

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610110195.0

G02F 1/136 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)

[43] 公开日 2007年1月17日

[11] 公开号 CN 1896857A

[22] 申请日 2006.7.14

[21] 申请号 200610110195.0

[30] 优先权

[32] 2005.7.14 [33] KR [31] 63618/05

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 卢水贵

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 陶凤波

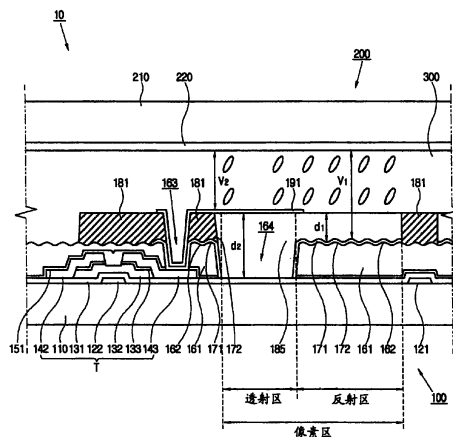
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置，所述液晶显示装置包括：包括第一绝缘基板的第一基板；在第一绝缘基板上彼此交叉以界定像素区的栅极线和数据线；在栅极线和数据线的交叉区域设置并具有漏电极的薄膜晶体管；在薄膜晶体管上形成并具有凹陷部分的有机膜；在有机膜上形成的反射膜；围绕像素区的黑矩阵；形成在由黑矩阵限定的像素区内并在凹陷部分中具有增加的厚度的滤色器层，和形成在滤色器层上的像素电极；面对第一基板的第二基板，其包括第二绝缘基板和形成在第二绝缘基板上的公共电极；和设置在第一基板和第二基板之间的液晶层。采用这种结构，提供了一种液晶显示装置，其中可以减少配向和驱动缺陷，同时具有提高的颜色再现性。



1. 一种液晶显示装置，包括：

第一基板，包括第一绝缘基板；栅极线和数据线，在所述第一绝缘基板上彼此交叉以界定像素区；薄膜晶体管，在所述栅极线和数据线的交叉区域设置并具有漏电极；有机膜，在所述薄膜晶体管上形成并具有凹陷部分；反射膜，在所述有机膜上形成；黑矩阵，围绕所述像素区；滤色器层，形成于由所述黑矩阵界定的像素区内并在所述凹陷部分中具有增加的厚度；和像素电极，形成在所述滤色器层上；

第二基板，面对所述第一基板且包括第二绝缘基板和形成在所述第二绝缘基板上的公共电极；和

液晶层，设置在所述第一基板和第二基板之间。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中在所述有机膜上形成漏极接触孔以暴露漏电极，且所述反射膜和所述像素电极与漏电极电连接。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置，其中所述反射膜通过所述漏极接触孔与漏电极直接接触。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置，其中所述像素电极形成在所述反射膜上，且所述像素电极通过所述反射膜与所述漏电极电连接。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中所述像素电极部分地形成在所述像素区中。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置，其中所述像素电极形成在所述凹陷部分上。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中所述像素电极和所述公共电极之间的电压差与所述反射膜和所述公共电极之间的电压差不同。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中所述像素电极包括形成有所述反射膜的反射区以反射从所述第二绝缘基板的外部入射的光，和用于透射从所述第一绝缘基板的后侧入射的光的透射区。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置，其中所述滤色器层设置在所述反射区的反射膜和所述液晶层之间。

10. 根据权利要求8所述的液晶显示装置，其中所述凹陷部分形成在所述透射区中。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置, 其中所述凹陷部分上的滤色器层的厚度为所述反射区上的滤色器层的厚度的 1.5 到 2.5 倍。

12. 根据权利要求 8 所述的液晶显示装置, 其中所述反射区围绕所述透射区。

13. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中所述滤色器层的表面基本是平的。

14. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中所述滤色器层通过喷墨法形成。

15. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中所述有机膜从所述凹陷部分移除。

16. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 还包括形成在所述薄膜晶体管和所述有机膜之间的无机膜。

17. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中在所述有机膜和所述反射膜上分别形成透镜。

18. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中所述液晶层垂直配向。

19. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中所述第二绝缘基板和公共电极彼此直接接触。

20. 一种制造液晶显示装置的方法, 所述方法包括:

在所述绝缘基板上形成薄膜晶体管, 所述薄膜晶体管包括界定所述像素区的栅极线和数据线, 和漏电极;

在所述薄膜晶体管上形成有机膜, 所述有机膜包括凹陷部分;

在所述有机膜上形成反射膜;

沿着所述像素区的周边形成黑矩阵;

通过喷墨法在由所述黑矩阵限定的所述像素区内形成滤色器层, 所述滤色器层在凹陷部分上具有增大的厚度; 以及

在所述滤色器层上形成像素电极。

21. 根据权利要求 20 所述的方法, 其中所述像素电极局部地形成在所述像素区内, 并位于所述凹陷部分上。

22. 根据权利要求 20 所述的方法, 其中所述形成有机膜包括形成暴露所述漏电极的漏极接触孔。

23. 根据权利要求 20 所述的方法, 其中所述形成有机膜包括在所述有机

膜上形成透镜。

24. 根据权利要求 20 所述的方法, 还包括在所述形成薄膜晶体管和所述形成有机膜之间, 在所述薄膜晶体管上形成无机膜。

25. 根据权利要求 20 所述的方法, 其中所述形成薄膜晶体管包括形成栅极导线, 和在所述栅极导线上顺序形成栅极绝缘膜, 半导体层和欧姆接触层。

液晶显示装置及其制造方法

技术领域

本发明总体涉及一种液晶显示装置及其制造方法，更具体地说，本发明涉及一种具有位于阵列上的透反型滤色器（COA）结构的液晶显示装置，和制造这种液晶显示装置的方法。

背景技术

一般地，液晶显示（LCD）装置包括液晶显示面板、背光单元、驱动单元、外框等。其中，LCD 面板由具有其上形成 TFT 的薄膜晶体管（TFT）基板、与 TFT 基板接合且其上形成有滤色器的滤色器基板、和夹置在两基板之间的液晶层构成。

在 LCD 面板的制造过程中，进行将 TFT 基板和滤色器基板彼此接合的工序。这时，可能在两基板之间产生一种微小对准误差。问题是，这种微小未对准导致了 LCD 面板接合缺陷的增加和其开口率的降低。为了解决这些问题，研发了阵列上滤色器（COA）结构，这种结构中，TFT 形成在 TFT 绝缘基板上，然后在其上形成滤色器层，以制备第一基板，并通过在第二绝缘基板上仅形成公共电极，以制备相对第二基板。特别地，当两基板彼此接合时，COA 结构并不需要两基板之间的对应区域，因此在接合基板时有利地减少了对准误差。

另一方面，LCD 面板是非发光元件，因此在 TFT 基板的后侧设置背光单元以提供光。从背光单元发出的光根据液晶层的排列改变透光率。

LCD 装置分为利用只由背光单元提供的光的透射型 LCD 装置和利用外部光和来自背光单元的光的透反型 LCD 装置。

透反型 LCD 装置利用通过透射区透射的来自背光单元的光，同时可利用外部光，例如阳光或环境光。也就是说，当在室外或白天的环境中时，入射到 LCD 面板的外部光可通过形成于 TFT 基板上的反射区的反射膜反射而被利用。因此，与透射型 LCD 装置相比，能耗可降低到三分之一。因此，可延长光源和电池的使用寿命，这增加了便携式通讯装置的使用性能。

因此，近来，日益广泛地使用了组合了两种装置的优点的具有透反型 COA 结构的 LCD 装置。然而，在现有的透反型 COA 结构中，在透射区和反射区之间存在穿过滤色器层的光传输路径的差异，因此导致了光程长度的差异。因此，在再现的颜色等中产生了非均匀性，从而恶化了颜色的再现性。为了实现颜色的均匀性从而提高颜色的再现性，所以在反射区的滤色器层中形成光孔（light hole）并相互混和通过滤色器层和反射区的光孔的光以形成反射颜色，由此与透射颜色匹配颜色均匀性，从而提高颜色的再现性。

然而，在形成光孔的情形中，在图案化过程中导致的阶梯部分在孔区域中产生。因此，由于孔区域、反射区和透射区之间存在单元间隙差异，将导致在反射区的液晶的配向缺陷，以及液晶驱动缺陷。

发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种可以减少配向和驱动缺陷、同时具有提高的颜色再现性的液晶显示装置。

本发明的另一个目的是提供一种制造这样的液晶显示装置的方法。

本发明的上述和/或其他方面通过提供一种液晶显示装置来实现，该装置包括：包括第一绝缘基板的第一基板；在第一绝缘基板上彼此交叉以确定像素区的栅极线和数据线；在栅极线和数据线的交叉区域设置并具有漏电极的薄膜晶体管；在薄膜晶体管上形成并具有凹陷部分的有机膜；在有机膜上形成的反射膜；围绕像素区的黑矩阵；形成在由黑矩阵界定的像素区内并在凹陷部分中具有增加的厚度的滤色器层；和形成在滤色器层上的像素电极；面对第一基板的第二基板，第二基板包括第二绝缘基板和形成在第二绝缘基板上的公共电极；和设置在第一基板和第二基板之间的液晶层。

根据本发明的一个示例性实施例，在有机膜上形成漏极接触孔以暴露漏电极，且反射膜和像素电极与漏电极电连接。

根据本发明的一个示例性实施例，反射膜通过漏极接触孔与漏电极直接接触。

根据本发明的一个示例性实施例，像素电极形成在反射膜上，且像素电极通过反射膜与漏电极电连接。

根据本发明的一个示例性实施例，像素电极部分地形成在像素区中。

根据本发明的一个示例性实施例，像素电极形成在凹陷部分上。

根据本发明的一个示例性实施例，像素电极和公共电极之间的电压差与反射膜和公共电极之间的电压差不同。

根据本发明的一个示例性实施例，像素区包括：形成有反射膜的反射区以反射从第二绝缘基板的外部入射的光；和用于透射从第一绝缘基板的后侧入射的光的透射区。

根据本发明的一个示例性实施例，滤色器层设置在反射区的反射膜和液晶层之间。

根据本发明的一个示例性实施例，凹陷部分形成在透射区中。

根据本发明的一个示例性实施例，凹陷部分上的滤色器层的厚度为反射区上的滤色器层的厚度的1.5到2.5倍。

根据本发明的一个示例性实施例，反射区围绕透射区。

根据本发明的一个示例性实施例，滤色器层的表面基本是平的。

根据本发明的一个示例性实施例，滤色器层通过喷墨法形成。

根据本发明的一个示例性实施例，有机膜从凹陷部分移除。

根据本发明的一个示例性实施例，液晶显示装置还包括形成在薄膜晶体管和有机膜之间的无机膜。

根据本发明的一个示例性实施例，在有机膜和反射膜上分别形成透镜。

根据本发明的一个示例性实施例，液晶层垂直配向。

根据本发明的一个示例性实施例，第二绝缘基板和公共电极彼此直接接触。

本发明的上述和/或其他方面通过提供一种制造液晶显示装置的方法来实现，该方法包括：在绝缘基板上形成薄膜晶体管，薄膜晶体管包括界定像素区的栅极线和数据线以及漏电极；在薄膜晶体管上形成有机膜，有机膜包括凹陷部分；在有机膜上形成反射膜；沿着像素区的周边形成黑矩阵；通过喷墨法在由黑矩阵限定的像素区内形成滤色器层，滤色器层在凹陷部分上具有增大的厚度；以及在滤色器层上形成像素电极。

根据本发明的一个示例性实施例，像素电极局部地形成在像素区内，并形成于凹陷部分之上。

根据本发明的一个示例性实施例，形成有机膜包括形成暴露漏电极的漏极接触孔。

根据本发明的一个示例性实施例，形成有机膜包括在有机膜上形成透镜。

根据本发明的一个示例性实施例，制造液晶显示装置的方法还包括：在形成薄膜晶体管和形成有机膜之间，在薄膜晶体管上形成无机膜。

根据本发明的一个示例性实施例，形成薄膜晶体管包括形成栅极导线和在栅极导线上顺序形成栅极绝缘膜、半导体层和欧姆接触层。

附图说明

图 1 为根据本发明的第一实施例的液晶显示装置中的第一基板的结构图；

图 2 为沿图 1 中的线 II-II 的液晶显示面板的剖面图；

图 3A 到 3E 示出了根据本发明的第一实施例的液晶显示装置的第一基板的制造方法的剖面图；和

图 4 示出了根据本发明的第二实施例的液晶显示装置的剖面图。

具体实施方式

下面，将参考附图详细描述优选实施例，在实施例中，相似元件用相似的附图标记表示。相似元件将在第一实施例中描述，但可能在另外的实施例中不作描述。在附图中，层、膜和区域的厚度为清楚起见而放大。应当指出的是，当指出一种元件，例如层、膜、区域或基板，位于另一元件“上”，可以是直接位于另一元件上，也可以存在中间元件。

参考图 1 和 2，将描述根据本发明的第一实施例的液晶显示装置。应当指出，在 LCD 装置中的液晶面板具有透反型 COA 结构。图 1 为根据本发明的第一实施例的液晶显示装置中的第一基板的结构图。图 2 为沿图 1 中的线 II-II 的液晶显示面板的剖面图。

根据本发明的第一实施例的 LCD 装置包括液晶显示 (LCD) 面板 10 和设置在 LCD 面板后侧的背光单元 (未示出)。背光单元 (未示出) 为熟知结构因此其细节在此将不作赘述。本发明将通过描述 LCD 面板 10 进行解释。

LCD 面板 10 包括第一基板 100、面对第一基板 100 的第二基板 200、和夹置在第一基板 100 和第二基板 200 之间的液晶层 300。

以下将对第一基板 100 进行解释。栅极导线 121 和 122 形成在第一绝缘基板 110 上。第一绝缘基板 110 由玻璃材料构成，但近来广泛采用塑料材料，后者可以制造为具有薄的厚度和柔性。塑料材料的例子可以包括聚碳，聚酰

亚胺, 聚醚砜 (PES), 聚芳酯 (PAR), 聚萘二酸乙二醇酯 (PEN), 聚对苯二甲酸丁二醇酯 (PET) 等。

栅极导线 121 和 122 包括在横向平行延伸的栅极线 121 和与栅极线 121 连接的栅极 122。栅极导线 121 和 122 可由单一金属层或多层金属构成。栅极线 121 与数据线 141 (将在下面进行描述) 交叉以确定像素区。像素区包括: 透射从背光单元 (未示出) 入射的光的透射区; 和围绕透射区并具有形成的反射膜 171 的反射区, 从而反射从第二绝缘基板 210 的外部入射的光。

在第一绝缘基板 110 和栅极导线 121、122 上形成由氮化硅 (SiN_x) 等形成的栅极绝缘膜 131。

在栅极 122 的栅极绝缘膜 131 上形成由例如非晶硅的半导体构成的半导体层 132。在半导体层 132 上形成由掺杂有高浓度硅化物或 n 型杂质的 n+ 氢非晶硅等形成的欧姆接触层 133。半导体层 132 在栅极 122 的顶上形成为岛形, 欧姆接触层 133 被分为其间具有栅电极的两部分。

数据导线 141、142 和 143 形成在欧姆接触层 133 和栅极绝缘层 131 上。数据导线 141、142 和 143 包括: 数据线 141, 以规则距离在垂直方向上形成从而与栅极线 121 交叉以界定像素区; 源电极 142, 从数据线 141 分支并延伸到欧姆接触层 133 的顶部中; 以及漏电极 143, 形成在源极 142 的相对侧并与源电极 142 分离, 其间设置有栅电极 122。类似于栅极导线 121 和 122, 数据导线 141、142 和 143 可由单一金属层或多层金属形成。

保护无机膜 151 形成在数据导线 141、142 和 143 上, 且位于半导体层 132 中不被数据导线覆盖的那部分上。无机膜 151 典型地由氮化硅形成。无机膜 151 不形成在暴露漏电极 143 的漏极接触孔 163 上, 并且不形成在凹陷部分 164 上。

有机膜 161 形成在无机膜 151 上。在信号线例如栅极线 121 和数据线 141 接近作为电极的反射膜 171 和像素电极 191 的情形, 设置在信号线 121 和 141 与反射膜 171 之间、或信号线 121 和 141 与像素电极 191 之间的无机膜 151 等作为介电质, 以形成电容。于是, 可能产生串扰问题。因此, 反射膜 171 和像素电极 191 必须与信号线 121 和 141 以一定间距分离设置以减少串扰, 因此降低了开口率。有机膜 161 用于增大信号线 121 和 141 与反射膜 171 之间的距离, 或信号线 121 和 141 与像素电极 191 之间的距离, 从而降低电容, 由此降低串扰的可能性。于是, 有机膜 161 允许反射膜 171 和像素电极 191

变得接近直接在信号线 121 和 141 的上方，以增大其开口率。

有机膜 161 典型地由苯并环丁烯和丙烯酸树脂中的任一种形成，其为光刻胶材料。波纹透镜 162 形成在有机膜 161 的上表面上。类似于无机膜 151，有机膜 161 并不形成在漏极接触孔 163 中。并且，有机膜 161 并不形成在凹陷部分 164 内，凹陷部分是透射区的透射窗口，来自背光单元（未示出）的光通过所述窗口透射。

反射膜 171 形成在透镜 162 上。反射膜 171 典型地由铝或银形成，在特定情形中，可由铝/钼的双层形成。反射膜 171 与漏电极 143 通过漏极接触孔 163 直接接触。反射膜 171 并不形成在凹陷部分 164、设置于薄膜晶体管 T 上方的有机膜 161、栅极线 121、和非显示区域上。波纹透镜 172 形成在反射膜 171 上，从而提高从第二绝缘基板 210 的外部入射的光的反射率。

黑矩阵 181 以围绕像素区的方式形成在有机膜 161 和反射膜 171 上。黑矩阵 181 由包含黑色染料的光敏有机材料形成，并确定像素区。黑矩阵 181 具有网格状形式，其沿第一基板 100 的栅极线 121 和数据线 141 来界定。另外，黑矩阵 181 形成在半导体层 132 上以防止光入射到半导体层 132 上。

形成滤色器层 185 从而设置在由黑矩阵 181 界定的像素区内，且在凹陷部分 164 中具有增大的厚度。滤色器层 185 由任一具有红、绿和蓝色的三原色、或青、洋红和黄色的三原色的光敏彩色有机成分形成。具有各个颜色的滤色器层 185 交替地形成在第一基板 100 的各个像素区中。滤色器层 185 对进入并从透射区穿过的光和在反射区上反射的光提供颜色。滤色器层 185 以这种方式形成，即液体以液相通过喷墨法涂布，于是其表面形成为在透射区和反射区具有相同的厚度。因此，形成在凹陷部分 164 中的滤色器层 185 的厚度 d_2 比形成在反射区中的滤色器层 185 的厚度 d_1 厚。形成在凹陷部分 164 中的滤色器层 185 的厚度 d_2 必须为形成在反射区的滤色器层 185 的厚度 d_1 的 1.5 到 2.5 倍，优选为大约 2 倍。

在透反型 LCD 装置中，在像素区中的透射区和反射区必须具有相同的和高的颜色再现性以防止颜色的差异。颜色再现性的意思是表达目标的实际颜色的再现性的性能的指标。颜色再现性由其中光经其透射的滤色器层 185 的厚度决定。在透射区的滤色器层 185 行进的光从第二基板 200 外部入射到滤色器层 185 上，然后在反射膜 171 上反射以直接引导向第二基板 200。因此，在这种情形中，光实际行进了滤色器层 185 的厚度 d_1 的两倍。因此，

透射区中的滤色器层 185 的厚度 d_2 必须设计为反射区中的滤色器层 185 的厚度 d_1 的两倍，从而来自位于第一基板 100 之下的背光单元（未示出）向透射区入射的光可行进反射区中的滤色器层 185 的厚度 d_1 的两倍。设置在反射区和透射区中的滤色器层 185 的厚度可通过喷墨法制造的彼此不同，由此可提高整个颜色再现性。另外，如果采用喷墨法，形成在波纹透镜 172 上的滤色器层 185 的顶部表面可制成为平的，使得保持在液晶层 300 中的液晶分子可具有均匀的取向，从而减少液晶分子的取向缺陷。

像素电极 191 形成在黑矩阵 181 和滤色器层 185 上。像素电极 191 由透明导电材料例如 ITO（氧化铟锡）和 IZO（氧化铟锌）形成。像素电极 191 叠置在形成在漏极接触孔 163 中的反射膜 171 上，并通过反射膜 171 与漏电极 143 电连接。像素电极 191 局部地形成在凹陷部分 164 的滤色器层 185 上。像素电极 191 也形成在滤色器层 185 上，从而具有平的表面，因此降低了液晶分子中的取向缺陷。

第二基板 200 设置在第一基板 100 之上。第二基板 200 包括第二绝缘基板 210，和形成在第二绝缘基板 210 上的公共电极 220。

第二绝缘基板 210 可由玻璃或塑料材料形成，类似于第一绝缘基板 110。

公共电极 220 形成在第二绝缘基板 210 的整个表面上。公共电极 220 可由真空沉积通过溅射工艺采用透明导电材料例如 ITO（氧化铟锡）或 IZO（氧化铟锌）形成。公共电极 220 同第一基板 100 的反射膜 171 和像素电极 191 一起向液晶层 300 的液晶分子直接施加信号电压。

在根据本发明的第一实施例的 LCD 装置中，接收漏电极 143 的信号电压的像素电极 191 和反射膜 171 分别形成在透射区和反射区中。因此，可得公共电极 220 和反射膜 171 之间的电压差 V_1 与公共电极 220 和像素电极 191 之间的电压差不同，从而能够使得驱动液晶分子的驱动电压差二元化。因此，尽管第一基板 100 中的透射区和反射区具有不相似的结构，却形成了同样的电压差以驱动液晶分子，从而防止可能由两个区域的驱动液晶分子的不匹配引起的操作缺陷。因此，液晶分子的光学特性可充分得到利用。

基板 100 和 200 通过沿着第二基板 200 的边缘形成密封剂（未示出）的方式相互接合和支撑。密封剂（未示出）包含紫外固化树脂，例如丙烯酸树脂。另外，密封剂还包含例如环氧树脂的热固化树脂、胺固化剂、例如铝粉的填充物的和分隔体。可以采用筛网掩模法或分布法以沿着预定线形成密封

剂。密封剂具有注入口（未示出）以注入液晶分子。

包含液晶分子的液晶层 300 设置在由密封剂（未示出）划定的内显示区域中。液晶层 300 设置在由基板 100 和 200 和密封剂（未示出）形成的空间内。液晶层 300 的液晶分子通过反射膜 171 和公共电极 220 之间的电压差和像素电极 191 和公共电极 220 之间的电压差而改变其配向。在本发明的第一实施例中，液晶层 300 为垂直配向（VA 模式），但并非限于此。例如，液晶层 300 可以采用 TN（扭转向列）模式。液晶层 300 形成为这种方式，其中上述制备的基板 100 和 200 通过密封剂（未示出）方式接合然后液晶分子经过注入口（未示出）注入到基板 100 和 200 之间。这种注入液晶分子的方法被称为填充法。液晶分子的注入采用真空和氮气压力操作。液晶分子可采用并不需要注入口（未示出）的滴注法注入。

因此，根据本发明的第一实施例的 LCD 装置可减少液晶的取向缺陷和其操作缺陷，同时具有良好的颜色再现性。

下面，将参考图 3A 到 3E 解释根据本发明的第一实施例的 LCD 装置的制造方法。图 3A 到 3E 示出了根据本发明的第一实施例的液晶显示装置的第一基板 100 的制造方法的剖面图。

首先，如图 3A 所示，在第一绝缘基板 110 上形成薄膜晶体管 T。为了这个目的，首先，气相沉积栅金属层并将其图案化以形成栅极线 121 和栅电极 122。

然后，栅极绝缘膜 131、半导体层 132 和欧姆接触层 133 顺序形成在栅电极 122 上。更具体而言，气相沉积例如氮化硅的无机材料形成的栅极绝缘膜 131。沉积栅极绝缘膜 131 后，气相沉积一般由非晶硅形成的半导体层 132 和一般由 n+硅形成的欧姆接触层 133。也就是，气相沉积了包括栅极绝缘膜 131、半导体层 132 和欧姆接触层 133 的三层结构。半导体层 132 和欧姆接触层 133 被图案化因此仅在栅电极 122 上存在。在某些情形中，半导体层 132 和欧姆接触层 133 在栅极线 121 和数据线 141 的交叉区域内可以形成为平的。

然后，气相沉积数据金属层并将其图案化以形成数据线 141、源电极 142 和漏电极 143，从而完成薄膜晶体管 T。

之后，如图 3B 所示，保护性的无机膜 151 和有机膜 161 顺序形成在薄膜晶体管 T 上。

在形成有机膜 161 的过程中，形成暴露漏电极 143 的漏极接触孔 163 和

凹陷部分 164 (其为透射窗口), 和透镜 162。

有机膜 161 通过在无机膜 151 上气相沉积有机材料并图案化该沉积的有机材料而形成。该图案化操作包括有机膜 161 的曝光。曝光采用了对于有机膜的掩模, 其中缝隙形成为具有不同的间距以调整曝光的强度。因此, 按照形成在凹陷部分 164 内的有机膜 162、形成在漏极接触孔 163 的有机膜 162 和形成在透镜 162 中的有机膜 161 的顺序使得曝光的强度越来越弱。然后, 经显影后, 无机膜 151 被刻蚀并移除以形成漏极接触孔 163 和凹陷部分 164。在凹陷部分 164 的情形中, 只有有机膜 161 可被移除, 因此无机膜 151 保留。有机膜 161 的顶部由于曝光的低强度具有波形形状, 进行显影然后加热以回流从而形成波纹透镜 162。

透镜 162 的形状决定反射膜 171 的形状, 反射膜 171 将在以下描述并允许来自外部的光有效地反射。

此后, 如图 3C 所示, 在有机膜 161 上形成反射膜 171。反射膜 171 形成在有机膜 161 除作为透射区的凹陷部分 164 的部分上。反射膜 171 形成在有机膜 161 的透镜 162 上, 因此具有波纹形状的透镜 172 以提高从外部入射的光的反射率。反射膜 171 通过漏极接触孔 163 与漏电极 143 电连接并接收来自漏电极 143 的电信号并将该信号施加到设置在反射膜 171 上的液晶分子。

然后, 如图 3D 所示, 黑矩阵 181 沿着像素区的周边形成在有机膜 161 和反射膜 171 上。更具体而言, 首先, 黑色染料被添加到光敏有机材料中以形成黑矩阵光敏液体。黑色染料的例子包括黑碳或氧化钛。黑矩阵光敏液体涂布在有机膜 161 和反射膜 171 上, 并进行曝光, 显影和烘焙以完成沿着像素区的周边形成的黑矩阵 181。

然后, 如图 3E 所示, 滤色器层 185 形成在由黑矩阵 181 划定的像素区中。

滤色器层 185 采用由包含红、绿和蓝色或青、紫红和黄色的三原色的光敏彩色有机组成制成的滤色器液体形成。也就是, 滤色器层 185 以这种方式形成, 其中滤色器液体采用喷墨法涂布在凹陷部分 164 和反射膜 171 上并烘焙。因此, 滤色器层 185 可以形成为使得其顶部表面具有相同的高度。因此, 凹陷部分 164 上的滤色器层 185 的厚度 d_2 可制成为比反射区上的滤色器层 185 的厚度 d_1 厚, 因此提高颜色再现性, 如上所述。以这种方式, 具有各自颜色的滤色器层 185 交替地形成在每个像素区中。

之后，如果像素电极 191 形成在滤色器层 185 上，那么就得到了第一基板 100。通过图案化，像素电极 191 局部地形成在滤色器层 185 上，其形成在凹陷部分 164 中。

之后，密封剂（未示出）沿着完成的第一基板 100 的周边形成，且第一基板 100 和第二基板 200 彼此接合。然后，将液晶分子注入到第一和第二基板 100 和 200 之间以获得图 2 中的液晶显示面板。可选择地，密封剂（未示出）可以沿着第二基板 200 的周边形成以将第一基板 100 接合到第二基板 200。

最后，背光单元（未示出）被贴附在液晶显示面板 10 的后侧，从而完成根据本发明的第一实施例的 LCD 装置。

以下，将参考图 4 描述根据本发明的第二实施例的液晶显示装置。图 4 示出了根据本发明的第二实施例的液晶显示装置的剖面图。

在第二实施例的 LCD 装置中，与第一实施例不相似，在第一基板 100 的凹陷部分 164 上形成部分有机膜 161。当刻蚀无机膜 151 时，仅移除无机膜 151 并不容易。因此，如果刻蚀的时间和强度选择不合适，由与无机膜 151 相同的材料形成的栅极绝缘膜 131 将可能被一起移除。因此，如果塑料绝缘基板 110 与液晶层 300 直接接触，在塑料绝缘基板 110 中的杂质将影响液晶分子，从而导致可能的驱动缺陷。因此，为了解决上述问题，当图案化有机膜 161 时，使得曝光的强度相对于第一实施例更弱，这样有机膜 161 的部分将保留在凹陷部分 164 中。这个实施例的 LCD 装置可采用如第一实施例的方法制造，因此其细节在此将不赘述。

如上所述，本发明提供了一种液晶显示装置及其制造方法，其减少了配向和驱动缺陷，同时具有提高的颜色再现性。

尽管以上对本发明的一些实施例进行了显示和描述，本领域的普通技术人员可以理解在不脱离本发明的精神和范围的情况下，对上述实施例可以进行改进，本发明的范围由权利要求及其等同物所限定。另外，术语第一、第二等的使用并不指示任何顺序或重要性，而这些术语第一、第二等是用于区别一个元件和其他元件。进而，术语一、一个等的使用并不指示数量的限制，而是指示出至少一个所指项目的存在。

本申请要求 2005 年 7 月 14 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请第 2005-0063618 号的优先权，其内容在这里全部结合作为参考。

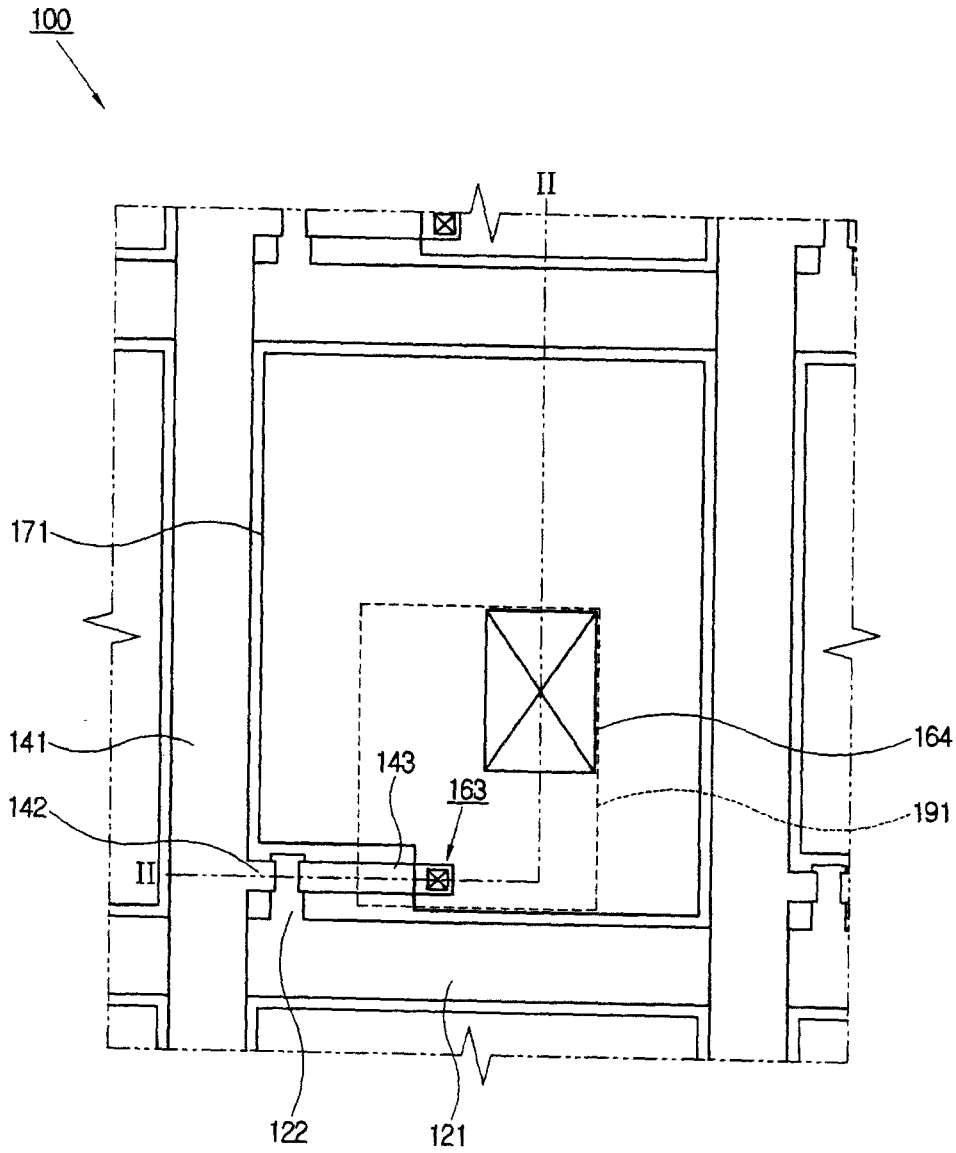


图 1

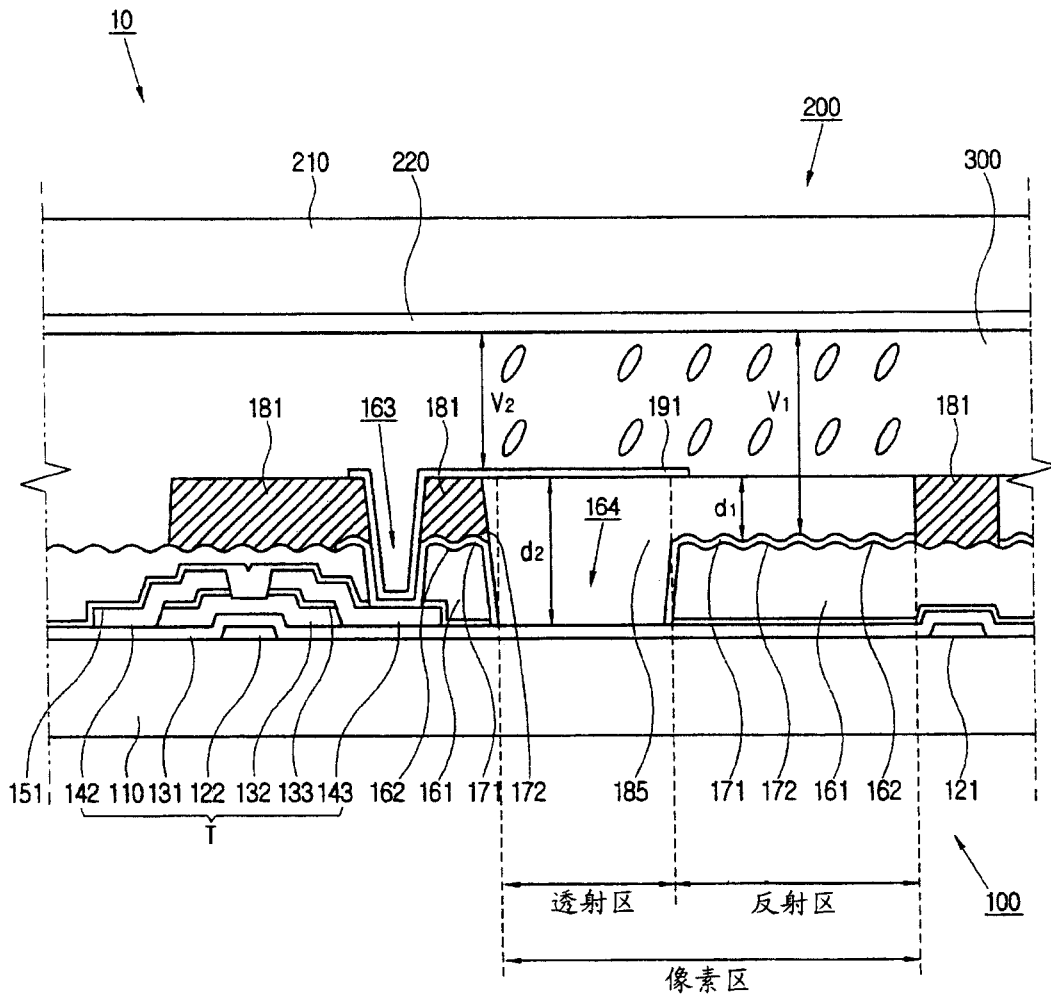


图 2

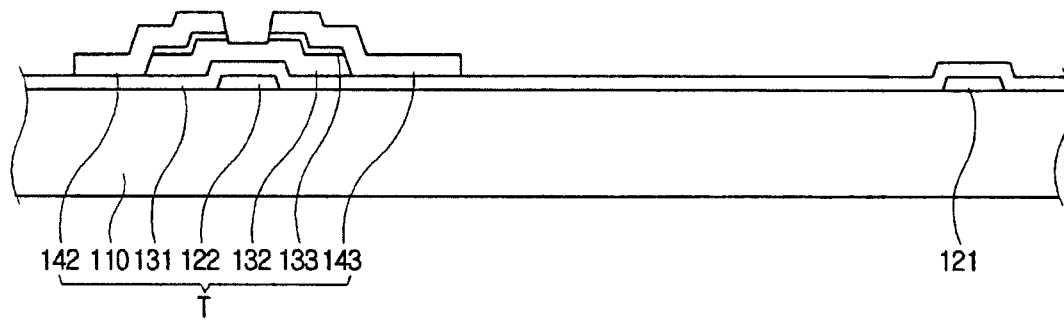


图 3A

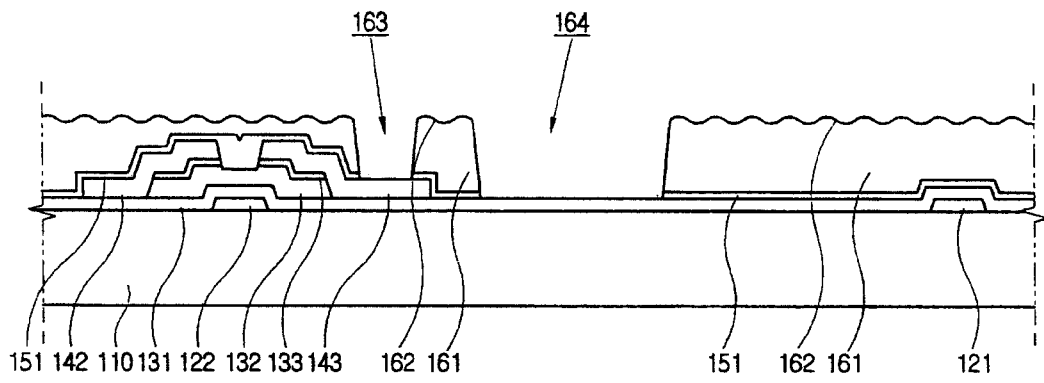


图 3B

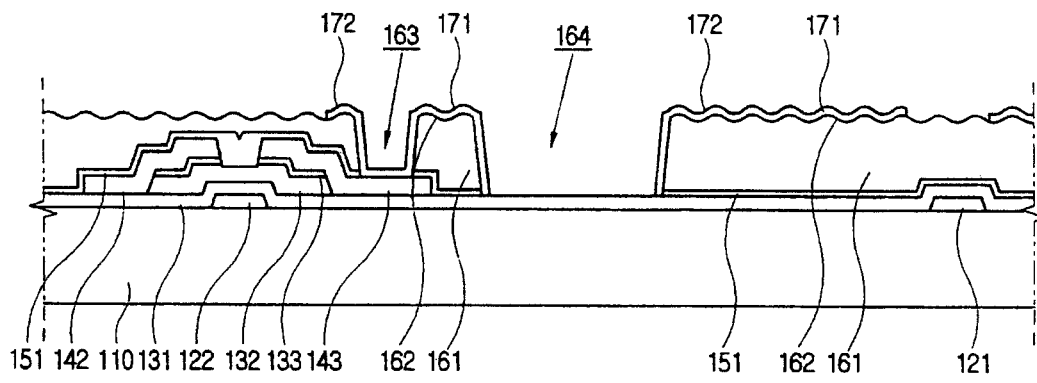


图 3C

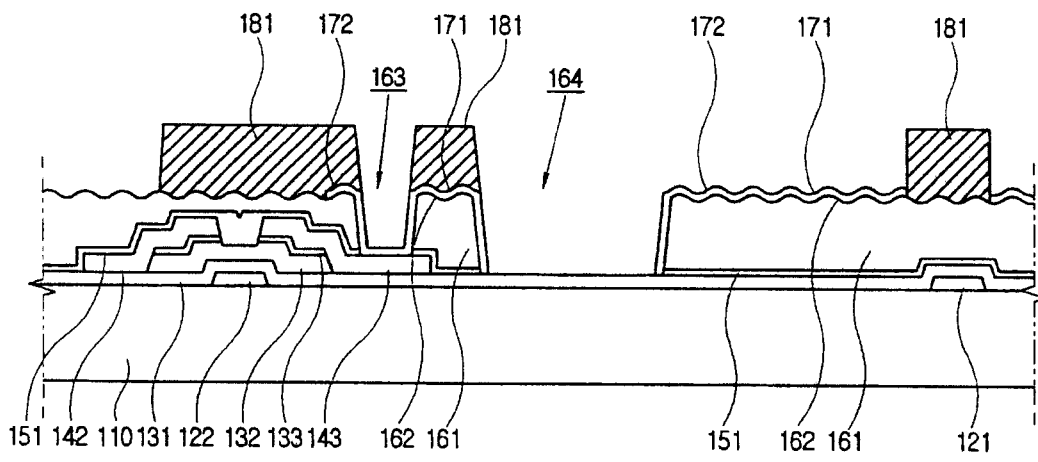


图 3D

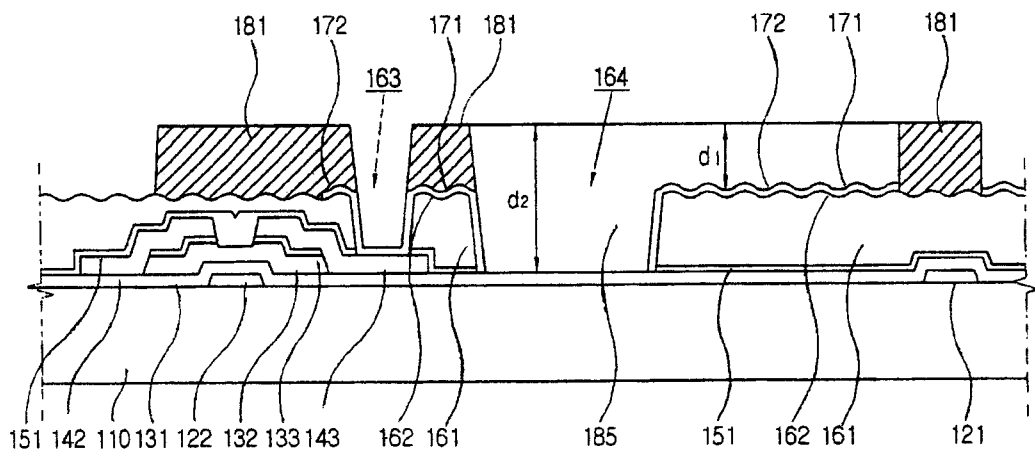


图 3E

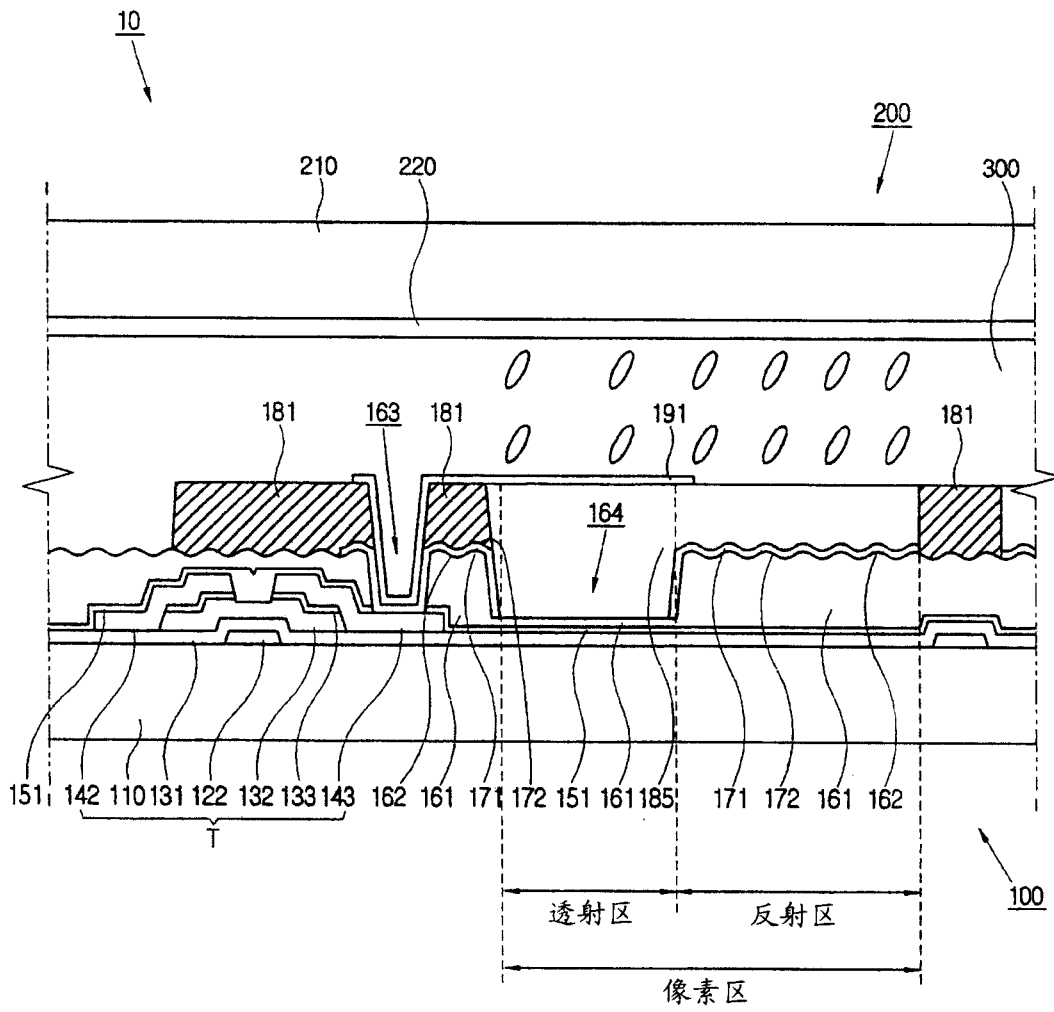


图 4