

[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 200510075812.3

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100381931C

[22] 申请日 2005.5.30

[21] 申请号 200510075812.3

[30] 优先权

[32] 2004.5.31 [33] KR [31] 10-2004-0039344

[73] 专利权人 LG. 菲利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 金东国 朴承烈

[56] 参考文献

CN1488977A 2004.4.14

US20020063835A1 2002.5.30

US6271543B1 2001.8.7

JP10073844A 1998.3.17

JP2000305114A 2000.11.2

审查员 杨 艳

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

司

代理人 李 辉

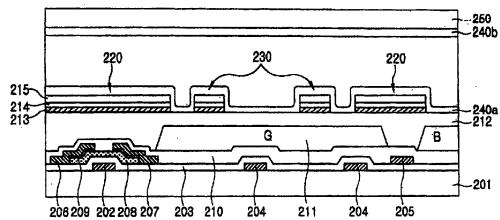
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 7 页

[54] 发明名称

具有 TFT 上滤色器结构并使用面内切换模式的液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供具有 TFT 上滤色器结构的液晶显示装置及其制造方法。液晶显示装置包括：位于第一基板上并与多条数据线相交叉以限定像素区的多条选通线；形成在像素区中的至少一个公共电极；位于像素区中的至少一个像素电极，该至少一个像素电极对应于公共电极；形成在排除选通线和数据线以外的像素区内的滤色器层；以及具有三层的黑底，该至少三层的内层是电极材料，其中，该黑底所具有的三层按顺序包括作为不透明导电层的第一层、电极材料构成的第二层以及作为反射遮蔽层的第三层。



1、一种液晶显示装置，其包括：

位于第一基板上并与多条数据线相交叉以限定像素区的多条选通线；

形成在像素区中的至少一个公共电极；

位于像素区中的至少一个像素电极，该至少一个像素电极对应于所述公共电极；

形成在排除选通线和数据线以外的像素区内的滤色器层；以及

具有三层的黑底，其中，该黑底所具有的三层按顺序包括作为不透明导电层的第一层、电极材料构成的第二层以及作为反射遮蔽层的第三层。

2、如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，所述像素电极和黑底具有相同的叠层。

3、如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，第一层是 Cr 层，第二层是 ITO 层，第三层是 CrO_x 层。

4、如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，所述至少一个公共电极与选通线形成在同一层中。

5、如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其还包括形成在滤色器层上的钝化层，其中，黑底和所述至少一个像素电极形成在该钝化层上。

6、一种制造液晶显示装置的方法，其包括以下步骤：

在第一基板上形成多条选通线和一选通焊盘电极；

在第一基板上形成多条数据线和一数据焊盘电极；

在所述多条数据线和数据焊盘电极上形成夹层；

在夹层上形成滤色器层；

在滤色器层上形成钝化层；

形成多个接触孔，所述多个接触孔露出选通焊盘电极和数据焊盘电极；以及

在滤色器层上形成三层以形成黑底和像素电极，其中，该黑底所具

有的三层按顺序包括作为不透明导电层的第一层、电极材料构成的第二层以及作为反射遮蔽层的第三层。

7、如权利要求 6 所述的方法，其中，所述第一层是 Cr 层，所述第二层是 ITO 层，所述第三层是 CrO_x 层。

8、如权利要求 6 所述的方法，其中，所述在夹层上形成滤色器层的步骤包括以下步骤：在通过交叉多条选通线和多条数据线所限定的像素区中形成红色子滤色器层、绿色子滤色器层以及蓝色子滤色器层中的一个。

9、如权利要求 7 所述的方法，其中，所述形成三层的步骤包括以下步骤：

在滤色器层上形成三层；

在滤色器层上的所述三层上形成光刻胶图案；以及

通过使用所述光刻胶图案对所述三层进行构图，形成所述黑底和像素电极。

10、如权利要求 7 所述的方法，其还包括以下步骤：

露出选通焊盘电极和数据焊盘电极上的电极材料。

11、如权利要求 10 所述的方法，其中，所述露出选通焊盘电极和数据焊盘电极上的电极材料的步骤是在将第一基板接合到面对该第一基板的上基板之后执行的。

12、如权利要求 10 所述的方法，其中，通过灰化工艺从所述选通焊盘电极和数据焊盘电极去除第三层。

13、一种液晶显示装置，其包括：

位于第一基板上并与多条数据线相交叉以限定像素区的多条选通线；

形成在像素区中的至少一个公共电极；

位于像素区中的至少一个像素电极，该至少一个像素电极具有三层，并且该至少一个像素电极对应于公共电极；

形成在排除选通线和数据线以外的像素区内的滤色器层；以及

具有与所述至少一个像素电极相同的三层的黑底，该三层中的中间

层包括电极材料。

14、如权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中，所述至少一个像素电极的所述三层按顺序包括作为不透明导电层的第一层、电极材料构成的第二层以及作为反射遮蔽层的第三层。

15、如权利要求 14 所述的液晶显示装置，其中，第一层是 Cr 层，第二层是 ITO 层，并且第三层是 CrO_x 层。

16、如权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中，所述至少一个公共电极与选通线形成在同一层中。

17、如权利要求 13 所述的液晶显示装置，其还包括形成在滤色器层上的钝化层，其中，黑底和所述至少一个像素电极形成在该钝化层上。

具有 TFT 上滤色器结构并使用面内切换模式的液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶装置，更具体来说，涉及一种具有滤色器的液晶显示装置及其制造方法。

背景技术

随着各种便携式电子设备（如移动电话、PDA、笔记本计算机等）的发展，对轻、薄且小的平板显示（FPD）装置的需求正在增长。在平板显示装置（如 LCD（液晶显示器）、PDP（等离子显示板）、FED（场发射显示器）、VFD（真空荧光显示器）等）领域的研究很活跃。当前，人们对易于大量生产、使用简单驱动系统并提供高画面质量的液晶显示器（LCD）很感兴趣。

根据液晶分子的排列，LCD 装置具有各种显示模式。然而，在各种显示模式中，由于扭转向列（TN）模式液晶显示装置具有高对比度、快速响应以及低驱动电压，因而得到了广泛的使用。TN 模式液晶显示装置包括：其上排列有像素区的阵列基板，面对该阵列基板的滤色器基板，以及形成在阵列基板与滤色器基板之间的液晶。此外，在阵列基板和滤色器基板的外表面处形成有偏振片，以使得偏振光可以到达液晶。此外，液晶按螺旋状扭转，并排列在阵列基板与滤色器基板之间。

在现有技术的液晶显示装置中，选通线和数据线排列在阵列基板上。薄膜晶体管（TFT）排列在阵列基板上。在面对阵列基板的滤色器基板上形成有用于显示彩色图像的滤色器层。在 TFT 阵列基板和滤色器基板上排列有像素，以形成像素矩阵，这些像素精确地相互对准。如果形成在 TFT 阵列基板和滤色器基板上的像素区未精确对准，那么从背光单元产生的光可能会泄漏。因此，在现有技术的液晶装置中，TFT 阵列基板和滤色器基板的对准是非常重要的。

为了解决失对准的问题，并且为了关注用于制造液晶显示装置的特定基板，提供了一种具有 TFT 上滤色器 (COT) 的液晶显示装置。在 COT 液晶装置中，滤色器层形成在 TFT 阵列基板上。在具有 COT 结构的液晶显示装置中，由于滤色器层形成在 TFT 阵列基板上，因此在制造 TFT 阵列基板时，可能要执行用于形成滤色器的潜在的复杂工艺。通过在 TFT 阵列基板上形成滤色器层，可以改进显示装置的孔径比。而且，当 TFT 阵列基板包括滤色器层时，更易于布置 TFT 阵列基板和上基板。

图 1A 是示出一种具有 COT 结构的现有技术液晶显示装置的像素区的平面图。参照图 1，多条选通线 102a 和与该多条选通线 102a 垂直相交的多条数据线 107 限定了多个像素区。此外，在像素区的一侧形成有薄膜晶体管 130。薄膜晶体管 130 连接到选通线 102a 和数据线 107。

在选通线 102a 和数据线 107 的上部处形成有黑底 (black matrix) 110。该黑底 110 阻挡不需要的光从选通线和数据线的下部之下透射。此外，在像素区中形成有包括红色、绿色以及蓝色子滤色器层 (未示出) 的滤色器层。滤色器层为液晶显示装置提供了彩色显示能力。在像素区中还形成有像素电极 109。像素电极 109 向像素区中的液晶施加电场。

由于滤色器层形成在其上形成有 TFT 的阵列基板上，所以将具有这种结构的液晶显示装置称为阵列上滤色器 (COA) 或 TFT 上滤色器 (COT)。

图 1B 是沿图 1A 的具有 COT 结构的现有技术液晶显示装置的线 A-A' 所截取的剖面图。参照图 1B，选通线 (未示出) 和从选通线分叉的栅极 102 形成在透明基板 101 上，并且栅绝缘层 103 形成在栅极 102 上。在栅绝缘层 103 上形成有薄膜晶体管的有源层 104，源极 106a 和漏极 106b 连接到该有源层 104。在源极 106a 与漏极 106b 之间插有欧姆层 105。数据线 107 形成在栅绝缘层 103 上。数据线 107 连接到源极 106a，并与源极 106a 一起形成。连接到漏极 106b 的像素电极 109 形成在像素区处，以向液晶层 120 施加电场。由夹层钝化层 108 把源极 106a 和漏极 106b 与数据线 107 绝缘开来。黑底 110 和滤色器层 111 分开形成在钝化层 108 上。

在每个像素区中形成有包括红色、绿色以及蓝色子滤色器层的滤色器层。黑底 110 形成在反倾斜域区 (reverse tilt domain region) 处, 如选通线、数据线以及其中形成有 TFT 的区域, 从而防止漏光。将上基板布置成面对 TFT 阵列基板。上基板包括透明基板 150 和形成在基板 150 上的公共电极 151。此外, 在 TFT 阵列基板上还可以形成有用于对准液晶 120 的配向层 112 和 152。在上基板 150 与 TFT 阵列基板 101 之间填充有液晶材料 120。

当制造具有 COT 结构的液晶显示装置时, 当在每个像素中形成像素电极 109 之后执行用于形成黑底 110 和滤色器层 111 的工艺。由于黑底 110 和滤色器层 111 由感光有机层形成, 因此在形成黑底 110 和滤色器层 111 时应当分别执行光掩模工艺。光掩模工艺增加了液晶显示装置的制造时间。而且, 光掩模非常昂贵, 使得液晶显示器的制造成本显著增加了。

在现有技术中, 一般通过色素分散方法形成滤色器层, 在色素分散方法中, 通过相应的光掩模工艺形成红色、绿色以及蓝色子滤色器。通过使用色素分散方法形成滤色器层。黑底是单独形成的。因此, 总共需要 4 个光掩模工艺。在现有技术中, 强烈需要减少掩模的数量。

发明内容

因此, 本发明旨在提供一种具有 TFT 上滤色器结构并使用面内切换模式的液晶显示装置及其制造方法, 其基本上克服了由于现有技术的局限和缺点而导致的一个或更多个问题。

本发明的一个目的是提供一种用于使用减少的制造工艺数量来制造具有 TFT 上滤色器结构的液晶显示装置的方法。

本发明另一目的是提供一种具有宽视角的液晶显示装置。

本发明的其它特征和优点将在下面的说明中得到阐述, 其部分地根据说明即可显见, 或者可以通过对本发明的实践来获知。通过下述文字说明及其权利要求以及附图中具体指出的结构, 可以实现并获得本发明的目的和其它特征、方面以及优点。

为了实现根据本发明目的的这些和其他优点, 如这里所具体实现和

广泛描述的，提供了一种液晶显示装置，其包括：位于第一基板上并与多条数据线相交叉以限定像素区的多条选通线；形成在像素区中的至少一个公共电极；位于像素区中的至少一个像素电极，该至少一个像素电极对应于所述公共电极；形成在排除选通线和数据线以外的像素区内的滤色器层；以及具有三层的黑底，其中，该黑底所具有的三层按顺序包括作为不透明导电层的第一层、电极材料构成的第二层以及作为反射遮蔽层的第三层。

在另一方面中，提供了一种制造液晶显示装置的方法，其包括以下步骤：在第一基板上形成多条选通线和一选通焊盘电极；在第一基板上形成多条数据线和一数据焊盘电极；在所述多条数据线和数据焊盘电极上形成夹层；在夹层上形成滤色器层；在滤色器层上形成钝化层；形成多个接触孔，所述多个接触孔露出选通焊盘电极和数据焊盘电极；以及在滤色器层上形成三层以形成黑底和像素电极，其中，该黑底所具有的三层按顺序包括作为不透明导电层的第一层、电极材料构成的第二层以及作为反射遮蔽层的第三层。

在另一方面中，提供了一种液晶显示装置，其包括：位于第一基板上并与多条数据线相交叉以限定像素区的多条选通线；形成在像素区中的至少一个公共电极；位于像素区中的至少一个像素电极，该至少一个像素电极具有三层，并且该至少一个像素电极对应于公共电极；形成在排除选通线和数据线以外的像素区内的滤色器层；以及具有与所述至少一个像素电极相同的三层的黑底，该三层中的中间层包括电极材料。

应当明白，以上一般性描述和以下详细描述都是示例性和说明性的，旨在提供对如权利要求所述发明的进一步说明。

附图说明

附图被包括进来以提供对本发明进一步的理解，其被并入且构成本说明书的一部分，示出了本发明的实施例，并与说明一起用于解释本发明的原理。

图 1A 是示出具有 COT 结构的现有技术液晶显示装置的像素区的平

面图。

图 1B 是沿图 1A 的具有 COT 结构的现有技术液晶显示装置的线 A-A' 所截取的剖面图。

图 2 是在根据本发明一实施例的具有薄膜晶体管上滤色器结构的液晶显示装置的阵列基板中的示例性像素区的平面图。

图 3A 是沿图 2 的液晶显示装置的阵列基板中的线 I-I' 所截取的示例性像素区的剖面图。

图 3B 是分别沿图 2 的液晶显示装置的阵列基板中的线 II-II' 和 III-III' 所截取的示例性选通焊盘和示例性数据焊盘的剖面图。

图 4A 是在根据本发明一实施例的液晶显示板的像素区外部的示例性焊盘单元的剖面图。

图 4B 是在根据本发明一实施例的液晶显示板外部的示例性焊盘单元的平面图。

图 5A 是在根据本发明一实施例的液晶显示装置的阵列基板的制造工艺中形成示例性栅极和公共电极的剖面图。

图 5B 是在根据本发明一实施例的液晶显示装置的阵列基板的制造工艺中形成示例性薄膜晶体管和数据电极的剖面图。

图 5C 是在根据本发明一实施例的液晶显示装置的阵列基板的制造工艺中形成夹层和滤色器的示例性层的剖面图。

图 5D 是在根据本发明一实施例的液晶显示装置的阵列基板的制造工艺中叠置金属、ITO 层以及 CrOx 的示例性层的剖面图。

图 5E 是在根据本发明一实施例的液晶显示装置的阵列基板的制造工艺中形成黑底部分和电极的示例性图案的剖面图。

图 5F 是在根据本发明一实施例的液晶显示装置的阵列基板的制造工艺中完成示例性选通焊盘和数据焊盘的剖面图。

具体实施方式

以下对本发明的优选实施例进行详细描述，在附图中示出了它们的示例。

图 2 是在根据本发明一实施例的具有薄膜晶体管上滤色器 (COT) 结构的液晶显示装置的阵列基板中的示例性像素区的平面图。参照图 2, 液晶显示装置包括阵列基板和面对该阵列基板的上基板。在阵列基板内按矩阵排列有多个薄膜晶体管。在阵列基板上还形成有滤色器层。多条选通线 202a 和与该多条选通线 202a 相交叉的多条数据线 205 在诸如玻璃的透明基板上限定了多个像素区。具体来说, M 条选通线 202a 和 N 条数据线 205 限定了 $M \times N$ 个像素区。

在像素区中设有公共线 204a。公共线 204a 平行于选通线 202a。在像素区中至少一个公共电极 204 从公共线 204a 延伸。该至少一个公共电极 204 平行于数据线 205。此外, 在像素区中设有至少一个像素电极 230。该至少一个像素电极 230 平行于所述至少一个公共电极 204。可以由与选通线 202a 相同的材料形成公共电极 204, 并可将其形成在与选通线 202a 相同的层上。然而, 为了改进孔径比, 可以在与像素电极 230 相同的层上由铟锡氧化物(ITO)形成公共电极 204。由形成在所述至少一个公共电极 204 与所述至少一个像素电极 230 之间的水平电场来驱动液晶。

在本发明一实施例中, 可以在像素电极 230 与公共电极 204 之间设置绝缘层(未示出)。此外, 像素电极 230 的一部分交叠选通线 202a, 在它们之间设置有绝缘层, 从而形成电容器。

虽然在图 2 中未示出, 但是在每个像素区内形成有滤色器层。形成在每个像素区中的滤色器层包括红色、绿色以及蓝色子滤色器层中的一个。只在像素区内形成有滤色器层。即, 在选通线或数据线上未形成有滤色器层。相反, 在选通线 202a 和数据线 205 上形成有黑底部分 220, 以阻挡从像素区外部的下部发出的不希望的光。

在本发明的实施例中, 黑底部分 220 与所述至少一个像素电极 230 一起形成, 并由不透明金属薄膜形成以防止漏光。黑底部分 220 未形成在与滤色器层相同的层上, 而形成在与所述至少一个像素电极 230 相同的层上。可以将不透明薄金属层用于黑底部分 220, 以阻挡不希望的光。例如, 可以将 Cr 层用作该薄金属层。然而, 由于 Cr 层对外部光是高反射的, 所以可能会降低液晶显示装置的对比度。因此, 在黑底部分 220

内的 Cr 层上形成具有低反射率的 CrO_x 层，从而防止黑底部分 220 反射外部光。

黑底部分 220 还包括透明电极，如 ITO (铟锡氧化物)，用于与黑底一起形成像素电极。具体来说，按顺序叠置 Cr 层、CrO_x 层以及透明电极层，对这三层一起进行构图，以形成像素电极 230 和黑底部分 220。然而，Cr 层、CrO_x 层以及 ITO 层的叠置顺序通常可以是以下顺序之一：(a) Cr 层-CrO_x 层-ITO 层；(b) Cr 层-ITO 层-CrO_x 层；(c) ITO 层-Cr 层-CrO_x 层；(d) ITO 层-CrO_x 层-Cr 层；(e) CrO_x 层-Cr 层-ITO 层；以及 (f) CrO_x 层-ITO 层-Cr 层。由于 CrO_x 层防止了 Cr 层的反射，所以不能使用其中将 CrO_x 层形成在 Cr 层下方的叠置顺序。由此，在本发明的多个实施例中，不使用叠置次序 (d) ITO 层-CrO_x 层-Cr 层、(e) CrO_x 层-Cr 层-ITO 层以及 (f) CrO_x 层-ITO 层-Cr 层。

由于 CrO_x 层具有弱电导率，所以不能使用叠置顺序 (a) (其为 Cr 层-CrO_x 层-ITO 层) 来形成选通焊盘或数据焊盘，在这些焊盘中从 Cr 层进行叠置。而且，叠置顺序 (c) (其为 ITO 层-Cr 层-CrO_x 层) 可能导致 Cr 层的刻蚀剂穿透多孔 ITO 层并刻蚀形成在 ITO 层下方的选通焊盘或数据焊盘。因此，在以上所列多个叠置顺序中，在本发明的实施例中使用叠置顺序 (b) (其为 Cr 层-ITO 层-CrO_x 层)。根据这种叠置顺序而得到的黑底部分 220 防止了漏光。而且，一起形成黑底部分 220 和像素电极 230。因此，在本发明的实施例中，可以减少工艺数量。

如图 2 所示，在选通线 202a 的端部处形成有选通焊盘电极 202P，并且在数据线 205 的端部处形成有数据焊盘电极 205P，以将外部提供的信号提供给选通线 205a 和数据线 205。在本发明一实施例中，更导电的 ITO 层是选通焊盘和数据焊盘的最上一层。然而，根据叠置顺序 (b) (其为 Cr 层-ITO 层-CrO_x 层)，CrO_x 层覆盖 ITO 层。因此，如下所述地去除 CrO_x 层交叠选通焊盘和数据焊盘的部分。

图 3A 是沿图 2 的液晶显示装置的阵列基板中的线 I-I'所截取的示例性像素区的剖面图。参照图 3A，在基板 201 上形成有栅极 202 和多个公共电极 204。栅极 202 和公共电极 204 可以由导电金属层 (如铝或铝和钼

的双层)形成。在栅极 202 和公共电极 204 上形成有栅绝缘层 203。例如,栅绝缘层 203 可以包括二氧化硅 (SiO₂) 层。在栅绝缘层 203 的 TFT 区上形成有薄膜晶体管。该薄膜晶体管包括:由半导体层形成的有源层 208, 和分别与有源层 208 相连接的源极 206 和漏极 207。源极 206 和漏极 207 与有源层 208 相连接。在源极 206 与漏极 207 之间插入有欧姆接触层 209。

在栅绝缘层 203 上的预定位置处形成有数据线 205。此外,可以在源极 206、漏极 207 以及数据线 205 上形成二氧化硅 (SiO₂) 层或氮化硅 (SiNx) 层作为夹层 210。在每个像素区内的夹层 210 上形成有滤色器层 211。滤色器层 211 仅形成在像素区内,以不交叠选通线 202a (图 2 中所示) 和数据线 205。滤色器层 211 包括红色、绿色以及蓝色子滤色器层中的一个。在滤色器层 211 上形成有钝化层 212 以保护下方的部件。钝化层 212 可以由透明有机层形成。

在钝化层 212 上一起形成黑底部分 220 和像素电极 230。像素电极 230 平行于公共电极 204。在本发明的一个实施例中,每个像素电极 230 都位于相邻的公共电极 204 之间。因此,像素电极 230 与公共电极 204 相互交替。因此,像素电极 230 与公共电极 204 形成一个像素和公共电极对。黑底部分 220 在选通线 202a (图 2 中所示)、数据线 205 以及 TFT 区上形成一陣列。滤色器层形成在由黑底部分 220 包围的区域中。

在本发明的实施例中,按顺序次序叠置不透明金属层 213 (如用于黑底的 Cr 层 213)、透明层 214 (如用于像素电极 230 的 ITO 层 214) 以及低反射率层 215 (如用于防止 Cr 层 213 反射外部光的 CrO_x 层 215),以形成黑底部分 220 和像素电极 230。还可以在黑底部分 220 和像素电极 230 上形成用于液晶的初始配向的配向层 240a。黑底部分 220 覆盖形成在选通线 202a 和数据线 205 的端部处的选通焊盘电极 202P 和数据焊盘电极 205P。在阵列基板 (其包括多个薄膜晶体管) 的一侧处形成有面对阵列基板 201 的上基板 250。在阵列基板 201 与上基板 250 之间填充有液晶材料。

图 3B 是分别沿图 2 的液晶显示装置的阵列基板中的线 II-II' 和 III-III' 所截取的示例性选通焊盘和示例性数据焊盘的剖面图。参照图 3B, 选通

焊盘包括选通焊盘电极 202P, 该选通焊盘电极 202P 可以位于所述多条选通线 202a 之一的一端处。形成像素电极 230 和黑底部分 220 的 Cr 层 213、ITO 层 214 以及 CrO_x 层 215 的部分交叠选通焊盘电极 202P。数据焊盘包括形成在栅绝缘层 203 上的数据焊盘电极 205P。形成像素电极 230 和黑底部分 220 的 Cr 层 213、ITO 层 214 以及 CrO_x 层 215 的部分交叠数据焊盘电极 205P。

由于选通焊盘和数据焊盘应该分别将外部提供的扫描信号和外部提供的数据信号提供给选通线 202a 和数据线 205, 并且选通焊盘和数据焊盘与 TCP (带载包装) 相接触以使这些焊盘与驱动电路相连接, 因此应该暴露更导电的 ITO 层, 作为最上一层。因此, 在本发明的实施例中, 去除位于 ITO 层 214 上的 CrO_x 层 215。

图 4A 是根据本发明一实施例的液晶显示板的像素区外部的示例性焊盘单元的剖面图。图 4B 是根据本发明一实施例的液晶显示板外部的示例性焊盘单元的平面图。参照图 4A, 通过密封胶 (sealant) 410 将阵列基板 200 与上基板 420 相互接合起来, 并且在阵列基板 200 与上基板 420 之间填充液晶。在阵列基板 200 中形成有公共电极 204、数据线 205 以及滤色器层 211。在阵列基板 200 的密封胶 410 外有形成选通焊盘和数据焊盘。例如, 如图 4A 所示, 在密封胶 410 外形成包括选通焊盘电极 202P 的选通焊盘 430。如图 4B 所示, 选通焊盘 430 位于液晶显示装置 400 的外部。

在选通焊盘电极 202P 的上部上形成有弱导电性的 CrO_x 层, 并且必须去除该 CrO_x 层以暴露更导电的 ITO 层。具体来说, 在接合了阵列基板 200 与上基板 420 之后, 随后通过灰化工艺去除选通焊盘电极 202P 上的 CrO_x 层。作为灰化工艺的结果, 使用金属材料, 尤其是形成了 Cr 膜与 CrO_x 膜的双层以及与该双层叠置在一起的 ITO 层, 形成了黑底和像素电极。

因此, 根据本发明的实施例, 提供了一种具有 COT 结构的液晶显示装置。该液晶显示装置的选通焊盘和数据焊盘中的每一个都包括多个叠置层, 该多个叠置层包括 CR 层和 ITO 层。该 ITO 层是暴露的。下面参

照图 5A 到 5F 对具有 COT 结构的液晶显示装置的制造方法进行描述，在该 COT 结构中像素电极和黑底是一起形成的。

图 5A 是在根据本发明一实施例的液晶显示装置的阵列基板的制造工艺中形成示例性栅极和公共电极的剖面图。参照图 5A，例如通过光刻工艺在阵列基板 201 上形成栅极 202 和公共电极 204。同时，还在该基板的选通焊盘部分处形成选通焊盘电极 202P。随后，例如通过等离子增强化学汽相淀积(PECVD)在栅极 202 和公共电极 204 上形成栅绝缘层 203。该栅绝缘层 203 可以由二氧化硅层形成。

图 5B 是在根据本发明一实施例的液晶显示装置的阵列基板的制造工艺中形成示例性薄膜晶体管和数据电极的剖面图。接下来，参照图 5B，在栅绝缘层上和栅极 202 上方形成薄膜晶体管。形成薄膜晶体管的工艺包括以下工艺：在栅绝缘层 203 上和栅极 202 上方形成由半导体层形成的有源层 208，和形成与有源层 208 相接触的源极 206 和漏极 207。

与源极 206 和漏极 207 一起，还在栅绝缘层 203 上形成数据焊盘电极 205P 和数据线 205。源极 206 和漏极 207、数据线 205 以及数据焊盘电极 205P 可以通过光刻工艺来形成。

图 5C 是在根据本发明一实施例的液晶显示装置的阵列基板的制造工艺中形成夹层和滤色器的示例性层的剖面图。参照图 5C，随后在源极 206 和漏极 207 上形成夹层 210。可以将无机绝缘层或有机绝缘层用作夹层 210。在形成夹层 210 之后，在夹层 210 上形成包括红色、绿色以及蓝色子滤色器层的感光滤色器层 211。具体来说，在每个像素区中都形成包括红色、绿色以及蓝色子滤色器层中的一个的滤色器层 211。不在选通线(未示出)和数据线 205 的上部上形成滤色器层 211。在将感光滤色器层 211 施加至夹层 210 之后，通过光掩模工艺在相应的像素区处形成红色、绿色以及蓝色子滤色器层。进而在滤色器层 211 上形成钝化层 212。

图 5D 是在根据本发明一实施例的液晶显示装置的阵列基板的制造工艺中叠置金属、ITO 层以及 CrOx 的示例性层的剖面图。参照图 5D，当在滤色器层 211 上形成钝化层之后，形成接触孔，以露出选通焊盘区中的栅极和数据焊盘区中的数据电极。然后，按顺序次序在钝化层 212

上形成不透明金属层 213、用作像素电极的 ITO 层 214 以及 CrOx 层 215。不透明金属层 213 可以是 Cr 层。在选通焊盘和数据焊盘上一起形成不透明金属层 213、ITO 层 214 以及 CrOx 层 215 的三层。

参照图 5C 和 5D，在本发明另一实施例中，当在夹层 210 上形成滤色器层 211 之后，形成多个接触孔（在图 5C 和 5D 中未示出），以露出选通焊盘区中的栅极和数据焊盘区中的数据电极。可以在形成用于露出漏极的接触孔时一起形成该多个接触孔。然后，当在选通焊盘和数据焊盘上形成该多个接触孔之后，在滤色器层 211 上形成钝化层 212。然后，按顺序次序在钝化层 212 上形成不透明金属层 213、用作像素电极的 ITO 层 214 以及 CrOx 层 215。不透明金属层 213 可以是 Cr 层。在选通焊盘和数据焊盘上一起形成该不透明金属层 213、ITO 层 214 以及 CrOx 层 215 的三层。

图 5E 是在根据本发明一实施例的液晶显示装置的阵列基板的制造工艺中形成黑底部分和电极的示例性图案的剖面图。如图 5E 所示，利用光刻工艺对按顺序次序叠置的不透明金属层 213、ITO 层 214 以及 CrOx 层 215 进行构图。在该光刻工艺过程中可以使用相同的刻蚀剂对 CrOx 层 215 和 ITO 层 214 进行刻蚀。但是，使用与用于 ITO 层 214 的刻蚀剂不同的刻蚀剂来刻蚀不透明金属层 213。然而，如果可以使用与用于 ITO 层的刻蚀剂相同的刻蚀剂来刻蚀不透明金属层 213，那么只使用一种刻蚀剂就可以刻蚀所述三层。通过光刻法形成：黑底部分 220，其覆盖其中待形成选通线、数据线以及薄膜晶体管的区域；和像素电极 230，其向液晶提供水平电场。与黑底部分 220 和像素电极 230 一起，还在选通焊盘和数据焊盘上形成选通焊盘图案 202P' 和数据焊盘图案 205P'，选通焊盘图案 202P' 和数据焊盘图案 205P' 中的每一个都包括不透明金属层 213、ITO 层 214 以及 CrOx 层 215 的叠层。

由于这些工艺的结果，形成了具有使用面内切换模式的 COT 结构的阵列基板，其包括形成在阵列基板上的滤色器层、像素电极以及公共电极。然后，将通过分立工艺形成的阵列基板与上基板相互接合起来。当接合上基板与阵列基板时，在阵列基板上形成密封线（未示出）。在通过

密封胶将阵列基板与上基板相互接合起来之后，完成了形成在密封胶外部的选通焊盘和数据焊盘。具体来说，在选通焊盘区和数据焊盘区内，应该露出导电 ITO 层，以提供电接触。

图 5F 是在根据本发明一实施例的液晶显示装置的阵列基板的制造工艺中完成示例性选通焊盘和数据焊盘的剖面图。参照图 5F，在将阵列基板与上基板相互接合起来之后，由于选通焊盘单元和数据焊盘单元覆盖有弱导电 CrO_x 层 215，所以从选通焊盘区和数据焊盘区去除该 CrO_x 层 215。执行灰化工艺以去除该 CrO_x 层 215。随后，通过液晶注入工艺在阵列基板与上基板之间的空间中填充液晶材料（在图 5F 中未示出），以完成该液晶显示装置。

在本发明的实施例中，当制造具有使用面内切换模式的 COT 结构的液晶显示装置时，通过一起形成黑底和像素电极，减少了制造工艺的数量。具体来说，通过使用多个叠层来制造黑底和像素电极层，在该多个叠层中，按顺序次序叠置有不透明金属层、ITO 层以及 CrO_x 层。由此，可以一起形成黑底和像素电极。

对于本领域的技术人员，很明显，可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下对本发明的具有 TFT 上滤色器结构并使用面内切换模式的液晶显示装置进行各种修改和变型。由此，本发明旨在覆盖落在所附权利要求及其等同物的范围内的对本发明的修改和变型。

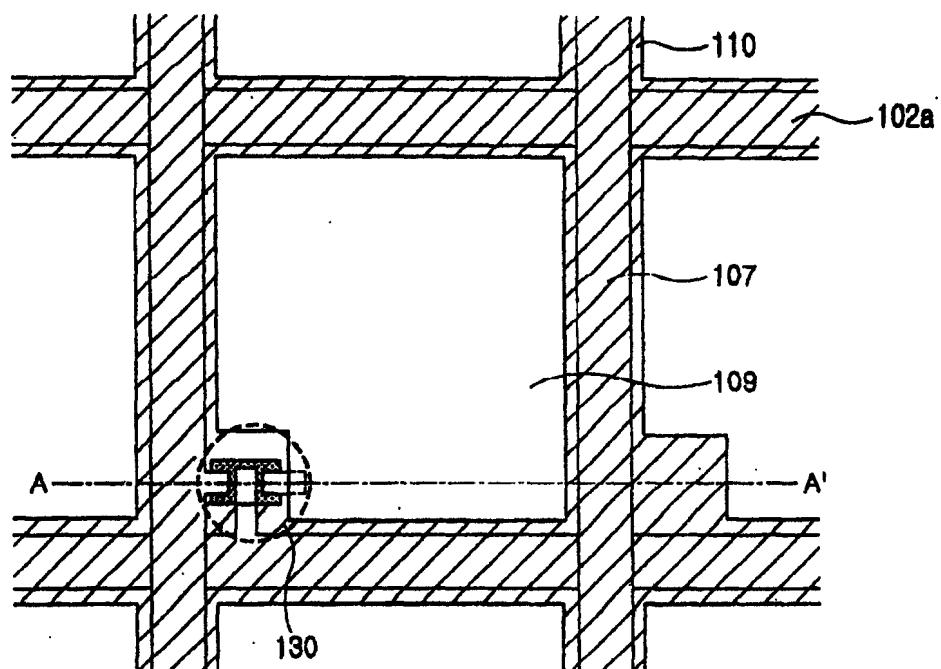


图 1A
现有技术

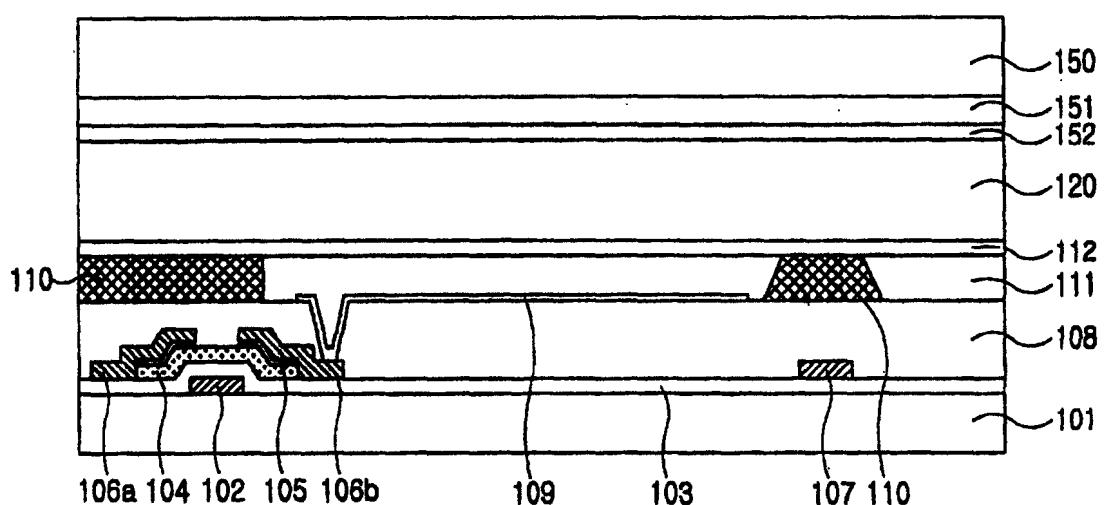


图 1B
现有技术

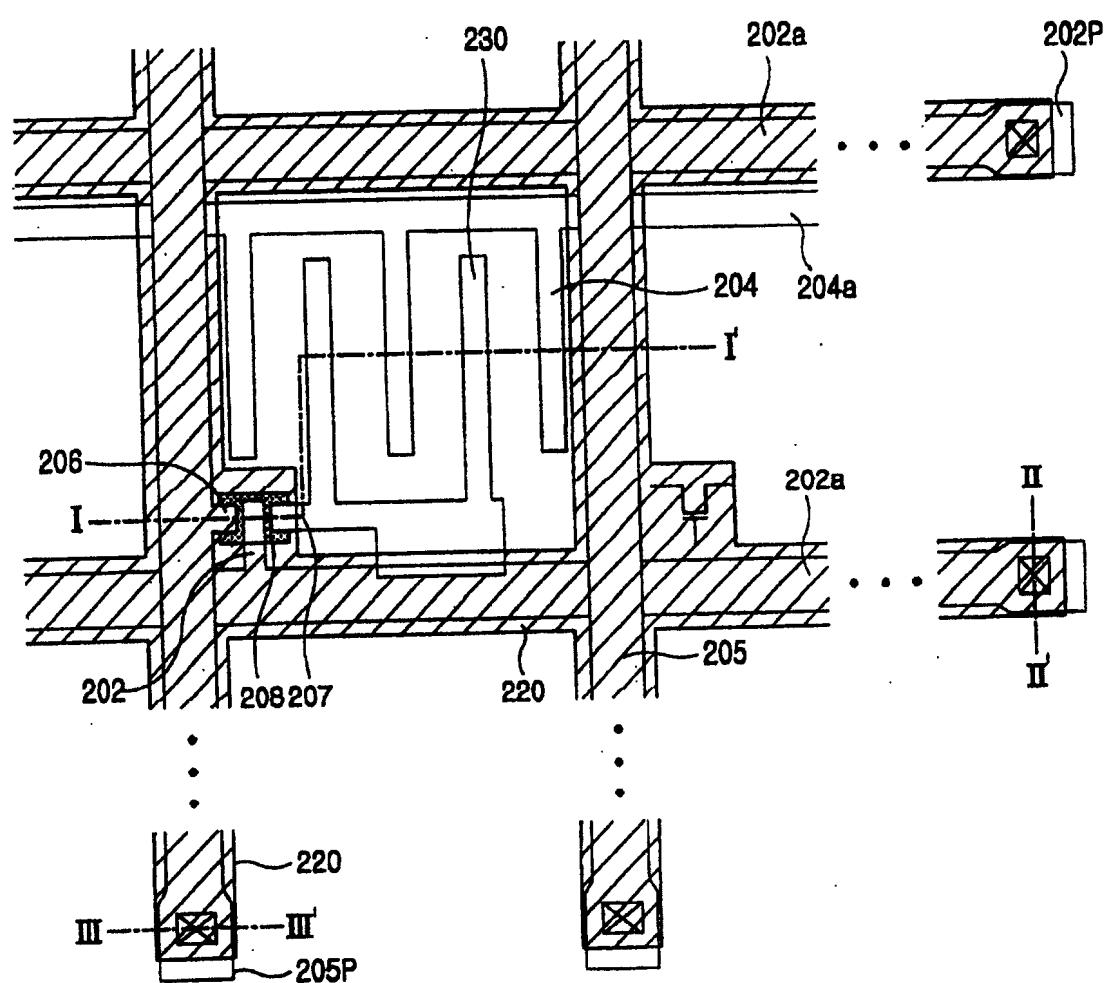


图 2

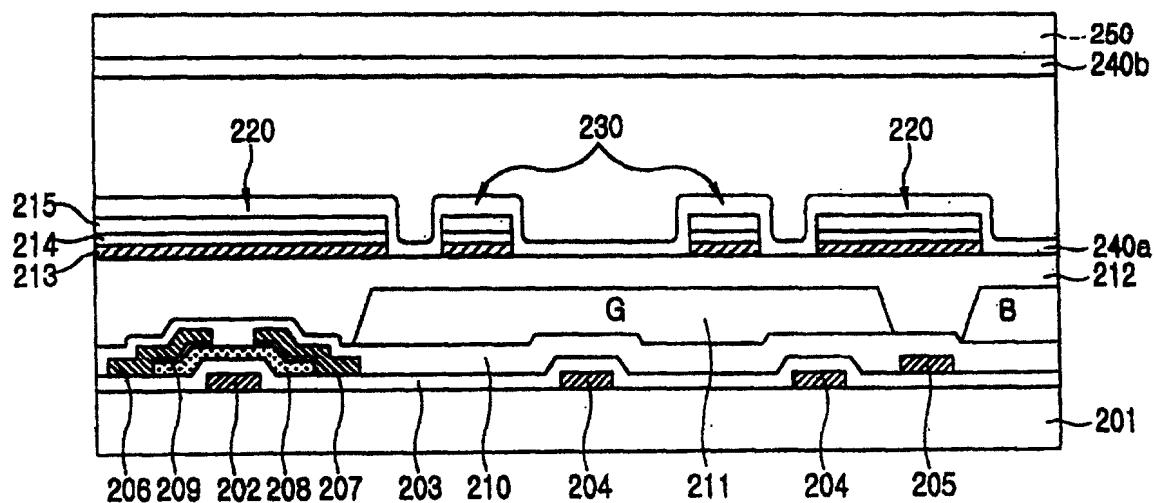


图 3A

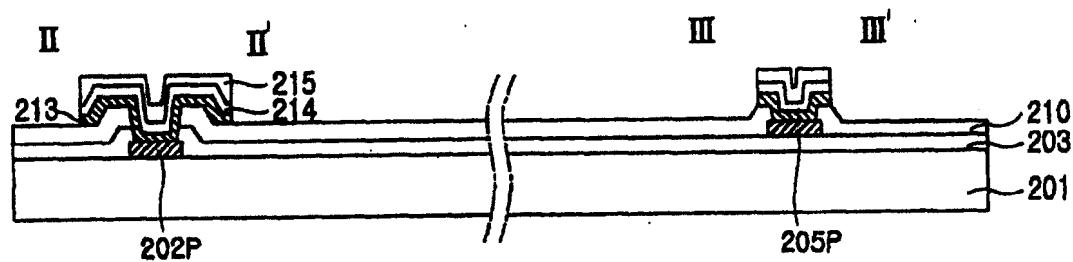


图 3B

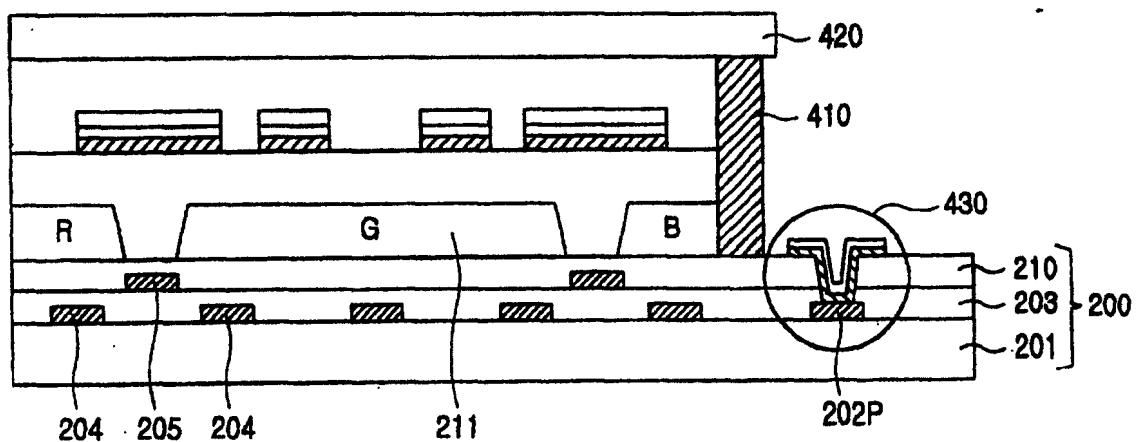


图 4A

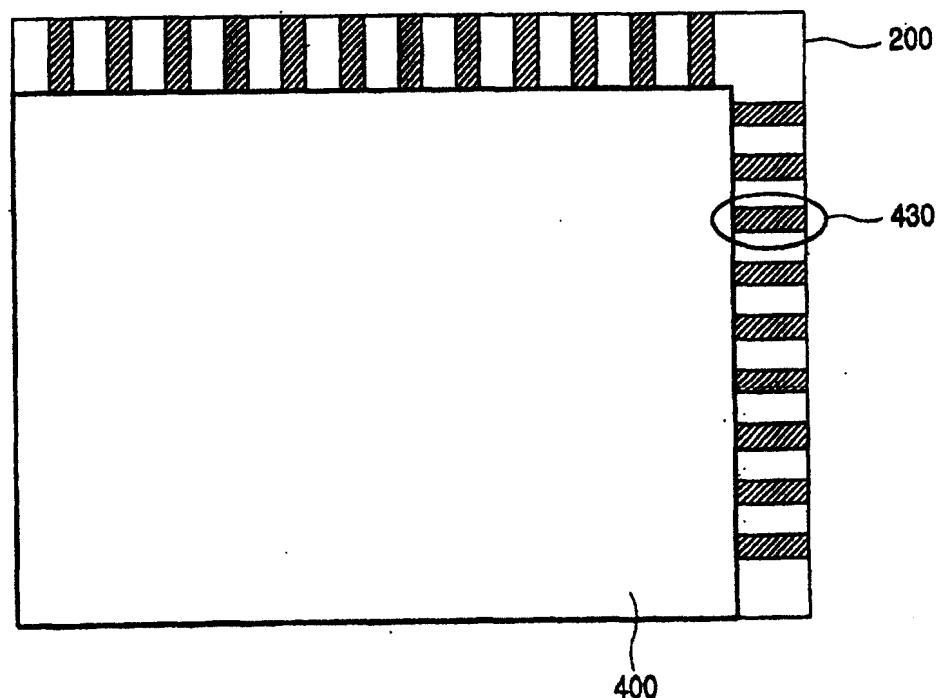


图 4B

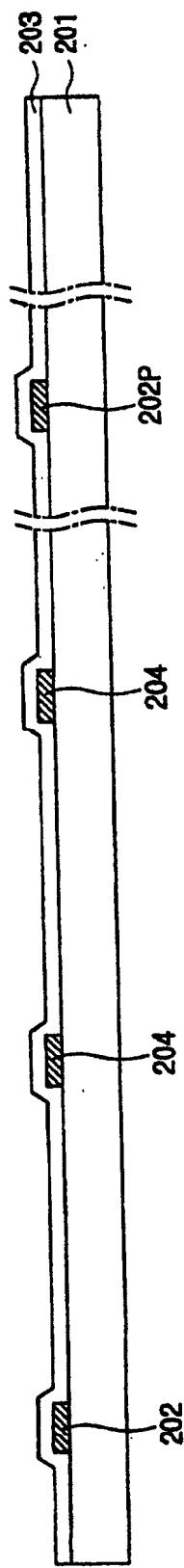


图 5A

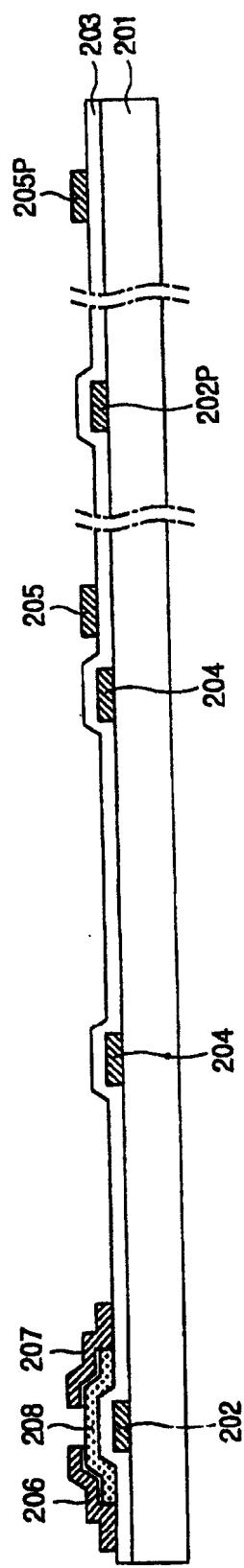


图 5B

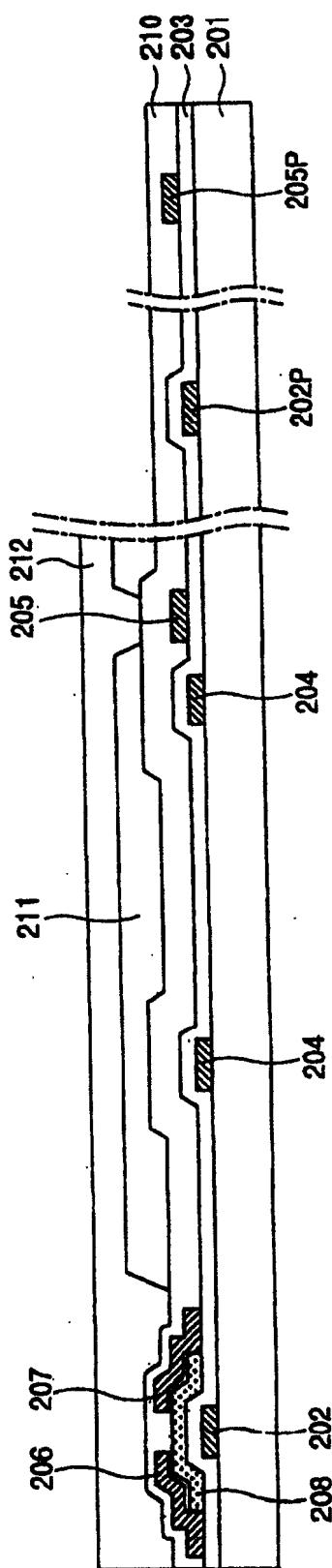


图 5C

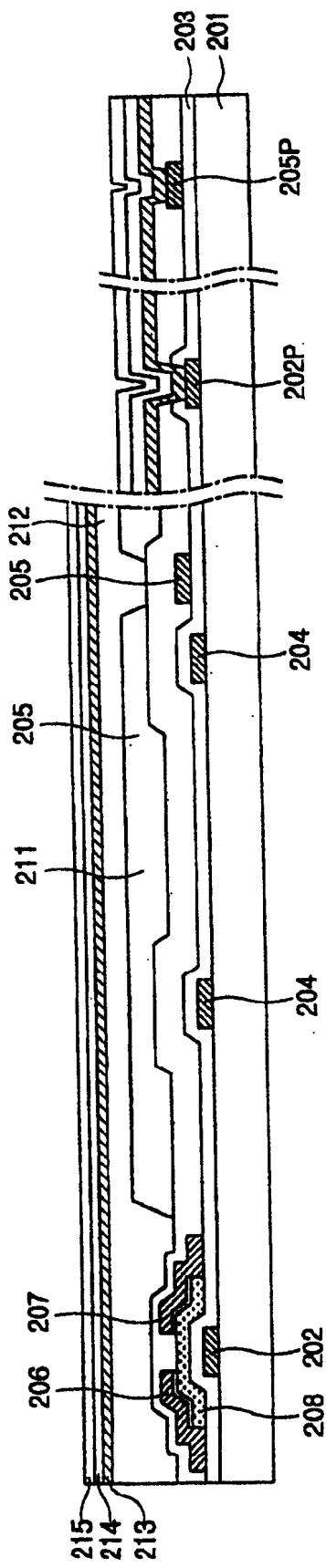


图 5D

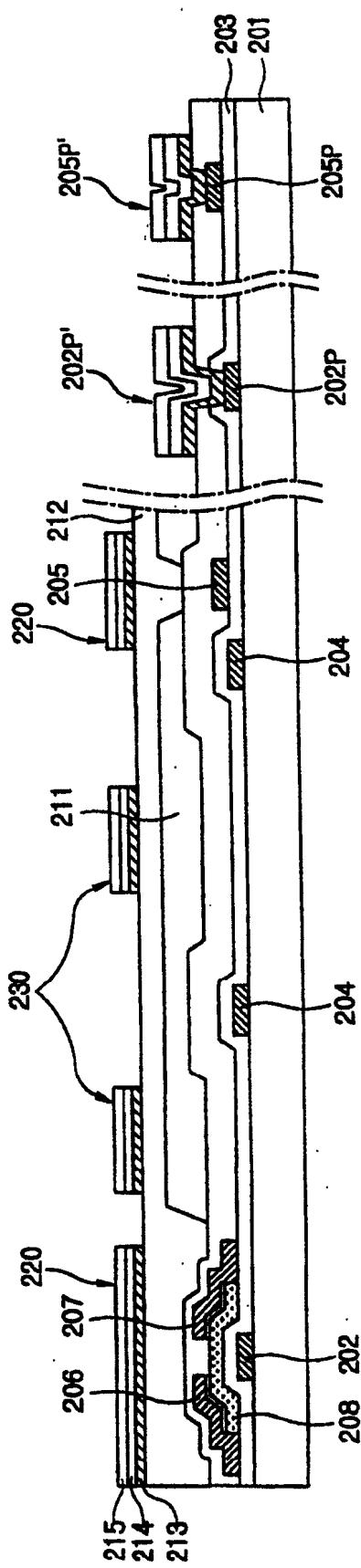


图 5E

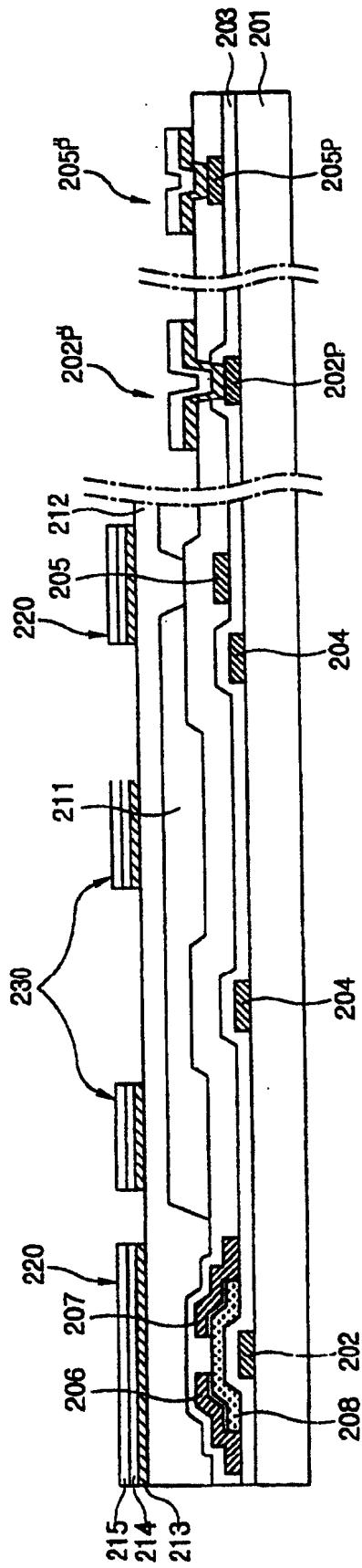


图 5F

专利名称(译)	具有TFT上滤色器结构并使用面内切换模式的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100381931C	公开(公告)日	2008-04-16
申请号	CN200510075812.3	申请日	2005-05-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG. 菲利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG. 菲利浦LCD株式会社		
[标]发明人	金东国 朴承烈		
发明人	金东国 朴承烈		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1335 G02F1/133 H01L21/027 H01L29/786 G03F7/20 G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/136209 G02F2001/136222		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	杨艳		
优先权	1020040039344 2004-05-31 KR		
其他公开文献	CN1704830A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供具有TFT上滤色器结构的液晶显示装置及其制造方法。液晶显示装置包括：位于第一基板上并与多条数据线相交叉以限定像素区的多条选通线；形成在像素区中的至少一个公共电极；位于像素区中的至少一个像素电极，该至少一个像素电极对应于公共电极；形成在排除选通线和数据线以外的像素区内的滤色器层；以及具有三层的黑底，该至少三层的内层是电极材料，其中，该黑底所具有的三层按顺序包括作为不透明导电层的第一层、电极材料构成的第二层以及作为反射遮蔽层的第三层。

