

[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 200510075839.2

[51] Int. Cl.
G02F 1/136 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)
H01L 29/786 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 100454120C

[22] 申请日 2005.5.24
[21] 申请号 200510075839.2
[30] 优先权
[32] 2004.5.24 [33] KR [31] 10-2004-0036907
[73] 专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔
[72] 发明人 孙眩镐
[56] 参考文献
JP5210110A 1993.8.20
US20040056987A1 2004.3.25
US6512565B1 2003.1.28
US6618109B2 2003.9.9
审查员 解 飞

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 黄纶伟

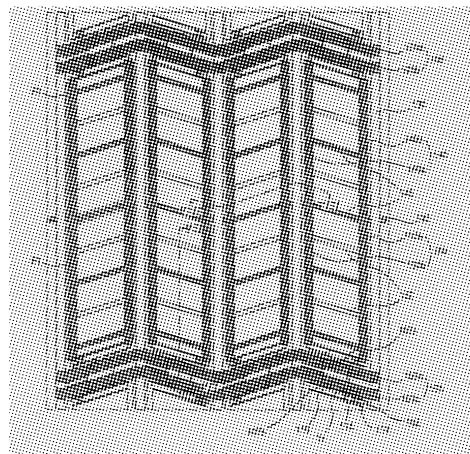
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 9 页

[54] 发明名称

面内切换型液晶显示器件及其制造方法和阵列基板

[57] 摘要

用于面内切换型液晶显示器件的阵列基板及其制造方法。一种面内切换型液晶显示器件，包括：基板；所述基板上的多条选通线，所述选通线为之字形；位于所述选通线的相邻对之间的多条第一公共线，所述多条第一公共线为之字型；多条数据线，与所述选通线和第一公共线相交叉，以限定多个像素区；薄膜晶体管，与所述选通线中的一个和所述数据线中的一个相连；从所述第一公共线延伸出的多条辅助公共线，所述多条辅助公共线平行于所述数据线；从所述多条辅助公用线延伸出的多个公共电极，所述多个公共电极平行于所述第一公共线；与所述薄膜晶体管相的多条像素线；以及从所述多条像素线延伸出的多个像素电极，所述多个像素电极与所述多个公共电极平行且相交替。



1、一种面内切换型液晶显示器件，包括：

基板；

所述基板上的多条选通线，所述选通线为之字形；

位于所述选通线的相邻对之间的多条第一公共线，所述多条第一公共线为之字型；

多条数据线，与所述选通线和第一公共线相交叉，以限定多个像素区；

薄膜晶体管，与所述选通线中的一个以及所述数据线中的一个相连；

从所述第一公共线延伸出的多条辅助公共线，所述多条辅助公共线平行于所述数据线；

从所述多条辅助公共线延伸出的多个公共电极，所述多个公共电极平行于所述第一公共线；

与所述薄膜晶体管相连的多条像素线；以及

从所述多条像素线延伸出的多个像素电极，所述多个像素电极与所述多个公共电极平行且相交替；

其中，所述多条选通线和所述多条第一公共线中的每一个沿水平相邻的像素区形成之字形图案。

2、根据权利要求1所述的器件，其中所述多条选通线的每一条被沿水平方向布置。

3、根据权利要求1所述的器件，其中所述第一公共线具有与所述选通线相同的形状。

4、根据权利要求1所述的器件，其中所述薄膜晶体管包括栅极、半导体层、源极和漏极。

5、根据权利要求1所述的器件，其中所述多条辅助公共线包括位于各个像素区中的相互分开的第一辅助公共线和第二辅助公共线。

6、根据权利要求5所述的器件，其中所述第一辅助公共线和第二辅助公共线的宽度在5 μm 到10 μm 的范围内。

7、根据权利要求5所述的器件，其中所述公共电极将所述第一辅助公共线连接到所述第二辅助公共线。

8、根据权利要求5所述的器件，其中所述多条像素线包括分别与所述第一辅助公共线和第二辅助公共线相交叠的第一像素线和第二像素线。

9、根据权利要求8所述器件，还包括位于所述第一像素线与所述第一辅助公共线之间和位于所述第二像素线与所述第二辅助公共线之间的钝化层。

10、根据权利要求1所述的器件，其中所述多个公共电极和所述多个像素电极关于各条数据线对称。

11、根据权利要求10所述的器件，其中位于所述数据线的左侧像素区中的所述公共电极与所述数据线之间的角度与位于所述数据线的右侧像素区域中的所述公共电极与所述数据线之间的角度大小相同、方向相反。

12、根据权利要求10所述的器件，其中位于所述数据线的左侧像素区中的所述像素电极与所述数据线之间的角度与位于所述数据线的右侧像素区域中的所述像素电极与所述数据线之间的角度大小相同、方向相反。

13、根据权利要求1所述的器件，其中所述多条选通线包括第一选通线、第二选通线和第三选通线，并且在所述第一选通线和第二选通线之间布置有所述多条第一公共线，并且其中所述第一选通线与第二选通线之间的第一距离大于所述第二选通线与第三选通线之间的第二距离。

14、根据权利要求13所述的器件，其中，所述薄膜晶体管包括与第二选通线相连的第一薄膜晶体管以及与第三选通线相连的第二薄膜晶体管，并且所述第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管共享源极。

15、根据权利要求1所述的器件，其中所述公共电极中的一个与相邻的一个像素电极之间的距离在10 μm 到12 μm 的范围内。

16、根据权利要求1所述的器件，其中所述多条选通线具有与所述多个公共电极相同的层。

17、一种制造面内切换型液晶显示器件的方法，包括：

在基板上形成多条选通线、选通线的相邻对之间的多条第一公共线、从所述多条第一公共线延伸出的多条辅助公共线、以及从所述多条辅助公共线延伸出的多个公共电极，其中，所述多条选通线和所述多条第一公共线为之字形，并且所述公共电极与所述第一公共线平行；

形成与所述多条选通线和所述多条第一公共线相交叉以限定多个像素区的多条数据线，所述多条数据线平行于所述多条辅助公共线；

形成与所述选通线中的一个以及所述数据线中的一个相连的薄膜晶体管；以及

形成与所述薄膜晶体管相连的多条像素线，和从所述多条像素线延伸出的多个像素电极，其中所述像素电极与所述公共电极平行并相交替；

其中，所述多条选通线和所述多条第一公共线中的每一个沿水平相邻的像素区形成之字形图案。

18、根据权利要求 17 的方法，其中位于所述数据线的左侧像素区中的所述公共电极和所述数据线之间的角度与位于所述数据线的右侧像素区域中的所述公共电极和所述数据线之间的角度大小相同、方向相反。

19、根据权利要求 17 所述的方法，其中所述多条选通线包括第一选通线、第二选通线和第三选通线，所述方法包括在所述第一选通线与第二选通线之间布置所述多条第一公共线，并且其中所述第一选通线与第二选通线之间的第一距离大于所述第二选通线与第三选通线之间的第二距离。

20、根据权利要求 19 所述的方法，其中，所述薄膜晶体管包括与第二选通线相连的第一薄膜晶体管以及与第三选通线相连的第二薄膜晶体管，并且所述第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管共享源极。

21、一种用于面内切换型液晶显示器件的阵列基板，包括：

基板上的第一选通线和第二选通线，所述第一选通线和第二选通线为之字形并相互平行；

位于所述第一选通线与所述第二选通线之间的第一公共线，所述第一公共线为之字形；

多条数据线，与所述第一选通线和第二选通线以及第一公共线交叉，以限定多个像素区；

位于所述多个像素区的各像素区中的薄膜晶体管，所述薄膜晶体管与所述第一选通线和第二选通线中的一个以及所述数据线中的一个相连；

位于所述多个像素区的各像素区中的多条辅助公共线，所述多条辅助公共线从所述第一公共线延伸出，所述多条辅助公共线与所述数据线平行；

位于所述多个像素区的各像素区中的多个公共电极，所述多个公共电极从所述多条辅助公共线延伸出，所述多个公共电极与所述第一公共线平行；

位于所述多个像素区的各像素区中的多条像素线，所述多条像素线与所述薄膜晶体管相连，其中位于像素区中的所述公共电极与所述数据线之间的第一倾角与水平相邻的像素区中的所述公共电极与所述数据线之间的第二倾角大小相同、方向相反；以及

从所述多个像素线延伸出的多个像素电极，所述多个像素电极与所述多个公共电极平行且相交替；

其中，所述多条选通线和所述多条第一公共线中的每一个沿水平相邻的像素区形成之字形图案。

面内切换型液晶显示器件及其制造方法和阵列基板

技术领域

本申请涉及液晶显示器件，更具体地，涉及用于面内切换型液晶显示器件的阵列基板及其制造方法。

背景技术

通常，液晶显示器件使用液晶分子的光各向异性和偏振性来产生图像。由于液晶分子的光各向异性，入射在液晶分子上的光的折射依赖于液晶分子的排列方向。液晶分子具有长且薄的形状并能够沿特定的方向排列。可以通过施加电场来控制液晶分子的排列方向。因而，液晶分子的排列根据所施加的电场的方向而改变。因此，通过正确地控制施加到各像素区中的液晶分子组的电场，就可通过适当地折射入射光来产生期望的图像。

有几种类型的 LCD 器件，通常将其中的一种称为有源矩阵 LCD (AM-LCD) 器件。AM-LCD 器件包括形成矩阵的像素阵列。AM-LCD 器件中的每个像素包括薄膜晶体管 (TFT) 和像素电极。AM-LCD 器件因其具有高分辨率和可显示移动图片的优异品质，而在目前正被开发。

现有技术的 LCD 器件包括具有公共电极的滤色器基板、具有像素电极的阵列基板，以及设置在滤色器基板与阵列基板之间的液晶层。在现有技术的 LCD 器件中，通过像素电极与公共电极之间的垂直电场来驱动液晶层。现有技术 LCD 器件提供了良好的透光性和高的孔径比。然而，现有技术的 LCD 器件因其由垂直电场驱动而具有窄的视角。已经开发了具有宽视角的其它类型的各种 LCD 器件，例如面内切换 (IPS) 型 LCD 器件。

图 1 是根据现有技术的 IPS 型 LCD 器件的示意性剖面图。参照图 1，上基板 9 和下基板 10 相互面对并彼此分开。在上基板与下基板之间设置

有液晶层 11。通常将上基板 9 和下基板 10 分别称为滤色器基板和阵列基板。在下基板 10 上形成有公共电极 17 和像素电极 30。液晶层 11 由公共电极 17 与像素电极 30 之间的横向电场“L”驱动。由于液晶层 11 中的液晶分子在将它们的纵轴维持在与显示器的直视方向相垂直的平面内时会改变方向,所以 IPS 可为显示器件提供宽的视角。例如,从与 IPS—LCD 板垂直的线,沿垂直和水平方向,视角的范围可以为 80 到 85 度。

图 2A 是现有技术的面内切换型液晶显示器在接通(ON)状态下的示意性剖面图。参照图 2A,对像素电极 30 和公共电极 17 施加电压,以产生具有水平部分和垂直部分的电场 L。在电场 L 的位于像素电极 30 和公共电极 17 上方的垂直部分中,液晶显示层 11 的第一液晶分子 11a 不因电场 L 而重新排列,不会发生液晶层 11 的状态转变。在电场 L 的位于像素电极 30 与公共电极 17 之间的水平部分中,液晶层 11 的第二液晶分子 11b 利用电场 L 水平地重新排列。因此,在电场 L 的水平部分发生液晶层 11 的状态转变。由于利用电场 L 的水平部分使液晶分子重新排列,所以 IPS 型 LCD 具有宽的视角。例如,沿着关于 IPS 型 LCD 器件的法线方向的上、下、左、右方向,用户能够以大约 80°到 85°的视角观看图像。

图 2B 是现有技术的面内切换型液晶显示器在关断(OFF)状态下的示意性剖面图。参照图 2B,在 IPS 型 LCD 器件处于关断状态时,不产生水平电场。因此,液晶分子 11 没有重新排列。因此不发生液晶层 11 的状态转变。

图 3 是现有技术的用于 IPS 型 LCD 器件的阵列基板的平面图。参照图 3,在基板 10 上形成有相互交叉的选通线 12 和数据线 24。在选通线 12 和数据线 24 的各交叉点附近布置有薄膜晶体管(TFT) Tr。TFT Tr 包括栅极 14、有源层 20、源极 26 和漏极 28。源极 26 与数据线 24 相连,而栅极 14 是选通线 12 的一部分。像素区 P 由相交叉的选通线 12 和数据线 24 限定。平行于数据线 24 的多个像素电极 30 通过与漏极 28 相连的第一像素线 29a 与 TFT Tr 相连。像素电极 30 还与第二像素线 29b 相连。另外,从与选通线 12 平行的公共线 16 延伸出多个公共电极 17。公共电极 17 与数据线 24 平行,并与像素电极 30 交替。

然而,在现有技术 IPS 型 LCD 器件中,可能出现诸如灰度反转等问题。为解决这些问题,已经提出了具有 V 形的公共电极和像素电极的 IPS 型 LCD 器件。

图 4 是用于 IPS 型 LCD 器件的现有技术的阵列基板的示意性平面图。参照图 4,在基板 31 上相互平行地形成有选通线 32 和公共线 42。V 型的数据线 50 与选通线 32 和公共线 42 相交叉以限定像素区。在选通线 32 和数据线 50 的交叉处形成有薄膜晶体管 (TFT) Tr。另外,在像素区中从公共线 42 延伸出多个 V 型的公共电极 45。公共电极 45 彼此分离。在公共电极 45 之间的间隔中布置有多个像素电极 62。像素电极 62 也是 V 型,并与 TFT Tr 相连。公共电极 45 由辅助公共线 43 接合而形成闭合结构。公共线 42 和与选通线 32 相邻的辅助公共线 43 分别用作第一和第二屏蔽装置 SA1 和 SA2,它们防止了由选通线 32 导致的对电场的干扰。像素电极 62 也具有闭合结构。

由于多个公共电极 45 和多个像素电极 62 为 V 型,所以可以将像素区分为两个部分,在这些部分中所产生的电场的方向不同。因而,液晶分子可在像素区的这两个部分中沿两个不同的方向重新排列,从而形成两域结构。在这种两域结构中,由于可对这两个部分中的双折射进行补偿,所以可以使色彩偏移现象达到最小,并增大了无灰度反转的面积。

然而,在现有技术的带有 V 型公共电极和像素电极的 IPS 型 LCD 器件中,与数据线 50 相邻的最外侧的公共电极 45a 和 45b 具有超过 $10\mu\text{m}$ 的宽度 cw 以使垂直串扰现象达到最小。此外,需要第一和第二屏蔽装置 SA1 和 SA2 来防止由于选通线 32 导致的对电场的干涉。因此,减小了孔径比。

图 5 是示出了在现有技术的 IPS 型 LCD 器件的一个像素区中的透光性的模拟曲线图。如图 5 所示,现有技术的具有 V 型公共电极和像素电极的 IPS 型 LCD 器件具有另一缺点。具体地,在像素电极或公共电极的弯曲部分处(即两个域的边界线处)有效透光性会下降。因此,降低了 IPS 型 LCD 器件的亮度。

图 6 是现有技术的 IPS 型 LCD 器件的数据线的示意性平面图。参照

图 6, 沿垂直方向布置数据线 50。与数据线 50 相平行地布置公共电极 45 和像素电极 62。公共电极 45 彼此分离, 并与像素电极 62 相交替。用于确定液晶层的初始取向的配向层可能具有相对于垂直方向大约 20° 角的取向方向。因此, 可以使液晶分子的长轴沿配向层的取向方向排向。

当通过数据线 50 向像素电极 62 施加了数据信号时, 在像素电极 62 与公共电极 45 之间产生第一电场 " E_o ", 并在数据线 50 与公共电极 45 之间产生第二电场 " E_d "。由于数据线 50 和像素电极 62 平行于公共电极 45, 所以第一电场 " E_o " 平行于第二电场 " E_d "。因此, 驱动液晶层的总电场 " E " 是第一电场 " E_o " 和第二电场 " E_d " 之和, 即 $E=E_o+E_d$ 。

为了使由于第二电场 " E_d " 导致的对总电场 " E " 的干涉最小, 可以将最外侧的公共电极 45 形成为具有第一宽度 " W_1 ", 从而使第二电场 " E_d " 与第一电场 " E_o " 充分分隔。例如最外侧的公共电极 45 可具有在约为 $10\mu\text{m}$ 到 $15\mu\text{m}$ 范围内的第一厚度 " W_1 "。

发明内容

因此, 本发明致力于一种用于面内切换型液晶显示器件的阵列基板及其制造方法, 其基本消除了由于现有技术的局限和缺点产生的一个或多个问题。

本发明的一个目的是提供一种具有高孔径比的面内切换型液晶显示器件的阵列基板。

本发明的另一个目的是提供一种具有高亮度的面内切换型液晶显示器件的阵列基板。

本发明的另一个目的是提供一种制造具有高孔径比的面内切换型液晶显示器件的阵列基板的方法。

本发明的另一个目的是提供一种制造具有高亮度的面内切换型液晶显示器件的阵列基板的方法。

将在以下说明中阐述本发明的其它特征和优点, 部分将在该说明中显见, 或通过对本发明的实践而习得。通过所撰写的说明书和其权利要求书以及附图所具体指出的结构, 可获得并实现本发明的目的和其它优点。

为实现这些和其他的优点，并根据本发明的目的，如所具体实施及广义描述的，一种面内切换型液晶显示器件包括：基板；所述基板上的多条选通线，所述选通线为之字形；位于相邻的所述选通线对之间的多条第一公共线，所述多条第一公共线为之字型；多条数据线，与所述选通线和第一公共线相交叉，以限定多个像素区；薄膜晶体管，与所述选通线中的一个以及所述数据线中的一个相连；从所述第一公共线延伸出的多条辅助公共线，所述多条辅助公共线平行于所述数据线；所述多条辅助公共线延伸出的多个公共电极，所述多个公共电极平行于所述第一公共线；与所述薄膜晶体管相连的多条像素线；以及，从所述多条像素线延伸出的多个像素电极，所述多个像素电极与所述多个公共电极并行且相交替；其中，所述多条选通线和所述多条第一公共线中的每一个沿水平相邻的像素区形成之字形图案。

根据本发明的面内切换型液晶显示器件，其中所述公共电极中的一个与相邻的一个像素电极之间的距离在 $10\mu\text{m}$ 到 $12\mu\text{m}$ 的范围内。

在另一方面，一种制造面内切换型液晶显示器件的方法包括：在基板上形成多条选通线、在相邻的选通线对之间的多条第一公共线、从所述多条第一公共线延伸出的多条辅助公共线、以及从所述多条辅助公共线延伸出的多个公共电极，其中，所述多条选通线和所述多条第一公共线为之字形，并且所述公共电极与所述第一公共线平行；形成与所述多条选通线和所述多条第一公共线相交叉以限定多个像素区的多条数据线，所述多条数据线平行于所述多条辅助公共线；形成与所述选通线中的一个以及所述数据线中的一个相连的薄膜晶体管；以及，形成与所述薄膜晶体管相连的多条像素线以及从所述多条像素线延伸出的多个像素电极，其中所述像素电极与所述公共电极平行并相交替；其中，所述多条选通线和所述多条第一公共线中的每一个沿水平相邻的像素区形成之字形图案。

在另一方面，一种用于面内切换型液晶显示器件的阵列基板包括：位于基板上的第一选通线和第二选通线，所述第一和第二选通线为之字形并相互平行；位于所述第一选通线与所述第二选通线之间的第一公共

线, 所述第一公共线为之字形; 多条数据线, 与所述第一和第二选通线以及第一公共线相交叉以限定多个像素区; 位于所述多个像素区的每一个像素区中的薄膜晶体管, 所述薄膜晶体管与所述第一选通线和第二选通线中的一个以及所述数据线的一个相连; 位于所述多个像素区的各像素区中的多条辅助公共线, 所述多条辅助公共线从所述第一公共线延伸出, 所述多条辅助公共线与所述数据线平行; 位于所述多个像素区的各像素区中的多个公共电极, 所述多个公共电极从多条辅助公共线延伸出, 所述多个公共电极与所述第一公共线平行; 位于所述多个像素区的各像素区中的多条像素线, 所述多条像素线与所述薄膜晶体管相连, 其中像素区中的所述公共电极和所述数据线之间的第一倾角与水平相邻像素区中的所述公共电极和所述数据线之间的第二倾角具有相同的大小和相反的方向; 以及, 从所述多个像素线延伸出的多个像素电极, 所述多个像素电极与所述多个公共电极平行且相交替; 其中, 所述多条选通线和所述多条第一公共线中的每一个沿水平相邻的像素区形成之字形图案。

应该理解, 前述的一般说明和以下的详细说明都是示例性和解释性的, 并且意在为所要求的本发明提供进一步的解释。

附图说明

所包括的附图用于提供对本发明的进一步的理解, 其被并入并构成说明书的一部分, 附图示出了本发明的实施例, 并与说明书一起用于解释本发明的原理。

图 1 是根据现有技术的 IPS 型 LCD 器件的示意性剖面图。

图 2A 是处于接通状态的现有技术的面内切换型液晶显示器的示意性剖面图。

图 2B 是处于关断状态的现有技术的面内切换型液晶显示器的示意性剖面图。

图 3 是现有技术的用于 IPS 型 LCD 器件的阵列基板的平面图。

图 4 是现有技术的用于 IPS 型 LCD 器件的阵列基板的示意性平面图。

图 5 是示出了在现有技术的 IPS 型 LCD 器件的一个像素区中的透光

性的模拟曲线图。

图 6 是现有技术的 IPS 型 LCD 器件的数据线的示意性平面图。

图 7 是根据本发明实施例的 IPS 型 LCD 器件的示例性的阵列基板的示意平面图；

图 8 是沿图 7 的线“VII—VII”截取的示意性剖面图；

图 9 是沿图 7 的线“VIII—VIII”截取的示意性剖面图；

图 10 是根据本发明实施例的 IPS 型 LCD 器件的数据线的示意性平面图。

具体实施方式

现在详细说明本发明的优选实施例，其示例在附图中示出。

图 7 是根据本发明实施例的用于 IPS 型 LCD 器件的示例性的阵列基板的示意性平面图。参照图 7，在基板 100 上形成有第一选通线 105a 和第二选通线 105b。第一选通线 105a 和第二选通线 105b 相互平行并彼此间隔开。第一选通线 105a 和第二选通线 105b 为之字形。同样是之字形的公共线 120 与第一选通线 105a 和第二选通线 105b 相平行并间隔开。数据线 130 与第一和第二选通线 105 及公共线 120 相交叉，以限定第一像素区 P1 和第二像素区 P2。第一选通线 105a 和第二选通线 105b 沿水平相邻的像素区形成之字形图案。因而，从一个像素区到水平相邻的另一个像素区，第一和第二选通线相对于水平线的倾角不同。

在各像素区 P1 和 P2 的边界部分形成有薄膜晶体管 (TFT) Tr。该薄膜晶体管 (TFT) Tr 包括栅极 107、半导体层 112、源极 115 和漏极 116。例如，TFT Tr 可以形成在第一选通线 105a 和第二选通线 105b 上，使得第一选通线 105a 和第二选通线 105b 的一部分可用作栅极。源极 115 与数据线 130 相连。

在第一像素区 P1 的下部布置有第一选通线 105a 和对应的 TFT Tr。在第二像素区 P2 的上部布置有第二选通线 105b 和对应的 TFT Tr。在 IPS 型 LCD 器件的整个显示区中，可以将奇数选通线（未示出）和奇数 TFT（未示出）布置在奇数像素区的下部。在 IPS 型 LCD 器件的整个显示区

中, 可以将偶数选通线(未示出)和偶数 TFT(未示出)布置在偶数像素区的上部。

在第一像素区 P1 和第二像素区 P2 的每一个中布置有辅助公共线 140。辅助公共线 140 与公共线 120 相连。彼此相互间隔开的多个公共电极 143 与辅助公共线 140 相连。例如, 辅助公共线 140 可包括彼此间隔开的第一辅助公共线 140a 和第二辅助公共线 140b, 并从公共线 120 垂直延伸出。该多个公共电极 143 可从第一辅助公共线 140a 和第二辅助公共线 140b 与公共线 120 相平行地延伸出。公共线 120 可用作位于第一像素区 P1 与第二像素区 P2 之间的边界部分处的一个公共电极。与数据线 130 间隔开的辅助公共线 140 的宽度可以在大约 $5\mu\text{m}$ 到大约 $10\mu\text{m}$ 之间。

在第一像素区 P1 和第二像素区 P2 的每一个中还布置有像素线 150。此外, 像素线 150 与辅助公共线 140 相交叠并与 TFT Tr 相连。与多个公共电极 143 相交替的多个像素电极 152 与像素线 150 相连。像素电极 152 从像素线 150 延伸出并与公共电极 143 平行。因此, 像素电极 152 与公共线 120 平行。例如, 像素线 150 可包括分别与第一辅助公共线 140a 和第二辅助公共线 140b 相交叠的第一像素线 150a 和第二像素线 150b。像素电极 152 可通过第一像素线 150a 和第二像素线 150b 相互连接。在第一像素区 P1 和第二像素区 P2 中的辅助公共线 140 相互连接以接收公共电压。对应地, 在第一像素区 P1 和第二像素区 P2 中的像素线 150 彼此断开以限定不同的第一像素区 P1 和第二像素区 P2。

由于该多个公共电极 143 和多个像素电极 152 平行于之字形的公共线 120, 所以在水平相邻的像素区中的公共电极 143 相对于水平线具有不同的倾角。类似地, 在水平相邻的像素区中的像素电极 152 相对于水平线具有不同的倾角。因此, 水平相邻的像素区限定了不同的域, 并在整个 IPS 型 LCD 器件中形成了多域结构。

图 8 是沿图 7 的线“VII-VII”截取的示意性剖面图。参照图 8, 在基板 101 上的晶体管区“TrA”中形成有第一 107a 和第二栅极 107b。在基板 101 上的像素区 P 中形成有多个公共电极 143。第一栅极 107a 和第二栅极 107b 可以分别是第一选通线 105a 和第二选通线 105b 的一部分(见

图 7)。在第一栅极 107a 和第二栅极 107b 以及多个公共电极 143 上形成有栅绝缘层 108。在栅绝缘层 108 上与第一栅极 107a 和第二栅极 107b 相对应地形成有半导体层 112。半导体层 112 包括有源层 112a 和欧姆接触层 112b。有源层 112a 包括本征半导体材料。有源层 112a 与第一栅极 107a 和第二栅极 107b 相对应，并与第一栅极 107a 与第二栅极 107b 之间的间隙相对应。欧姆接触层 112b 与各个栅极 107a 和 107b 的两侧部分相对应，并与第一栅极 107a 和第二栅极 107b 之间的间隙相对应。

在半导体层 112 上形成有相互间隔开的源极 115 和漏极 116，源极 115 和漏极 116 与欧姆接触层 112b 相接触，并与各个栅极 107a 和 107b 的两侧部分相交叠。第一栅极 107a 和第二栅极 107b、半导体层 112、源极 115 和漏极 116 形成了两个薄膜晶体管 (TFT)，其中源极 115 为这两个 TFT 所共有。在源极 115 和漏极 116 上形成有钝化层 160。钝化层 160 具有用于露出漏极 116 的漏极接触孔 162。图 8 中未示出，多个像素电极 152 通过像素线 150 相互连接（在图 7 中示出）。像素电极 152 还通过漏极接触孔 162 与漏极 116 相连。在像素区“P”中，像素电极 152 与公共电极 143 相交替。

图 9 是沿图 7 的线“VIII—VIII”截取的示意性剖面图。参照图 9，在基板 101 上形成有辅助公共线 140，并且在辅助公共线 140 上形成有栅绝缘层 108。在栅绝缘层 108 上形成有数据线 130。辅助公共线 140 可以包括分别在相邻的像素区“P”中的第一辅助公共线 140a 和第二辅助公共线 140b。在第一辅助公共线 140a 与第二辅助公共线 140b 之间可以布置有数据线 130。在数据线 130 上形成有钝化层 160。在钝化层 160 上形成有像素线 150。像素线 150 可以包括分别与第一辅助公共线 140a 和第二辅助公共线 140b 相交叠的第一像素线 150a 和第二像素线 150b。虽然图 9 中未示出，但第一辅助公共线 140a 和第二辅助公共线 140b 通过公共线 120 相互连接（在图 7 中示出）。

根据本发明的实施例，将 IPS 型 LCD 器件的偶数（第 $2n$ 个）选通线和奇数（第 $2n+1$ 个）选通线形成为彼此相邻的一对。因此，不需要附加的屏蔽装置（例如在图 4 中示出的现有技术器件中所示的第一屏蔽

装置 SA1 和第二屏蔽装置 SA2)。因此,减少了屏蔽区,并提高了孔径比。例如,可以将屏蔽区减少到现有技术屏蔽区的一半,并且可以将孔径比增加大约 2.4%。

此外,由于将多个公共电极和多个像素电极水平布置,所以可以将偶数(第 $2n$ 个)像素区与奇数(第 $2n+1$ 个)像素区之间的公共线用作与相邻的像素电极一起驱动液晶层的公共电极。因此,可将偶数(第 $2n$ 个)像素区和奇数(第 $2n+1$ 个)像素区设置得最靠近彼此,而在其间没有设置屏蔽区。因此,进一步提高了孔径比。

此外,根据本发明的实施例,在 IPS 型 LCD 器件中,在一个像素区中形成单域结构,并在水平相邻的两个像素区上形成多域结构。因此,不会减少两个域之间的边界线处的有效透光性,从而提高了亮度。参照模拟图示出形成在两个相邻像素区上的多域结构。

表 1 是现有技术的 IPS 型 LCD 器件的孔径比与根据本发明实施例的 IPS 型 LCD 器件的孔径比的模拟对比结果。现有技术 IPS 型 LCD 器件在一个像素区上具有多域结构,而根据本发明实施例的 IPS 型 LCD 器件在一个像素区具有单域结构。

表 1

像素区的垂直长度	40 μm	50 μm	60 μm	70 μm
相对于单域结构孔径比的多域结构相对孔径比	90.2%	92.2%	93.5%	94.4%
对孔径比作出贡献的像素区的垂直长度	36.07 μm	46.09 μm	56.10 μm	66.08 μm
用作屏蔽区的像素区的垂直长度	3.93 μm	3.91 μm	3.90 μm	9.92 μm

在表 1 中,具有多域结构的一个像素区具有固定的水平长度和在 40 μm 到 70 μm 范围内变化的垂直长度。通过将在一个像素区上形成的多域结构的孔径比与在该像素区上形成的单域结构的孔径比进行比较,可以获得相对孔径比。如图所示,相对孔径比在 90.2%到 94.4%的范围内。因此,可以将对孔径比作出贡献的像素区的垂直长度分别计算为 36.07 μm 、46.09 μm 、56.10 μm 和 66.08 μm 。因此,用作屏蔽区的像素区

的垂直长度（即分别为 $3.93\mu\text{m}$ 、 $3.91\mu\text{m}$ 、 $3.90\mu\text{m}$ 和 $9.92\mu\text{m}$ ）对孔径比没有贡献。在该像素区的多域结构中，用于孔径比的有效面积减少。在单域结构中，像素区的全部面积对孔径比有贡献，这是因为在单域结构中，该像素区不包括域间边界线。因此，与具有多域结构的像素区相比，具有单域结构的像素区具有更高的孔径比。

根据本发明的实施例，在两个像素区上形成了多域结构，并且各个像素区具有单域结构。因此，像素区不包括域间边界线。因而，孔径比不会因边界线而减少。通过在两个像素区上形成多域结构可改善视角并提高孔径比。例如，对于 $300\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 的像素区，孔径比可提高大约 1.1%。

在根据本发明实施例的 IPS 型 LCD 器件中，垂直于数据线布置有多个公共电极和多个像素电极。因此，公共电极与像素电极之间的电场方向与由数据线产生的电场的方向不同。因此，可最小化来自数据线的电场干扰。

图 10 是根据本发明实施例的 IPS 型 LCD 器件的数据线的示意性平面图。参照图 10，沿垂直方向布置有数据线 130。辅助公共线 140a 和像素线 150a 与数据线 130 平行且间隔开。辅助公共线 140a 与像素线 150a 相交叠。从辅助公共线 140a 延伸出的公共电极 143 与从像素线 150a 延伸出的像素电极 152 相交替。此外，公共电极 143 和像素电极 152 相平行。公共电极 143 和像素电极 152 可以以大约 70° 的角分别从辅助公共线 140a 和像素线 150a 延伸出。用于确定液晶层的初始取向的配向层可具有相对于公共电极 143 和像素电极 152 大约为 20° 角的取向方向。因而，配向层可具有垂直于垂直方向的取向方向。液晶分子的长轴可以沿配向层的方向排列。

当将数据信号通过数据线 130 施加到像素电极 152 上时，在像素电极 152 与公共电极 143 之间产生第一电场“ E_o ”，并在数据线 130 与辅助公共线 140a 之间产生第二电场“ E_d ”。由于像素电极 152 和公共电极 143 分别从像素线 150a 和辅助公共线 140 以大约 70° 的角延伸出，所以第一电场“ E_o ”相对于垂直方向的角度大约为 20° 。第二电场“ E_d ”是水平的。

因此, 仅有第二电场“ E_d ”的余弦分量(即 $E_d \cos 70^\circ$)对驱动液晶层的总电场“ E ”有贡献。可通过将第一电场“ E_0 ”与第二电场“ E_d ”的余弦分量进行相加来获得整个电场, 也就是, $E = E_0 + E_d \cos 70^\circ$ 。

由于减少了第二电场“ E_0 ”对总电场“ E ”的干扰, 所以可减少辅助公共线 140a 的宽度。例如, 辅助公共线 140a 可具有在大约 $5\mu\text{m}$ 到大约 $10\mu\text{m}$ 的范围内的第二宽度“ W_2 ”, 因此, 孔径比被提高约 6% 到 8%。

在根据本发明实施例的 IPS 型 LCD 器件中, 以相邻的对的形式形成选通线。两个像素区彼此垂直相邻, 其间设有公共线。公共电极和像素电极分别从辅助公共线和像素线水平延伸出。因此, 可减少用于防止数据线产生的干扰的屏蔽区。因此, 与由数据线及公共线之间的电场导致的干扰的减少相对应地, 也减少了辅助公共线的宽度。因此提高了孔径比。此外, 由于在水平相邻的两个像素区上形成了多域结构, 因而在一个像素区中的两个域之间不存在边界线。因此, 进一步提高了透光性和孔径比。

本领域的技术人员应该明确: 在不脱离本发明的精神或范围的情况下, 可以对本发明的 IPS 型 LCD 器件和制造该 IPS 型 LCD 器件的方法进行各种改进和变化。因此, 本发明旨在覆盖落入所附权利要求及其等价物的范围内的本发明的各种的改变和变型。

本申请要求于 2004 年 5 月 24 日在韩国提交的韩国专利申请 No.2004-0036907 的优先权, 在此通过引用并入其内容。

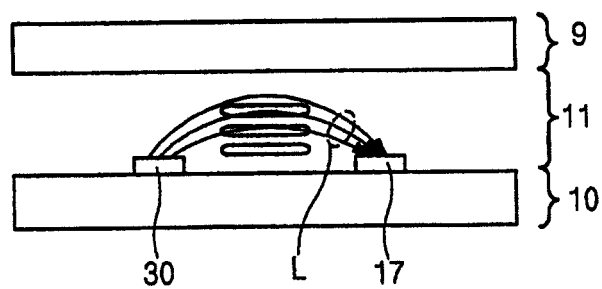


图 1
现有技术

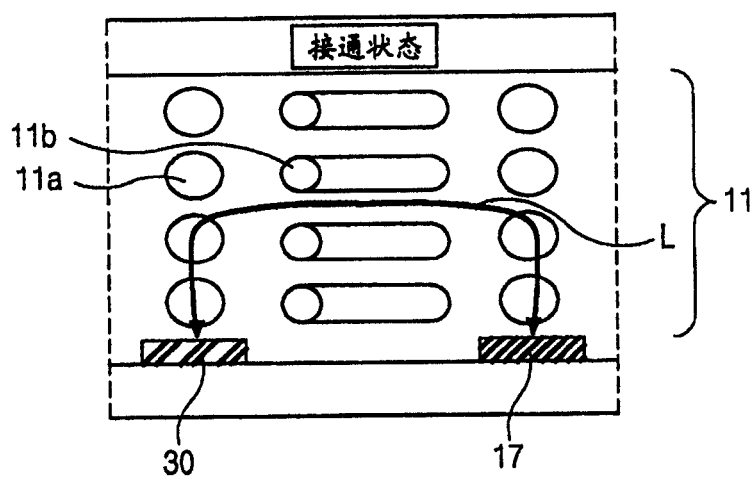


图 2A
现有技术

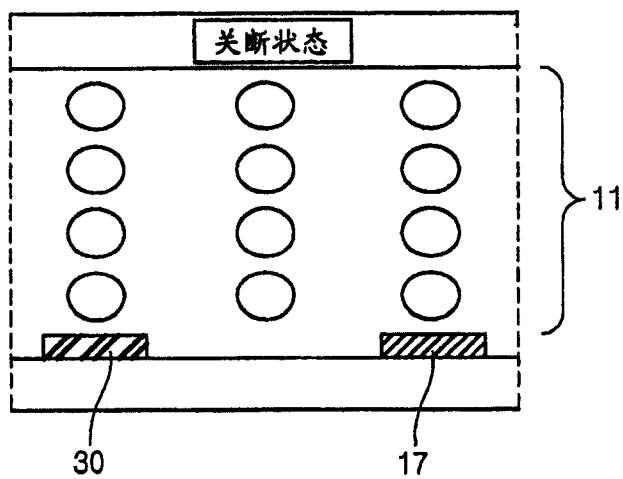


图 2B
现有技术

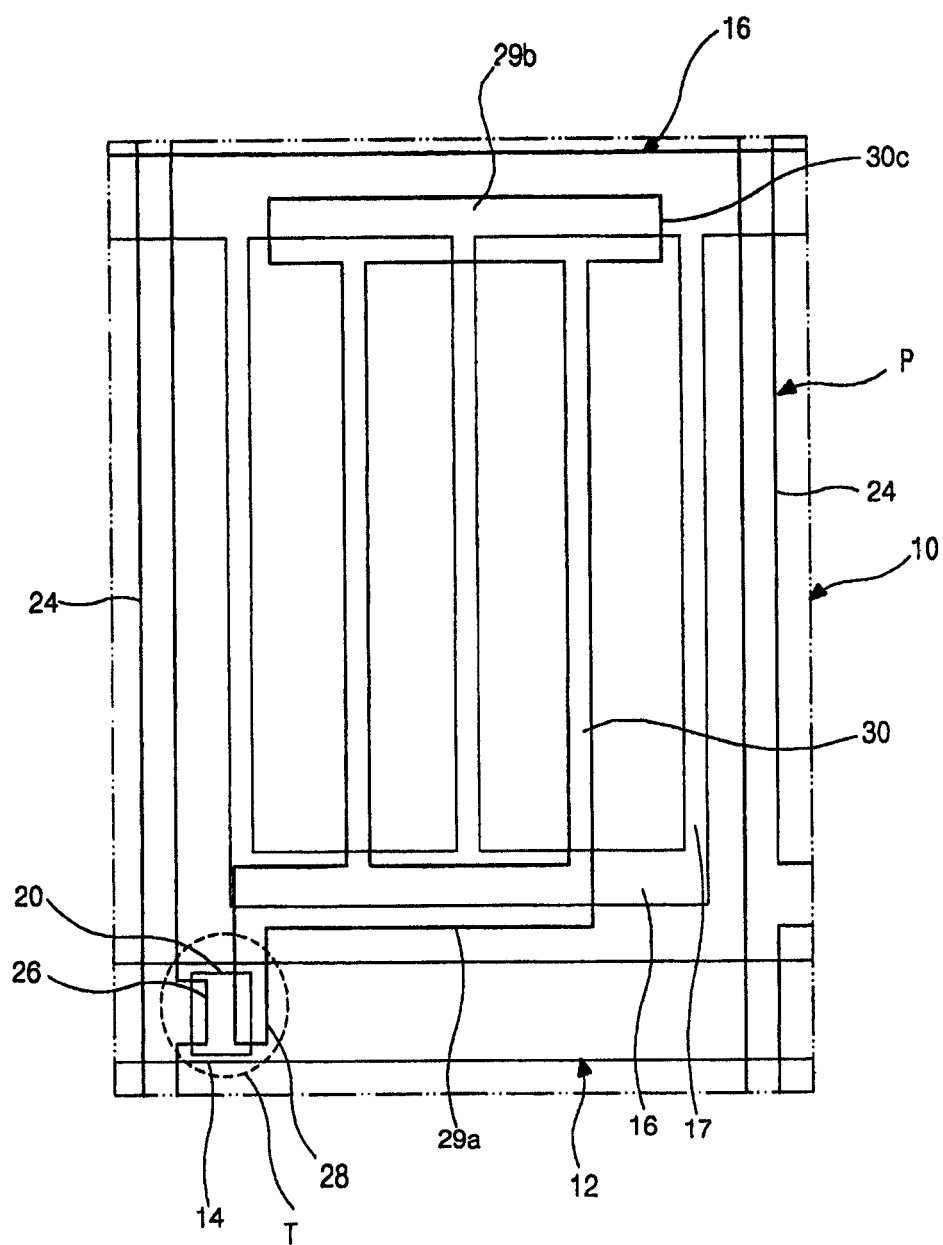


图 3
现有技术

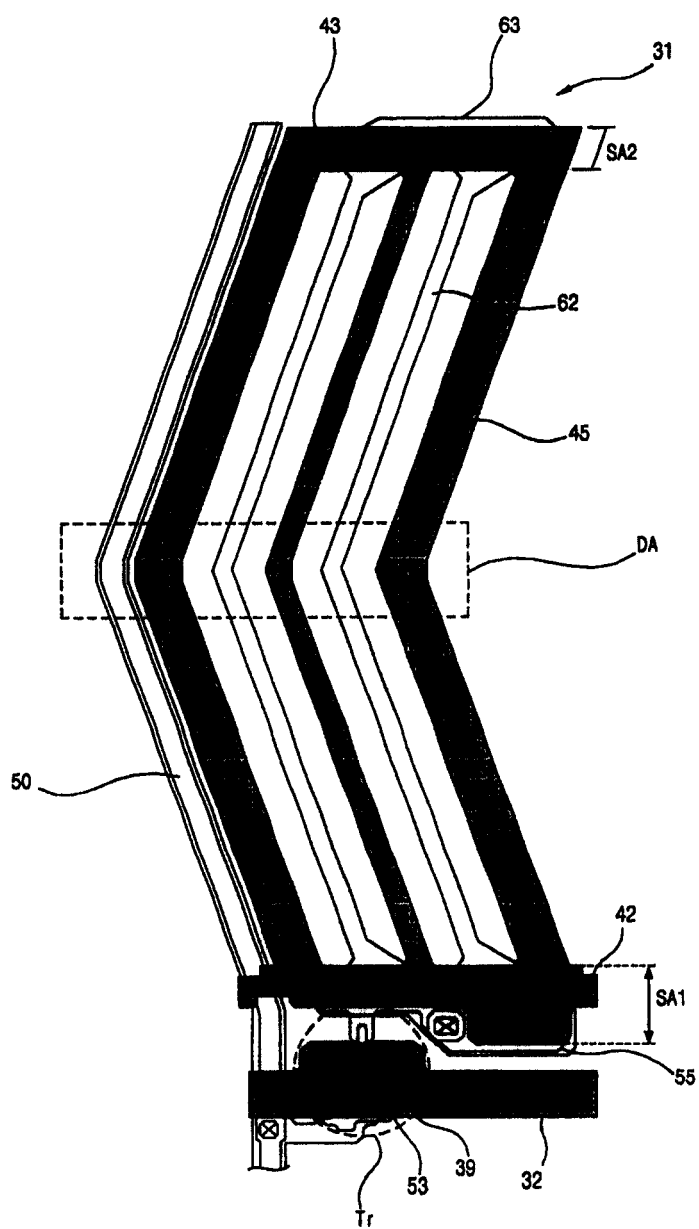


图 4
现有技术

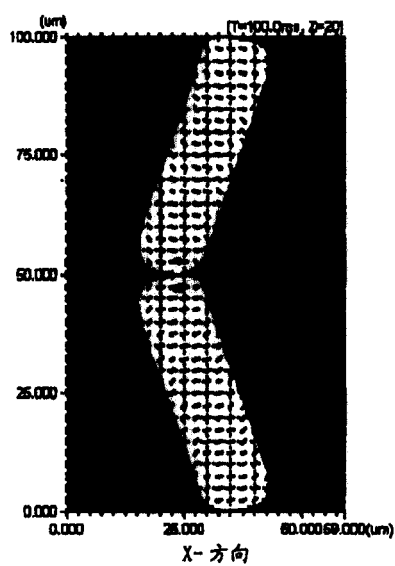


图 5
现有技术

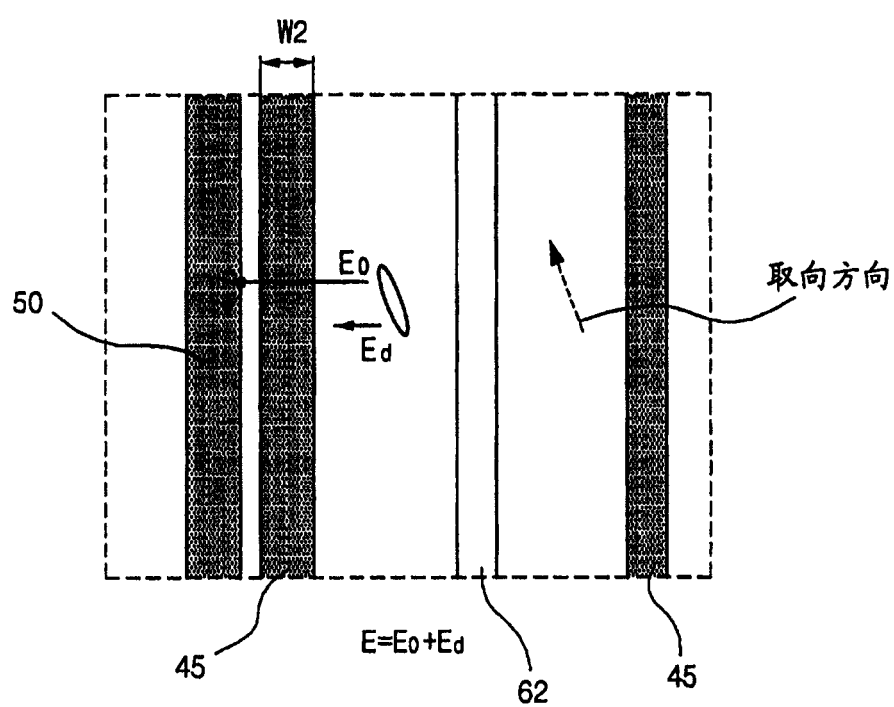


图 6
现有技术

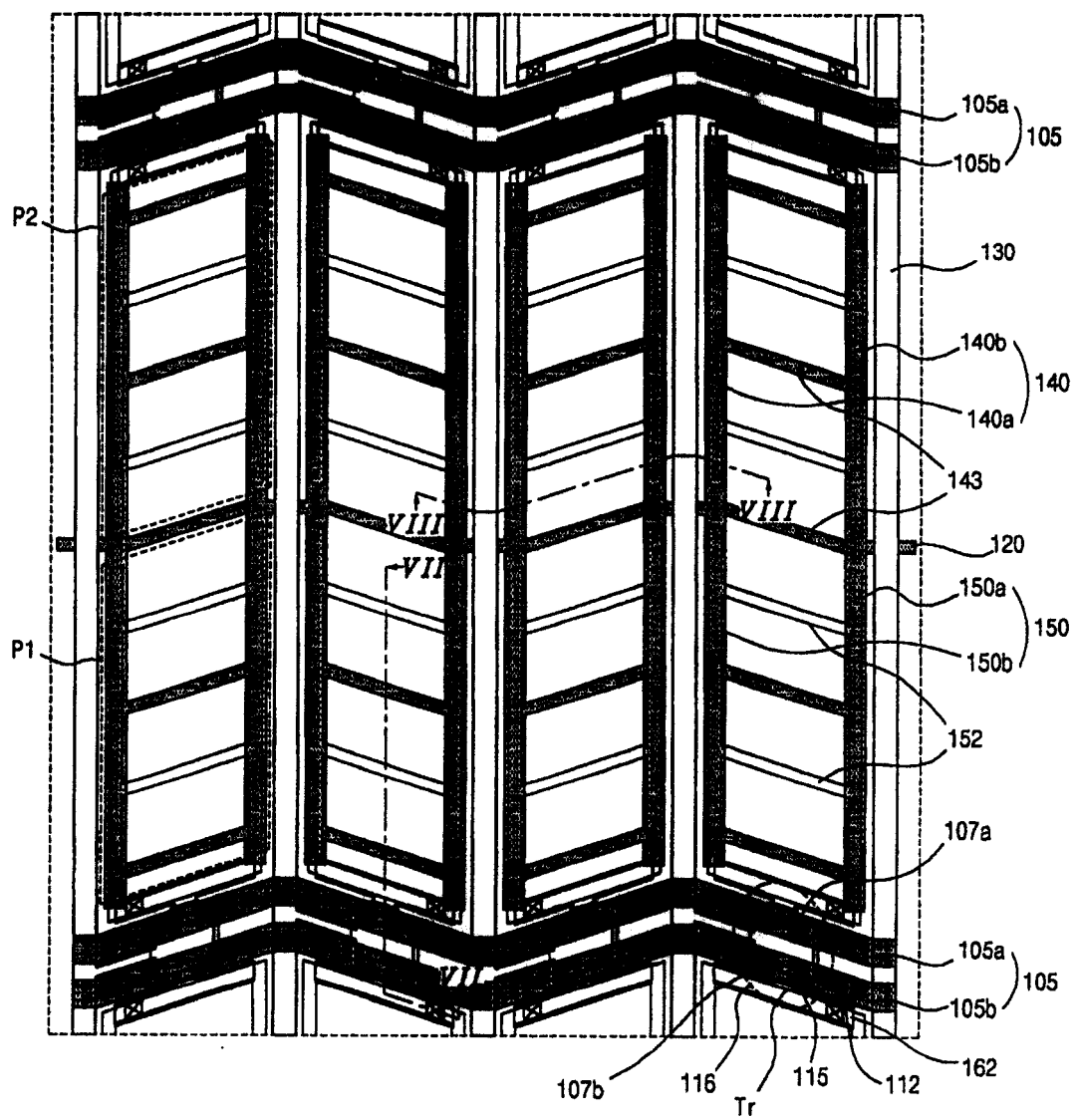


图 7

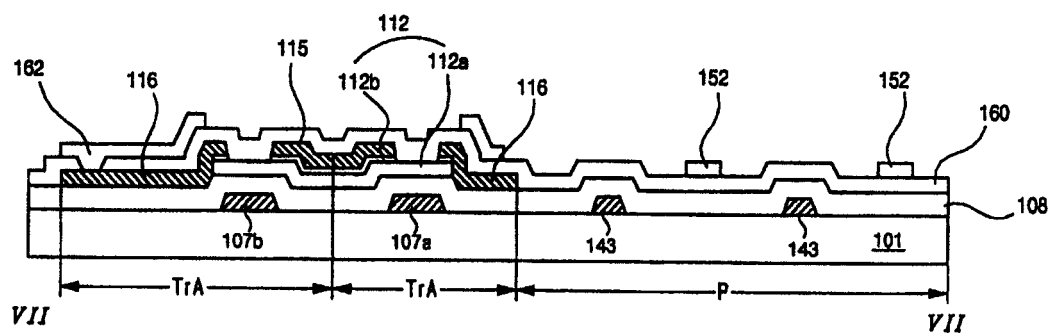


图 8

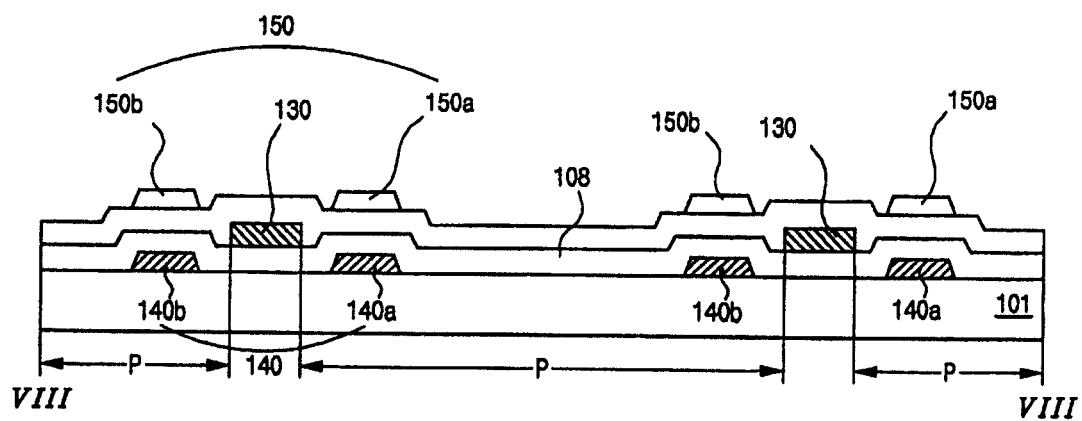


图 9

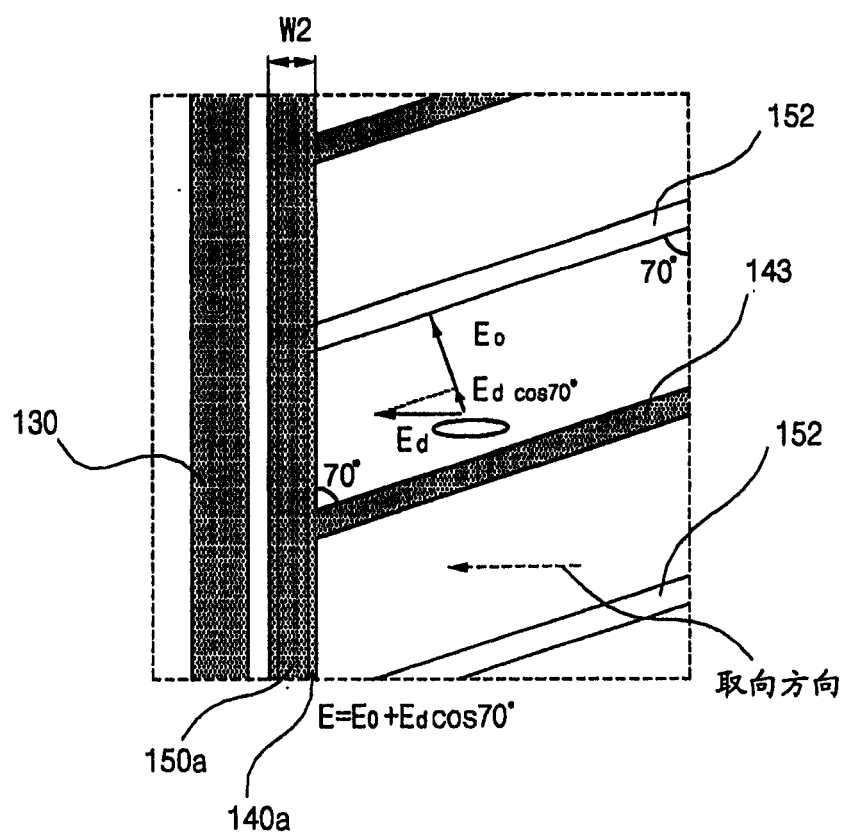


图 10

专利名称(译)	面内切换型液晶显示器件及其制造方法和阵列基板		
公开(公告)号	CN100454120C	公开(公告)日	2009-01-21
申请号	CN200510075839.2	申请日	2005-05-24
[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	孙眩镐		
发明人	孙眩镐		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 H01L29/786 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363		
审查员(译)	解飞		
优先权	1020040036907 2004-05-24 KR		
其他公开文献	CN1702534A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

用于面内切换型液晶显示器件的阵列基板及其制造方法。一种面内切换型液晶显示器件，包括：基板；所述基板上的多条选通线，所述选通线为之字形；位于所述选通线的相邻对之间的多条第一公共线，所述多条第一公共线为之字型；多条数据线，与所述选通线和第一公共线相交叉，以限定多个像素区；薄膜晶体管，与所述选通线中的一个和所述数据线中的一个相连；从所述第一公共线延伸出的多条辅助公共线，所述多条辅助公共线平行于所述数据线；从所述多条辅助公用线延伸出的多个公共电极，所述多个公共电极平行于所述第一公共线；与所述薄膜晶体管相的多条像素线；以及从所述多条像素线延伸出的多个像素电极，所述多个像素电极与所述多个公共电极平行且相交替。

