

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 200710111054.5

[45] 授权公告日 2010 年 3 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100595659C

[22] 申请日 2007.6.13

[21] 申请号 200710111054.5

[30] 优先权

[32] 2006. 12. 13 [33] KR [31] 10-2006-0126763

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 陈贤硕 张亨锡 金台翰

[56] 参考文献

JP2005 - 316470A 2005. 11. 10

CN1621928A 2005.6.1

US2005/0190329A1 2005.9.1

JP10 - 153968A 1998.6.9

CN1651981A 2005.8.10

审查员 杨云锋

[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

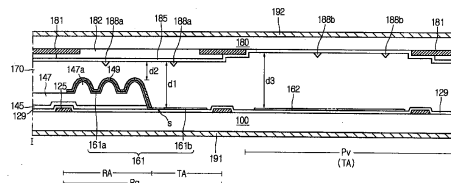
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 13 页

[54] 发明名称

液晶显示器件及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供了一种可以自由控制视角的 LCD 器件及其制造方法。该 LCD 器件包括第一基板、第二基板以及夹在第一基板和第二基板之间的 LC 层。该 LCD 器件还包括红、绿、蓝和视角控制子像素。这些子像素以 VA 模式进行驱动。红、绿和蓝子像素具有透射反射结构。视角控制子像素具有透射结构或透射反射结构。



1、一种液晶显示器件，包括：

限定第一至第四子像素区域的第一基板，各子像素区域限定反射区域和透射区域；

形成在第一基板上的第一至第四子像素区域中的第一至第四薄膜晶体管；

分别电连接到第一至第三薄膜晶体管并形成在反射区域中的第一至第三反射电极；

分别电连接到第一至第三薄膜晶体管并形成在透射区域中的第一至第三透射电极；

电连接到第四薄膜晶体管的像素电极；

与第一基板相对的第二基板；

形成在对应于第一至第三子像素区域的第二基板的区域上的滤色片层；

形成在第二基板的整个表面上的公共电极；

穿过第二基板上的第四子像素区域形成始终沿第一方向的肋图案，该第一方向与第一基板外表面的第一偏振器的第一透射轴平行或垂直；以及

夹在第一基板和第二基板之间的液晶层。

2、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，包含在液晶层中的液晶分子的长轴垂直于第一基板排列。

3、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，还包括：

用于控制第一至第三子像素区域的第一控制单元；以及

用于控制第四子像素区域以控制视角范围的第二控制单元。

4、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，还包括：

设置在第二基板的外表面上的第二偏振器，其中第一偏振器的第一透射轴和第二偏振器的第二透射轴彼此垂直。

5、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，第四子像素区域的像素电极具有沿第一方向的狭缝图案。

6、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，还包括电连接到形成在第一基板的第四子像素区域中的第四薄膜晶体管的反射电极。

7、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，还包括形成在对

应于第一至第三子像素区域的第二基板的部分上的介电突起。

8、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，第一至第三子像素区域的透射电极和反射电极具有沿第二方向和第三方向形成的长狭缝，所述第二方向始终沿从第一方向倾斜 45° ，并且所述第三方向垂直于第二方向。

9、根据权利要求8所述的液晶显示器件，其特征在于，在对应于第一至第三子像素区域的第二基板的部分上沿第二方向和第三方向形成肋图案。

10、根据权利要求9所述的液晶显示器件，其特征在于，第二方向和第三方向从第一偏振器的第一透射轴倾斜 $\pm 45^\circ$ 。

11、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，在第一至第三子像素区域中，透射区域的盒间隙为反射区域的盒间隙的两倍。

12、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，第四子像素区域的盒间隙比第一至第三子像素区域的透射区域的盒间隙大滤色片层的厚度。

13、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，第一至第三子像素区域的反射区域具有有机绝缘层，该有机绝缘层具有不平整图案。

14、一种液晶显示器件的制造方法，包括：

制备第一基板和第二基板；

在包括第一至第四子像素区域的第一基板上形成彼此交叉的栅线和数据线；

在第一至第四子像素区域上形成第一至第四薄膜晶体管；

在第一至第三子像素区域的反射区域上形成电连接到第一至第三薄膜晶体管的第一至第三反射电极；

在第一至第三子像素区域的透射区域中形成电连接到第一至第三薄膜晶体管的第一至第三透射电极，并且在第四子像素区域中形成电连接到第四薄膜晶体管的像素电极；

在与第一基板相对并且对应于第一至第三子像素区域的第二基板的区域中形成滤色片层；

在第二基板的整个表面上形成公共电极；

在第二基板上的第四子像素区域中始终沿第一方向形成肋图案，该第一方向与第一基板外表面的第一偏振器的第一透射轴平行或垂直；以及

在第一基板和第二基板之间形成液晶层。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，在第二基板的外表面上设置具有垂直于第一透射轴的第二透射轴的第二偏振器。

16、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，形成第一至第三反射电极的步骤包括在第四子像素区域的反射区域中形成电连接到第四薄膜晶体管的第四反射电极。

17、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，第四子像素区域的像素电极具有沿第一方向的狭缝图案。

18、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，还包括在对应于第一至第三子像素区域的第二基板的部分上形成介电突起。

19、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，第一至第三子像素区域的透射电极和反射电极具有始终沿从第一方向倾斜 45° 的第二方向以及垂直于第二方向的第三方向的狭缝图案。

20、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，还包括在对应于第一至第三子像素区域的第二基板的部分上始终沿从第一方向倾斜 45° 的第二方向以及垂直于第二方向的第三方向形成肋图案。

21、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，第一至第三子像素区域中的透射区域的盒间隙为第一至第三子像素区域中的反射区域的盒间隙的两倍。

22、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，第四子像素区域的盒间隙比第一至第三子像素区域的透射区域的盒间隙大滤色片层的厚度。

23、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，第一至第三子像素区域的反射区域具有有机绝缘层，该有机绝缘层具有不平整图案。

24、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，包含在液晶层中的液晶分子的长轴垂直于第一基板排列。

液晶显示器件及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示（LCD）器件及其制造方法。

背景技术

最近，作为备受瞩目的平板显示器件之一的 LCD 器件通过将电场施加到具有液体的流动性和晶体的光学特性的液晶（LC）而改变光学各向异性。LCD 器件与现有技术的阴极射线管（CRT）相比具有小体积和低功耗，并且可以制造为大尺寸并获得高清晰度。因此，LCD 器件被广泛使用。

根据 LC 的特性和图案结构，LCD 器件被分为不同模式的 LCD 器件。

具体地，扭曲向列模式 LCD 器件通过在设置指向矢之后向其施加电压以使其扭转 90° ，从而控制指向矢。多畴模式 LCD 器件将一个像素划分为多个畴，改变各畴的主视角方向以实现宽视角。光学补偿双折射（OCB）模式 LCD 器件将补偿膜粘接在基板的外表面上以根据光的行进方向来补偿光的相位差。共平面开关（IPS）模式 LCD 器件在一个基板上提供两个电极以允许指向矢在平行于定向层的平面上扭转。垂直对准（VA）模式 LCD 器件通过使用负型 LC 和垂直定向层而允许将长轴与定向层的平面垂直设置。

目前为止已经积极进行使 LCD 器件具有尽可能宽的视角的研究，但是近来也正在积极进行使 LCD 具有窄视角和宽视角的研究。

例如，在使用 LCD 器件以保护公司机密或国家机密以及私人生活的情况下，当 LCD 器件仅具有宽视角时，信息可能会泄漏给位于邻近位置的人或者用户的私人生活会被侵犯。

出于该原因，正在积极进行用于控制 LCD 器件以允许在期望的时间和期望的视角观看到图像的技术。

图 1 示出了可以在宽视角模式和窄视角模式下选择性工作的现有技术 LCD 器件的截面图。

参照图 1，通过将第一 LC 面板 11 和第二 LC 面板 2 粘接来形成在宽视角

模式和窄视角模式下被选择性驱动的现有技术 LCD 器件。

第一 LC 面板 11 包括彼此相对并且以预定距离彼此分离的第一基板 10 和第二基板 20。第一 LC 层 30 夹在第一基板 10 和第二基板 20 之间。

虽然未示出,在第一基板 10 的内表面上形成薄膜晶体管 (TFT) 和像素电极。在第二基板 20 的内表面上形成滤色片和公共电极。

在第二基板 20 的外表面上形成第二 LC 面板 12。

第二 LC 面板 12 包括彼此相对并且以预定距离彼此分离的第三基板 50 和第四基板 60。第二 LC 层 70 夹在第三基板 50 和第四基板 60 之间。

虽然未示出,在第三基板 50 和第四基板 60 的内表面上分别形成第一电极和第二电极。第一电极和第二电极连接到预定的控制器以将电场施加到第二 LC 层 70。

通过施加的电场水平或垂直地排列第二 LC 层 70。

在第一 LC 面板 11 的第一基板 10 外表面上形成第一偏振器 81,并且在第二 LC 面板 12 的第四基板 60 外表面上形成第二偏振器 82。

在第一 LC 面板 11 和第二 LC 面板 12 之间进一步提供至少一个偏振器。

当以宽视角模式驱动 LCD 器件时,第二 LC 面板 12 立即传输由第一 LC 面板 11 形成的图像,而无论电场是否施加到第二 LC 面板 70。

当以窄视角模式驱动 LCD 器件时,第二 LC 面板 12 根据是否施加预定电场而沿预定方向传输由第二 LC 面板 12 处理的光。因此,可以在预定的窄视角处观看到由第一 LC 面板 11 产生并通过第二 LC 面板 12 的图像。

在将视角控制 LC 面板粘接到提供主要图像的主 LC 面板以控制现有技术 LCD 视角的情况下,不仅需要另外制造视角控制 LC 面板,而且产品的厚度和重量也增加两倍或更多。

而且,当视角控制 LC 面板和主 LC 面板彼此粘接时会发生未对准。而且,在以宽视角模式使用 LCD 器件的情况下,从背光组件入射的光应当通过视角控制 LC 面板。因此,前亮度显著减少。

发明内容

因此,本发明涉及一种液晶显示器件及其制造方法,能够基本上克服因现有技术的局限和缺点带来的一个或多个问题。

本发明的目的是提供一种液晶显示器件,其允许即使在宽视角下也具有良好图像质量并且根据用户选择来控制视角以允许图像仅在窄视角处观看图像。

本发明的附加优点和特征将在后面的描述中得以阐明,通过以下描述,将使它们对于本领域普通技术人员在某种程度上显而易见,或者可通过实践本发明来认识它们。本发明的这些和其他优点可通过书面描述及其权利要求以及附图中具体指出的结构来实现和得到。

为了实现这些和其它优点,按照本发明的目的,作为具体和广义的描述,一种液晶显示器件,包括:限定第一至第四子像素区域的第一基板,各子像素区域限定反射区域和透射区域;形成在第一基板上的第一至第四子像素区域中的第一至第四薄膜晶体管;电连接到第一至第三薄膜晶体管并形成在反射区域中的第一至第三反射电极;电连接到第一至第三薄膜晶体管并形成在透射区域中的第一至第三透射电极;电连接到第四薄膜晶体管的像素电极;与第一基板相对的第二基板;形成在对应于第一至第三子像素区域的区域上的滤色片层;形成在第二基板的整个表面上的公共电极;穿过第二基板上的第四子像素区域形成始终沿第一方向的肋图案,该第一方向与第一基板外表面的第一偏振器的第一透射轴平行或垂直;以及夹在第一基板和第二基板之间的液晶层。

在本发明的另一方面,提供了一种液晶显示器件的制造方法,包括:在第一基板上形成彼此交叉的栅线和数据线以限定第一至第四子像素区域;在第一至第四子像素区域上形成第一至第四薄膜晶体管;在第一至第三子像素区域的反射区域上形成电连接到第一至第三薄膜晶体管的第一至第三反射电极;在第一至第三子像素区域的透射区域中形成电连接到第一至第三薄膜晶体管的第一至第三透射电极,并且在第四子像素区域中形成电连接到第四薄膜晶体管的像素电极;在与第一基板相对并且对应于第一至第三子像素区域的第二基板的区域中形成滤色片层;在第二基板的整个表面上形成公共电极;在第二基板上的第四子像素区域中始终沿第一方向形成肋图案,该第一方向与第一基板外表面的第一偏振器的第一透射轴平行或垂直;以及在第一基板和第二基板之间形成液晶层。

本发明为用户在安全范围方面提供了灵活性。根据本发明,LCD 器件可以独占地用于一个人,并且甚至当两个或更多人使用 LCD 器件观看图像时可方便地提供高质量图像并获得安全性。

应该理解，上面的概括性描述和下面的详细描述都是示意性和解释性的，意欲对本发明的权利要求提供进一步的解释。

附图说明

本申请所包括的附图用于提供对本发明的进一步理解，并且包括在该申请中并且作为本申请的一部分，示出了本发明的实施方式并且连同说明书一起用于解释本发明的原理。附图中：

图1示出了可以在宽视角模式和窄视角模式下选择性工作的现有技术LCD器件的截面图；

图2示出了根据本发明第一实施方式的LCD器件的像素的平面图；

图3示出了对应于图2的LCD器件的像素的第二基板的平面图；

图4示出了沿图2和图3中的线I-I'提取的截面图；

图5示出了根据本发明第二实施方式的LCD器件的像素的平面图；

图6示出了对应于图5的LCD器件的像素的第二基板的平面图；

图7示出了沿图5和图6的线II-II'提取的截面图；

图8示出了根据本发明第三实施方式的LCD器件的像素的示意性平面图；

图9示出了根据本发明第四实施方式的LCD器件的像素的平面图；

图10A和10B示出了根据本发明的在宽视角模式下的透射特性图；

图11示出了在根据本发明的LCD器件中的宽视角模式期间根据视角控制子像素 P_v 的视角的对比率图；

图12A示出了在窄视角模式下当施加电压和不施加电压到红、绿和蓝子像素 P_r 、 P_g 和 P_b 时的透射特性图；

图12B示出了在窄视角模式下的视角控制子像素 P_v 的透射特性图；以及

图13示出了在根据本发明的LCD器件中的窄视角模式期间根据视角控制子像素 P_v 的视角的对比率图。

具体实施方式

现在具体描述本发明的优选实施方式，它们的实施例示于附图中。

根据本发明的LCD器件包括第一基板、第二基板以及夹在第一基板和第二基板之间的LC层。LCD器件还包括红子像素 P_r 、绿子像素 P_g 、蓝子像素 P_b

以及视角控制子像素 P_v 。

红子像素 P_r 、绿子像素 P_g 和蓝子像素 P_b 分别包括红、绿和蓝滤色片。视角控制子像素 P_v 可以包括也可以不包括白滤色片。

以垂直对准模式驱动红子像素 P_r 、绿子像素 P_g 、蓝子像素 P_b 以及视角控制子像素 P_v 。

根据本发明的第一实施方式，各红子像素 P_r 、绿子像素 P_g 和蓝子像素 P_b 具有透射反射结构，并且视角控制子像素 P_v 具有透射结构。

根据本发明的第二实施方式，各红子像素 P_r 、绿子像素 P_g 和蓝子像素 P_b 具有透射反射结构，并且视角控制子像素 P_v 具有透射反射结构。

根据本发明的 LCD 器件通过选择性地控制视角控制子像素 P_v 为导通状态和截止状态而可以在窄视角模式和宽视角模式之间切换。

在根据本发明的 LCD 器件中，可以按不同形状设置红子像素 P_r 、绿子像素 P_g 、蓝子像素 P_b 以及视角控制子像素 P_v 。例如，可以按二乘二设置的四方形或者按一条线设置的条形设置红子像素 P_r 、绿子像素 P_g 、蓝子像素 P_b 以及视角控制子像素 P_v 。

本发明为用户在安全范围方面提供了灵活性。根据本发明，LCD 器件可以独占地用于一个人，并且甚至当两个或更多的人使用 LCD 器件观看图像时方便地提供高质量图像并获得安全性。

而且，该 LCD 器件可以在自然光强烈的室外空间，甚至在光照设备的照明强烈的室内空间中提供出色的图像质量。由于将自然光或来自光照设备的光用于 LCD 器件，可以减少功耗。

参照附图将详细描述根据本发明的 LCD 器件。

图 2 示出了根据本发明第一实施方式的 LCD 器件的像素的平面图，图 3 示出了对应于图 2 的 LCD 器件的像素的第二基板的平面图，以及图 4 示出了沿图 2 和图 3 的线 I-I' 提取的截面图。

参照图 2 至图 4，该 LCD 器件包括以垂直对准模式驱动的红子像素 P_r 、绿子像素 P_g 、蓝子像素 P_b 以及视角控制子像素 P_v 。

垂直对准对应于红子像素 P_r 、绿子像素 P_g 、蓝子像素 P_b 以及视角控制子像素 P_v 的包含在 LC 层的部分中的 LC 分子。

LC 层 170 包括向列 LC 和具有负介电各向异性的 LC 分子。

该 LCD 器件包括用于驱动红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的第一控制单元以及用于驱动视角控制子像素 Pv 的第二控制单元。

通过第二控制单元选择性地驱动视角控制子像素 Pv 为导通状态和截止状态而可以相互切换窄视角模式和宽视角模式。

红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 具有透射反射结构，并且视角控制子像素 Pv 具有透射结构。

各透射反射红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 具有在子像素内的反射区域 RA 和透射区域 TA。

各透射反射红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 具有双盒间隙。透射区域 TA 的盒间隙 d1 约为反射区域的盒间隙 d2 的两倍。

视角控制子像素 Pv 具有透射结构。视角控制子像素 Pv 的盒间隙 d3 约为红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的反射区域 RA 的盒间隙 d2 的两倍。

视角控制子像素 Pv 的盒间隙 d3 可以大于红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的透射区域的盒间隙 d1。

透射反射红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 可以形成为构图垂直对准（PVA）或多畴垂直对准（MVA）以实现宽视角模式下的宽视角。

在 PVA 中，具有预定图案的公共电极或像素电极形成在一个子像素中以扭曲电场并实现多畴。LC 分子被排列为垂直于基板，并且将电压施加到像素电极和公共电极以沿不同方向自由放置 LC 分子。因此，对于所有方向获得相同的视角特性。

在 MVA 中，介电突起或肋粘接在一个基板上以预先将垂直对准的 LC 分子倾斜预定的坡度，并且当施加电压时允许 LC 分子进一步倾斜。

根据本发明的垂直对准模式 LCD 器件可以应用到 PVA LCD 器件和 MVA LCD 器件。

当视角控制子像素 Pv 处于截止状态时，以宽视角模式驱动 LCD 器件，因此可以以宽视角并且以高质量观看到使用红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 实现的图像。

在此，视角控制子像素 Pv 的截止状态是指没有驱动视角控制子像素 Pv。

由于在形成电场之前包含在视角控制子像素 Pv 中的 LC 分子垂直于基板排列并且第一偏振器和第二偏振器彼此垂直交叉，视角控制子像素 Pv 变暗并且

对于通过驱动红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 而显示在屏幕上的图像的图像质量没有影响。因此，可以以宽视角观看到图像。

另一方面，当视角控制子像素 Pv 处于导通状态时，以窄视角模式驱动 LCD 器件，并且通过视角控制子像素 Pv 的光由于 LC 的双折射效应而用作在侧面视角处的漏光。因此，仅在例如前视角的窄视角处以高质量观看到通过红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 实现的图像。

视角控制子像素 Pv 的导通状态是指驱动视角控制子像素 Pv。

当在分别形成在第一基板和第二基板上的像素电极和公共电极之间形成电场时，包含在视角控制子像素 Pv 中的 LC 分子根据具有负介电各向异性的 LC 的特性而被扭曲为垂直于该电场。LC 分子具有棒状，并且各 LC 分子的长轴和短轴的折射率彼此不同。因此，当 LC 分子与形成的电场垂直设置时，光横向通过 LC 分子并用作横向漏光。因此，视角控制子像素 Pv 对于通过驱动红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 而显示在屏幕上的图像的图像质量具有较大的影响。因此，仅可以在窄的前视角处观看到图像。

而且，可以通过控制施加到视角控制子像素 Pv 的电压来控制视角范围。

具有第一透射轴的第一偏振器 191 形成在第一基板 100 的外表面上，并且具有第二透射轴的第二偏振器 192 形成在第二基板 180 的外表面上。

第一透射轴可以垂直于第二透射轴。

参照图 2 至图 4，LCD 器件的第一基板 100 包括通过多条栅线 125 以及与多条栅线 125 交叉的多条数据线 139 限定的子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv。

可以用于栅线 125 的材料例子包括 Cu、Al、Al 合金（例如 AlNd）、Mo、Cr、Ti、Ta 和 MoW。

栅线 125 可以形成为层叠有至少两个金属层的多层结构。

可以用于数据线 139 的材料例子包括 Cu、Al、Al 合金（例如 AlNd）、Mo、Cr、Ti、Ta 和 MoW。

子像素的各红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 包括形成在通过各栅线 125 和各数据线 139 限定的交叉处的薄膜晶体管（TFT）以切换电压，以及连接到 TFT 的第一像素电极 161。

第一像素电极 161 包括反射区域像素电极 161a 和透射区域像素电极 161b。狭缝 s 形成在反射区域像素电极 161a 和透射区域像素电极 161b 之间。

狭缝 s 使垂直对准 LC 分子在被驱动时沿预定的方向设置。

红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的反射区域 RA 包括位于反射区域像素电极 161a 的上面或下面的反射电极 149 以在透射反射模式下驱动 LCD 器件。子像素的透射区域 TA 包括作为透射电极的透射区域电极 161b。

子像素的视角控制子像素 Pv 包括形成在通过各栅线 125 和各数据线 139 限定的交叉处的 TFT 以切换电压, 以及连接到 TFT 并且形成在视角控制子像素 Pv 内的第二像素电极 162。

红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 具有透射反射结构, 并且视角控制子像素 Pv 具有透射结构。

可以用于第一像素电极 161 和第二像素电极 162 的材料的例子包括氧化铟锡 (ITO) 和氧化铟锌 (IZO)。

反射电极 149 由例如铝基金属的具有良好反射特性的金属形成。

TFT 包括从栅线 125 突出的栅极 123、形成在包括栅极 123 的第一基板 100 的整个表面上的栅绝缘层 129、形成在对应于栅极 123 的栅绝缘层 129 的部分上并且层叠有掺杂非晶硅 n^+a -Si 的半导体层 131、从数据线 139 分支出并形成在半导体层 131 一端的源极 135、以及与源极 135 以预定距离分离并且形成在半导体层 131 另一端的漏极 137。通过离子注入非晶硅 (a-Si) 和杂质离子形成掺杂非晶硅 n^+a -Si。

钝化层 145 形成在第一基板 100 上以覆盖 TFT。暴露部分漏极 137 的第一接触孔 153a 和第二接触孔 153b 形成在钝化层 145 中。

而且, 第一像素电极 161 经由第一接触孔 153a 连接到漏极 137, 并且第二像素电极 162 经由第二接触孔 153b 连接到漏极 137。

栅绝缘层 129 位于栅线 125 和数据线 139 之间。

可以用于栅绝缘层 129 的材料的例子包括氮化硅 (SiNx) 和氧化硅 (SiOx)。

可以用于钝化层 145 的材料的例子包括氮化硅 (SiNx) 和氧化硅 (SiOx)。

而且, 可以用于钝化层 145 的材料的例子包括苯丙环丁烯 (BCB) 和丙烯酸材料。

红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的反射区域 RA 包括具有用于更多地提高反射效率的不平整图案 147a 的有机绝缘层 147。而且, 子像素的透射区域 TA 包括形成在有机绝缘层 147 中用于双盒间隙的蚀刻槽。在不平整图

案 147a 上沿该不平整图案 147a 的曲线形成反射电极 149 以提高反射效率。

透射反射 LCD 器件包括使用形成在有机绝缘层 147 的透射区域 TA 中的蚀刻槽的反射区域 RA 和透射区域 TA 中的双盒间隙。使透射区域 TA 的盒间隙 d1 约为反射区域 RA 的盒间隙 d2 的两倍,以提高反射区域 RA 和透射区域 TA 的光效率。

由于视角控制子像素 Pv 不包括滤色片层,该视角控制子像素 Pv 的盒间隙 d3 可以大于红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的盒间隙。

参照图 3 和图 4,其上形成有黑矩阵(BM) 181 和滤色片层 182 的第二基板 180 与第一基板 100 相对。公共电极 185 形成在第二基板 180 上。

BM 181 形成在对应于 TFT 区域、栅线 125、数据线 139 及其附近的漏光区域的第二基板 180 的部分上以遮蔽光。

BM 181 可以由具有 3.5 或更多光密度的例如 CrOx 和 Cr 的金属或者碳基有机材料形成。

包含实现红颜色的颜料的红滤色片 182 形成在第二基板 180 上的红子像素 Pr 中。

包含实现绿颜色的颜料的绿滤色片 182 形成在第二基板 180 上的绿子像素 Pg 中。

包含实现蓝颜色的颜料的蓝滤色片 182 形成在第二基板 180 上的蓝子像素 Pb 中。

由透明绝缘材料形成的白滤色片形成在第二基板 180 上的视角控制子像素 Pv 上,或者在视角控制子像素 Pv 上不形成滤色片。

可以在第二基板 180 的整个表面上形成或不形成用于平整该表面的涂层。

在包括红子像素 Pr、绿子像素 Pg、蓝子像素 Pb 和视角控制子像素 Pv 的第二基板的整个表面上形成公共电极 185。

可以用于公共电极 185 的材料例子包括氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO)。

而且,用于扭曲电场以实现多畴效应的突起 188a 形成在红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的公共电极 185 上。突起 188a 可以是介电的。

可以提供突起 188a 以对应于红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的反射区域 RA 和透射区域 TA 的中心。

长棒状肋沿第一方向形成在视角控制子像素 P_v 的公共电极 185 上，以最大化视角控制效果。

第一方向可以平行于或垂直于第一偏振器 191 的第一透射轴。

第一方向可以平行于或垂直于第二偏振器 192 的第二透射轴。

因此，由于当将电场施加到 LC 层 170 时，通过沿第一方向形成的肋而沿与第一方向垂直的方向放置视角控制子像素 P_v 的 LC 分子，可以朝向左视角和右视角产生漏光。

由于红子像素 P_r 、绿子像素 P_g 和蓝子像素 P_b 可以在驱动 LC 分子时使用第一基板 100 的第一像素电极狭缝 s 和第二基板 180 的突起 188a 来驱动 LC 分子，所以可实现多畴效应，并且可以在反射模式和透射模式下选择性地驱动 LCD 器件。

由于视角控制子像素 P_v 可以通过使用第一基板 100 的第二像素电极 162 的狭缝 s 以及沿第一方向设置的肋 188b 而沿垂直于第一方向的方向驱动 LC 分子以朝向左视角和右视角产生漏光，所以通过控制视角控制子像素 P_v 的驱动而选择性地实现宽视角模式和窄视角模式。

参照图 4，第一偏振器 191 形成在 LCD 器件的第一基板 100 的外表面上，并且第二偏振器 192 形成在第二基板 180 的外表面上。

第一偏振器 191 具有第一透射轴，并且第二偏振器 192 具有第二透射轴。第一和第二透射轴可以彼此垂直。

第一偏振器 191 的第一透射轴平行于或垂直于第一方向，所述第一方向是视角控制子像素 P_v 的肋 188b 的长方向。

在宽视角模式期间，不驱动 LCD 器件的视角控制子像素 P_v ，并且将黑电压或没有电压施加到视角控制子像素 P_v 的第二像素电极 162，从而视角控制子像素 P_v 变为黑态。

即，LC 分子与基板垂直设置，并且垂直于第一偏振器 191 的第一透射轴和第二偏振器 192 的第二透射轴，从而当不驱动视角控制子像素 P_v 时，光被第二偏振器 192 遮蔽并且视角控制子像素 P_v 变为黑态。

在窄视角模式期间，驱动 LCD 器件的视角控制子像素 P_v ，将合适的电压施加到视角控制子像素 P_v 的第二像素电极 162，将垂直电场施加到包含在视角控制子像素 P_v 中的 LC 层 170 的部分，并且沿垂直于肋 188b 的第一方向的

方向放置垂直设置的 LC 分子。因此，无论施加电压与否，黑态保持在前面，并且由于在倾斜角处 LC 分子的双折射而产生光的相位延迟，从而在左视角处和右视角处产生漏光。

即，当将预定的电压施加到第二像素电极 162 以在第二像素电极 162 和公共电极 185 之间产生垂直电场时，沿预定的方向放置 LC 分子，并且通过第一偏振器 191 的第一透射轴的光被 LC 分子延迟相位以通过第二偏振器 192 的第二透射轴，从而在侧面视角处观察到漏光。

虽然未示出，根据本发明的 LCD 器件包括用于驱动红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 以提供期望图像的第一控制单元，以及用于驱动视角控制子像素 Pv 以使图像仅在期望视角处被观看到的第二控制单元。

第二控制单元通过控制施加到视角控制子像素 Pv 的电场强度可以控制视角范围。

图 5 示出了根据本发明第二实施方式的 LCD 器件的像素的平面图，图 6 示出了对应于图 5 的 LCD 器件的像素的第二基板的平面图，并且图 7 示出了沿图 5 和图 6 的线 II-II' 提取的截面图。

在此，由于在第二实施方式中修改了视角控制子像素的部分，将省略对与图 2 至图 4 相同的部分的详细说明。

参照图 5 至图 7，LCD 器件包括红子像素 Pr、绿子像素 Pg、蓝子像素 Pb 和视角控制子像素 Pv。以 VA 模式驱动红子像素 Pr、绿子像素 Pg、蓝子像素 Pb 和视角控制子像素 Pv。

包含在对应于红子像素 Pr、绿子像素 Pg、蓝子像素 Pb 和视角控制子像素 Pv 的 LC 层的部分中的 LC 分子被垂直排列。

LC 层 270 包括向列 LC 和具有负介电各向异性的 LC 分子。

LCD 器件包括用于驱动红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的第一控制单元，以及用于驱动视角控制子像素 Pv 的第二控制单元。

通过第二控制单元选择性地驱动视角控制子像素 Pv 为导通状态和截止状态，可以相互切换窄视角模式和宽视角模式。

红子像素 Pr、绿子像素 Pg、蓝子像素 Pb 和视角控制子像素 Pv 具有透射反射结构。

各透射反射红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 具有在子像素内的

反射区域 RA 和透射区域 TA。

视角控制子像素 Pv 的透射区域 TA 被设计用于控制视角,并且视角控制子像素 Pv 的反射区域 RA 被设计用于当外部光泄漏时提高反射效率。因此,可以改善图像。

各透射反射红子像素 Pr、绿子像素 Pg、蓝子像素 Pb 和视角控制子像素 Pv 具有双盒间隙。透射区域 TA 的盒间隙 d1 约为反射区域的盒间隙 d2 的两倍。

视角控制子像素 Pv 的透射区域 TA 的盒间隙 d3 可以大于红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的透射区域 TA 的盒间隙 d1。

根据本发明的 VA 模式 LCD 器件可以应用到 PVA 模式 LCD 器件和 MVA 模式 LCD 器件。

用于扭曲电场以实现多畴效应的突起 288a 形成在红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的公共电极 285 上。突起 288a 可以是介电的。

可以提供突起 288a 以对应于红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的反射区域 RA 和透射区域 TA 的中心。

可以进一步形成突起 288a 以对应于视角控制子像素 Pv 的反射区域 RA 的中心。

长棒状肋 288b 沿第一方向形成在视角控制子像素 Pv 的透射区域 TA 的公共电极 285 上,以最大化视角控制效果。

第一方向可以平行于或垂直于设置在第一基板 200 外表面上的第一偏振器 291 的第一透射轴。

第一方向可以平行于或垂直于设置在第二基板 280 外表面上的第二偏振器 292 的第二透射轴。

第一偏振器 291 的第一透射轴平行于或垂直于第一方向,所述第一方向是视角控制子像素 Pv 的肋 288b 的长方向。

因此,由于当将电场施加到 LC 层 270 时,通过沿第一方向形成的肋 288b 沿与第一方向垂直的方向放置视角控制子像素 Pv 的 LC 分子,可以朝向左视角和右视角产生漏光。

视角控制子像素 Pv 包括形成在第一基板 200 上的第二像素电极 262。第二像素电极 262 包括形成在视角控制子像素 Pv 的反射区域中的反射区域像素电极 262a,以及形成在透射区域 TA 中的第一透射像素电极 262b 和第二透射

区域像素电极 262c。

视角控制子像素 P_v 的透射区域 TA 被划分为第一透射区域 TA1 和第二透射区域 TA2。在形成在第一透射区域 TA1 上的第一透射区域像素电极 262b 和第二透射区域像素电极 262c 之间的边界中形成狭缝 s。

由于视角控制子像素 P_v 可以通过使用第一基板 200 的第二像素电极 262 的狭缝 s 以及沿第一方向设置的肋 288b，沿垂直于第一方向的方向驱动 LC 分子而朝向左视角和右视角产生漏光，所以通过控制视角控制子像素 P_v 的驱动而可以选择性地实现宽视角模式和窄视角模式。

在宽视角模式期间，不驱动 LCD 器件的视角控制子像素 P_v ，并且将黑电压或没有电压施加到视角控制子像素 P_v 的第二像素电极 262，从而视角控制子像素 P_v 变为黑态。

即，LC 分子与基板垂直设置，并且垂直于第一偏振器 291 的第一透射轴和第二偏振器 292 的第二透射轴，从而当不驱动视角控制子像素 P_v 时，光被第二偏振器 292 遮蔽并且视角控制子像素 P_v 变为黑态。

在窄视角模式期间，驱动 LCD 器件的视角控制子像素 P_v ，将合适的电压施加到视角控制子像素 P_v 的第二像素电极 262，将垂直电场施加到包含在视角控制子像素 P_v 中的 LC 层 270 的部分，并且沿垂直于肋 288b 的第一方向的方向放置在第一透射区域 TA1 和第二透射区域 TA2 中垂直设置的 LC 分子。因此，无论是否施加电压，黑态保持在前面，并且由于在倾斜角处 LC 分子的双折射而产生光的相位延迟，从而在左视角处和右视角处产生漏光。

即，当将预定电压施加到第二像素电极 262 以在第二像素电极 262 和公共电极 285 之间产生垂直电场时，沿预定方向放置 LC 分子，并且通过第一偏振器 291 的第一透射轴的光被 LC 分子延迟相位以通过第二偏振器 292 的第二透射轴，从而在侧面视角处观察到漏光。

虽然未示出，根据本发明的 LCD 器件包括用于驱动红子像素 P_r 、绿子像素 P_g 和蓝子像素 P_b 以提供期望图像的第一控制单元，以及用于驱动视角控制子像素 P_v 以使图像仅在期望视角处被观看到的第二控制单元。

第二控制单元通过控制施加到视角控制子像素 P_v 的电场强度来控制视角范围。

图 8 示出了根据本发明第三实施方式的 LCD 器件的像素的示意性平面图。

图 8 示意性示出了子像素和肋图案的电极结构，并且没有示出薄膜晶体管。

参照图 8，LCD 器件的像素包括通过栅线 325 和数据线 339 的交叉的红子像素 Pr、绿子像素 Pg、蓝子像素 Pb 和视角控制子像素 Pv，并且以 VA 模式进行驱动。

在第一基板的红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的第一像素电极 361 中始终沿第二方向和第三方向形成第一狭缝 S1 形成。

在第二基板的红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 上沿第二方向和第三方向形成第一肋 388a。

第二方向和第三方向彼此垂直。第一肋 388a 和第一狭缝 S1 以弯曲结构形成在子像素内。

即，第一肋 388a 和第一狭缝 S1 从第二方向弯曲到第三方向，并且从第三方向弯曲到第二方向。

在红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的透射区域 TA 中的部分第一肋 388a 和部分第一狭缝 S1 沿第二方向形成。沿第二方向形成部分第一肋 388a 和部分第一狭缝 S1。反射区域 RA 的第一肋 388a 和第一狭缝 S1 沿第三方向形成。

第二方向从第一偏振器的第一透射轴倾斜 45° ，并且第三方向从第一透射轴倾斜 135° 。

而且，第二方向可以从第二偏振器的第二透射轴倾斜 45° ，并且第三方向从第二透射轴倾斜 135° 。

第一肋 388a 和第一狭缝 S1 确定当在子像素内施加电场时放置垂直设置的 LC 分子的方向，并形成四畴结构。沿不同方向驱动和放置 LC 分子以实现宽视角。

时钟沿第一方向的第二狭缝 S2 形成在第一基板的视角控制子像素 Pv 的第二像素电极 362 中。

沿第一方向的第二肋 388b 形成在第一基板的视角控制子像素 Pv 的公共电极上。

同时，具有第一透射轴的第一偏振器形成在第一基板的外表面上，并且具有第二透射轴的第二偏振器形成在第二基板的外表面上。

第一透射轴和第二透射轴可以彼此垂直。

第一方向可以平行于或垂直于第一偏振器的第一透射轴。

第一方向可以平行于或垂直于第二偏振器的第二透射轴。

因此，由于当将电场施加到 LC 层时通过沿第一方向形成的第二肋 388b 将视角控制子像素 Pv 的 LC 分子沿垂直于第一方向的方向放置，可以朝向左视角和右视角产生漏光。

由于当驱动 LC 分子时，红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 可以使用第一基板的像素电极 361 的第一狭缝 S1 和第二基板的第一肋 388a 来驱动 LC 分子，因此可以实现多畴效果，并且可以以反射模式和透射模式选择性地驱动 LCD 器件。

由于视角控制子像素 Pv 使用沿第一基板的第二像素电极 382 的第一方向设置的第二狭缝 S2 以及沿第一方向设置的第二肋 388b，通过沿垂直于第一方向的方向驱动 LC 分子而朝向左视角和右视角产生漏光，所以可以通过控制视角控制子像素 Pv 的驱动而选择性地实现宽视角模式和窄视角模式。

图 9 示出了根据本发明第四实施方式的 LCD 器件的像素的平面图。

图 9 示意性示出了子像素和肋图案的电极结构，并且没有示出薄膜晶体管。将省略对与图 8 相同的部分的详细说明。

参照图 9，LCD 器件的像素包括通过栅线 425 和数据线 439 的交叉的红子像素 Pr、绿子像素 Pg、蓝子像素 Pb 和视角控制子像素 Pv，并且以 VA 模式进行驱动。

红子像素 Pr、绿子像素 Pg、蓝子像素 Pb 和视角控制子像素 Pv 具有透射反射结构，并且其中每一个均包括反射区域 RA 和透射区域 TA。

第一反射电极 449a 形成在红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的反射区域 RA 中。第二反射电极 449b 形成在视角控制子像素 Pv 的反射区域 RA 中。

在第一基板的红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的第一像素电极 461 中形成始终沿第二方向和第三方向的第一狭缝 S1。

在第二基板的红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 上始终沿第二和第三方向形成第一肋 488a。

在第一基板上的视角控制子像素 Pv 的第二像素电极 462 中形成沿第一方

向的第二狭缝 S2。

在第二基板的上的视角控制子像素 P_v 的公共电极上始终沿第一方向形成第二肋 488b。

在以窄视角模式控制视角控制子像素 P_v 的情况下，在包含在视角控制子像素 P_v 的透射区域 TA 中的 LC 层的部分中的 LC 分子沿垂直于第一方向的方向放置。当光通过 LC 层和第二偏振器时，通过第一偏振器的光朝向 LCD 器件的左视角和右视角产生漏光。

图 10A 和 10B 示出了根据本发明的在宽视角模式中的透射特性图。

而且，图 11 示出了在根据本发明的 LCD 器件中的宽视角模式期间根据视角控制子像素 P_v 处的视角的对比率图。

图 10A 示出了在宽视角模式期间当电压施加到和没有施加到红子像素 P_r 、绿子像素 P_g 和蓝子像素 P_b 时的透射特性图。图 10B 示出了在宽视角模式期间视角控制子像素 P_v 的透射特性图。

参照图 10A 和 10B，在宽视角模式期间，视角控制子像素 P_v 的透射率接近 0%，从而视角控制子像素 P_v 总是变为黑态。另一方面，关于红子像素 P_r 、绿子像素 P_g 和蓝子像素 P_b 的导通/截止状态的透射特性，由于在不施加电压时其透射率接近 0%，故截止状态的透视特性变为黑态，并且当施加电压时，导通状态的透射特性在全部视角范围内变为均匀的白态。

而且，在宽视角模式期间对比率在全部视角内是均匀和良好的（参照图 11）。

图 12A 示出了在窄视角模式中当施加电压并且电压没有施加到红、绿和蓝子像素 P_r 、 P_g 和 P_b 的透射特性图；并且图 12B 示出了在窄视角模式中视角控制子像素 P_v 的透射特性图。

图 13 示出了在根据本发明的 LCD 器件中窄视角模式期间根据视角控制子像素 P_v 处的视角的对比率图。

在以窄视角模式驱动的 LCD 器件中，在视角控制子像素 P_v 中的公共电极和第二像素电极之间形成垂直电场。初始垂直设置的 LC 分子垂直于所形成的电场放置。

由于形成在视角控制子像素 P_v 中的狭缝和肋平行于或垂直于第一透射轴，所以通过视角控制子像素 P_v 的光在侧方向上具有高的透射率。

参照图 12A 和 12B, 由于在截止状态期间在红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的公共电极和第一像素电极之间没有产生电场, 在公共电极和第一像素电极之间排列的 LC 分子不从初始垂直设置移动, 从而在常黑模式下观看到图像。

由于在导通状态期间在红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 的公共电极和第一像素电极之间形成电场, 在公共电极和第一像素电极之间垂直排列的 LC 分子的长轴垂直于所形成的电场设置。

因此, 在前视角的整体上的白模式中观看到图像, 但是由于在左视角和右视角方向上视角控制子像素 Pv 的放置的 LC 分子而产生严重的延迟, 并且对比率下降, 从而左/右视角变窄, 产生窄视角。

参照图 13, 根据本发明的 LCD 器件, 由于包含在视角控制子像素 Pv 中的 LC 分子在右/左视角方向上产生严重的延迟, 从而对比率下降, 对比率仅在前视角处良好。

当在窄视角模式期间合适地控制施加到视角控制子像素 Pv 的电压时, 可以控制在公共电极和第二像素电极之间形成的电场强度, 并因而可以控制在右/左方向上 LC 分子的延迟, 从而可以控制窄视角的范围。

因此, 为 LCD 器件的用户提供了安全范围的灵活性。因此。根据本发明的 LCD 器件可以独占地用于一个人。而且, 甚至在根据本发明的 LCD 器件用于两个或更多人的情况下, 将视角控制到期望的范围, 从而可以获得安全性的同时可以在没有不便的情况下以高质量观看到图像。

同时, 根据本发明的 LCD 器件可以提供关于红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 以及视角控制子像素 Pv 的多种设置。例如, 红子像素 Pr、绿子像素 Pg 和蓝子像素 Pb 以及视角控制子像素 Pv 可以水平设置, 并且可以随意设置其排列顺序。

根据本发明, LCD 器件可以选择性地实现为宽视角模式和窄视角模式, 从而可以获得私人安全性。

本发明可以在强烈的外部光环境下控制视角并且提供良好的图像质量。

而且, 本发明通过在 LC 面板内增加视角控制子像素而控制视角, 从而简化了工艺。

而且, 根据本发明, 因为不需要增加单独的视角控制层, 光效率良好并且

可以提供外形薄且重量轻的 LCD 器件。

而且，本发明为用户提供了安全范围的灵活性。根据本发明，LCD 器件可以独占地用于一个人，并且甚至在两个或更多人使用该 LCD 器件观看图像时也能够方便地提供高质量图像并且获得私人安全性。

很明显，本领域技术人员可在不背离本发明精神或范围的基础上对本发明做出修改和变化。因此，本发明意欲覆盖落入本发明权利要求及其等效范围内的各种修改和变化。

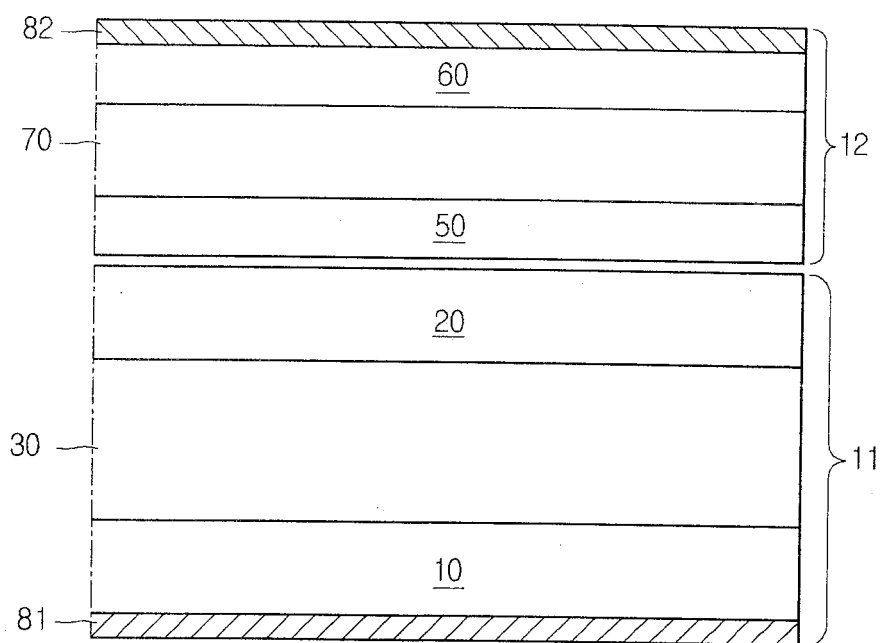


图 1

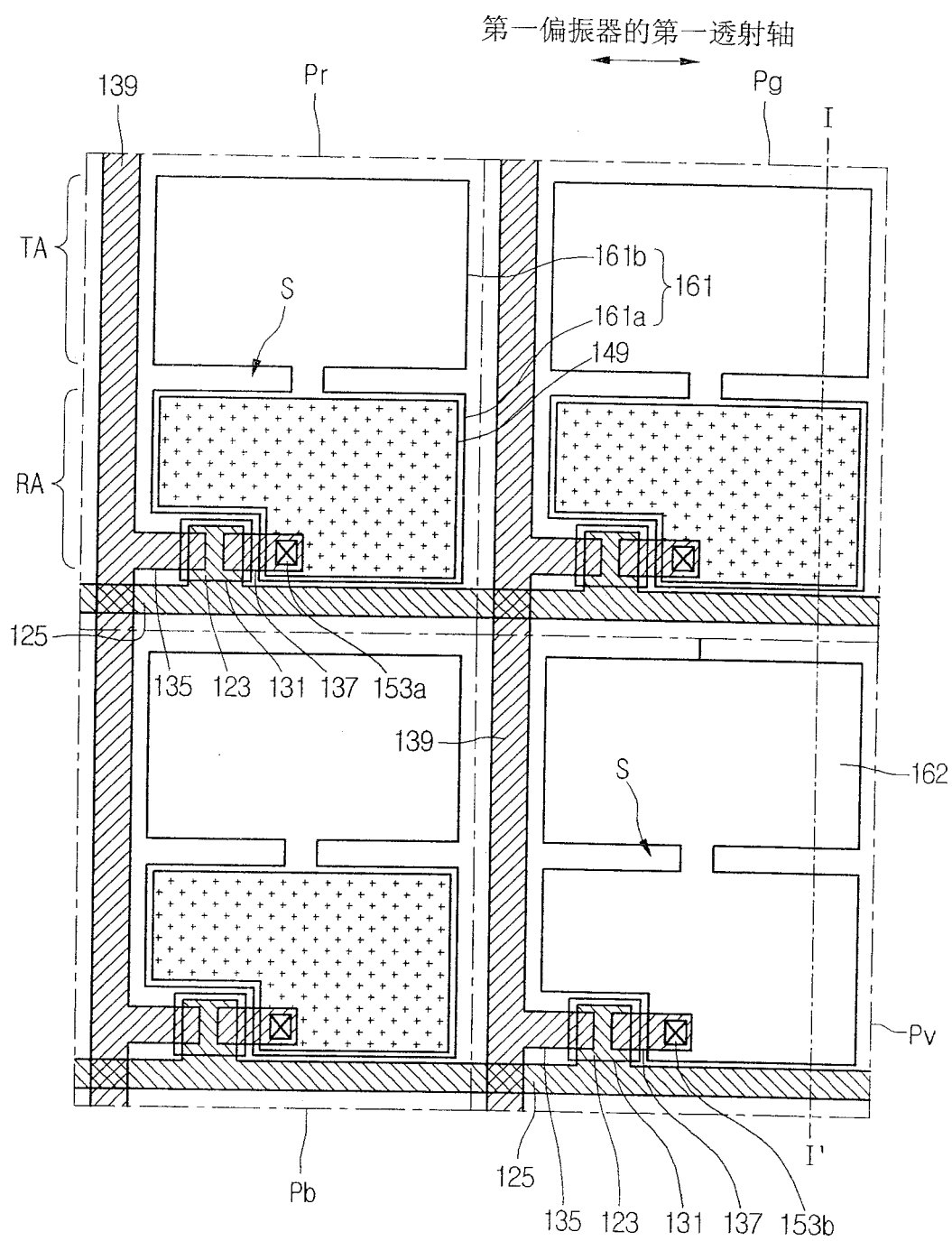


图 2

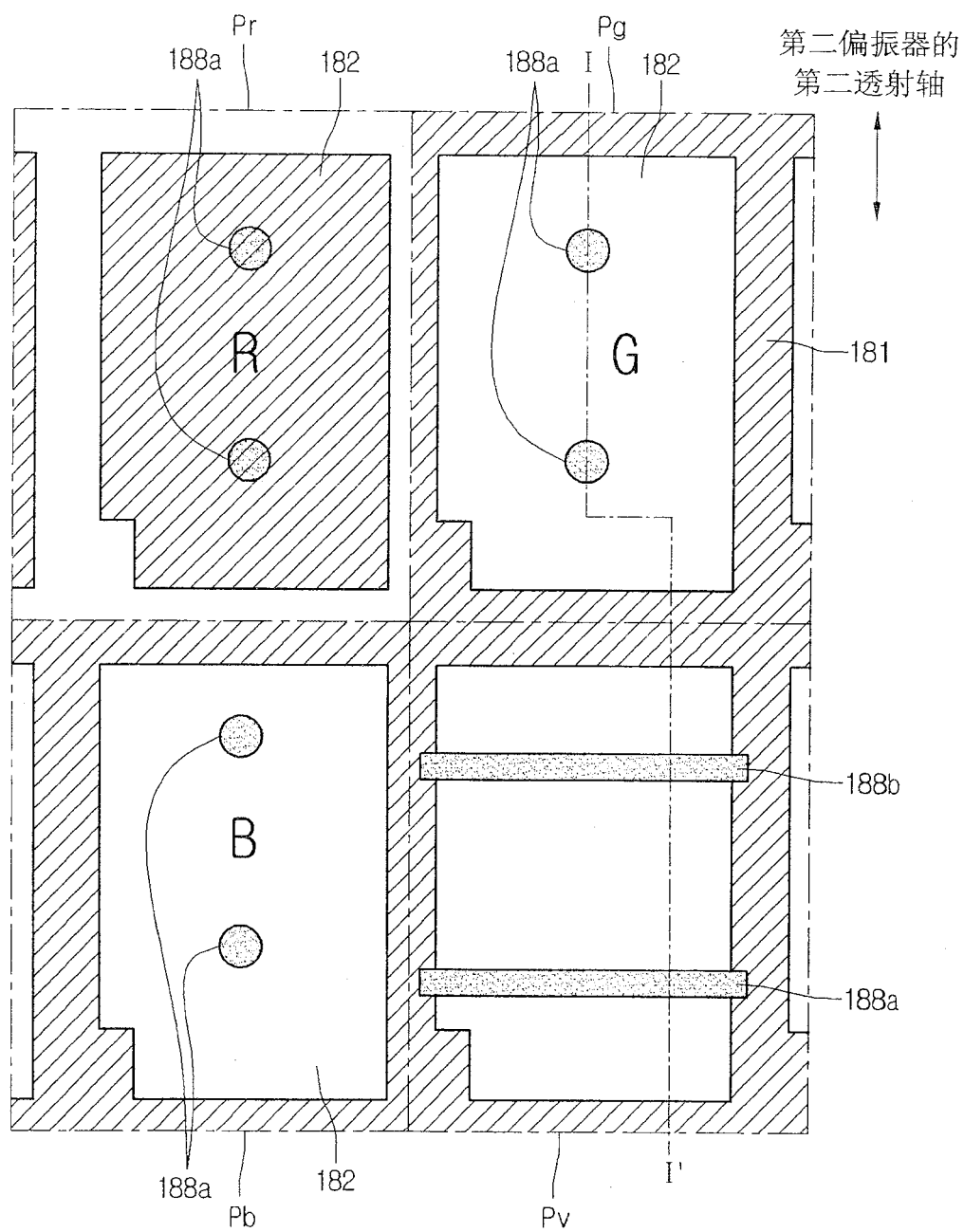


图 3

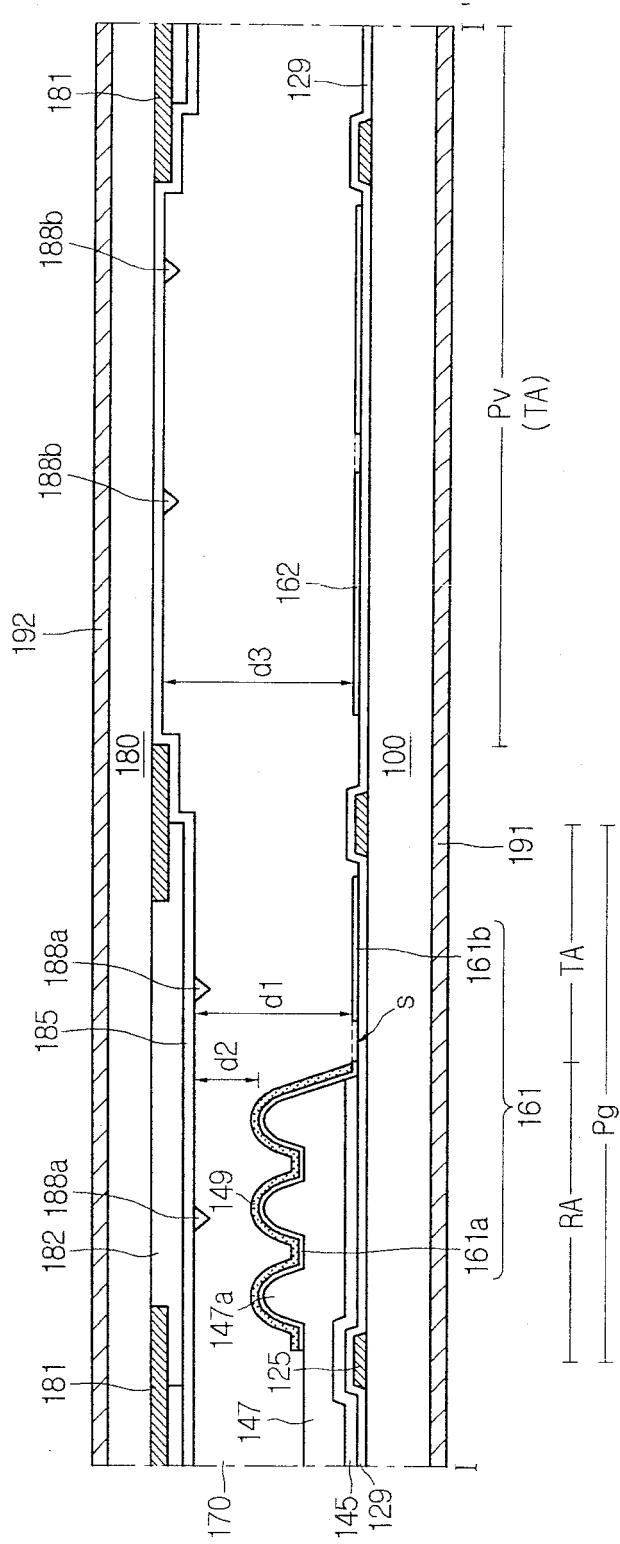


图 4

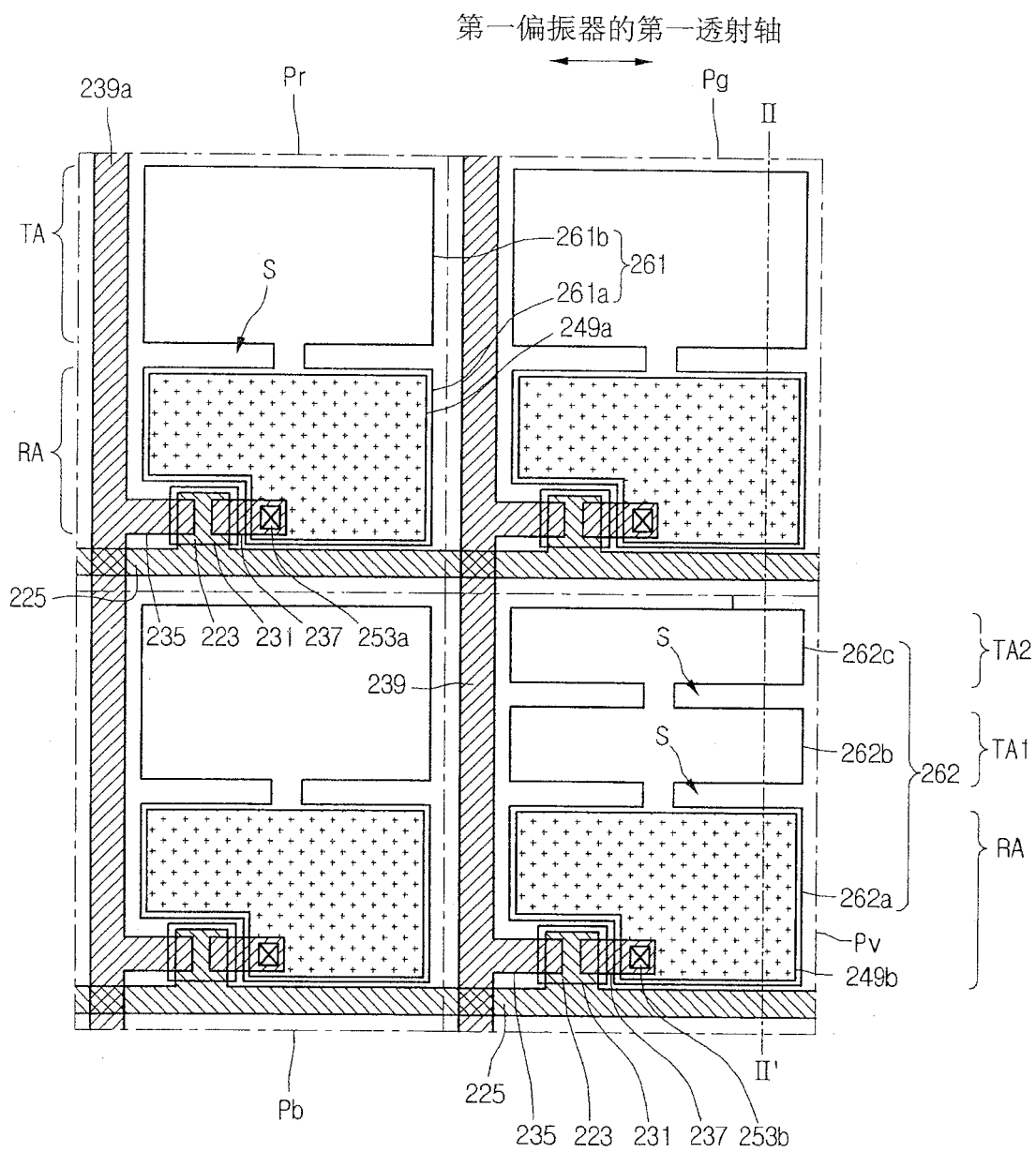


图 5

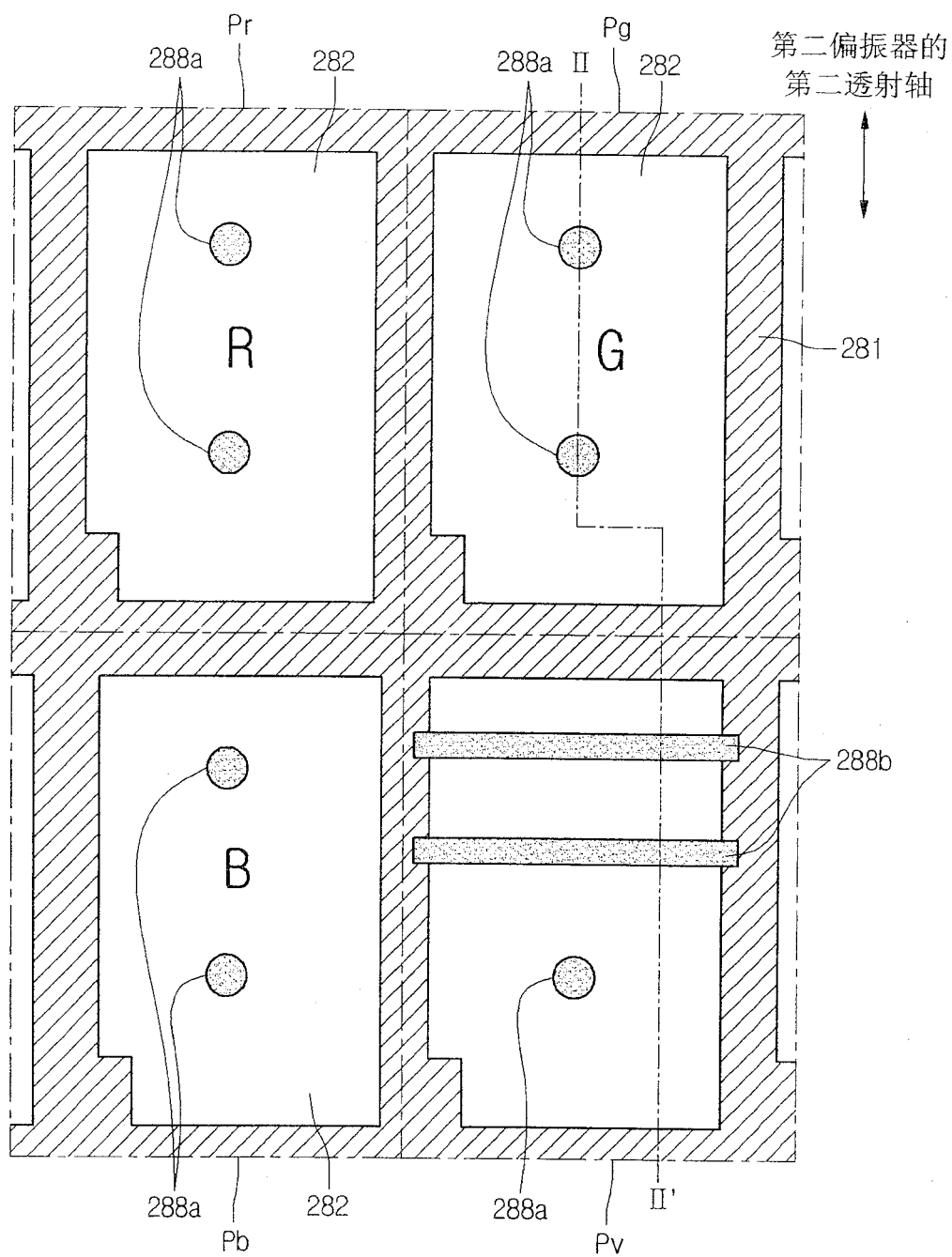
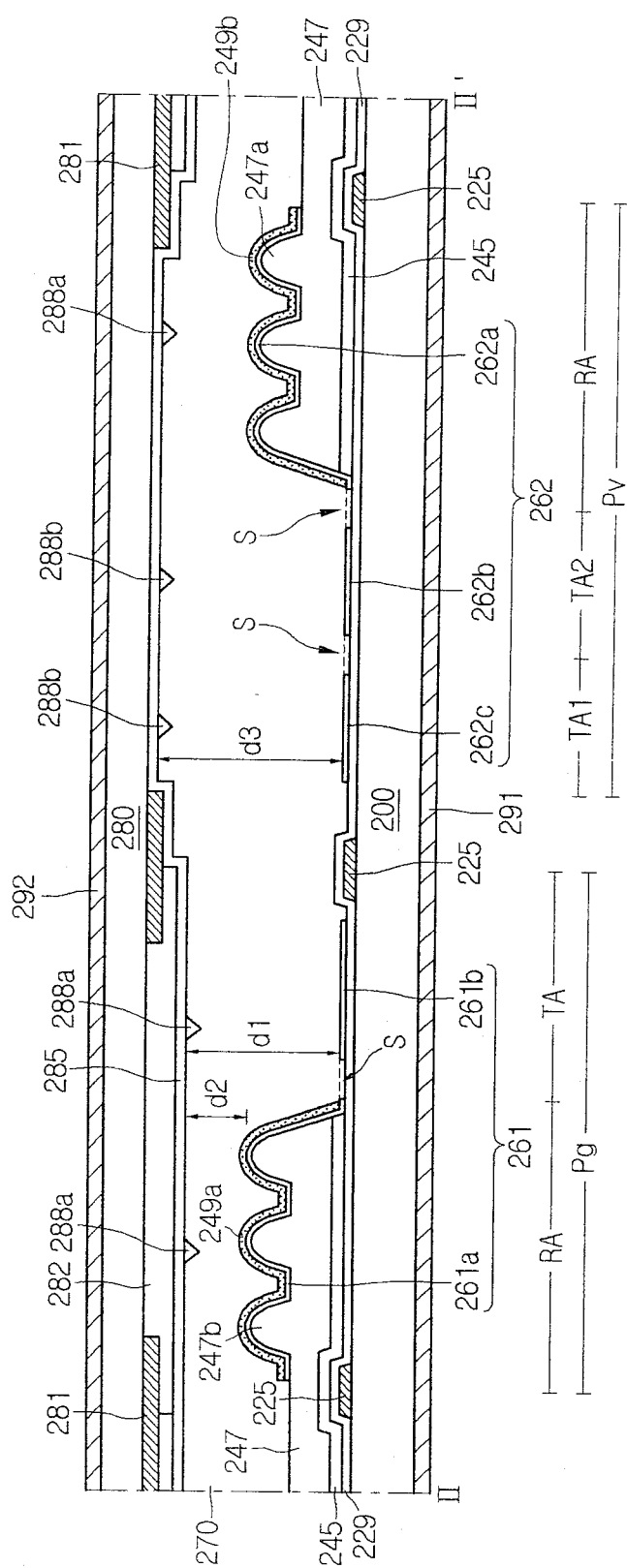


图 6



7
文

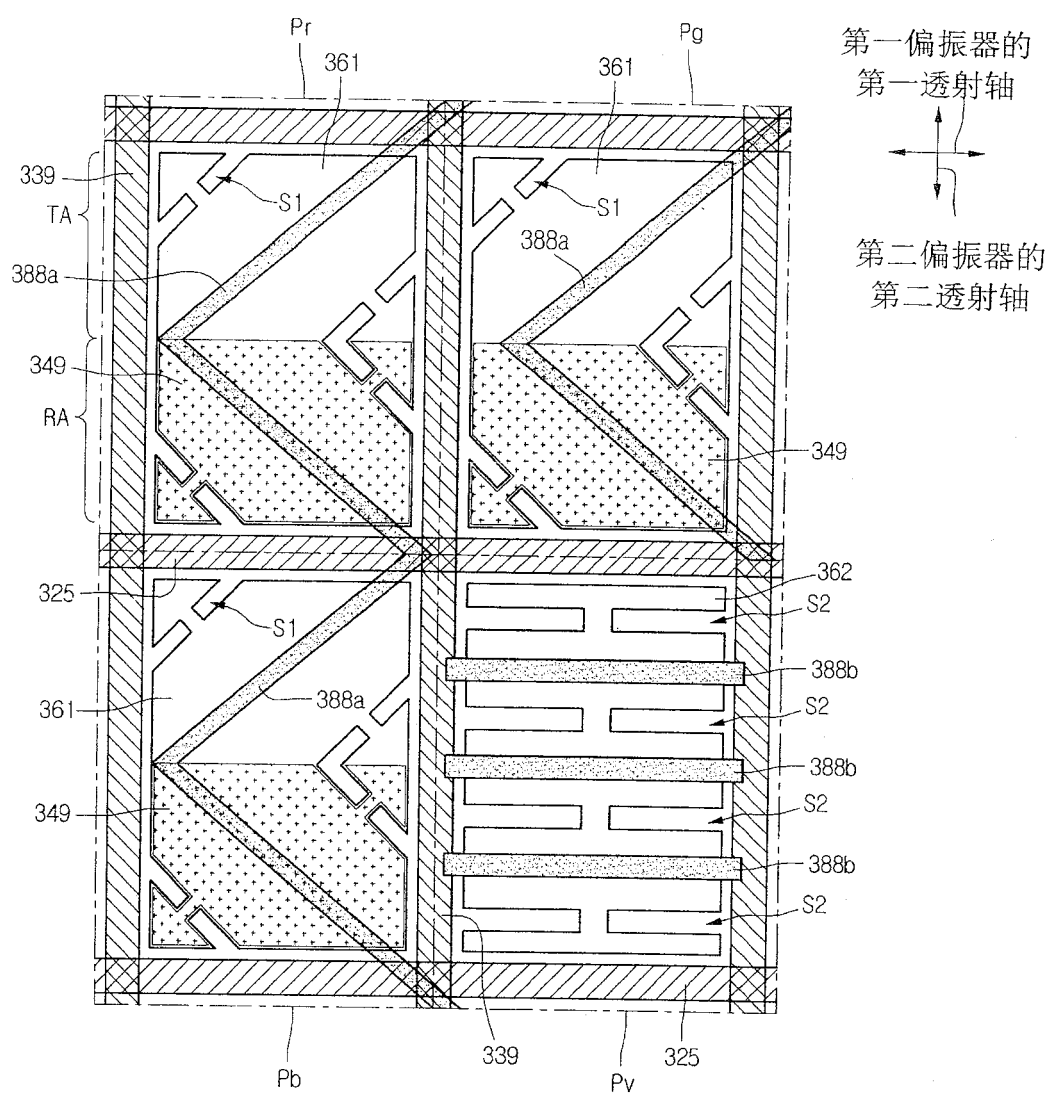


图 8

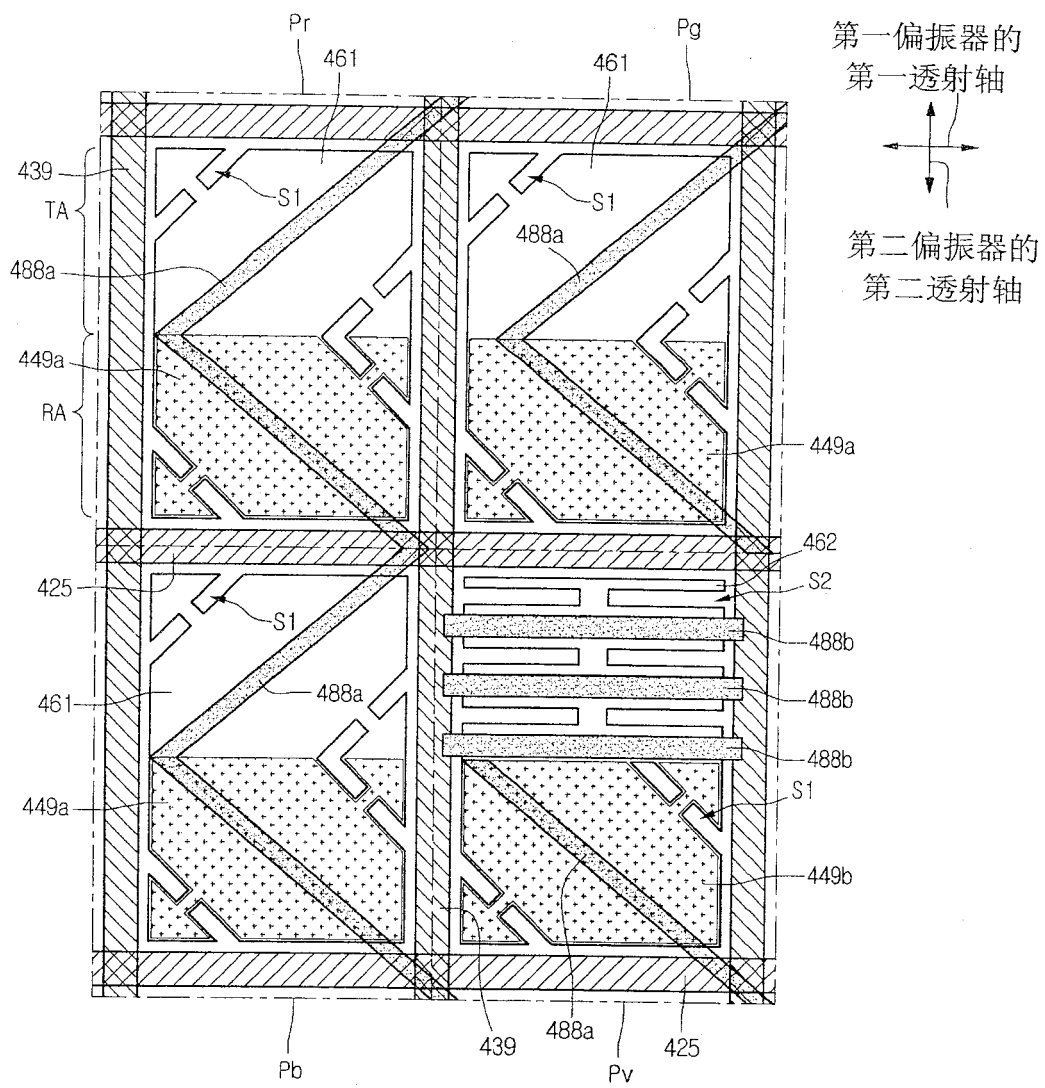


图 9

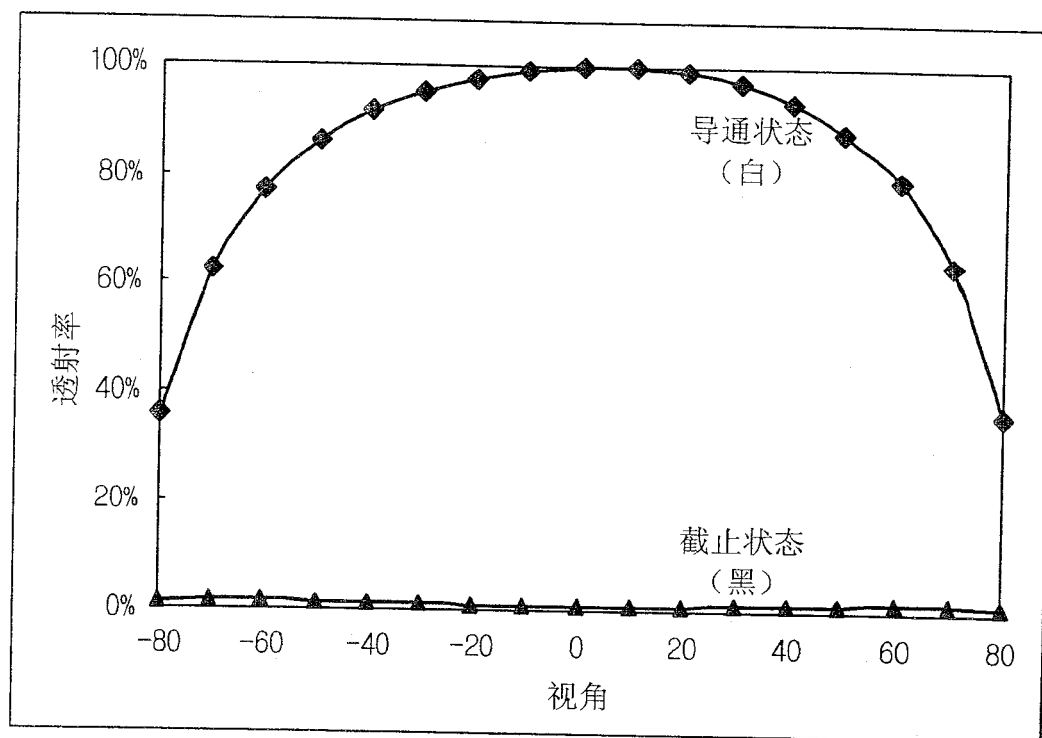


图 10A

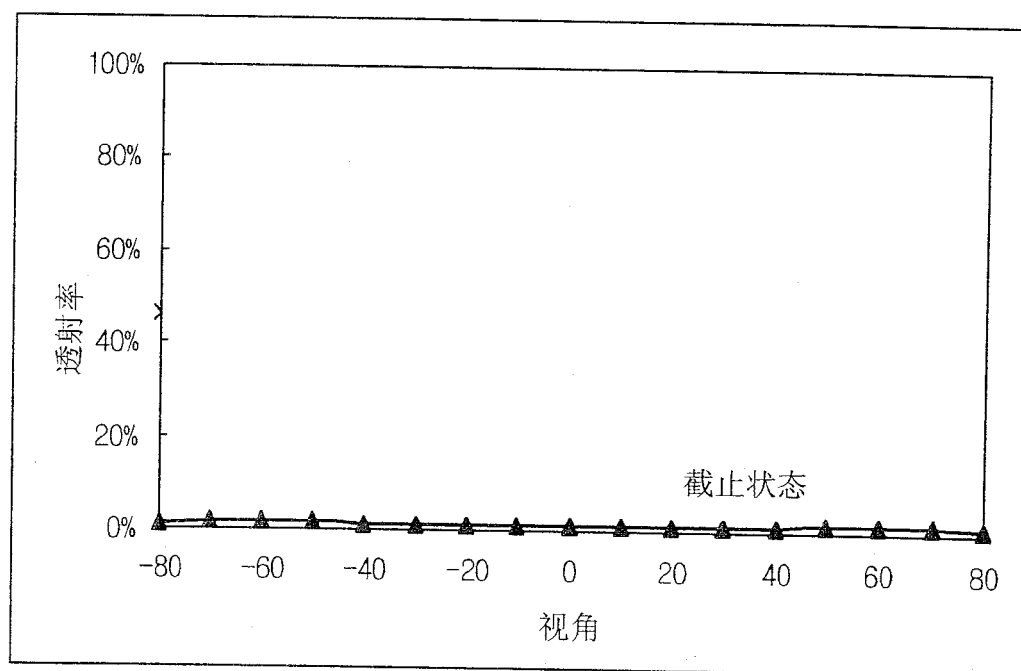


图 10B

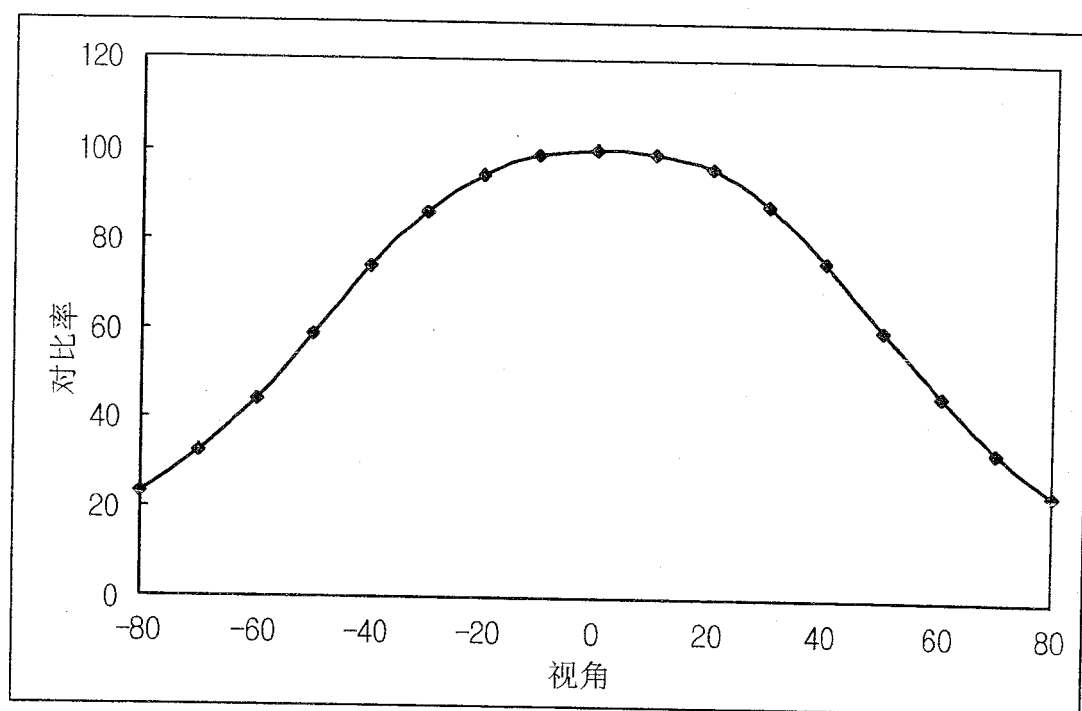


图 11

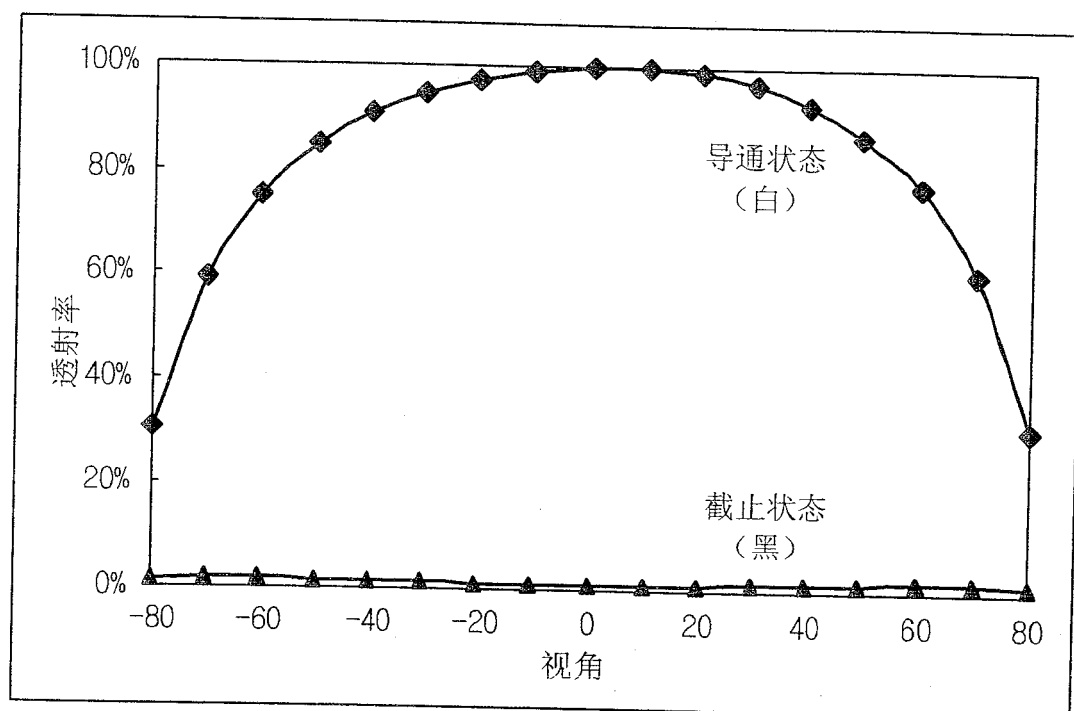


图 12A

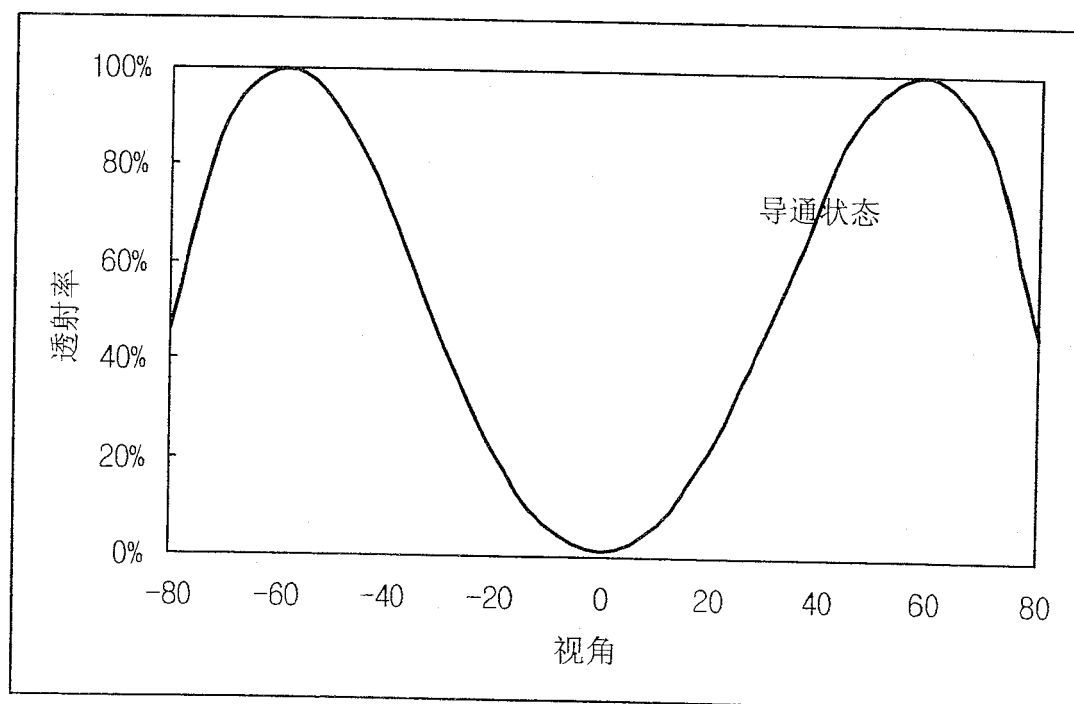


图 12B

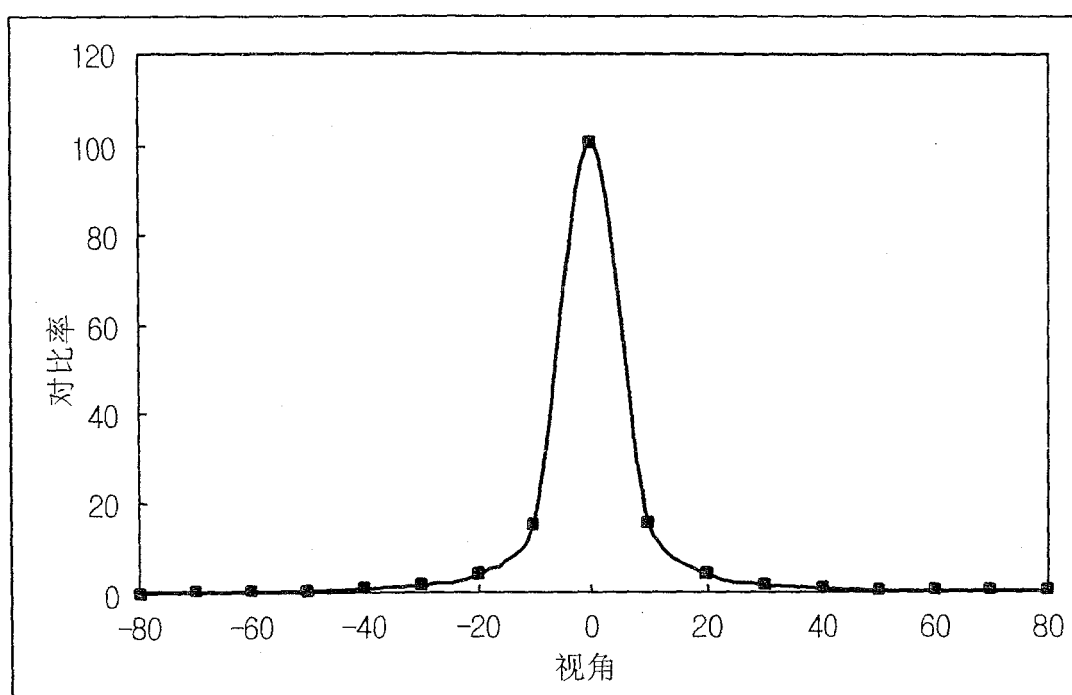


图 13

专利名称(译)	液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN100595659C	公开(公告)日	2010-03-24
申请号	CN200710111054.5	申请日	2007-06-13
[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	陈贤硕 张亨锡 金台翰		
发明人	陈贤硕 张亨锡 金台翰		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1335 G02F1/13		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/133555 G02F1/134336 G02F1/1323 G02F1/1393		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	杨云锋		
优先权	1020060126763 2006-12-13 KR		
其他公开文献	CN101206360A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种可以自由控制视角的LCD器件及其制造方法。该LCD器件包括第一基板、第二基板以及夹在第一基板和第二基板之间的LC层。该LCD器件还包括红、绿、蓝和视角控制子像素。这些子像素以VA模式进行驱动。红、绿和蓝子像素具有透射反射结构。视角控制子像素具有透射结构或透射反射结构。

