



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102799026 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 28

(21) 申请号 201110461236.1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 12. 26

G02F 1/1337(2006. 01)

(30) 优先权数据

G02F 1/1333(2006. 01)

10-2011-0050906 2011. 05. 27 KR

10-2011-0057279 2011. 06. 14 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金京燮 蔡基成 车淳旭 咸龙洙

池文培 曹范均

(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 钟强

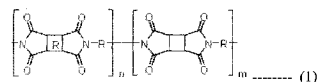
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 10 页

(54) 发明名称

液晶显示面板及其制造方法

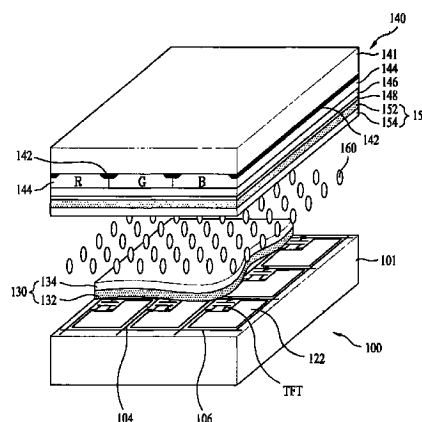
(57) 摘要

本发明涉及一种具有用于消除残像的光致取向膜的液晶显示器件及其制造方法。液晶显示面板包括：滤色器基板，所述滤色器基板具有用于产生颜色的 R、G 和 B 滤色器、用于分割其上形成有所述滤色器的像素区的黑矩阵、以及公共电极；薄膜晶体管基板，所述薄膜晶体管基板与所述滤色器基板结合并且在其间设置有液晶，所述薄膜晶体管基板具有薄膜晶体管和与所述薄膜晶体管分别连接的像素电极；以及取向膜，所述取向膜具有在所述滤色器基板上形成的第一光致取向膜，用于消除 DC 残像，以及在所述薄膜晶体管基板上形成的第二取向膜，用于增强表面的各向异性，其中所述第一光致取向膜包括由下面的化学式 1 表示的化合物。



其中，n 代表

0，或大于 0 的自然数，并且 m 代表 1 或大于 1 的自然数。



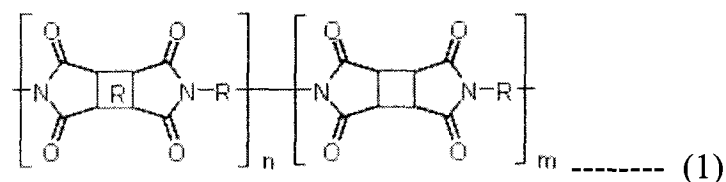
1. 一种液晶显示面板,包括:

滤色器基板,所述滤色器基板具有用于产生颜色的 R、G 和 B 滤色器、用于分割其上形成有所述滤色器的像素区的黑矩阵、以及公共电极;

薄膜晶体管基板,所述薄膜晶体管基板与所述滤色器基板结合并且在其间设置有液晶,所述薄膜晶体管基板具有薄膜晶体管以及与所述薄膜晶体管分别连接的像素电极;以及

取向膜,所述取向膜具有在所述滤色器基板上形成的第一光致取向膜,用于消除 DC 残像,以及在所述薄膜晶体管基板上形成的第二取向膜,用于增强所述光致取向膜的表面各向异性,

其中所述第一光致取向膜包括由下面所示的化学式 1 表示的化合物,



其中, n 代表 0, 或大于 0 的自然数, 并且 m 代表 1 或大于 1 的自然数。

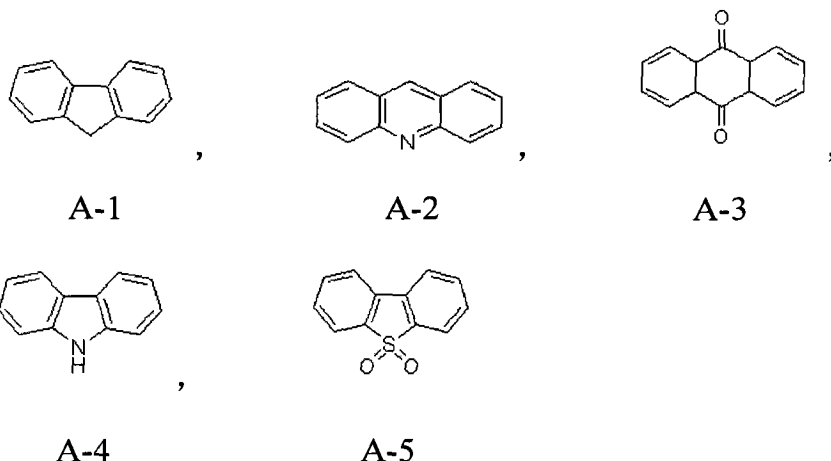
2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板, 其中化学式 1 中用 R 标记的环部分 $\boxed{\text{R}}$ 是苯。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板, 其中化学式 1 中用 R 标记的环部分 $\boxed{\text{R}}$ 是有杂原子取代的环状化合物。

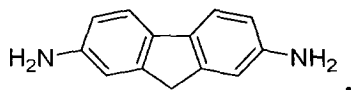
4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板, 其中化学式 1 中用 R 标记的环部分 $\boxed{\text{R}}$ 是具有多个被直接地或间接地连续连接的环状化合物的化合物。

5. 根据权利要求 4 所述的液晶显示面板, 其中在所述环状化合物之间有一条或多条与所述环状化合物连接的烷基链, 并且所述烷基链之间有杂原子取代。

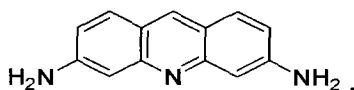
6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板, 其中化学式 1 中用 R 标记的环部分 $\boxed{\text{R}}$ 是选自下面的化合物 A-1 至 A-5 的化合物。



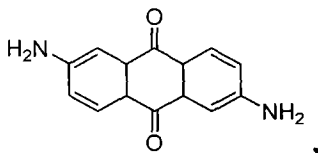
7. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板, 其中化学式 1 中的取代基 R 是具有至少两个下面的化合物的巨环化合物, 并且所述巨环化合物是包括有杂原子的环状化合物。



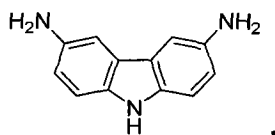
B-1



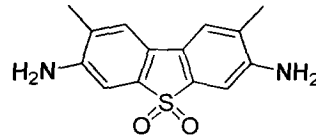
B-2



B-3



B-4



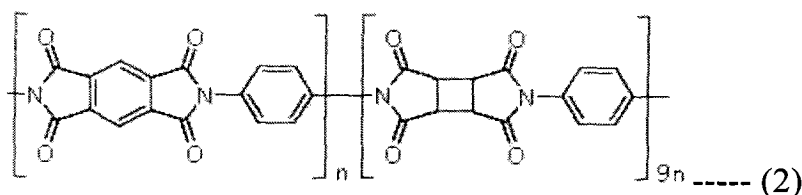
B-5

8. 一种液晶显示面板,包括:

滤色器基板,所述滤色器基板具有用于产生颜色的R、G和B滤色器、用于分割其上形成有滤色器的像素区的黑矩阵、以及公共电极;

薄膜晶体管基板,所述薄膜晶体管基板与所述滤色器基板结合并且在其间设置有液晶,所述薄膜晶体管基板具有薄膜晶体管和与所述薄膜晶体管分别连接的像素电极;以及

由下面的化学式2表示的材料的光致取向膜,所述光致取向膜涂覆在所述滤色器基板以及所述薄膜晶体管基板的整个表面上,用于固定液晶取向。



9. 根据权利要求8所述的液晶显示面板,其中n代表在2000~10000范围内的分子量。

10. 根据权利要求8所述的液晶显示面板,其中所述光致取向膜由包括PMDA(均苯四酸二酐)基化合物、CBDA(环丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐)基化合物以及PDA(苯二胺)基化合物的聚酰亚胺基化合物形成。

11. 根据权利要求10所述的液晶显示面板,其中所述光致取向膜的PMDA基化合物与CBDA基化合物的重量比是1:9。

12. 根据权利要求11所述的液晶显示面板,其中所述光致取向膜材料的PMDA基化合物和CBDA基化合物合一起与PDA基化合物的重量比是1:1。

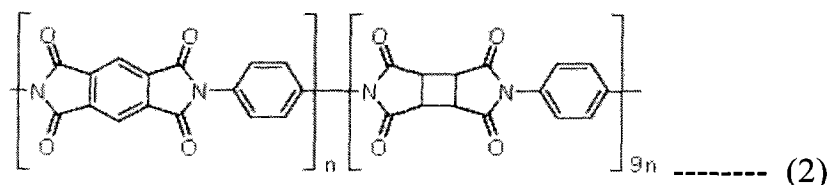
13. 根据权利要求11所述的液晶显示面板,其中所述光致取向膜由5wt%的所述PMDA基化合物、45wt%的所述CBDA基化合物以及50wt%的所述PDA基化合物组成。

14. 一种制造液晶显示面板的方法,包括步骤:

在上基板上设置滤色器基板以具有R、G和B滤色器、黑矩阵、以及公共电极;

在与所述上基板相对的下基板上设置薄膜晶体管基板以具有薄膜晶体管和与所述薄膜晶体管分别连接的像素电极;以及

在每个所述滤色器基板和所述薄膜晶体管基板的整个表面上形成由化学式2表示的材料的光致取向膜。



15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中 n 代表在 2000 ~ 10000 范围内的分子量。

16. 根据权利要求 14 所述的方法,其中所述在每个所述滤色器基板和所述薄膜晶体管基板的整个表面上形成由化学式 2 表示的材料的光致取向膜的步骤包括:

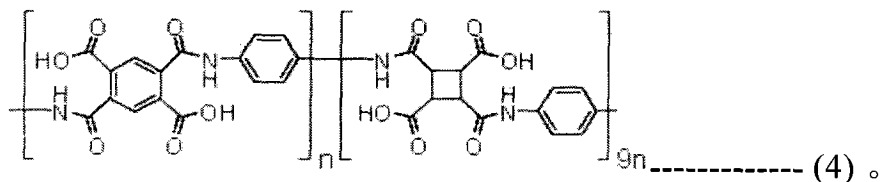
涂覆光致取向膜材料,

烘烤所述光致取向膜材料固定的一段时间以形成所述化学式 2 的光致取向膜,以及把光照射到所述光致取向膜上以固定液晶的取向的方向。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述形成光致取向膜的步骤还包括:

形成由 5wt% 的所述 PMDA 基化合物、45wt% 的所述 CBDA 基化合物以及 50wt% 的所述 PDA 基化合物组成的所述光致取向膜材料;以及

把所述光致取向膜材料与 NMP 或 DMAC 混合以制备由下面所示的化学式 4 表示的化合物



液晶显示面板及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请主张于 2011 年 5 月 27 日提交的韩国专利申请 No. 10-2011-0050906 以及于 2011 年 6 月 14 日提交的韩国专利申请 No. 10-2011-0057279 的权益,在此引入该专利申请引入本文,就如同将其在此全部公开。

技术领域

[0003] 本发明涉及液晶显示器件及其制造方法,更具体地,本发明涉及具有消除残像的光致取向膜的液晶显示器件及其制造方法。

背景技术

[0004] 在用于显示图像的显示器件中,有不同种类的显示器件,例如阴极射线管、液晶显示器件 LCD、等离子显示面板器件 PDP、电致发光显示器件以及有机发光场显示器件。

[0005] 通常,液晶显示器件 LCD 通过使液晶显示面板的液晶单元矩阵中的每个液晶单元根据视频信号控制透光率来显示图像。

[0006] 液晶显示面板具有通过密封剂结合在一起的薄膜晶体管基板和滤色器基板并且在其间设置有液晶。

[0007] 滤色器基板具有用于防止光泄漏的黑矩阵、用于产生颜色的滤色器、用于为像素电极形成垂直电场的公共电极以及涂覆在上述元件上用于液晶取向的上取向膜。

[0008] 薄膜晶体管基板具有在下基板上彼此交叉形成的栅线和数据线、在栅线和数据线的每个交叉部分处形成的薄膜晶体管 TFT、与薄膜晶体管 TFT 连接的像素电极以及涂覆在上述元件上用于液晶取向的下取向膜。

[0009] 上和取向膜的表面分别被摩擦以使取向膜具有固定的取向。在摩擦过程中,将缠绕有摩擦布的摩擦辊在涂覆于基板上的有机聚合物膜上滚动来摩擦所述有机聚合物,使有机聚合物在一个方向上取向。然而,摩擦,即与基板的机械接触,会形成灰尘和静电而破坏薄膜晶体管器件。此外,随着面板的尺寸变大,摩擦难以在面板表面上均匀施用取向剂,并且影响高分辨率。

[0010] 为了解决这种问题,作为无摩擦的液晶取向方法,利用照射 UV 波段的线性偏振光的光致取向得到了关注。光致取向利用的原理是通过使特定的线性偏振光垂直照射取向膜表面一段固定的时间,引起取向膜表面上的官能团的结构改变(例如聚合和分解)而使液晶取向。与现有摩擦技术不同,光致取向具有这样的优点,即,能够缩短处理时间、无论母玻璃板的尺寸如何都能进行取向、以及由于能够控制预倾角而能够简单地应用于不同的模式。然而,光致取向由于比摩擦的取向能力差且表面能低而产生 AC 残像,以及当 DC 电压施加到液晶层时,由于电荷的积累而在液晶层产生 DC 残像。

发明内容

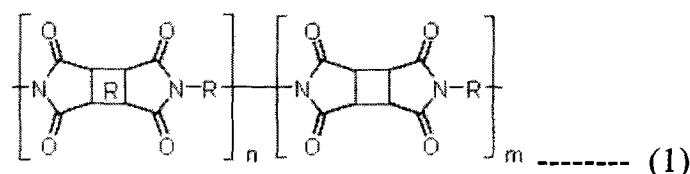
[0011] 本发明涉及一种液晶显示器件及其制造方法。

[0012] 本发明的一个目的在于提供一种具有用于消除残像的光致取向膜的液晶显示器件及其制造方法。

[0013] 本发明的其它优点、目的和特征将部分地在下面的描述中列出,而部分将是本领域技术人员通过本说明书显而易见的或者可从本发明的实践中领会到的。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现并获得本发明的目的和其它优点。

[0014] 为了实现这些目的以及其他优点并且根据本发明的意图,如在此具体化的和概括性的描述,液晶显示面板包括:滤色器基板,所述滤色器基板具有用于产生颜色的 R、G 和 B 滤色器、用于分割其上形成有所述滤色器的像素区的黑矩阵、以及公共电极;薄膜晶体管基板,所述薄膜晶体管基板与所述滤色器基板结合并且在其间设置有液晶,所述薄膜晶体管基板具有薄膜晶体管和分别与所述薄膜晶体管连接的像素电极;以及取向膜,所述取向膜具有在所述滤色器基板上形成的第一光致取向膜,用于消除 DC 残像,以及在所述薄膜晶体管基板上形成的第二光致取向膜用于增强表面各向异性,其中所述第一光致取向膜包括由下面的化学式 1 表示的化合物。

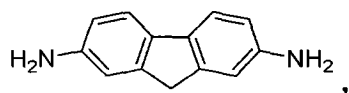
[0015]



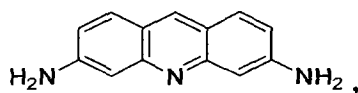
[0016] 其中, n 代表 0, 或大于 0 的自然数, 并且 m 代表 1 或大于 1 的自然数。

[0017] 此外, 化学式 1 中的取代基 R 可以是具有至少两种下述化合物的巨环化合物, 并且所述巨环化合物是包括有杂原子的环状化合物。

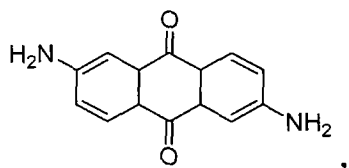
[0018]



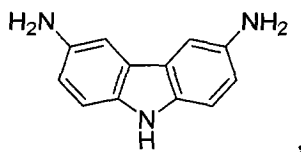
B-1



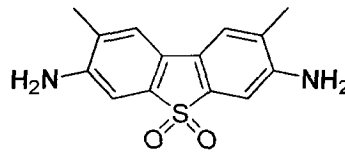
B-2



B-3



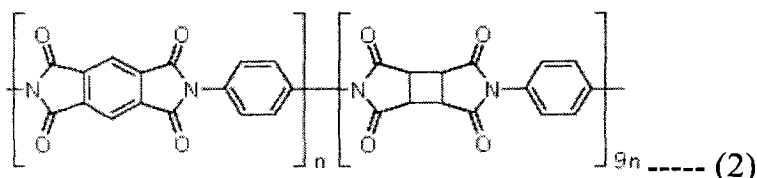
B-4



B-5

[0019] 本发明的另一方面, 液晶显示面板包括: 滤色器基板, 所述滤色器基板具有用于产生颜色的 R、G 和 B 滤色器、用于分割其上形成有滤色器的像素区的黑矩阵、以及公共电极; 薄膜晶体管基板, 所述薄膜晶体管基板与所述滤色器基板结合并且在其间设置有液晶, 所述薄膜晶体管基板具有薄膜晶体管和分别与所述薄膜晶体管连接的像素电极; 以及由下面的化学式 2 表示的材料的光致取向膜, 所述光致取向膜涂覆在滤色器基板以及薄膜晶体管基板的整个表面上, 用于固定液晶取向, 其中 n 代表在 2000 ~ 10,000 范围内的分子量。

[0020]



[0021] 本发明的另一方面,一种制造液晶显示面板的方法,包括步骤:在上基板上提供滤色器基板以具有 R、G 和 B 滤色器、黑矩阵、以及公共电极;在与上基板相对的下基板上提供薄膜晶体管基板以具有薄膜晶体管和分别与所述薄膜晶体管连接的像素电极;以及在滤色器基板和薄膜晶体管基板每个的整个表面上形成由上面的化学式 2 表示的材料的光致取向膜,其中 n 代表在 2000 ~ 10,000 范围内的分子量。

[0022] 应理解的是,对本发明的之前概括性的描述和之后详细的描述都是示范性的和解释性的并且旨在提供对要求保护的发明的进一步解释。

附图说明

[0023] 附图示出了本发明的实施方式并且与说明书一起用来解释本发明的原理,所述附图用来提供对本发明的进一步理解并且并入并构成本申请的一部分。在附图中:

[0024] 图 1 示出本发明第一优选实施方式的液晶显示面板的透视图;

[0025] 图 2 示出图 1 的液晶显示面板的剖面;

[0026] 图 3 示出表示光致取向膜的 DC 残像与表面各向异性之间的折衷关系的图表;

[0027] 图 4A 至 4C 示出用于描述本发明的 π 电子的离域的化学式,其中图 4A 和 4B 分别示出现有技术的光致取向膜的化学式,以及图 4C 示出本发明的光致取向膜的化学式;

[0028] 图 5 示出本发明第二优选实施方式的液晶显示面板的透视图;

[0029] 图 6 示出图 5 的液晶显示面板的剖面;

[0030] 图 7 示出具有 PMDA 基化合物的光致取向膜的时间常数和没有 PMDA 基化合物的光致取向膜的时间常数的图表;

[0031] 图 8 示出液晶角度随着光致取向膜包括的 ODA 基化合物的量的改变图表;

[0032] 图 9 示出各表示将电压施加到液晶层以向液晶层施加一压力的图;

[0033] 图 10 示出 MDA 基化合物的化学式、ODA 基化合物的化学式以及 DDS 基化合物的化学式;

[0034] 图 11A 至 11F 示出表示制造本发明第二优选实施方式的液晶显示面板的方法的几个步骤的剖面;

[0035] 图 12 示出本发明第二优选实施方式的光致取向膜的化学式。

具体实施方式

[0036] 现将详细描述本发明的具体实施方式,其示例在附图中示出。尽可能地,在所有附图中使用相同的标号表示相同的或相似的部件。应注意的是,如果对已知技术的描述被认为会引起对本发明的误解,则忽略对已知技术的详细描述。

[0037] 将参照附图详细地描述本发明优选的实施方式。

[0038] 图 1 示出本发明第一优选实施方式的液晶显示面板的透视图,并且图 2 示出图 1 的液晶显示面板的剖面。

[0039] 参照图 1 和图 2,液晶显示面板包括滤色器基板 140 和薄膜晶体管基板 100,滤色器基板 140 与薄膜晶体管基板 100 结合在一起并且在其间设置有液晶 160。

[0040] 滤色器基板 140 包括在上基板 141 上形成的黑矩阵 142、滤色器 144、平坦化层 146、公共电极 148 以及上取向膜 150。

[0041] 滤色器 144 包括用于产生颜色的红、绿和蓝滤色器 R、G 和 B。通过红、绿和蓝滤色器所包括的红、绿和蓝颜料,红、绿和蓝滤色器 R、G 和 B 吸收或透过特定波长的光以分别呈现红、绿和蓝色。

[0042] 黑矩阵 142 形成为分割像素区并且与薄膜晶体管基板 100 上的栅线、数据线以及薄膜晶体管重叠,滤色器 144 将形成在每一个像素区上。黑矩阵 142 遮挡由不想要的液晶取向所产生的光透射以提高对比度,并且将入射光导向薄膜晶体管上以防止发生来自薄膜晶体管的光漏电流。

[0043] 公共电极 148 是透明导电层,用于提供驱动液晶层的公共电压(参考电压)。如图 1 和 2 所示,液晶面板可使用 TN(扭曲向列)模式、IPS(共平面开关)模式或 FFS(边缘场开关)模式,但不局限于此。在 TN 模式中,每个基板都设置有电极 120,液晶排布成使其液晶指向矢扭曲 90°,并且向电极施加电压以驱动液晶指向矢;在 IPS 模式中,液晶指向矢由在一基板上的两个电极所形成的水平电场控制;在 FFS 模式中,在其间有一小间隙的两个透明导电材料电极之间形成的边缘场使液晶分子移动。

[0044] 平坦化层 146 形成在滤色器 144 和黑矩阵 142 上,用于平整上基板 141 的表面。

[0045] 薄膜晶体管基板 100 包括在每个像素区形成的薄膜晶体管 TFT、像素电极 122 以及下取向膜 130,所述像素区由在下基板 101 上相交的栅线 106 和数据线 104 限定。

[0046] 薄膜晶体管响应来自栅线 106 的扫描信号,将来自数据线的视频信号提供至像素电极 122。为此,薄膜晶体管 TFT 具有与栅线 106 连接的栅极 102、与数据线 104 连接的源极 108、与像素电极 122 连接且与源极 108 相对的漏极 110 以及与栅极 102 重叠并且与栅极 102 间设置有栅极绝缘膜 112 的半导体图案 115。在此例中,半导体图案 115 具有活性层 114 以及欧姆接触层 116,活性层 114 形成源极 108 与漏极 110 之间的一通道,欧姆接触层 116 在除了通道区的活性层上使源极 108 和漏极 110 欧姆接触。

[0047] 像素电极 122 形成在保护层 118 上并且通过接触孔 120 与薄膜晶体管 TFT 的漏极 110 接触。像素电极 122 是透明的导电层。当通过薄膜晶体管 TFT 提供视频信号时,像素电极 122 与被提供有公共电压的公共电极 148 形成电场以改变在两个电极 122 和 148 之间的液晶分子 160 的取向,改变经过液晶分子 160 的透光率来产生灰阶。

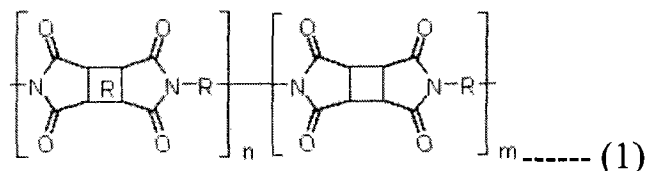
[0048] 保护膜 118 保护在薄膜晶体管 TFT 和像素电极 122 之间形成的栅线 102 以及薄膜晶体管 TFT。保护膜 118 可形成为无机层和有机层的双层,或无机层和有机层中任一层的单层。

[0049] 上和下光致取向膜 130 和 150 固定薄膜晶体管基板 100 和滤色器基板 140 之间形成的液晶 160 的取向。即,上和下光致取向膜 130 和 150 是使液晶在一个方向上一致取向而使液晶 160 被用作偏振光开/关件的液晶驱动器的核心元件。液晶显示面板的显示质量取决于液晶的取向特性以及液晶取向膜的电特性。上取向膜 150 形成在具有黑矩阵 142、滤色器 144 以及公共电极 148 的上基板 141 上,并且下取向膜 130 形成在具有薄膜晶体管 TFT 以及像素电极 122 的下基板 101 上。

[0050] 上和下光致取向膜 130 和 150 由光致取向膜材料形成。光致取向膜材料包括具有光反应物的聚合物。通过将偏振的 UV 光束导向聚合物膜来诱导光反应以使聚合物膜具有各向异性。上和下光致取向膜 130 和 150 各具有用于消除 DC 残像的第一光致取向膜 132 或 152, 以及用于提高光致取向膜的表面各向异性的第二光致取向膜 134 或 154。

[0051] 第一光致取向膜 132 或 152 可由下面的化学式 1 表示的光致取向膜材料形成。

[0052]

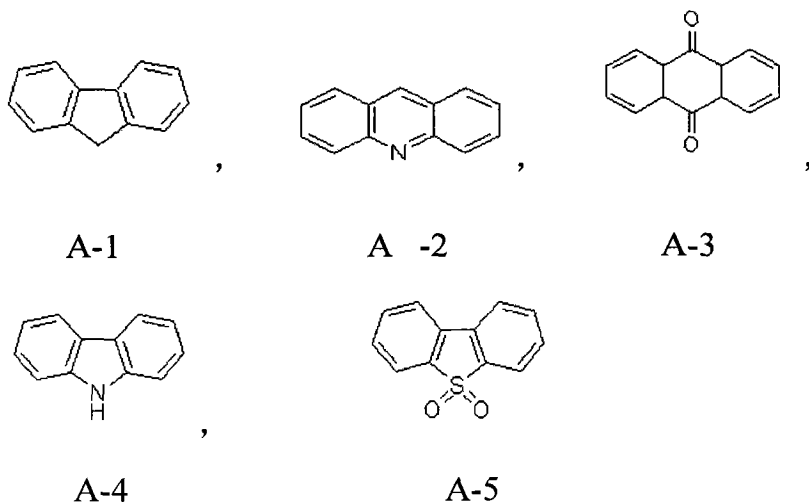


[0053] 在化学式 1 中, 用 R 标记的环部分(R)可以是苯或由杂原子取代的环状化合物或多个环状化合物被直接地或间接地连续连接的化合物。环状化合物之间可由一或多条烷基链连接, 并且烷基链之间可有杂原子取代。

[0054] 在化学式 1 中, n 和 m 各代表大于 1 的自然数, 并且 n 可以为 0, 然而 m 不能为 0。

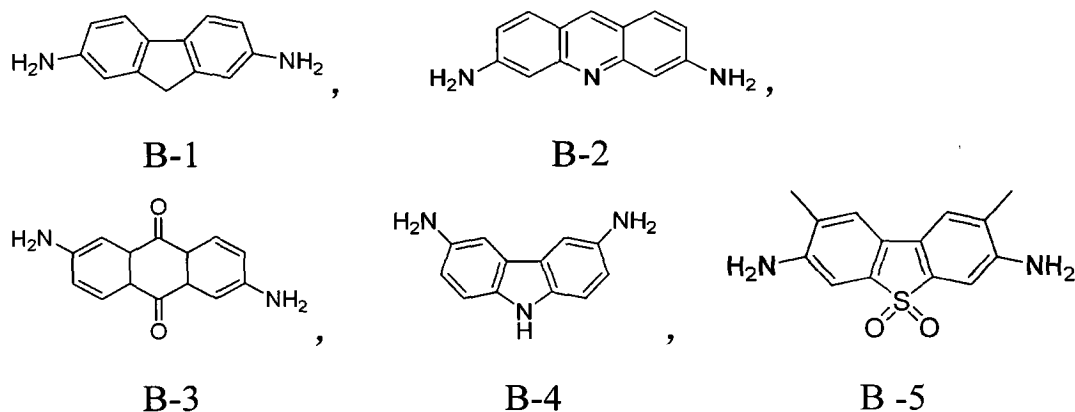
[0055] 此外, 在化学式 1 中, 用 R 标记的环部分(R)可以是下列化合物 (A-1 至 A-5) 任一。

[0056]



[0057] 此外, 在化学式 1 中, 取代基 R 可以是具有至少两个或多于两个下列化合物环的巨环化合物, 并且巨环化合物可以是任何具有杂原子的环状化合物。

[0058]



[0059] 因此, 第一光致取向膜 132 或 152 由化学式 1 表示, 并且通过将巨环化合物引入化

学式 1,能够消除 DC 残像。

[0060] 详细来说,尽管无论母基板的尺寸如何,光致取向都能够做出一致的取向,然而影响图像质量的残像一直是个问题。残像是由在面板中形成的 DC 电场导致并且与光致取向膜的材料有关。即,一旦向液晶施加 DC 电压,液晶层中的杂质离子化,并且杂质的正离子在负极性取向膜上积累,而杂质的负离子在正极性取向膜上积累,并且随着时间流逝而被取向膜吸附。即使撤去施加至液晶的 DC 电压,被取向膜吸附的离子也会向液晶层散开并且再次与相反极性的离子结合以产生残余 DC 电压。为了减少 DC 残像,需要具有高的锚定能。即,光致取向膜的低锚定能导致残像的问题。

[0061] 因此,第一光致取向膜 132 或 152 通过将具有多个 π 电子的巨环化合物引入化学式 1 而能够增加锚定能。更详细地,通过将具有多个 π 电子的巨环化合物引入化学式 1 中,在液晶分子和取向膜之间诱发强 $\pi-\pi$ 电子离域以增加锚定能。

[0062] 换句话说,由于光致取向仅由液晶分子和取向膜之间的化学相互作用来控制液晶分子的取向,所以锚定能低,而这是导致残像的原因。由于第一光致取向膜 132 或 152 通过巨环化合物在液晶分子和取向膜之间引入强 $\pi-\pi$ 相互作用从而增加锚定能。因此,通过增加锚定能,解决了残像的问题。

[0063] 此外,第一光致取向膜 132 或 152 位于第二光致取向膜 134 或 154 的底面上用于将残像吸引至下面。即,如果将吸附的离子向下吸引,则消除了 DC 残像。此外,第一取向膜 132 或 152 由于巨环化合物的刚性结构而能够具有增加的链的定向性,以改善液晶的取向。

[0064] 因此,本发明的第一取向膜 132 或 152 通过引入实现 π 电子离域的巨环化合物而能够增加锚定能并改善液晶取向。

[0065] 将参照图 4A 至 4C 来描述 π 电子离域。图 4C 示出具有本发明化学式 1 的第一光致取向膜。然而,本发明的化学式不局限于所示出的化学式。

[0066] 图 4B 和 4C 示出现有技术的化学式。图 4A 示出具有非共轭的部分 A 的化学式,其中苯环是相连的,所述部分 A 不是离域的,图 4B 示出具有部分共轭的部分 B 的化学式,其中苯环是相连的,所述部分 B 由于在苯环之间引入氧而部分地离域。由于具有类似图 4A 的化学式的非离域结构以及类似图 4B 的化学式的部分离域结构的光致取向膜具有低锚定能,所以不能改善 DC 残像特性。

[0067] 然而,参照图 4C,本发明具有 π 电子离域的共轭的部分 C,其中苯环是相连的。因此,由于本发明的第一取向膜 132 或 152 具有苯环相连的、 π 电子离域的部分,所以能够增加锚定能。

[0068] 第二光致取向膜 134 或 154 由能使光致取向膜保持一致的液晶取向的材料形成。通常,光致取向膜具有如图 3 所示的折衷关系。如图 3 所示,消除了 DC 残像,表面各向异性就成了问题,而消除了表面各向异性,DC 残像就成了问题,存在两条曲线相交的一适当点。根据这些特征,在本发明的第一光致取向膜 132 或 152 消除 DC 残像的同时,第二光致取向膜 134 或 154 由能够使液晶良好取向以保持一致的液晶取向的材料形成。

[0069] 在此例中,通过涂覆一层光致取向膜,并且用 UV 光束使所述层进行相分离,或通过涂覆具有巨环化合物的化学式 1 的第一光致取向膜 132 或 152 的材料以及涂覆能够使液晶良好取向的第二光致取向膜 134 或 154 的材料,使上和下光致取向膜 130 和 150 各具有第一以及第二光致取向膜 132 或 152 以及 134 或 154 两层。即,在涂覆了第一光致取向膜

132 或 152 材料之后,再涂覆第二光致取向膜 134 或 154 材料以形成上和下光致取向膜 130 和 150 两层。

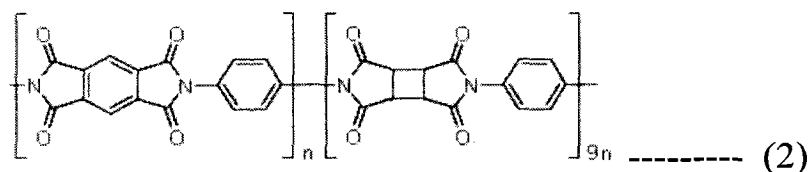
[0070] 据此,本发明的上和下光致取向膜 130 和 150 用第一光致取向膜 132 或 152 消除 DC 残像并且用第二光致取向膜 134 或 154 保持一致的液晶取向。

[0071] 图 5 示出本发明第二优选实施方式的液晶显示面板的透视图,并且图 6 示出图 5 的液晶显示面板的剖面。

[0072] 参照图 5 和图 6,除了上和下光致取向膜 130 和 150,液晶显示面板具有与在图 1 和图 2 中示出的液晶显示面板相同的元件。因此,将省略对相同元件的描述。

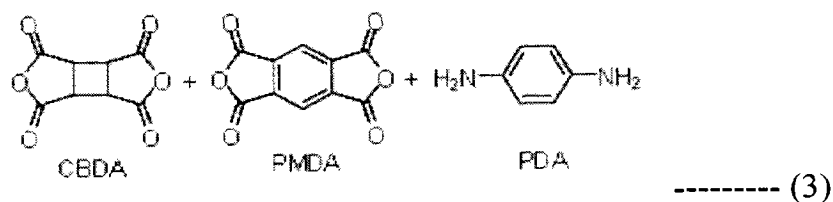
[0073] 上和下光致取向膜 130 和 150 各具有下面的化学式 2。

[0074]



[0075] 其中,n 代表在 2000 ~ 10,000 范围内的分子量。为了形成这样的结构,光致取向膜由聚酰亚胺基化合物形成,并且聚酰亚胺基化合物是包括 PMDA (均苯四酸二酐) 基化合物、CBDA (环丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐) 基化合物以及 PDA (苯二胺) 基化合物的光致取向膜材料。所述光致取向膜材料具有下面的化学式 3。

[0076]



[0077] 在光致取向膜材料中, PMDA 基化合物与 CBDA 基化合物具有 1 : 9 的重量比,并且 PMDA 基化合物和 CBDA 基化合物合一起与 PDA 基化合物的重量比是 1 : 1。换句话说, 100wt% 的光致取向膜材料由 5wt% 的 PMDA 基化合物、45wt% 的 CBDA 基化合物以及 50wt% 的 PDA 基化合物组成。有上述比率的光致取向膜材料能够消除 AC 残像和 DC 残像。

[0078] 然而,本发明的光致取向膜材料是在 PMDA 基化合物和 CBDA 基化合物的量不彼此影响的范围内形成。如前所述,PMDA 基化合物与 CBDA 基化合物的重量比是 1 : 9。在这一比率下, PMDA 基化合物的量不影响 CBDA 基化合物的各向异性, CBDA 基化合物的量不影响 PMDA 基化合物的离域。PMDA 基化合物增强光致取向膜的电子离域以降低比电阻率,而低比电阻率消除 DC 残像。

[0079] 此外,具有刚性特征的 PDA 基化合物增强光致取向膜的结晶化程度,并且当照射 UV 光束时,CBDA 最大化地曝露于 UV 光线下以增强各向异性。即,CBDA 用来固定方向性,其中 PDA 基化合物使 CBDA 的浓度最大化而改善 AC 残像,并且 PDA 基化合物增强光致取向膜的结晶化程度以消除 AC 残像。

[0080] 如所述,通过形成 PMDA 基化合物与 CBDA 基化合物的重量比是 1 : 9、并且 PMDA 基化合物和 CBDA 基化合物合一起的化合物与 PDA 基化合物的重量比是 1 : 1 的光致取向膜材料,能够消除 AC 残像,同时消除 DC 残像。即,仅当光致取向膜材料具有这样的比率才能

够消除具有折衷关系的 DC 残像和 AC 残像。

[0081] 图 7 示出表示本发明的光致取向膜材料 P1 的时间常数、MDA (4,4'-二氨基二苯基甲烷) 基化合物的光致取向膜材料 P2 的时间常数、ODA (4,4'-氧二苯胺) 基化合物的光致取向膜材料 P3 的时间常数以及 DDS (4,4'-二氨基二苯基硫醚) 基化合物的光致取向膜材料 P4 的时间常数 τ 的图表。

[0082] 更详细地,表示 P1 至 P4 的 B 柱状图是关于 PMDA 基化合物与 CBDA 基化合物的重量比是 1 : 9 的光致取向膜材料,而表示 P1 至 P4 的 A 柱状图是关于不具有 PMDA 基化合物而具有 CBDA 基化合物的光致取向膜材料。从 A 柱状图与 B 柱状图之间的差异能够得知,适当地混合 PMDA 基化合物对于 DC 残像是有效的。

[0083] 在图 7 所示的图表中,时间常数越小,DC 残像越淡。如图 9 所示,柱状图中的时间常数是在将高电压施加到液晶层之后,液晶层回至原始方向所需的时间。因此,时间常数越小,液晶回至原始方向所需的时间越短。小的时间常数意味着由此积累的 DC 残像的消除。能够得知 P1 具有最小的时间常数。下

[0084] 表 1 示出了光致取向膜材料的时间常数。

[0085] 表 1

[0086]

	P1	P2	P3	P4
A 柱图的时间常数 τ	17	11	16	12.1
B 柱图的时间常数 τ	2.8	7	15	10.2

[0087] 如图 7 和表 1 所示, P1 的 B 柱状图的时间常数是 2.8, P2 的 B 柱状图的时间常数是 7, P3 的 B 柱状图的时间常数是 15, P4 的 B 柱状图的时间常数是 10.2。因此,能够得知本发明的时间常数最小,因此消除了 DC 残像。

[0088] 同时, AC 残像随着光致取向膜材料包括的化合物的性质而改变。

[0089] 图 8 示出液晶角度随光致取向膜包括的 ODA 基化合物的量的改变。详细来说,图 8 示出表示 ODA 基化合物的量的 x 轴,以及表示液晶角度改变的量的 y 轴。

[0090] 液晶角度改变越小意味着 AC 残像越淡。即,如图 9 所示,液晶角度的改变意味着在将高电压施加到液晶层之后,取向方向与液晶的角度差 $\Delta \theta$ 。因此,能够得知液晶的角度改变 $\Delta \theta$ 越小, AC 残像越淡。然而,能够得知,光致取向材料包括的 ODA 基化合物越多,液晶角度改变就越大。尽管仅示出了与 PDA 基化合物的特性不同的 ODA 基化合物的图表,然而不只 ODA 基化合物,包括有 MDA 基化合物或 DDS 基化合物的光致取向材料也具有柔性特性而增强 AC 残像,而具有刚性特性的 PDA 基化合物用于消除 AC 残像。

[0091] 详细来说,与 PDA 基化合物不同,MDA 基化合物、ODA 基化合物以及 DDS 基化合物具有柔性结构,使得光致取向膜(聚酰亚胺)的结晶化程度变差。光致取向膜的结晶化程度对于 AC 残像可能是非常重要的因素。在光致取向中,尽管要求导致取向的 CBDA 的开环反应具有定向性,但如果结晶化的程度变差,则失去定向性以致无法消除 AC 残像。由于 PDA 基化合物的结晶化程度高, PDA 基化合物能够消除 AC 残像。

[0092] 此外,参照图 10,由于高浓度的具有各向异性的 CBDA, ODA 仅当常曝露于光线下时

ODA 能够具有高的产生各向异性可能性,由于 ODA 具有的与氧连接的苯环而长度比 PDA 的化学式更长,因此在一条聚合物链中 ODA 具有相对减少的 CBDA 量。然而, PDA 没有氧来连接苯环,造成长度比 ODA 的化学式短,相对地增加了 CBDA 的量而具有高浓度的 CBDA 以增加在光下的曝露,导致各向异性的可能性变高,使得能够消除 AC 残像。由于不仅是 ODA 结构,而且 MDA 基化合物也具有通过甲烷连接的苯环,并且 DDS 基化合物具有通过硫化物连接的苯环从而具有比 PDA 基化合物长的结构,所以上述化合物具有 AC 残像的问题。

[0093] 因此,本发明能够一次消除 AC 残像和 DC 残像。

[0094] 图 11A 至 11F 示出表示制造本发明第二优选实施方式的液晶显示面板的方法的几个步骤的剖面,并且图 12 示出本发明第二优选实施方式的光致取向膜的化学式。

[0095] 参照图 11A,薄膜晶体管基板 100 形成在下基板 101 上以包括薄膜晶体管 TFT 和与薄膜晶体管 TFT 连接的像素电极。

[0096] 详细来说,薄膜晶体管基板 100 形成在下基板 101 上以包括薄膜晶体管 TFT 以及像素电极 122,薄膜晶体管 TFT 具有与栅线 106 连接的栅极 102,与数据线 104 连接的源极 108,在与源极 108 相对的位置上与像素电极 122 连接的漏极 110,与栅极 102 重叠并且在其间设置有栅极绝缘膜 112 以在源极 108 与漏极 110 之间形成一通道的活性层,以及在除了通道区域的活性层上形成用来使活性层与源极 108 以及漏极 110 欧姆接触的欧姆接触层 116,像素电极 122 与薄膜晶体管 TFT 的漏极 110 连接。

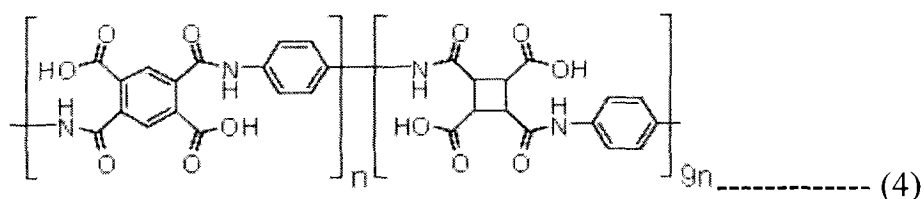
[0097] 参照图 11B,滤色器基板 140 形成在上基板 141 上以包括黑矩阵 142、滤色器 144 以及公共电极 148。

[0098] 详细来说,滤色器基板 140 形成在上基板 141 上以包括分割在其上形成有滤色器 144 的像素区并且与薄膜晶体管基板 100 上的栅线 106、数据线 104 和薄膜晶体管重叠的黑矩阵 142、用于产生颜色的滤色器 144、在黑矩阵 142 和滤色器 144 上形成的偏振层 146、以及在偏振层 146 上的公共电极 148。

[0099] 接下来,参照图 11C 和 11D,光致取向膜形成为包括在滤色器基板 140 的整个表面上的上光致取向膜 150,以及在薄膜晶体管基板 100 的整个表面上的下光致取向膜 130。

[0100] 首先,参照图 11C 和 11D,光致取向膜材料涂覆在滤色器基板 140 的整个表面上或薄膜晶体管基板 100 的整个表面上。将简单描述用于形成将在滤色器基板 140 或薄膜晶体管基板 100 上涂覆的光致取向膜材料的方法。光致取向膜材料由包括 PMDA (均苯四酸二酐) 基化合物、CBDA (环丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐) 基化合物以及 PDA (苯二胺) 基化合物的聚酰亚胺基化合物形成。在光致取向膜材料中,PMDA 基化合物与 CBDA 基化合物的重量比是 1 : 9,并且 PMDA 基化合物和 CBDA 基化合物合一起与 PDA 基化合物的重量比是 1 : 1。换句话说,如图 9 所示,100wt% 的光致取向膜材料由 5wt% 的 PMDA 基化合物、45wt% 的 CBDA 基化合物以及 50wt% 的 PDA 基化合物组成 (参见化学式 3)。光致取向膜与 NMP (N-甲基吡咯烷酮) 或 DMAC (N,N-二甲基乙酰胺) 混合以制备下面所示的化学式 4 表示的化合物。

[0101]



[0102] 接下来,将化学式 4 所示的混合物涂覆在滤色器基板 140 或薄膜晶体管基板 100 上,并且在固定温度(例如,230℃)下烘烤以形成具有化学式 2 的光致取向膜材料。将 UV 光束导向制备的光致取向膜材料,由此导致 CBDA 的开环反应,并且诱发由 CBDA 开环而产生的单体重排(狄尔斯-阿尔德反应是选择性地诱发),使各向异性效率最大化。

[0103] 如图 11E 所示,提供 UV 导向装置以将 UV 光束导向光致取向膜以固定液晶取向。UV 导向装置包括用于射出 UV 光束的光源单元 200、用于形成直光的透镜单元 202、用于形成偏振光的偏振单元 204 以及用于安置其上形成有光致取向膜的滤色器基板或薄膜晶体管基板的夹具单元 206。以提供的 UV 导向装置射出 UV 光束,由此固定液晶的取向。

[0104] 通过如此形成的上和下光致取向膜 130 和 150,能够一次消除 AC 残像和 DC 残像。

[0105] 最后,参照图 11F,通过密封剂结合滤色器基板 140 和薄膜晶体管基板 100 以形成液晶显示面板。

[0106] 如已经描述的,本发明的液晶显示器件及其制造方法具有以下优点。

[0107] 本发明第一优选实施方式的液晶显示面板包括具有第一光致取向膜和第二光致取向膜的上和下取向膜。在此例中,第一光致取向膜由巨环化合物形成以实现在液晶分子与取向膜之间的 π 电子离域从而增加锚定能,使得消除残像。此外,第二光致取向膜由能够增强光致取向膜的表面各向异性的材料形成以保持液晶取向一致。因此,本发明第一优选实施方式的液晶显示面板通过第一光致取向膜消除 DC 残像并且通过第二光致取向膜消除 AC 残像。

[0108] 在本发明第二优选实施方式的液晶显示面板中的光致取向膜由包括 PMDA 基化合物、CBDA 基化合物以及 PDA 基化合物的光致取向膜材料以在 100wt% 的光致取向膜材料中有 5wt% 的 PMDA 基化合物、45wt% 的 CBDA 基化合物和 50wt% 的 PDA 基化合物的比率来形成。以这一比率形成的光致取向膜材料能够一次消除 AC 残像和 DC 残像。

[0109] 对于本领域的技术人员将显而易见的是,在不偏离本发明的精神或范围的情况下,能够对本发明作出各种改进和变化。因此,本发明意图涵盖在所附权利要求和其等同物的范围内的对本发明的各种改进和变化。

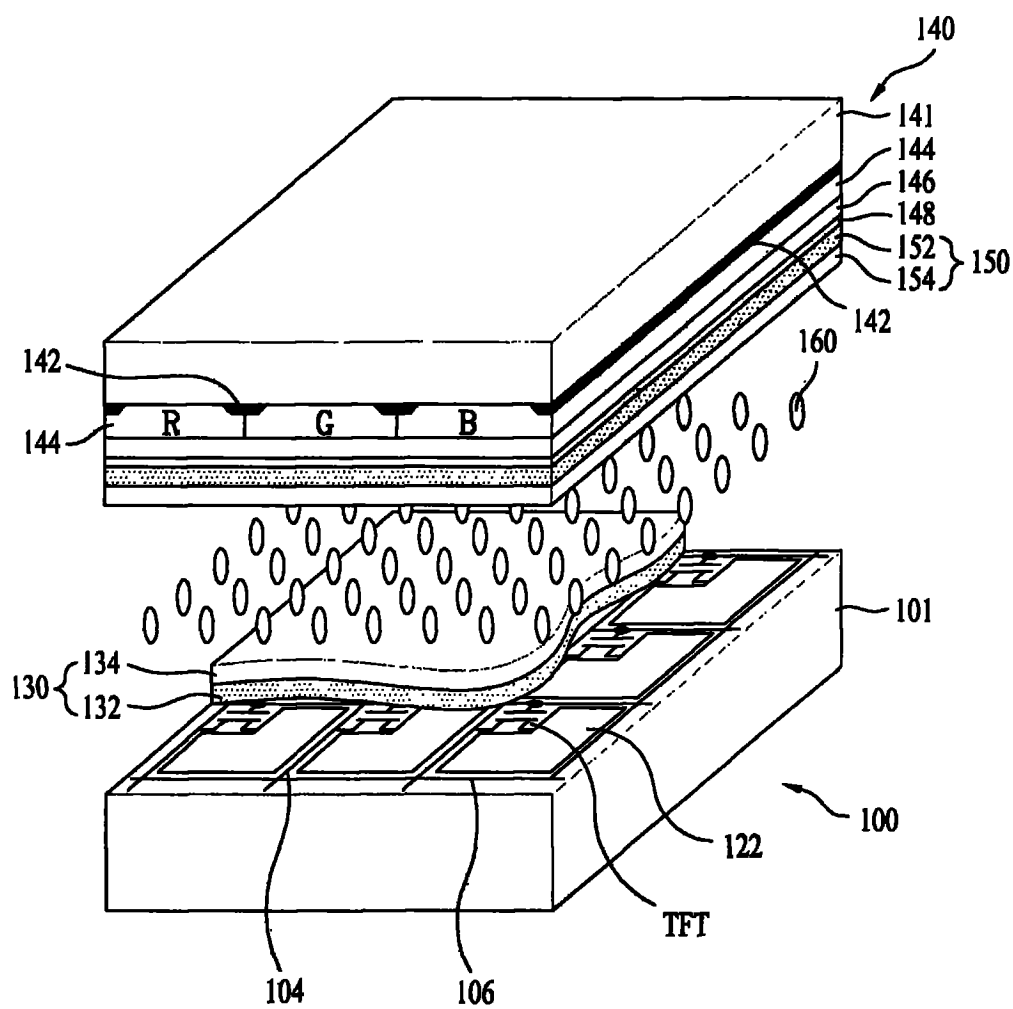


图 1

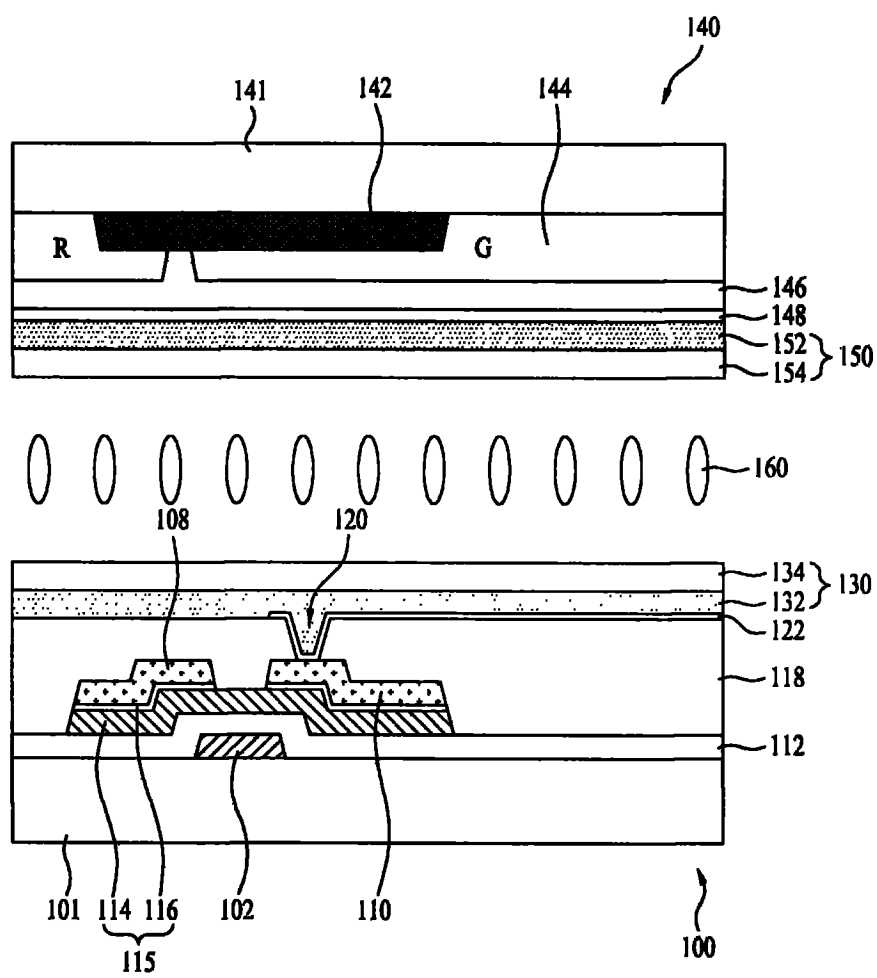


图 2

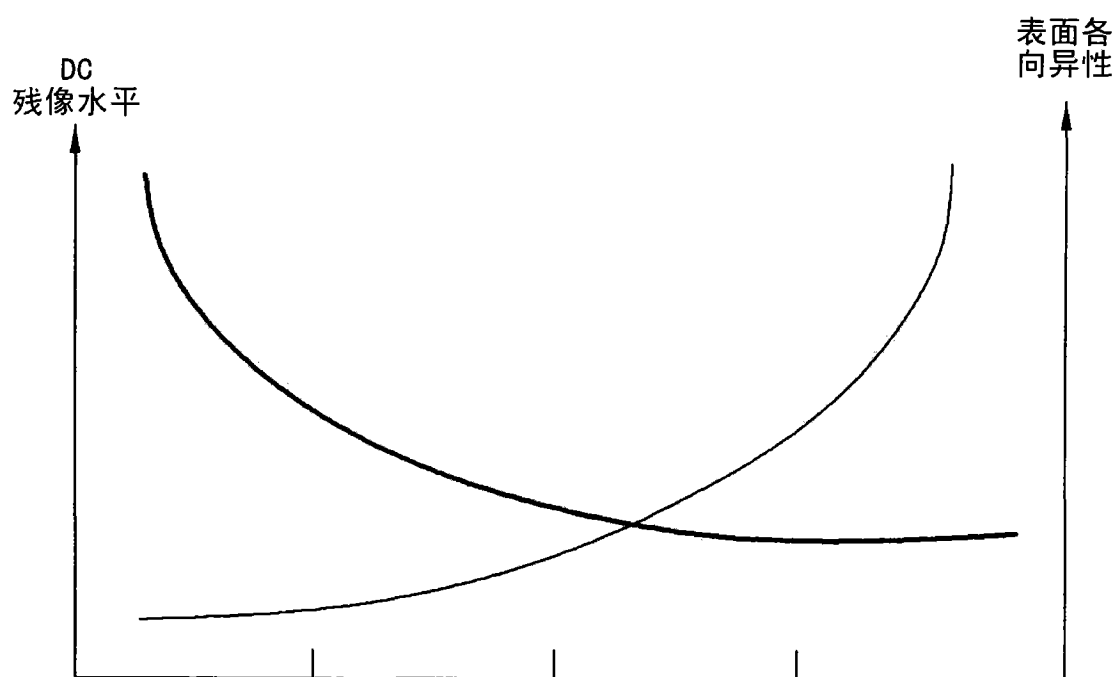


图 3

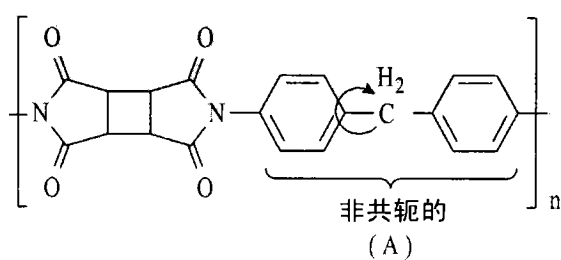


图 4A

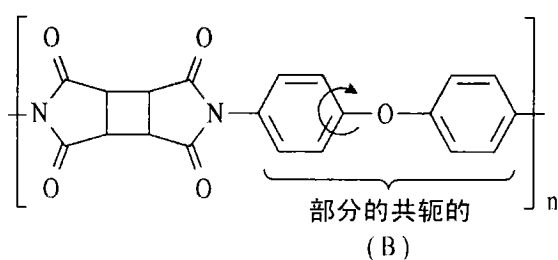


图 4B

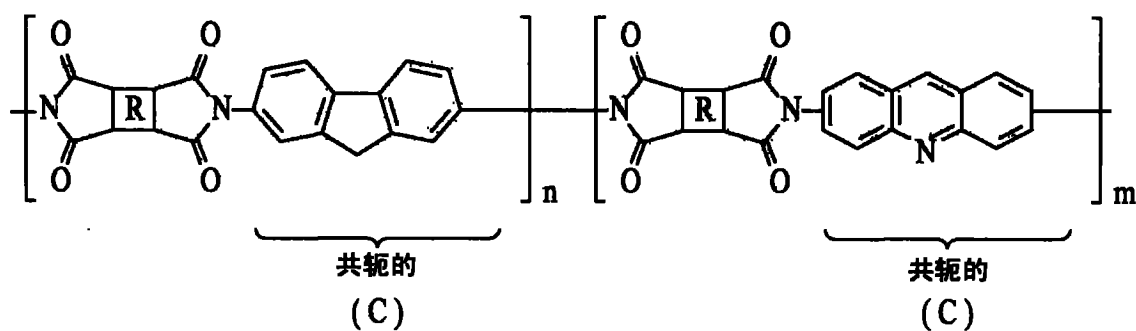


图 4C

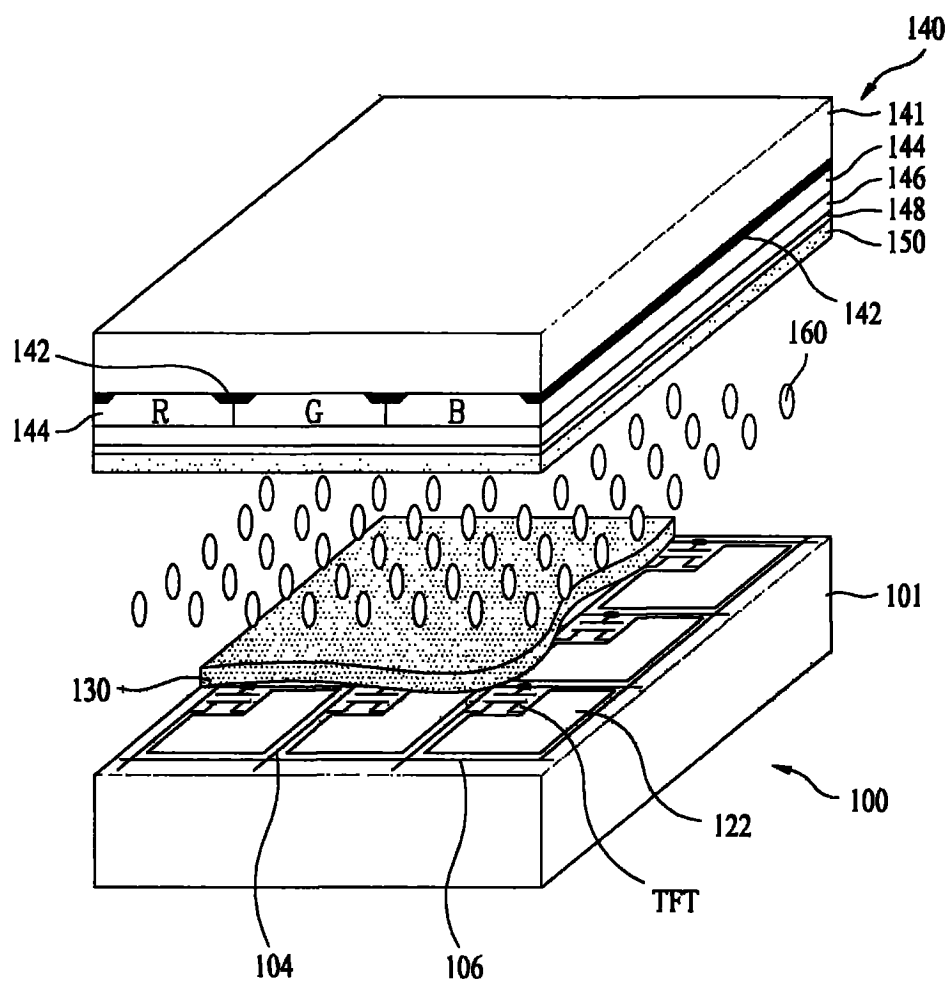


图 5

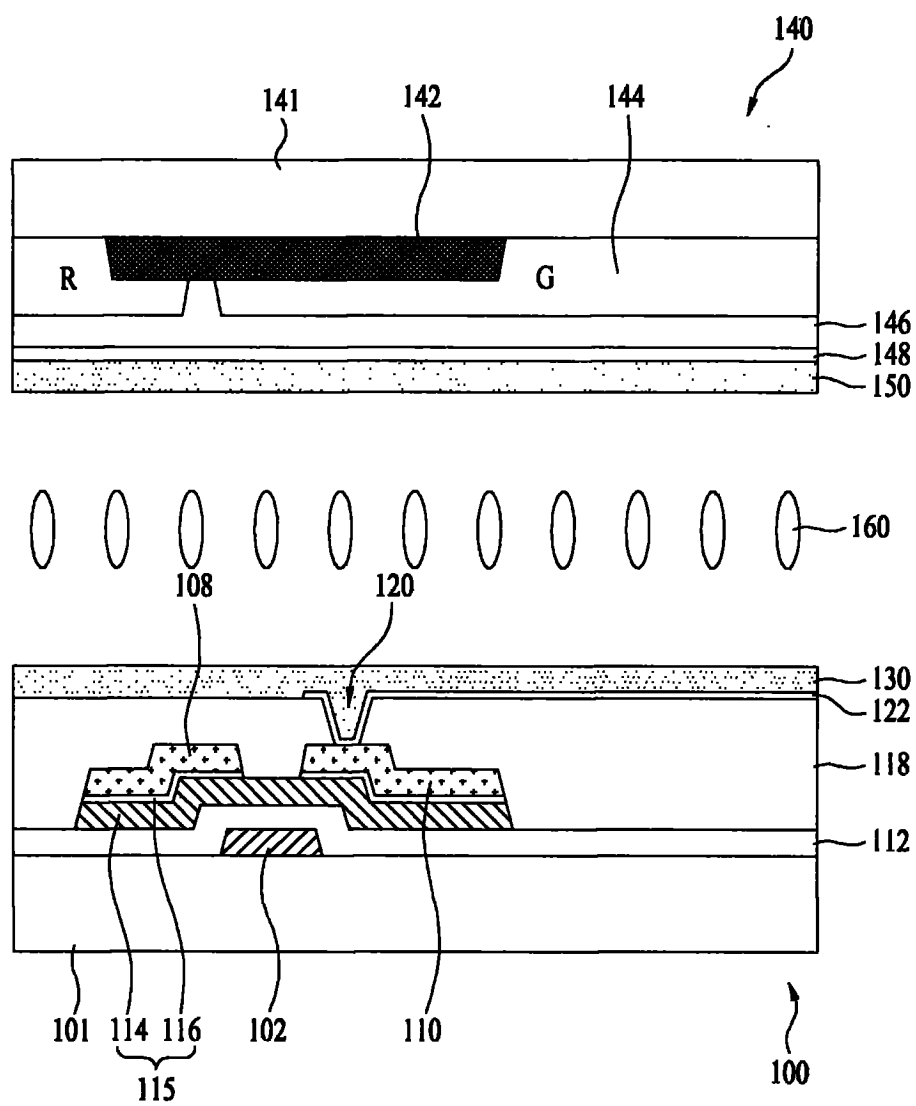


图 6

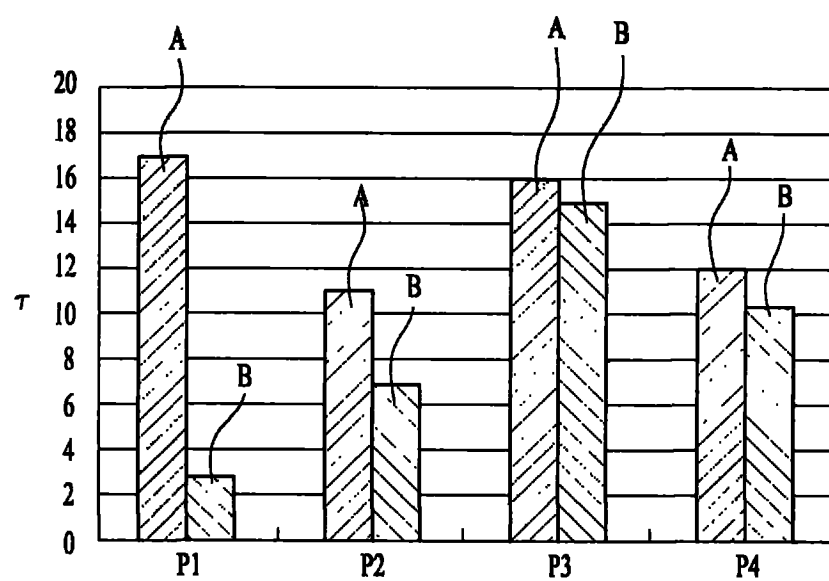


图 7

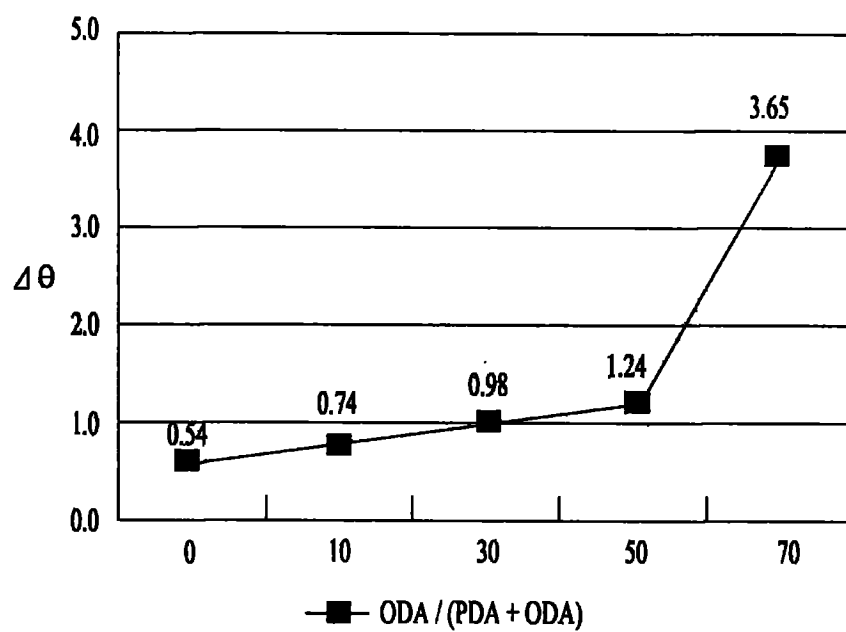


图 8

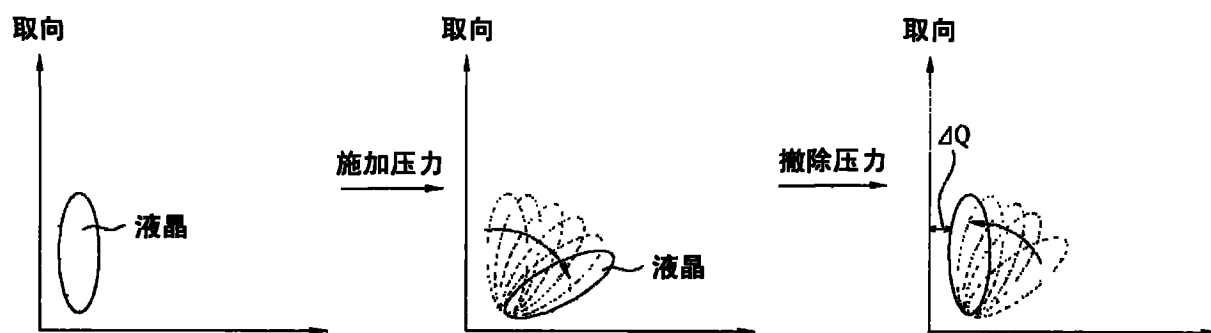


图 9

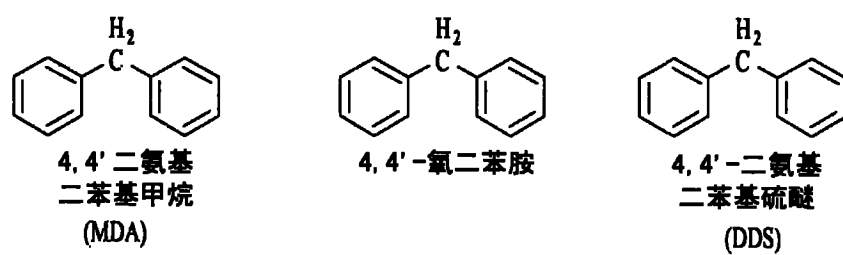


图 10

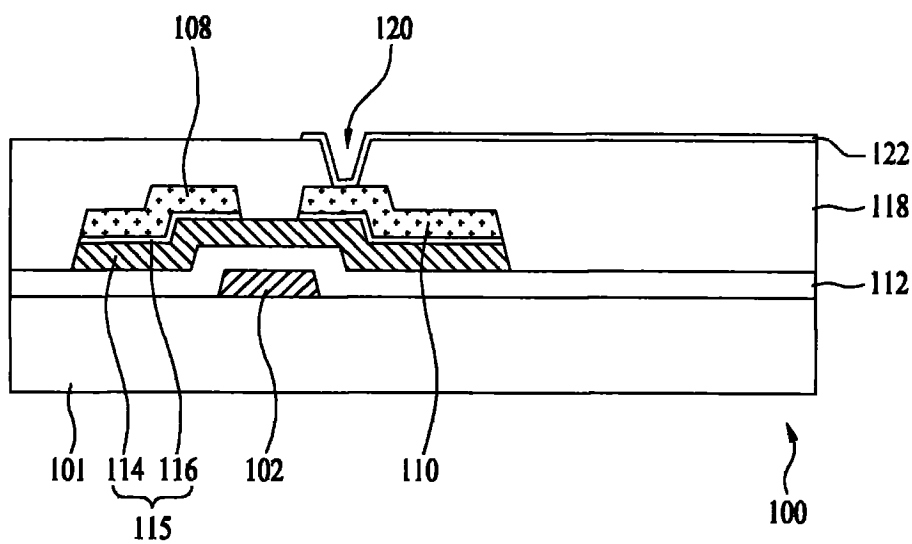


图 11A

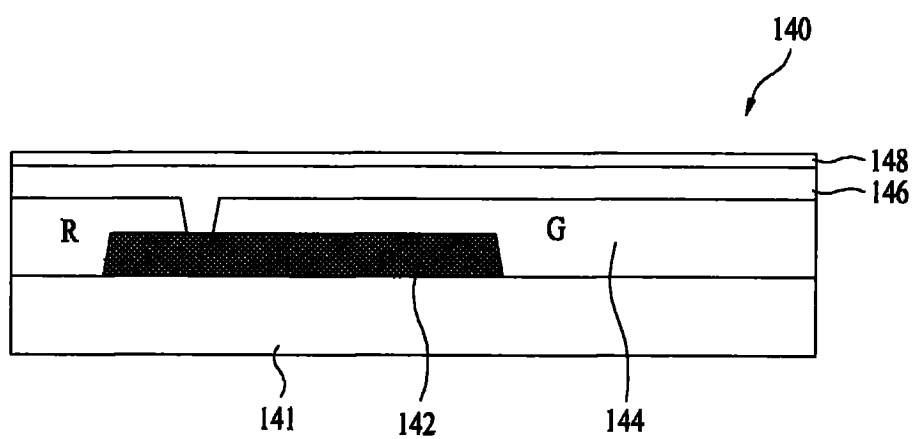


图 11B

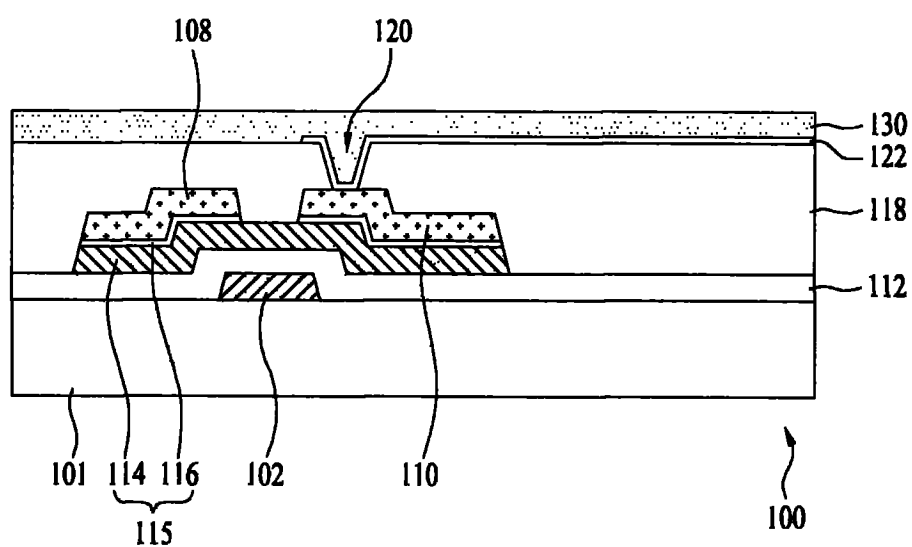


图 11C

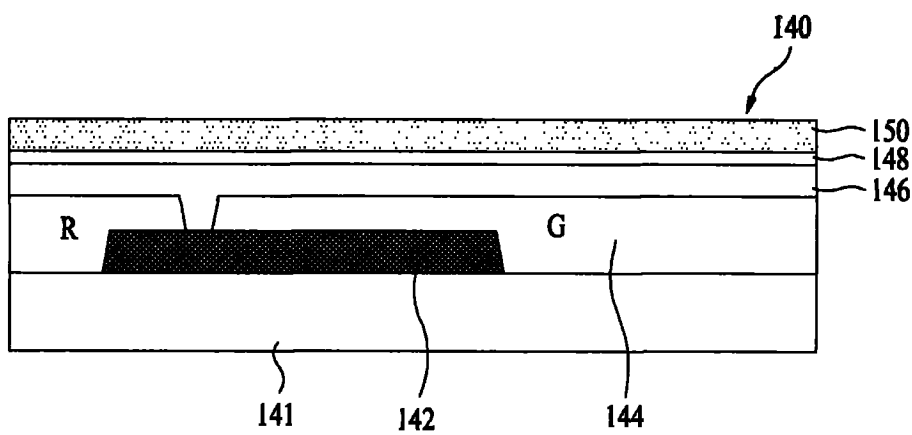


图 11D

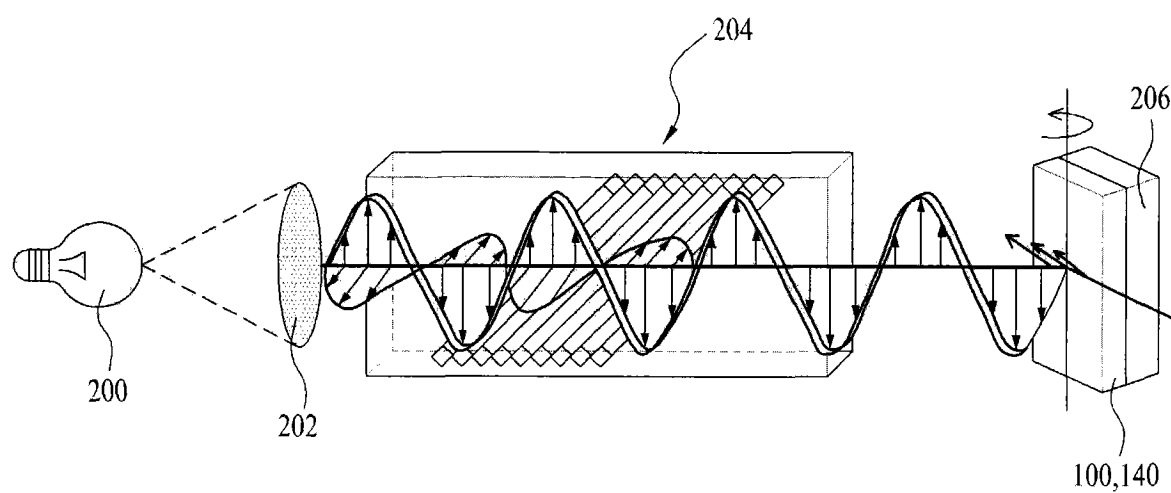


图 11E

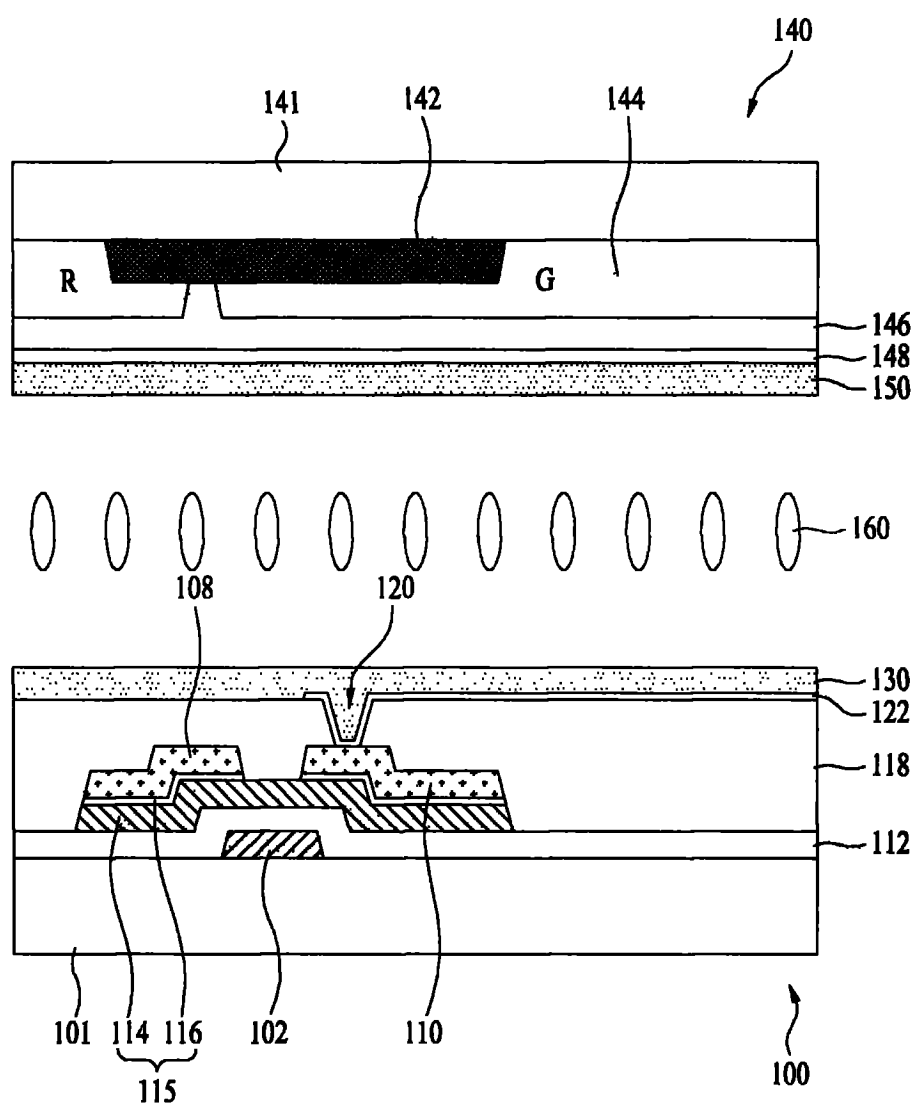


图 11F

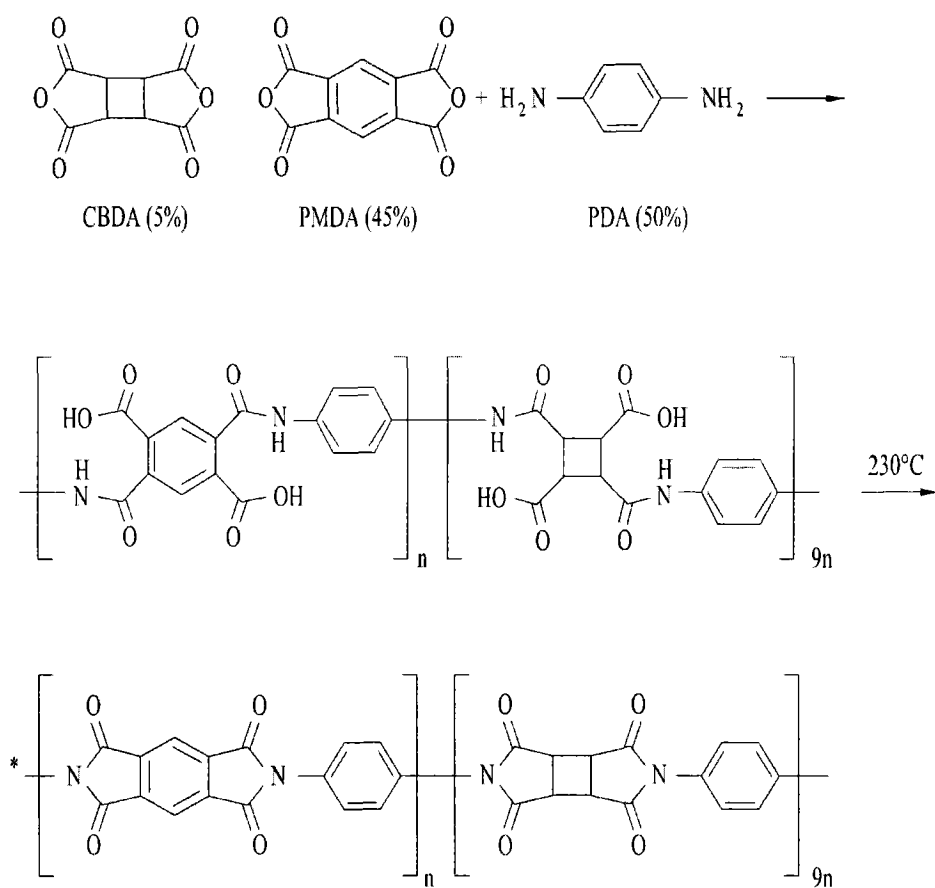


图 12

专利名称(译)	液晶显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN102799026A	公开(公告)日	2012-11-28
申请号	CN201110461236.1	申请日	2011-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金京粲 蔡基成 车淳旭 咸龙洙 池文培 曹范均		
发明人	金京粲 蔡基成 车淳旭 咸龙洙 池文培 曹范均		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F2001/133742 G02F1/133788 G02F1/133723		
代理人(译)	徐金国 钟强		
优先权	1020110057279 2011-06-14 KR 1020110050906 2011-05-27 KR		
其他公开文献	CN102799026B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种具有用于消除残像的光致取向膜的液晶显示器件及其制造方法。液晶显示面板包括：滤色器基板，所述滤色器基板具有用于产生颜色的R、G和B滤色器、用于分割其上形成有所述滤色器的像素区的黑矩阵、以及公共电极；薄膜晶体管基板，所述薄膜晶体管基板与所述滤色器基板结合并且在其间设置有液晶，所述薄膜晶体管基板具有薄膜晶体管和与所述薄膜晶体管分别连接的像素电极；以及取向膜，所述取向膜具有在所述滤色器基板上形成的第一光致取向膜，用于消除DC残像，以及在所述薄膜晶体管基板上形成的第二取向膜，用于增强表面的各向异性，其中所述第一光致取向膜包括由下面的化学式1表示的化合物。其中，n代表0，或大于0的自然数，并且m代表1或大于1的自然数。

