

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610057581.8

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 100470342C

[22] 申请日 2006.3.14

[21] 申请号 200610057581.8

[30] 优先权

[32] 2005. 3. 14 [33] KR [31] 21134/2005

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 金东国

[56] 参考文献

US2005/0052604A1 2005.3.10

CN1578569A 2005.2.9

CN1508614A 2004.6.30

CN1519629A 2004.8.11

JP10-333168A 1998.12.18

US5517341A 1996.5.14

JP2000-111957A 2000.4.21

CN1567074A 2005.1.19

审查员 李国琛

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 梁 挥

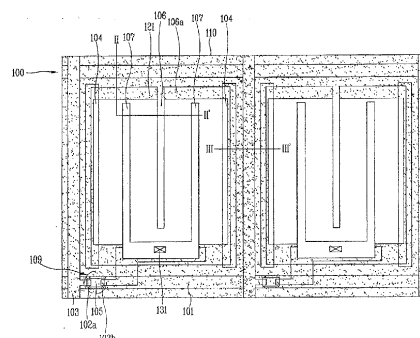
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称

共平面开关模式液晶显示器件及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种共平面开关模式液晶显示器件，该器件包括：第一基板和第二基板；在第一基板上垂直和水平排列以限定像素区的栅线 and 数据线；在该第一基板上的栅线和数据线的各交叉点处形成的开关元件；在该第一基板上的与栅线、数据线和开关元件相对应的区域上形成的黑矩阵，并且所述黑矩阵具有与所述栅线的上部相对应同时延伸到所述像素区中的部分；在该第一基板上的所述像素区形成的滤色片；在所述滤色片上形成的至少一对公共电极和像素电极，并且在所述第一基板上的像素区内产生共平面电场；以及在第一基板和第二基板之间形成的液晶层，其中延伸到像素区内侧中的黑矩阵的端部形成在栅线上形成的公共电极与像素区的外部像素电极之间的区域中。



1、一种共平面开关模式液晶显示器件，包括：

第一基板和第二基板；

在第一基板上垂直和水平排列以限定像素区的栅线和数据线；

在该第一基板上的栅线和数据线的各交叉点处形成的开关元件；

在该第一基板上的与栅线、数据线和开关元件相对应的区域处形成的黑矩阵，并且所述黑矩阵具有与所述栅线的上部相对应的延伸进入所述像素区中的部分；

在该第一基板上的所述像素区处形成的滤色片；

在所述滤色片上形成的至少一对公共电极和像素电极，并且在该第一基板上的像素区内产生共平面电场；以及

在第一基板和第二基板之间形成的液晶层，

其中，延伸到像素区内侧中的黑矩阵的端部形成在所述栅线上形成的公共电极与所述像素区的外部像素电极之间的区域中。

2、根据权利要求1所述的器件，其特征在于，所述公共电极和像素电极由透明导电材料构成。

3、根据权利要求2所述的器件，其特征在于，所述透明导电材料是氧化铟锡和氧化铟锌其中之一。

4、根据权利要求1所述的器件，其特征在于，还包括：

在所述包括数据线的第一基板的整个表面上形成的钝化膜。

5、根据权利要求4所述的器件，其特征在于，所述黑矩阵和滤色片形成在钝化膜上。

6、根据权利要求1所述的器件，其特征在于，还包括：

在包括黑矩阵和滤色片的基板的整个表面上形成的平整膜。

7、根据权利要求6所述的器件，其特征在于，在所述平整膜上形成公共电极和像素电极。

8、根据权利要求1所述的器件，其特征在于，所述公共电极形成在所述栅线和数据线的上部。

9、根据权利要求8所述的器件，其特征在于，在所述数据线上部形成的

公共电极和靠近所述公共电极的像素电极之间的距离为 $7\mu\text{m}$ 到 $9\mu\text{m}$ 。

10、根据权利要求 1 所述的器件，其特征在于，还包括：

在靠近所述数据线的区域上形成的数据信号截止线。

11、根据权利要求 10 所述的器件，其特征在于，在与所述数据线相对应的位置处形成的黑矩阵与所述数据信号截止线的一部分重叠。

12、一种用于制造共平面开关模式液晶显示器件的方法，包括：

制备第一和第二基板；

在第一基板上形成沿第一方向排列的多条栅线；

在该第一基板上形成与所述栅线垂直交叉以限定多个像素区的数据线；

在该第一基板上的与所述栅线和数据线相对应的区域处形成黑矩阵，从而使得形成在所述栅线上部的黑矩阵部分向上延伸到所述像素区；

在该第一基板上的所述像素区形成滤色片；

在该第一基板上形成公共电极和像素电极，用于在所述像素区内产生共平面电场并且该公共电极覆盖所述栅线和数据线的上部；以及

粘接所述第一和第二基板，

其中，延伸到像素区内的黑矩阵的端部形成在所述栅线的上部形成的公共电极与靠近所述公共电极的像素电极之间。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，还包括：

在靠近所述数据线的区域形成数据信号截止线。

共平面开关模式液晶显示器件及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种能够提高孔径比并且有效地防止漏光现象的共平面开关模式液晶显示（LCD）器件及其制造方法。

背景技术

近来，通常用作高图像质量和低功耗平板显示器件的扭曲向列模式 LCD 器件的缺点是其视角太窄。这是由于液晶分子的折射各向异性造成的。即，当施加电压时，要相对于基板平行排列的液晶分子被沿基本上垂直的方向排列。

从而，近来，为了解决视角问题，已经开发出了通过沿基本上水平方向排列液晶分子的共平面开关模式 LCD。

图 1 和图 2 所示为普通共平面开关模式 LCD 的单位像素，其中图 1 是平面图，而图 2 是沿 I-I' 线提取的截面图。

如图 1 和图 2 所示，栅线 1 和数据线 3 在透明第一基板 10 上垂直和水平设置以限定像素区。在实际 LCD 器件中，N 条栅线 and M 条数据线交叉，形成 $N \times M$ 个像素，但是在附图中为了简洁仅示出了一个像素。

在像素区中，包括栅极 1a、半导体层 5 和源极/漏极 2a 和 2b 的薄膜晶体管（TFT）9 设置在栅线 1 和数据线 3 的交叉处。栅极 1a 和源极/漏极 2a 和 2b 分别与栅线 1 和数据线 3 连接。另外，栅绝缘膜叠置在整个基板上方。

在像素区中，公共线 4 与栅线 1 平行设置，并且用于转换液晶分子的成对电极，即公共电极 6 和像素电极 7 平行排列。公共电极 6 与和栅极 1a 一起形成的公共线 4 相连接，而像素电极与和源极/漏极同时形成的漏极 2b 相连接。

钝化膜 11 和第一定向膜 12a 涂覆在包括源极/漏极 2a 和 2b 的整个基板上。为了遮蔽在像素区外边缘形成的像素电极 7 与数据线 3 之间产生的水平电场，在像素的外边缘形成公共电极 6。与公共线 4 重叠形成的像素电极线 14 形成存储电容（Cst），其间夹有绝缘膜 8。

为了防止在像素之间发生漏光，在栅线 1 和数据线 3 处形成 TFT 9 和黑矩

阵 21。在黑矩阵 21 上形成与各像素对应的滤色片 23 和涂覆膜 25，并且在涂覆膜 25 上涂布第二定向层 12b。液晶层 13 形成在第一基板 10 和第二基板 20 之间。

在具有这种结构的共平面开关模式 LCD 中，当不施加电压时，液晶层 13 中的液晶分子沿第一和第二定向膜 12a 和 12b 的排列方向取向，并且当在公共电极 6 和像素电极 7 之间施加电压时，液晶分子沿相对于公共电极 6 和数据线的延伸方向垂直的方向取向。如上所述，由于液晶分子在液晶层 13 中在相同的平面上转换，从上/下方向和左/右方向的视角方向观察时灰度级不反转。

在现有技术的如上所述构造的共平面开关模式 LCD 器件中，由于由不透明金属形成的公共电极和像素电极 7 形成在像素区中，所以降低了孔径比。

另外，在现在技术共平面开关模式 LCD 器件中，第一和第二基板必须构造使黑矩阵 21 设置在与第一基板上的 TFT 9、栅线 1 和数据线 3 相对应的位置。然而，当粘结两基板时，它们可能不对准从而产生漏光。因而，考虑到对准容限，用于形成黑矩阵的区域需要比与 TFT 9、栅线 1 和数据线 3 相对应的区域更宽。然而，在这种情况下，用于防止由于未对准引起的漏光而形成的黑矩阵区域会降低孔径比。

发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种能够防止由于第一基板和第二基板之间的未对准引起的孔径比降低的共平面开关模式液晶显示器件。

本发明的另一目的是提供一种能够通过形成使黑矩阵的一部分延伸以覆盖像素区的漏光区域的黑矩阵来防止漏光并且提高图像质量的共平面开关模式液晶显示器件。

为了实现本发明的这些和其它优点，如同广义和具体描述的，本发明提供了一种共平面开关模式液晶显示器件，其包括：第一基板和第二基板；在第一基板上垂直和水平排列以限定像素的栅线和数据线；在该第一基板上的栅线和数据线的各交叉点处形成的开关元件；在该第一基板上的与栅线、数据线和开关元件相对应的区域上形成的黑矩阵，并且所述黑矩阵具有与所述栅线的上部相对应并且延伸到所述像素区中的部分；在该第一基板上的所述像素区形成的滤色片；在所述滤色片上形成的至少一对公共电极和像素电极，并且在该第一基板上的像素区内产生共平面电场；以及在第一基板和第二基板之间形成的液晶层，其中延伸到像素区内侧中的黑矩阵的端部形成在所述栅线上形成的公共

电极与所述像素区的外部像素电极之间的区域中。

公共电极和像素电极由诸如 ITO 和 IZO 的透明导电材料构成。还在包括数据线的第二基板的整个表面上形成有钝化膜，并且黑矩阵和所述滤色片形成在钝化膜上。

在包括黑矩阵和滤色片的基板的整个表面上还形成有平整膜，并且在平整膜上形成公共电极和像素电极。

形成公共电极以延伸超过所述栅线和数据线的上部并且位于像素区上，而且在数据线上部形成的公共电极和靠近公共电极的像素电极之间的距离为约 $7\mu\text{m}$ 到 $9\mu\text{m}$ 。

在靠近数据线的区域还形成有数据信号截止线。

为了实现上述目的，本发明还提供了一种用于制造共平面开关模式液晶显示器件的方法，该方法包括：制备第一和第二基板；在第一基板上形成沿第一方向排列的多条栅线；在该第一基板上形成与所述栅线垂直交叉以限定多个像素区的数据线；在该第一基板上与所述栅线和数据线相对应的区域形成黑矩阵，从而使得在所述栅线的上部形成的黑矩阵部分向上延伸到所述像素区；在该第一基板上所述像素区形成滤色片；以及在该第一基板上形成公共电极和像素电极，用于在所述像素区内产生共平面电场并且该公共电极覆盖所述栅线和数据线的上部；以及粘接所述第一和第二基板，其中延伸到像素区内的黑矩阵的端部形成在所述栅线的上部形成的公共电极与靠近所述公共电极的像素电极之间。

该用于制造共平面开关模式液晶显示器件的方法还包括：在靠近所述数据线的区域处形成数据信号截止线。

如上所述，在本发明中，通过形成作为透明电极的公共电极和像素电极以及在下基板也就是 TFT 阵列基板上同时形成滤色片和黑矩阵，可以更好地提高孔径比。当在下基板上形成黑矩阵时，可以不需考虑两基板（上、下基板）粘接工序期间的对准容限而形成黑矩阵。即，与增加黑矩阵形成区域以防止未对准的现有技术相比，在本发明中，由于黑矩阵只形成在下基板上的需要区域，所以用于形成黑矩阵的区域可以减少，从而提高孔径比。

另外，在本发明中，由于形成黑矩阵的部分以向上延伸到像素区中，所以可以有效地防止在栅线和像素电极之间产生的漏光。通常，在 OFF 状态向栅线

施加约-5V 的电压,从而由于施加到栅线上的 OFF 电压的作用,在像素电极和栅线之间形成电场。因此,通过在栅线和像素电极之间产生的电场驱动分布在相应区域处的液晶分子,从而产生漏光。然而,在本发明中,由于在栅线和像素电极之间形成黑矩阵,所以可以有效防止在相应区域产生漏光。

通过下面结合附图对本发明的详细说明可以使本发明的上述和其它目的、特征、方面和优点更加清晰。

附图说明

所包括的用来便于理解本发明并且作为本申请一个组成部分的附图示出了本发明的实施例,连同说明书一起可用来解释本发明的原理。在附图中:

图 1 和图 2 所示为普通共平面开关模式 LCD 器件,其中图 1 示出了单位像素的平面图并且图 2 示出了沿 I-I' 线提取的截面图;

图 3 所示为根据本发明的共平面开关模式 LCD 器件的平面图;

图 4 所示为沿图 3 中的 II-II' 线提取的截面图;

图 5 所示为沿图 3 中的 III-III' 线提取的截面图;以及

图 6A 到图 6C 所示为根据本发明的共平面开关模式 LCD 器件的工序平面图。

具体实施方式

以下将参照附图具体描述根据本发明的共平面开关模式 LCD 器件及其制造方法。

图 3 所示为根据本发明的共平面开关模式 LCD 器件的平面图,尤其示出了两相邻的单位像素。

如图 3 所示,共平面开关模式 LCD 器件构造为在透明基板 110 上沿第一方向设置栅线 101,并且数据线 103 与栅线 101 垂直交叉设置以限定像素区。

在栅线 101 和数据线 103 的交叉处设置用于转换各像素的开关元件 109。开关元件 109 包括形成为栅线 101 一部分的栅极、形成在栅极上的半导体层 105 以及形成在半导体层 105 上的源极/漏极 102a 和 102b。

在像素区处形成用于产生共平面电场的公共电极 106 和像素电极 107,并且像素电极 107 通过漏接触孔 131 与漏极 102b 电连接。在栅线 101 和数据线

103 上部还形成有公共电极 106。公共电极 106 和像素电极 107 由诸如 ITO（氧化铟锡）或 IZO（氧化铟锌）的透明导电材料形成，同时以 Z 字形状形成。

在像素区的外边缘靠近数据线 103 处形成有数据信号截止（cutoff）线 104，以防止当公共电极 106 和像素电极 107 之间的信号由于数据信号而失真时引起的有缺陷的液晶驱动。

虽然图 3 中未示出，在像素区中形成有滤色片。并且在与栅线 101 和数据线 103 相对应的区域中形成黑矩阵 121。

在如上所述构造的本发明中，由于在 TFT 阵列基板（下基板）上同时形成滤色片和黑矩阵，所以与现有技术相比可以减少黑矩阵的形成区域。即，在现有技术中，由于在上基板上形成滤色片和黑矩阵，所以形成有黑矩阵的上基板和形成有栅线和数据线的下基板必须要严格对准，并且考虑到未对准，由于对准容限，黑矩阵形成区域比实际需要的区域相对要大。然而，在本发明中，由于黑矩阵、栅线和数据线形成在同一基板上，所以黑矩阵可以形成在需要的区域上，从而可以增大孔径比。

另外，靠近栅线 101 在栅线 101 和像素电极 107 之间会产生漏光，因此在本发明中，为了解决该问题，黑矩阵 121 可以形成为向上延伸到栅线 101 和像素电极 107 之间的隔离区域。

即，即使没有驱动栅线 101，施加大约-5V 的 OFF 电压时，由于栅线 101 的 OFF 电压，靠近栅线 101 在栅线 101 和像素电极 107 之间产生电压差，从而形成电场。在栅线 101 和像素电极 107 之间形成的电场在黑模式下驱动相应区域中的液晶分子从而产生漏光。从而，在本发明中，通过将覆盖栅线 101 上部的黑矩阵 121 向上延伸到靠近像素电极 107 的区域，从而防止由于栅线的 OFF 电压产生的漏光。

在栅线 101 上部形成的公共电极 106a 覆盖所有栅线 101，并且像素电极 107 和延伸进入像素的公共电极 106a 之间的距离约为 $7\mu\text{m}$ - $9\mu\text{m}$ 。在这种情况下，在公共电极 106a 和像素电极 107 之间形成延伸进入像素区中的黑矩阵 121，并且黑矩阵不与像素电极 107 重叠。

在用于通过阻挡栅线 OFF 电压的影响来防止发生漏光的方法中，与栅线 101 重叠的公共电极 106a 可以加宽，或者可以增加栅线 101 和像素电极 107 之间的距离。然而，该方法会使孔径比变差，因此本发明选择延伸黑矩阵，而

不是增加栅线 101 和像素电极 107 之间的距离，以防止孔径比的降低。

在数据线 103 上部形成的黑矩阵的部分 121 可以有效地防止数据线 103 和数据信号截止线 104 之间的漏光，该部分 121 与数据信号截止线 104 重叠。

另外，黑矩阵 121 夹在数据线 103 和公共电极 106 之间，下面将参照图 4 和图 5 进行详细说明。

图 4 所示为沿图 3 中 II-II' 线提取的截面图，而图 5 所示为沿图 3 中 III-III' 线提取的截面图。

如图 4 和图 5 所示，在透明的第一基板 110 上形成栅线 101 和数据信号线 104，然后在其上形成栅绝缘膜 108。在栅绝缘膜 108 上形成数据线 103，并且在包括数据线 103 的基板整个表面上形成钝化膜 111。

在钝化膜 111 上形成黑矩阵 121 和滤色片 123，然后在其上形成用于平整的平整膜 113。在平整膜 103 上形成公共电极 106 和像素电极。公共电极 106 形成在栅线 101 和数据线 103 上部以及像素中。

设置面对第一基板的第二基板（未示出），并且在第一基板和第二基板之间形成液晶层。在各基板的相对表明上涂覆用于确定液晶初始排列方向的定向膜（未示出），并且液晶层根据在公共电极 106 和像素电极 107 上施加的电压控制光透射比。

按照这种方式，在本发明中，在同一平面（即平整膜）上形成公共电极 106 和像素电极 107。在同一平面上形成两个电极 106 和 107 是指当在两电极之间施加电压时可以产生相对于基板表面的理想共平面电场。因此，可以增加视角。另外，与现有技术相比，由于两电极之间的电场不用穿过钝化膜而直接施加到液晶，所以可以产生更强的电场。由于在强电场的作用下液晶层中的液晶分子可以更快地转换，因此可以实施视频图像。

图 6A 到图 6C 所示为根据本发明的共平面开关模式 LCD 器件的工序平面图。

首先，参照图 6A，制备透明的第一基板 210，在其上形成有栅线 201 和数据信号截止线 204，并且在其上形成栅绝缘膜（未示出）。随后，在栅线 201 上形成半导体层 205，然后在栅绝缘膜（未示出）的上部形成与栅线 201 垂直交叉以限定像素区的数据线 203，并且在半导体层 205 上形成彼此分开的源极和漏极 202a 和 202b，以完成开关元件 209。通过从栅线 201 延伸可以附加地

形成栅极，而沟道结构可以具有直线或“U”形的形状。

之后，在数据线 203 和开关元件 209 的上部形成钝化膜。然后，如图 6B 所示，在与像素区相对应的区域形成滤色片（未示出），并且在与栅线 201 和数据线 203 相对应的钝化膜上部形成黑矩阵 221。此时，形成延伸进入像素区内的黑矩阵 221。

随后，形成用于平整滤色片和黑矩阵 221 的平整膜（未示出），然后，如图 6C 所示，在平整膜上形成用于产生像素区中的共平面电场的公共电极 206 和像素电极 207。在这种情况下，公共电极 206 和像素电极 207 由诸如 ITO 或 IZO 的透明导电材料制成。为了实现多畴，可以形成以 Z 字形状形成公共电极 206 和像素电极 207，并且还可以形成与公共电极 206 和像素电极 207 相同的 Z 字形状的数据线 203。

形成公共电极 206 以完全覆盖栅线 201 和数据线 203 的上部，并且在栅线 201 上形成的部分公共电极延伸进入像素区中，该部分比通过将黑矩阵 221 延伸进入像素区中形成的区域更窄。具体地说，由于在同一平面上形成公共电极 206 和像素电极 207，所以在它们之间必须保证足够长的距离以防止短路缺陷。从而，在本发明中，保证公共电极 206 和像素电极 207 之间的距离约 $7\mu\text{m}$ – $9\mu\text{m}$ ，并且延伸进入像素区中的黑矩阵 221 的端部设置在公共电极 206 和像素电极 207 之间。

就目前所述，本发明提供了一种在 TFT 阵列基板上形成黑矩阵和滤色片的共平面开关模式 LCD 器件及其制造方法。具体地说，由于公共电极形成在栅线和数据线的上部，并且黑矩阵位于公共电极在栅线上部被覆盖的像素电极之间，可以防止上基板和下基板之间的未对准，并且还可以进一步提高孔径比。

另外，由于在栅线和像素电极之间形成有黑矩阵，可以防止在该区域漏光，从而以进一步提高图像质量。

由于在不脱离本发明精神的情况下本发明可以以多种形式实施，所以可以理解上述实施方式并不受上述描述的任何细节限制，除非另有说明，可以根据所附权利要求所限定的精神和范围广义地构造本发明，从而所附权利要求意欲包括所有落入权利要求或其等效物的边界和范围之内所有修改和变型。

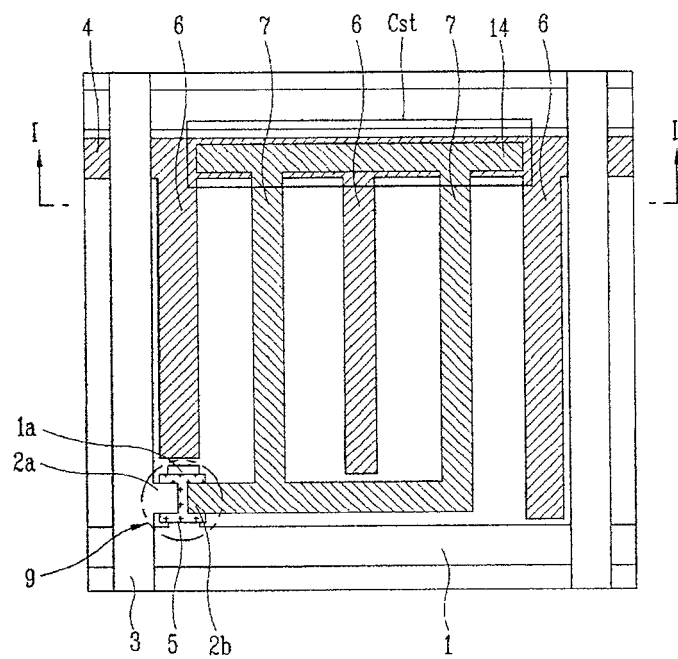


图 1

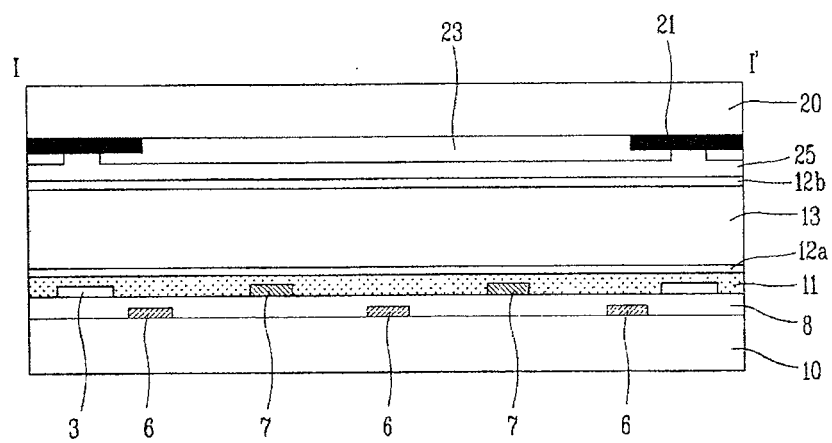


图 2

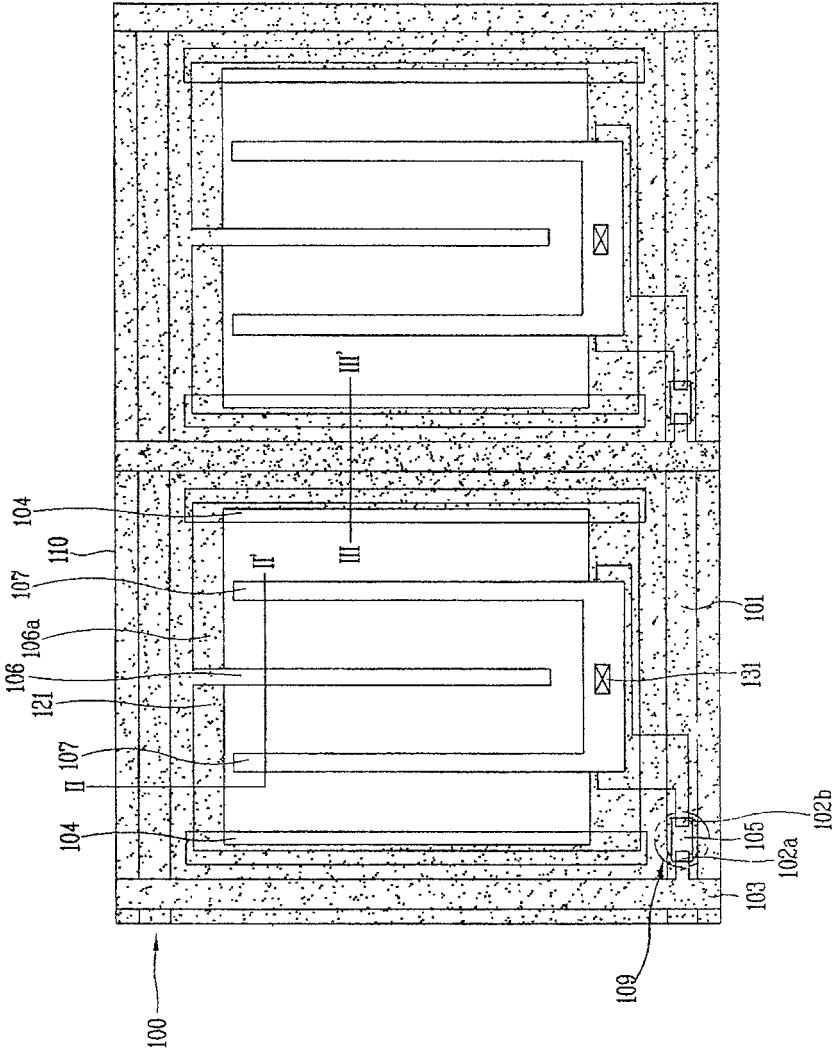


图 3

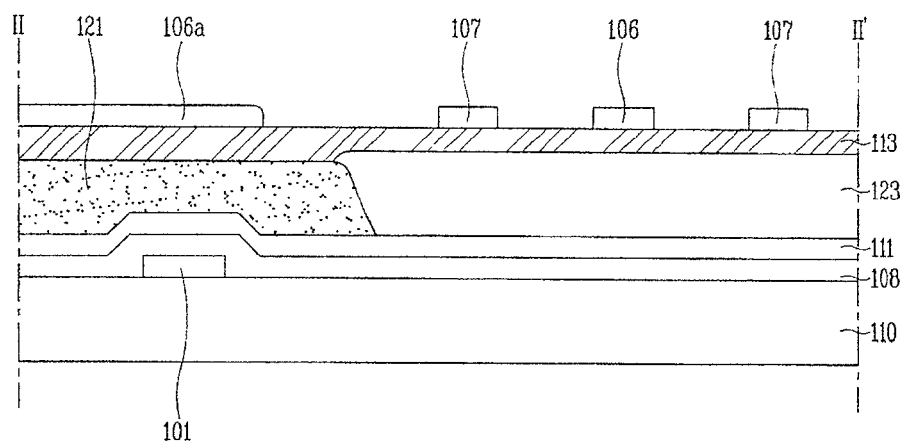


图 4

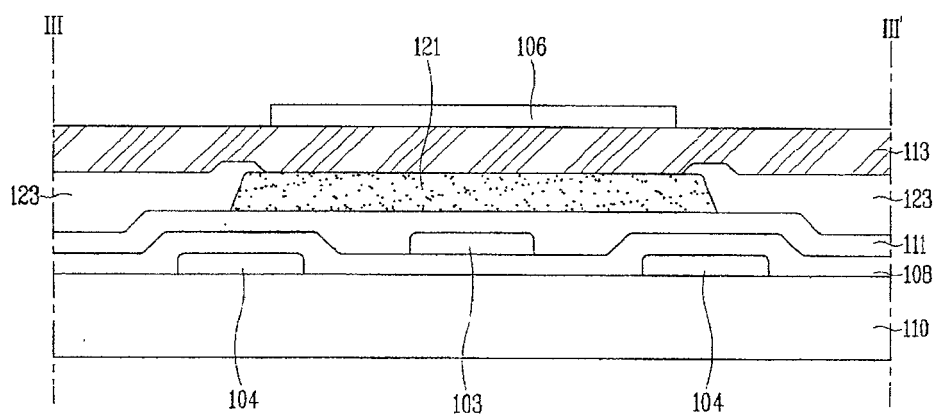


图 5

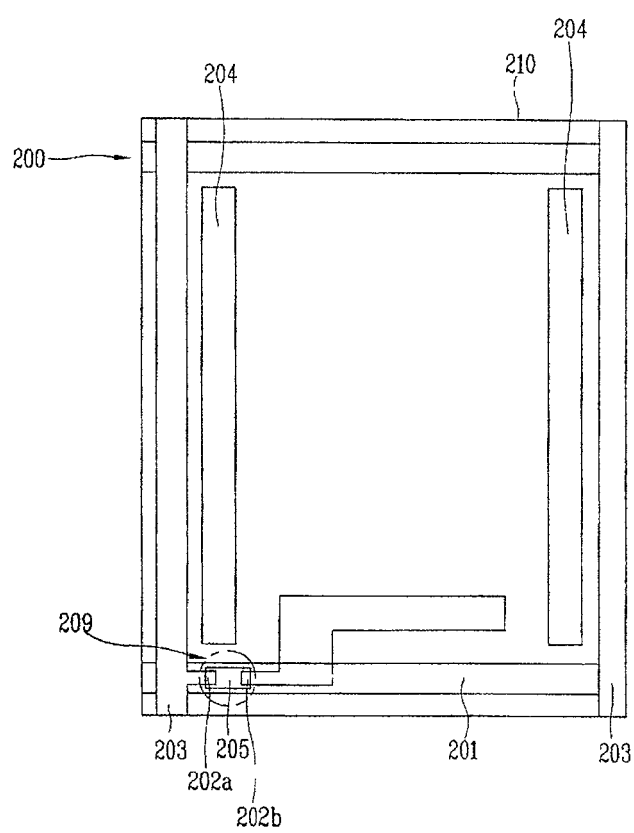


图 6A

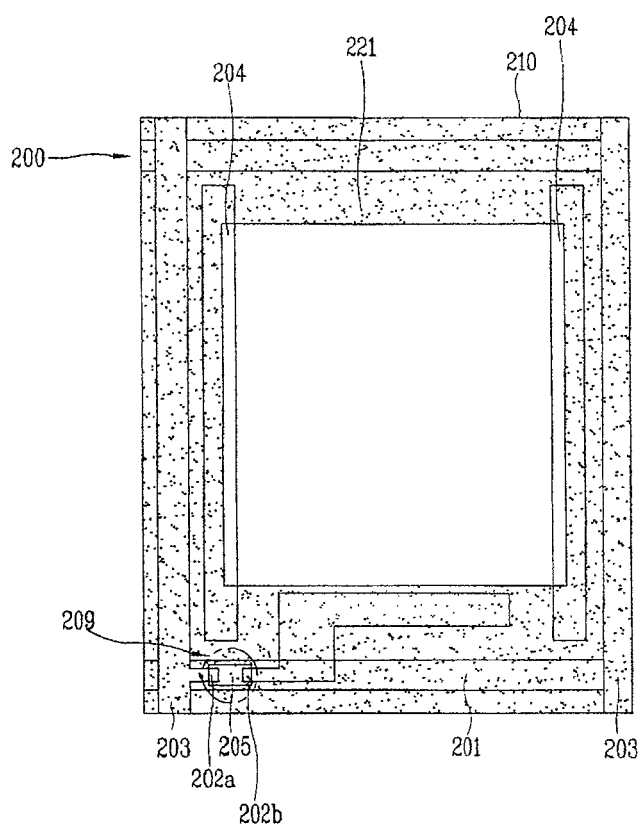


图 6B

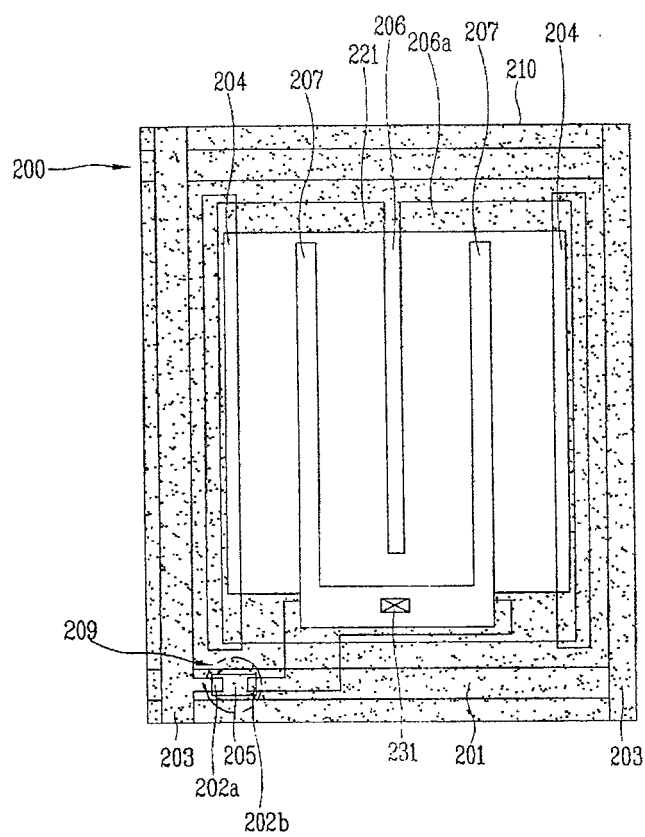


图 6C

专利名称(译)	共平面开关模式液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN100470342C	公开(公告)日	2009-03-18
申请号	CN200610057581.8	申请日	2006-03-14
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金东国		
发明人	金东国		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1333 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/136209 G02F2001/136222 G02F2201/40 G02F1/134363		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	李国琛		
优先权	1020050021134 2005-03-14 KR		
其他公开文献	CN1834758A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种共平面开关模式液晶显示器件，该器件包括：第一基板和第二基板；在第一基板上垂直和水平排列以限定像素区的栅线和数据线；在该第一基板上的栅线和数据线的各交叉点处形成的开关元件；在该第一基板上的与栅线、数据线和开关元件相对应的区域上形成的黑矩阵，并且所述黑矩阵具有与所述栅线的上部相对应同时延伸到所述像素区中的部分；在该第一基板上的所述像素区形成的滤色片；在所述滤色片上形成的至少一对公共电极和像素电极，并且在该第一基板上的像素区内产生共平面电场；以及在第一基板和第二基板之间形成的液晶层，其中延伸到像素区内侧中的黑矩阵的端部形成在栅线上形成的公共电极与像素区的外部像素电极之间的区域中。

