 (Ultra-Violet, UV), 照射感光高分子材料。此感光高分子材料利用特定的官能基吸收此紫外光能量, 产生分子再排列的效果, 而形成类似传统磨刷 (rubbing) 工艺的取向结果。如上所述, 由于此感光高分子材料透过紫外光曝光反应, 才具备有光取向的特性, 因此, 相关的曝光参数如: 曝光时间的长短、曝光光源的强度与曝光光源的入射角度, 均会对光取向的结果产生影响。

图4绘示依照本发明的一优选实施例的液晶显示面板的制造方法的流程图。图5A~5D绘示依照本发明的一优选实施例的液晶显示面板的制造方法的示意图。请同时参照图4~5D, 本实施例的液晶显示面板的制造方法至少包括下列步骤S202~S206。

首先, 如步骤S202及图5A所示, 提供液晶显示面板200, 其详细步骤

描述如下。首先, 提供第一基板 210 及第二基板 220。第一基板 210 具有像素阵列及取向膜 212。像素阵列包括多个像素电极 214、多个扫描信号线(Scan Line, SL)(未绘出)、多个数据信号线(Data Line, DL)(未绘出)以及多个薄膜晶体管(TFT)(未绘出)。数据信号线和扫描信号线以阵列的形式垂直相交, 且多条扫描信号线与多条数据信号线定义出多个像素区域。每一像素区域由相邻的一对扫描信号线与相邻的一对数据信号线所定义, 且每一像素区域内具有一薄膜晶体管(未绘出)及一像素电极 216。薄膜晶体管用以选择性导通像素电极 214。取向膜 212 设置于第一基板 210 及液晶层 240 之间, 用以控制液晶分子 242 单方向取向而得到均匀的画面。同时, 取向膜 212 可提供预倾角予液晶分子 242, 以及控制液晶分子 242 对外部电磁场快速单方向反应而提高液晶显示面板的整体显示画质。取向膜 212 的主要材料为高分子树脂材料, 例如是聚亚酰胺(PolyImide, PI)。第二基板具 220 有第一色彩膜层 221、第二色彩膜层 222、共同电极 224 及取向膜 226。取向膜 226 设置于第二基板 220 及液晶层 240 之间, 用以控制液晶分子 242 单方向取向及提供预倾角。接着, 将液晶层 240 密封于第一基板 210 及第二基板 220 之间, 以形成液晶显示面板。液晶层 240 具有多个液晶分子 242 及多个感光性单体 244, 感光性单体的化学式可为:



n 及 m 为

正整数, 在本发明中可采用 $n=1$ 或 2 ; $m=2$ 。

需注意的是, 对组第一基板 210 与第二基板 220 后的液晶显示面板至少

包括第一像素 251 及第二像素 252。利用施加于像素电极 214 和共同电极 224 的电压大小，而使液晶层 240 中的液晶分子 242 的排列方向有所变化，进而改变通过液晶层 240 的光线的偏振方向。通过液晶层 240 的光线分别穿透第一色彩膜层 221 及第二色彩膜层 222 之后，显示出第一色彩及第二色彩。优选的是，液晶显示面板还包括第三像素 253，第二基板 220 还包括第三色彩膜层 223，通过液晶层 240 的光线穿透第三色彩膜层 223 显示出第三色彩。第一色彩、第二色彩与第三色彩可分别为红色、绿色以及蓝色，用以组合出全彩。在本实施例中，图 5A 以液晶显示面板具有第一像素 251、第二像素 252 及第三像素 253 为例作说明。

接着，如步骤 S204 及图 5B 所示，以第一电压以及第二电压对应地驱动第一像素 251 及第二像素 252。优选的是，第一电压 251 以及第二电压 252 不同，且第一电压以及第二电压大约介于 0 伏特至 17 伏特之间。此外，液晶显示面板还包括第三像素 253，因此本步骤还包括，以第三电压驱动第三像素 253。优选的是，其中第一电压、第二电压以及第三电压不同，且第一电压、第二电压以及第三电压大约介于 0 伏特至 40 伏特之间。将电压施加于像素时，相对于像素区域的液晶分子 242 会受到电场影响而旋转呈一特定角度。将第一电压施加于第一像素 251 时，液晶分子 242 会受到电场影响而旋转呈一特定角度，此时相对于第一像素的感光性单体 244 会被液晶分子带动而呈相同角度排列。同样地，将第二电压及第三电压分别施加于第二像素 252 及第三像素 253 时，相对于第二像素 252 及第三像素 253 的感光性单体 244 会被液晶分子带动而特定角度排列。由于第一电压、第二电压以及第三电压不同，相对于第一像素 251、第二像素 252 与第三像素 253 的液晶分子及感光性单体的旋转角度亦不相同。

优选的是，根据第一像素 251、第二像素 252 及第三像素 253 的原始伽马电压曲线(Gamma Voltage curve)，预先设定驱动电压。举例来说，若第一像素 251 为红色像素(R)，也就是若第一色彩膜层 221 为红色膜层，介于共同电极 224 与像素电极 214 之间的第一电压大约介于 0.5 伏特至 33 伏特之间。若第一像素 251 为绿色像素(G)，第一电压大约介于 1 伏特至 35 伏特之间。若第一像素为蓝色像素(B)，第一电压大约介于 1.5 伏特至 37 伏特之间。

需注意的是，以第一电压驱动第一像素 251、以第二电压驱动第二像素 252 及以第三电压驱动第三像素 253 可同时执行，亦可依序执行。

最后，如步骤 S206 及图 5C 所示，以紫外光源照射液晶显示面板，使得些感光性单体 244 在第一基板 210 及第二基板 220 上聚合成多个取向聚合物 246。取向聚合物 246 优选的是大约 1000 埃(Å)在施加第一电压、第二电压及第三电压的同时，感光性单体 244 与液晶分子 242 成特定角度排列，且感光性单体 244 渐渐移动至第一基板 210 及第二基板 220 的表面，并且在紫外光照射下，感光性单体 244 聚合成取向聚合物 246。优选的是，移去第一电压、第二电压及第三电压，液晶分子 242 受到取向聚合物 246 的影响，对应于第一像素 251、第二像素 252 及第三像素 253，呈现不同的预倾角，藉此完成液晶显示面板 200，如图 5D 所示。如此一来，在特定电压下聚合的取向聚合物 246 具有固定的分子方向，再反过来帮助液晶分子 242 排列，使得像素的液晶分子 242 具有特定预倾角。特别是于上一步骤中，施加不同预设电压于不同色彩像素时，可使得不同色彩像素的液晶分子具有不同的预倾角。当施加相同电压于不同色彩像素时，每一色彩像素皆可呈现相同的透光度，也就是说，每一色彩像素的驱动电压与光穿透率关系图 (Voltage-Transmittance Curve, V-T curve) 相同。藉此，本实施例的液晶显示面板具有伽马校正功能。当数字数据转换为影像数据时不会有色彩失真的问题。

本发明上述实施例所揭露的液晶显示面板及其制造方法，其液晶层中具有由感光性单体聚合而成的取向聚合物，使得本实施例的液晶显示面板具有伽马校正功能。如此一来，每一色彩像素的驱动电压与穿透率关系图 (Voltage-Transmittance Curve, V-T curve) 相同，当数字数据转换为影像数据时不会有色彩失真的问题。此外，本制造方法仅仅于制造过程中，添加感光性单体于液晶层中，并施加不同电压值于不同色彩像素，再以紫外光源照射面板。步骤简便不会增加制造成本。

综上所述，虽然本发明以优选实施例揭露如上，然而其并非用以限定本发明，本领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围内，可作些许的更动与润饰，因此本发明的保护范围应当以后附的权利要求所界定者为准。

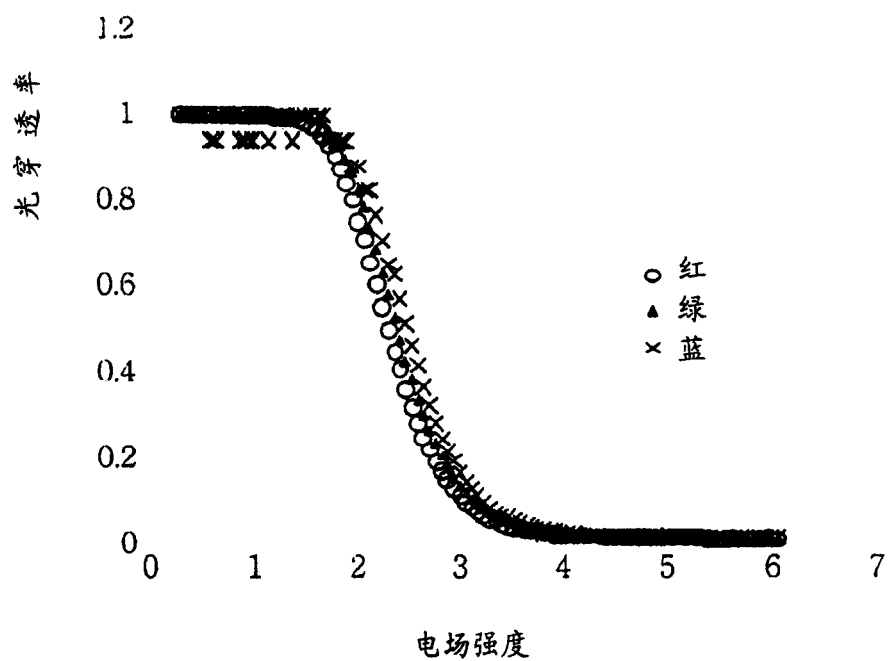


图 1

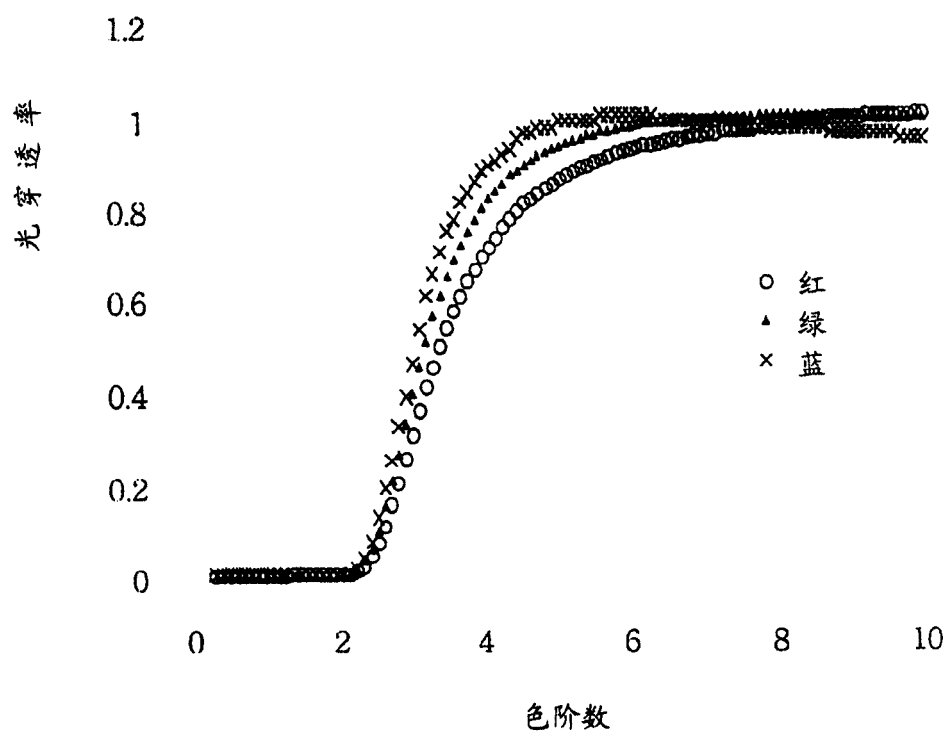


图 2

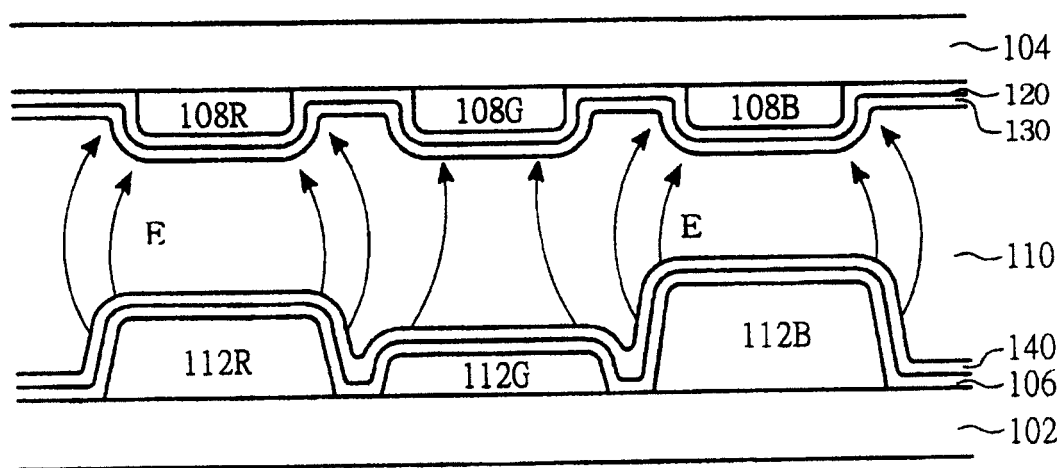


图 3

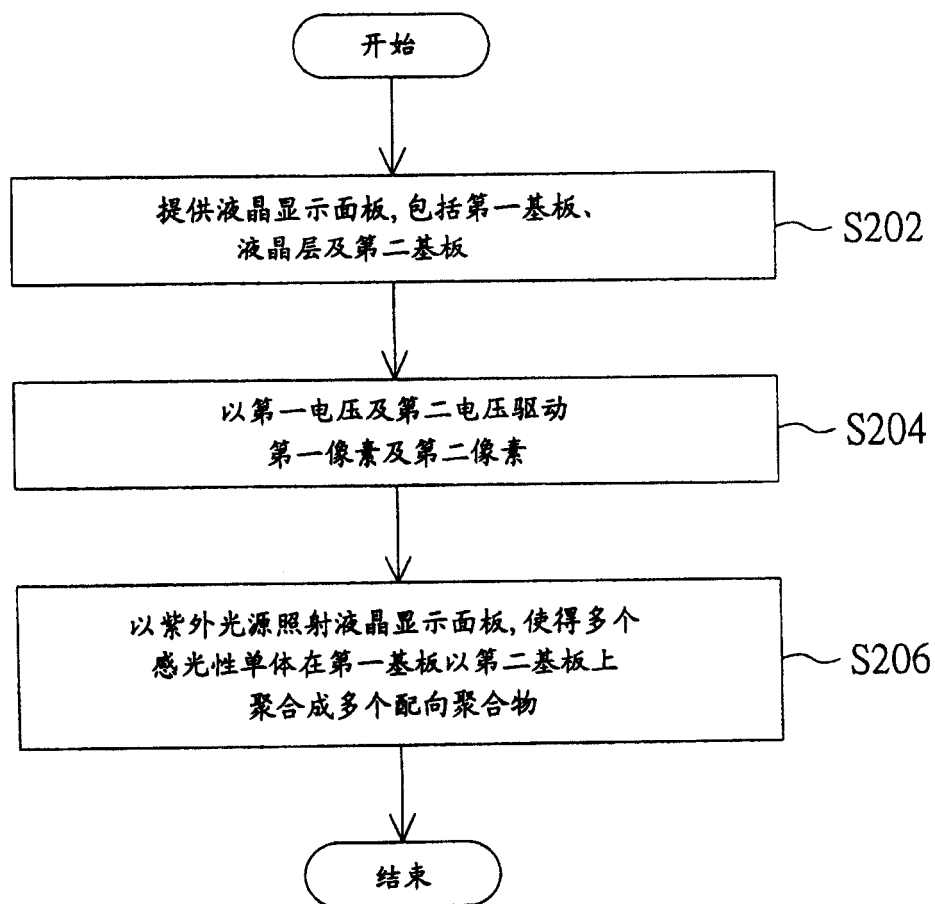


图 4

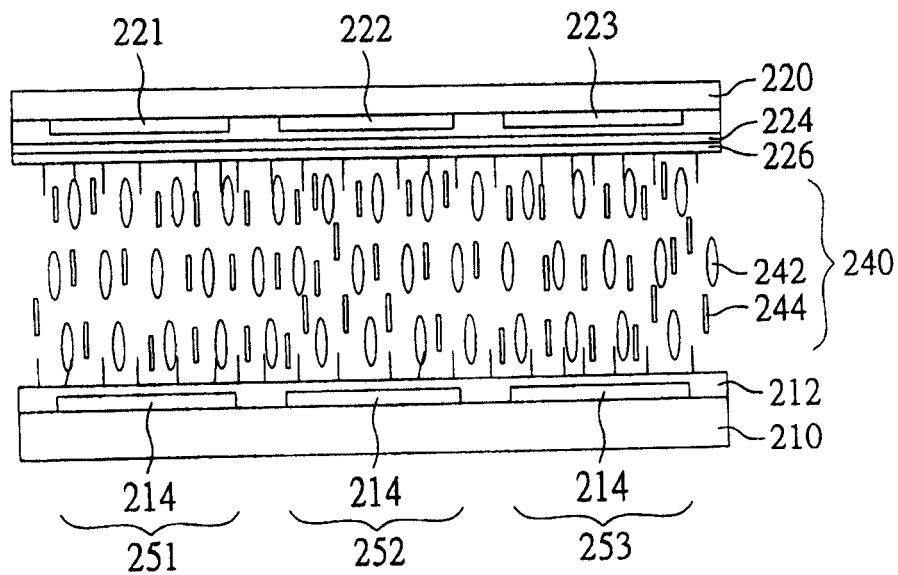


图 5A

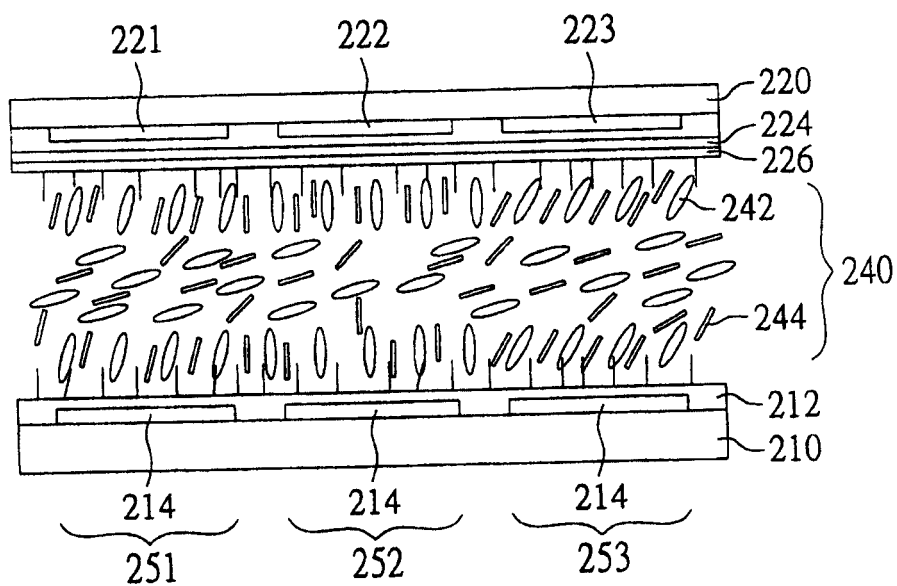


图 5B

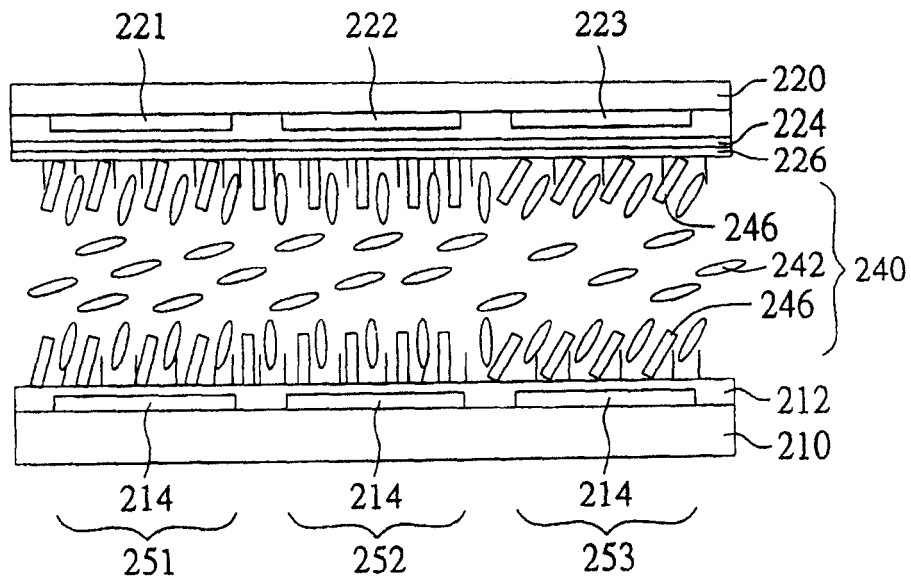


图 5C

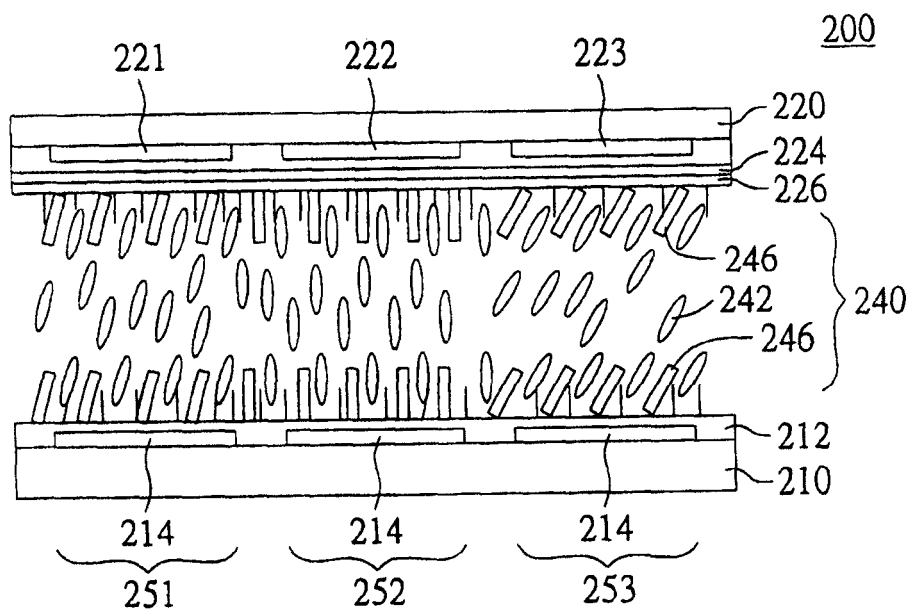


图 5D

专利名称(译)	液晶显示面板的制造方法		
公开(公告)号	CN100442110C	公开(公告)日	2008-12-10
申请号	CN200510079425.7	申请日	2005-06-21
[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	张豪裕		
发明人	张豪裕		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36 G09F9/35		
代理人(译)	侯宇		
审查员(译)	李闻		
其他公开文献	CN1696774A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示面板的制造方法包括以下步骤。首先，提供液晶显示面板，液晶显示面板包括第一基板、第二基板以及液晶层，其中液晶层包括多个感光性单体以及多个液晶分子密封于第一基板及第二基板之间，液晶显示面板具有至少第一像素及第二像素。之后，以第一电压以及第二电压对应地驱动第一像素及第二像素。最后，以紫外光源照射液晶显示面板，使得多个感光性单体在第一基板及第二基板上聚合成多个取向聚合物。

