

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610103079.6

[45] 授权公告日 2010 年 1 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100578323C

[22] 申请日 2006.7.10

[21] 申请号 200610103079.6

[30] 优先权

[32] 2005.7.9 [33] KR [31] 61967/05

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 安顺一

[56] 参考文献

US6680771B2 2004.1.20

JP2000-172231A 2000.6.23

CN1506926A 2004.6.23

审查员 顾雯雯

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯宇

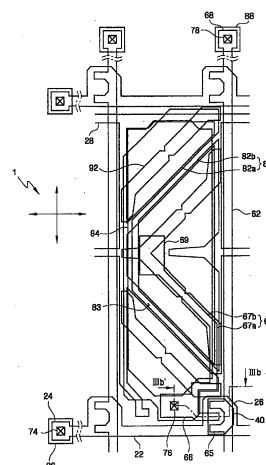
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 11 页

[54] 发明名称

具有宽视角的液晶显示器

[57] 摘要

提出了一种能够防止产生纹理、漏光和/或瞬时余像，同时提高开口率的液晶显示器。所述 LCD 包括：第一绝缘基板；形成于第一绝缘基板上的栅极线；与栅极线绝缘并基本垂直于栅极线延伸的数据线，其中栅极线和数据线界定像素；以及连接至栅极线和数据线的薄膜晶体管。第一子像素电极连接至 TFT，第二子像素电极通过耦合电极电容耦合至第一子像素电极，第二子像素电极通过缝隙与第一子像素电极隔开。所述 LCD 还包括：第二绝缘基板；形成于第二绝缘基板上的公共电极，其包括域划分部；以及插置在第一绝缘基板和第二绝缘基板之间的液晶层。耦合电极连接部分将 TFT 连接至耦合电极并在沿像素的边缘的区域与缝隙交叉。



1. 一种液晶显示器, 包括:

第一绝缘基板;

形成于所述第一绝缘基板上的栅极线;

与所述栅极线绝缘并基本垂直于所述栅极线延伸的数据线, 所述栅极线和所述数据线界定像素;

连接至所述栅极线和所述数据线的薄膜晶体管;

连接至所述薄膜晶体管的第一子像素电极;

通过耦合电极电容耦合至所述第一子像素电极的第二子像素电极, 所述第二子像素电极通过缝隙与所述第一子像素电极隔开;

耦合电极连接部分, 连接到所述薄膜晶体管和所述耦合电极;

第二绝缘基板;

形成于所述第二绝缘基板上的公共电极, 其包括域划分部; 以及

插置在所述第一绝缘基板和所述第二绝缘基板之间的液晶层,

其中, 所述耦合电极连接部分的一部分与所述域划分部交叠并平行。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中, 所述耦合电极连接部分包括平行于所述数据线的第一部分和相对于所述栅极线基本形成大约 45 度或 -45 度角的第二部分。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示器, 其中, 所述第一部分从所述薄膜晶体管沿所述数据线延伸, 所述第二部分从所述第一部分延伸至所述耦合电极。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示器, 其中, 所述第一部分和所述缝隙彼此交叉。

5. 如权利要求 3 所述的液晶显示器, 其中, 所述耦合电极连接部分和所述缝隙之间的交叉处与所述域划分部交叠。

6. 如权利要求 2 所述的液晶显示器, 其中, 所述第二部分相对于所述数据线沿一角度延伸, 所述第一部分与所述数据线邻接且沿着所述数据线从所述第二部分延伸至所述耦合电极。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示器, 其中, 所述第一部分和所述缝隙彼此交叉。

8. 如权利要求 2 所述的液晶显示器, 还包括形成于所述第二绝缘基板上的黑矩阵, 其中, 所述耦合电极连接部分和所述缝隙之间的交叉处与所述黑矩阵交叠。

9. 如权利要求 2 所述的液晶显示器, 其中, 所述第二部分与所述域划分部交叠。

10. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 还包括分别形成于所述第一绝缘基板和所述第二绝缘基板上的第一和第二偏振板, 其中, 所述缝隙关于所述偏振板的透射轴基本形成大约 45 度或 -45 度的角。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示器, 其中, 所述耦合电极连接部分与邻接所述数据线的所述缝隙的端部交叠。

12. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 还包括分别形成于所述第一绝缘基板和所述第二绝缘基板上的第一和第二偏振板, 其中, 所述域划分部关于所述偏振板的透射轴基本形成大约 45 度或 -45 度的角。

13. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中, 在所述域划分部的预定部分形成缺口。

14. 一种液晶显示器, 包括:

第一绝缘基板;

形成于所述第一绝缘基板上的栅极线;

与所述栅极线绝缘并基本垂直于所述栅极线延伸的数据线, 所述栅极线和所述数据线界定像素;

连接至所述栅极线和所述数据线的薄膜晶体管;

连接至所述薄膜晶体管的第一子像素电极;

通过耦合电极电容耦合至所述第一子像素电极的第二子像素电极, 所述第二子像素电极通过缝隙与所述第一子像素电极隔开, 所述缝隙沿与所述数据线成一角度的方向延伸;

第二绝缘基板;

形成于所述第二绝缘基板上的公共电极, 其包括域划分部;

插置在所述第一绝缘基板和所述第二绝缘基板之间的液晶层, 以及

耦合电极连接部分, 将所述薄膜晶体管连接到所述耦合电极, 包括与所述域划分部交叠的第一部分以及在沿着所述像素的边缘的区域处与所述缝隙交叉的第二部分。

15. 如权利要求 14 所述的液晶显示器, 其中, 耦合电极连接部分包括基本沿所述数据线方向从所述薄膜晶体管延伸至所述耦合电极的第二部分, 其中, 所述第一部分从所述第二部分分支出来, 并沿基本平行于所述缝隙的方向延伸。

16. 如权利要求 14 所述的液晶显示器, 还包括分别形成于所述第一绝缘基板和所述第二绝缘基板上的第一和第二偏振板, 其中, 所述缝隙相对于所述偏振板的透射轴基本形成大约 45 度或 -45 度的角。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示器, 其中, 所述耦合电极连接部分在所述像素的中央部分与所述缝隙交叠。

18. 如权利要求 14 所述的液晶显示器, 还包括分别形成于所述第一绝缘基板和所述第二绝缘基板上的第一和第二偏振板, 其中, 所述域划分部相对于所述偏振板的透射轴基本形成大约 45 度或 -45 度的角。

19. 如权利要求 14 所述的液晶显示器, 其中, 在所述域划分部的预定部分形成缺口。

具有宽视角的液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器(LCD)，更具体而言，涉及一种将像素划分为多个域(domain)以增大视角的LCD。

背景技术

液晶显示器(LCD)是目前广泛采用的平板显示器类型。LCD包括两个基板，所述基板配有诸如像素电极和公共电极的场发生电极，以及插入其间的液晶(LC)层。LCD将电压施加到场发生电极以在LC层中产生电场，电场决定着LC层中LC分子的取向以调节穿过LC层的光的偏振，从而显示图像。

已经提出了各种用于增大视角的技术。具体而言，有一项技术采用垂直配向(VA)LC分子，并在每一场发生电极处提供切口(cutout)和突起(protrusion)。

通过场发生电极内的切口和场发生电极上的突起能够实现VA模式LCD的宽视角。由于所述切口和突起能够决定LC分子的取向，因此，可以利用切口和突起使光沿不同方向传播。通过控制光沿不同方向传播，拓宽了基准视角。

也可以采用域划分型LCD来拓宽视角。在域划分型LCD中，将域划分为多个组，并向相应的域组施加不同的数据电压。具体而言，将一个像素划分为至少两个域组，并向相应的域组施加不同的数据电压。

在这样的常规LCD中，在域组之间存在缝隙。在这一缝隙和连接漏电极的耦合电极连接部分之间的交叉处电场沿不同的侧面方向扰动液晶的取向。液晶配向中的扰动导致了不合要求的纹理(texture)和漏光。具体而言，当屏幕在常黑模式中从黑色转换为白色时，所述交叉处保持黑色的时间比显示器的其余部分长一会儿(被称为瞬时余像)。

希望得到一种取得宽视角而没有上述问题的方法。

发明内容

本发明提供了一种能够提供宽视角，同时避免纹理、漏光或形成瞬时余像的液晶显示器(LCD)。

一方面，本发明提供了一种液晶显示器(LCD)。所述 LCD 包括：第一绝缘基板；形成于所述第一绝缘基板上的栅极线；与所述栅极线绝缘并基本垂直于所述栅极线延伸的数据线，其中所述栅极线和所述数据线界定像素；以及连接至所述栅极线和所述数据线的薄膜晶体管(TFT)。第一子像素电极连接至 TFT，第二子像素电极通过耦合电极电容耦合至所述第一子像素电极，所述第二子像素电极通过缝隙与所述第一子像素电极隔开。所述 LCD 还包括第二绝缘基板和公共电极，所述公共电极形成于所述第二绝缘基板上并包括域划分部。在所述第一绝缘基板和第二绝缘基板之间插置液晶层。将所述 TFT 连接至所述耦合电极的耦合电极连接部分在沿所述像素的边缘的区域与所述缝隙交叉。

另一方面，本发明提供了一种液晶显示器(LCD)，包括：第一绝缘基板；形成于所述第一绝缘基板上的栅极线；与所述栅极线绝缘并基本垂直于所述栅极线延伸的数据线，其中所述栅极线和所述数据线界定像素；以及连接至所述栅极线和所述数据线的薄膜晶体管(TFT)。第一子像素电极连接至 TFT，第二子像素电极通过耦合电极电容耦合至所述第一子像素电极，所述第二子像素电极通过缝隙与所述第一子像素电极隔开。所述 LCD 还包括第二绝缘基板和公共电极，所述公共电极形成于所述第二绝缘基板上并包括域划分部。在所述第一绝缘基板和第二绝缘基板之间插置液晶层。耦合电极连接部分将所述 TFT 连接至所述耦合电极，所述耦合电极连接部分包括第一部分，所述第一部分沿所述耦合电极连接部分和所述缝隙的交叉处的缝隙延伸。

附图说明

通过参考附图详细描述其示范性实施例，本发明的以上和其他特征和益处将变得更加显见，附图中：

图 1A 是根据本发明的示范性实施例的 LCD 的薄膜晶体管(TFT)显示器基板的布局图，

图 1B 是沿图 1A 的 Ib-Ib'线得到的截面图，

图 1C 是沿图 1A 的 Ic-Ic'线得到的截面图；

图 2 是根据本发明的示范性实施例的 LCD 的公共电极显示器基板的布

局图;

图 3A 是图 1A 的 TFT-LCD 和图 2 的公共电极显示器基板的布局图, 图 3B 是沿图 3A 的 IIIb-IIIb'线得到的截面图;

图 4 是根据本发明的示范性实施例的 LCD 的电路图;

图 5 是图 1A 的 A 部分的放大布局图;

图 6 是根据本发明另一实施例的 LCD 的 TFT 基板的布局图;

图 7 是包括图 6 的 TFT 基板的 LCD 的布局图;

图 8 是根据本发明又一实施例的 LCD 的 TFT 基板的布局图;

图 9 是包括图 8 的 TFT 基板的 LCD 的布局图; 以及

图 10 是图 8 的 B 部分的放大布局图, 其示出了像素电极和耦合电极连接部分 (coupling electrode connecting portion) 之间的关系。

具体实施方式

参考以下的对优选实施例的详细说明和附图可以更容易地理解本发明的优点和特征以及实现方法。不过, 本发明可以以许多不同的形式实施, 不应被视为受限于此处所述的实施例。相反, 提供这些实施例是为了使本公开透彻和完全, 并将充分地本发明的原理传达给本领域的技术人员, 本发明仅由权利要求界定。在说明书中始终采用类似的附图标记表示类似的元件。

在下文中将参照根据本发明实施例的液晶显示器的方法的图示对本发明予以说明。

根据本发明的液晶显示器(LCD)包括: 包括 TFT 的薄膜晶体管(TFT)基板, 基本上平行于所述 TFT 基板布置的公共电极基板, 以及插置在所述 TFT 基板和公共电极基板之间的液晶层。由栅极线和数据线界定 TFT。公共电极基板常常包括滤色器。通过对液晶分子配向, 使得其主轴基本垂直于所述 TFT 基板和公共电极基板。

首先, 将参照图 1A 到图 1C 对 TFT 基板予以详细说明。图 1A 是根据本发明的示范性实施例的 LCD 的 TFT 基板的布局图, 图 1B 是沿图 1A 的 Ib-Ib'线得到的横截面图, 图 1C 是沿图 1A 的 Ic-Ic'线得到的横截面图。

栅极线 22 在绝缘基板 10 上沿第一方向延伸, 并形成从栅极线 22 分支出来的栅电极 26。在栅极线 22 的末端形成栅极线端部 24, 以接收来自另一层或外电路的栅极信号, 并将接收到的栅极信号传输至栅极线 22。使栅极线端部 24 宽于栅极线 22, 从而便于与外电路的连接。栅极线 22、栅电极 26

和栅极线端部 24 形成了栅极线(22, 26, 24)。在绝缘基板 10 上形成存储电极线 28。存储电极线 28 基本平行于栅极线 22 沿第一方向延伸, 沿像素中的第一和第二子像素电极 82a 和 82b 的边缘形成存储电极线 28, 在下文中将对其予以说明。为了提高 LCD 的开口率, 可以以各种方式改变存储电极线 28 的形状和分布, 只要其能够结合第一和第二子像素电极 82a、82b 形成存储电容器。

栅极线(22, 24, 26)和存储电极线 28 优选由下述材料构成: 诸如 Al 和 Al 合金的含 Al 金属、诸如 Ag 和 Ag 合金的含 Ag 金属、诸如 Cu 和 Cu 合金的含 Cu 金属、诸如 Mo 和 Mo 合金的含 Mo 金属、Cr、Ti 或 Ta。此外, 栅极线(22, 24, 26)和存储电极线 28 具有多层结构, 所述多层结构包括具有不同物理特性的两个导电膜(未示出)。所述两个膜中的一个优选由诸如含 Al 金属、含 Ag 金属或含 Cu 金属的低电阻率金属构成, 从而降低栅极线(22, 24, 26)和存储电极线 28 中的信号延迟或电压降。另一个膜优选由具有良好的物理、化学特性以及与诸如氧化铟锡(ITO)或者氧化铟锌(IZO)的其他材料之间良好的电接触特性的材料构成, 例如含 Mo 金属、Cr、Ta 或 Ti。所述两个膜的示范性组合为下部 Cr 膜结合上部 Al 膜。另一种组合为下部 Al 膜和上部 Mo 膜。但是, 这些不是对本发明的限制, 栅极线(22, 24, 26)和存储电极线 28 可以由各种金属或导体组合构成。

在栅极线(22, 24, 26)和存储电极线 28 上形成栅极绝缘层 30。

在栅极绝缘层 30 上形成由氢化非晶硅或多晶硅构成的半导体层 40。可以对半导体层 40 构形 (shaped), 使得从平面上看像岛状或者为线状。例如, 在图 1A 的示范性实施例中, 形成作为岛的半导体层 40。在形成作为直线的半导体层 40 的不同实施例中, 其可以位于数据线 62 之下, 并延伸至栅电极 26。

在半导体层 40 上形成由硅化物或者掺有高浓度 n 型杂质的 n⁺氢化非晶硅构成的欧姆接触层 55 和 56。欧姆接触层 55 和 56 可以形成岛或线。例如, 在图 1B 的示范性实施例中, 在漏电极 66 和源电极 65 之下形成作为岛的欧姆接触层 55 和 56。可以将线状欧姆接触层布置为在数据线 62 之下延伸。

在欧姆接触层 55 和 56 以及栅极绝缘层 30 上形成数据线 62 和漏电极 66。数据线 62 沿第二方向延伸, 并与栅极线 22 (从平面上看) 交叉, 以界定像素。数据线 62 可以基本垂直于栅极线 22 延伸。源电极 65 从数据线 62 开始, 在半导体层 40 上延伸。在数据线 62 的末端处形成数据线端部 68, 以接收来

自另一层或外电路的数据信号,并将接收到的数据信号传输至数据线 62。使数据线端部 68 宽于数据线 62,从而便于与外电路的连接。将漏电极 66 与源电极 65 隔开,漏电极 66 位于半导体层 40 之上,从而使它们跨过栅电极 26 相互面对。

将漏电极 66 构造为条,以及从所述条延伸的延伸图案。所述条位于所述半导体层 40 上。所述延伸图案具有大面积和接触孔 76。在与漏电极 66 相同的层上形成由与漏电极 66 相同的材料构成的耦合电极 69,耦合电极 69 通过耦合电极连接部分 67 连接至漏电极 66。耦合电极 69 宽于耦合电极连接部分 67,从而与第二子像素电极 82b 交叠,并形成耦合电容器。耦合电极连接部分 67 包括参照图 1A 沿数据线 62 纵向延伸的第一部分 67a 和参照图 1A 斜向延伸的第二部分 67b。第二部分 67b 连接第一部分 67a 和耦合电极 69。提供耦合电极 69 和耦合电极连接部分 67 的目的在于防止产生纹理、漏光和瞬时余像等不合要求的效应,在下文中将参照图 5 对其予以说明。

数据线 62、数据线端部 68、源电极 65、漏电极 66、耦合电极 69 和耦合电极连接部分 67 形成了数据线(62, 68, 65, 66, 69, 67)。

数据线(62, 68, 65, 66, 69, 67)优选由难熔金属构成,例如 Cr、Mo、Ti、Ta 或其合金。而且,数据线(62, 68, 65, 66, 69, 67)可以具有多层结构,所述多层结构包括低电阻率膜(未示出)和接触增强膜(未示出)。多层结构的例子包括:具有下部 Cr 膜和上部 Al 膜的的双层结构,具有下部 Al 膜和上部 Mo 膜的的双层结构,以及具有下部 Mo 膜、中间 Al 膜和上部 Mo 膜的三层结构。

源电极 65 与半导体层 40 的至少一部分交叠。漏电极 66 跨过栅电极 26 与源电极 65 相对,并与所述半导体层 40 的至少一部分交叠。这里,欧姆接触层 55 和 56 插置在半导体层 40 和源电极 65 和漏电极 67 每者之间,以降低半导体层 40 和源电极/漏电极 65、67 之间的接触电阻。

在数据线 62、漏电极 66 和半导体层 40 的暴露部分上形成由有机绝缘层构成的钝化层 70。这里,钝化层 70 优选由诸如氮化硅或氧化硅的无机绝缘体、具有良好平坦度特征的感光有机材料、或者诸如 a-Si:C:O 和 a-Si:O:F 的低介电绝缘材料构成,钝化层 70 通过等离子增强化学气相淀积(PECVD)形成。或者,钝化层 70 可以是具有下部无机膜和上部有机膜的双层结构,以保护暴露的半导体层 40,同时保持作为有机层的良好特性。

在钝化层 70 上形成暴露漏电极 66 和数据线端部 68 的接触孔 76 和 78,

在钝化层 70 和栅极绝缘层 30 上形成暴露栅极线端部 24 的接触孔 74。

在钝化层 70 上基本循着像素轮廓形成像素电极 82。如上所述，像素电极 82 包括第一和第二子像素电极 82a 和 82b。通过与偏振板的透射轴 1 成大约 45 度或 -45 度角的缝隙 83 分隔第一和第二子像素电极 82a、82b。第二子像素电极 82b 形成尖端部分削平的旋转“V”形并位于像素区中间。在未形成第二子像素电极 82b 的像素区部分上形成第一子像素电极 82a。这里，可以在第一和第二子像素电极 82a 和 82b 中或上沿相对于图 1A 的斜向形成多个切口（未示出）或突起（未示出）。

第一子像素电极 82a 之一通过接触孔 76 电连接到漏电极 66，第二子像素电极 82b 通过从漏电极 66 延伸的耦合电极 67 耦合（非直接耦合）至漏电极 66。

辅助栅极线端部 86 和辅助数据线端部 88 形成于钝化层 70 上，并分别通过接触孔 74 和 78 连接至栅极线端部 24 和数据线端部 68。像素电极 82 以及辅助栅极线端部 86 和辅助数据线端部 88 优选由诸如 ITO 或 IZO 的透明导体，或者诸如 Al 的反射导体构成。分别采用辅助栅极线端部 86 和辅助数据线端部 88 将栅极线端部 24 和数据线端部 68 连接至外部装置。

第一子像素电极 82a 通过接触孔 76 电连接到漏电极 66。第二子像素电极 82b 未直接连接至漏电极 66，但是其通过耦合电极连接单元 67 和从漏电极 66 延伸的耦合电极 69 耦合至漏电极 66。

第一子像素电极 82a 之一通过接触孔 76 从物理和电的角度连接至漏电极 66，漏电极 66 向第一子像素电极 82a 施加数据电压。第二子像素电极 82b 处于电浮置状态，并且通过耦合电极 67 电容耦合至第一子像素电极 82a，第一子像素电极 82a 连接至漏电极 66 并与第二子像素电极 82b 交叠。换言之，第二子像素电极 82b 的电压根据连接至漏电极 66 的第一子像素电极 82a 的电压而变化。第二子像素电极 82b 的电压的绝对值可以总是小于第一子像素电极 82a 的电压的绝对值。但是，本发明不局限于该实施例。例如，在另一个实施例中，可以将数据电压施加到第二子像素电极 82b 上，第一子像素电极 82a 可以电容耦合至第二子像素电极 82b。

在以上述方式在像素区内布置时，补偿了施加到第一和第二子像素电极 82a 和 82b 上的数据电压之间的差异，以降低伽玛（gamma）曲线的畸变，并拓宽基准视角。在下文中将参照图 4 对第一子像素电极 82a 和第二子像素电极 82b 之间的耦合关系予以更为详细的说明。

可以在像素电极 82、辅助栅极线端部 86、辅助数据线端部 88 和钝化层 70 上形成用于对液晶层配向的配向层（未示出）。

在下文中，将参照图 2 到图 3B 对根据本发明实施例的 LCD 的公共电极基板以及包括所述公共电极基板的 LCD 予以说明。图 2 是根据本发明的示范性实施例的 LCD 的公共电极显示器基板的布局图，图 3A 是图 1A 的 TFT-LCD 和图 2 的公共电极显示器基板的布局图，图 3B 是沿图 3A 的 IIIb-IIIb'线得到的截面图。

参照图 2 到图 3B，在由诸如玻璃的透明绝缘材料构成的绝缘基板 96 上形成用于防止光泄漏的黑矩阵 94 和依次布置在像素中的红色、绿色和蓝色滤色器 98。所述黑矩阵优选含有诸如铬或氧化铬的金属或金属氧化物，或者有机黑色抗蚀剂。

公共电极 90 包括诸如氧化铟锡（ITO）或氧化铟锌（IZO）的透明导电材料。在滤色器 98 上形成切口 92。为了有效调整切口 92 之下的液晶的方向，优选在切口 92 的预定部分内形成缺口 2，如图 2 所示。

公共电极 90 基本平行于像素电极 82，公共电极 90 包括切口 92，切口 92 相对于偏振板的透射轴 1 成大约 45 度或 -45 度的角。公共电极 90 可以包括突起（未示出）而不是切口 92。在本文中，将切口 92 或突起称为域划分部（domain divider）。

如上所述，像素电极 82 和切口 92 相对于偏振板的透射轴 1 倾斜 45 度或 -45 度角。在形成突出部分而不是切口 92 的情况下，可以在与切口 92 相同的位置处形成突出部分。

可以在公共电极 90 上涂覆配向层（未示出），在所述配向层中对液晶分子配向。

如图 3A 所示，可以通过布置公共电极 90 的切口 92，将划分像素电极 82 的缝隙 83 布置在两个切口 92 之间。

如图 3B 所示，组合 TFT 基板 100 和公共电极基板 200 并将其相互耦合，在所述 TFT 基板 100 和公共电极基板 200 之间形成液晶层 300。对液晶层 300 垂直配向，由此形成根据本发明实施例的 LCD 的基本结构。

对液晶层 300 中的液晶分子配向，使得它们的主轴的取向在没有电场时垂直于 TFT 基板 100 和公共电极基板 200。液晶层 300 中的液晶分子具有负介电常数各相异性。布置 TFT 基板 100 和公共电极基板 200，使得像素电极 82 与滤色器 98 交叠。之后，通过公共电极 90 的切口 92 和像素电极 82 的缝

隙 83 将像素划分为多个域。将像素划分为左侧域和右侧域。但是, 由于在像素的弯曲区域的第一部分和第二部分之间液晶分子的配向方向不同, 因此, 将像素划分为第一域和第二域。换言之, 根据在施加电场时包含在液晶层中的液晶分子的主定向子 (main director) 的配向方向将像素划分为多个域。

通过将偏振板、背光、补偿板等与上述基本结构组合完成 LCD 的制作。

可以将偏振板 (未示出) 安装在具有所述基本结构的任一基板上, 在安装时采用这样的方式使得第一透射轴平行于栅极线 22, 第二透射轴垂直于栅极线 22。

凭借具有上述结构的 LCD, 对像素的每一域内的液晶配向, 使得在向液晶施加电场时其主轴垂直于缝隙 83 或切口 92。因此, 所述域中的液晶相对于所述偏振板的透射轴 1 形成了大约 45 度或 -45 度角。缝隙 83 或切口 92 中的横向电场有助于对所述域中的液晶配向。

在这一 LCD 中, 从 TFT 将图像信号电压施加到第一子像素电极 82a 上, 第二子像素电极 82b 电容耦合至第一子像素电极 82a。于是, 第二子像素电极 82b 的电压根据施加到第一子像素电极 82a 上的图像信号电压而变化。第二子像素电极 82b 的电压的绝对值小于第一子像素电极 82a 的电压的绝对值。因此, 如上所述, 有可能通过在像素中布置具有不同电压的第一和第二子像素电极 82a 和 82b 而降低伽玛曲线畸变的可能性, 如上所述, 布置第一和第二子像素电极 82a 和 82b 的方式是使它们互补。

将参照图 4 说明使第二子像素电极 82b 的电压保持在低于第一子像素电极 82a 的电压的电平上的原因。图 4 是根据本发明实施例的 LCD 的电路图。

在图 3A 和图 4 中, C_{lca} 表示在第一子像素电极 82a 和公共电极 90 之间形成的液晶电容, C_{st} 表示在第一子像素电极 82a 和存储电极线 28 之间形成的维持电容, C_{lcb} 表示在第二子像素电极 82b 和公共电极 90 之间形成的液晶电容, C_{cp} 表示在第一子像素电极 82a 和第二子像素电极 82b 之间形成的, 即通过第二子像素电极 82b 和耦合电极 69 之间的耦合形成的耦合电容。

参考图 4, 每一个像素的 TFT Q 为三端子器件, 其具有连接至栅极线 G 22 的控制端子 (或栅电极 26), 连接至数据线 D 62 的输入端子 (或源电极 65), 以及连接至液晶电容器 C_{lca} 和 C_{lcb} 以及存储电容器 C_{st} 的输出端子 (或漏电极 66)。

分别由 Va 和 Vb 表示跨越所述第一和第二子像素电极 82a 和 82b 的电压。

由所述电压分布规律可得:

$$V_b = V_a \times [C_{cp} / (C_{cp} + C_{lcb})].$$

由于根据分压器法则 $V_b = V_a \times [C_{cp} / (C_{cp} + C_{lcb})]$, 并且 $C_{cp} / (C_{cp} + C_{lcb})$ 始终小于 1, 因此 V_b 始终小于 V_a 。可以通过调整 C_{cp} 调整 V_b 与 V_a 的比率, 可以通过调整第二子像素电极 82b 和耦合电极 69 之间的交叠面积或距离调整 C_{cp} 。因此, 可以改变耦合电极 69 的分布。

在下文中, 将参照图 3A 到图 5 对根据本发明的 LCD 中防止产生纹理、漏光或瞬时余像的原理予以说明。图 5 是图 1A 的 A 部分的局部放大布局图, 便于解释像素电极 82 和耦合电极连接部分 67 之间的关系。

如上所述, 漏电极 66 和耦合电极 69 通过耦合电极连接部分 67 耦合, 像素电极 82 包括由缝隙 83 分隔的第一子像素电极 82a 和第二子像素电极 82b。缝隙 83 相对于偏振板的透射轴 1 成大约 45 度或 -45 度的角。在工作于常黑模式的垂直配向 LCD 中, 当屏幕从黑色变为白色时, 向连接至漏电极 66 的第一子像素电极 82a 上施加数据电压 V_1 。通过耦合电极连接部分 67 将数据电压 V_1 传递至耦合电极 69, 耦合电极连接部分 67 还连接至漏电极 66。通过耦合电极 69 和第二子像素电极 82b 之间的电容耦合将绝对值小于数据电压 V_1 的数据电压 V_2 传递至第二子像素电极 82b。

如图 5 所示, 施加到第一子像素电极 82a 和耦合电极连接部分 67 上的数据电压 V_1 越高, 施加到第二子像素电极 82b 上的数据电压 V_2 越小。由于向第一子像素电极 82a 和耦合电极连接部分 67 施加了相同的电压, 因此, 在第一子像素电极 82a 中的液晶配向方面不存在问题。但是, 由于向第二子像素电极 82b 和耦合电极连接部分 67 施加了不同电压, 因此, 扰动了第二子像素电极 82b 中的液晶配向。更具体地说, 位于与缝隙 83 邻接的第二子像素电极 82b 的周围区域②中的液晶通过配向使得它们的主轴垂直于缝隙 83 的长向。但是, 由于施加到耦合电极连接部分 67 的数据电压 V_1 高于施加到第二子像素电极 82b 的电压, 因此, 位于耦合电极连接部分 67 的周围区域①内的液晶沿垂直于耦合电极连接部分 67 的方向瞬时倾斜, 并逐渐像其他液晶一样沿倾斜(oblique)方向倾斜。因此, 当平面从黑色变为白色时, 可能残留瞬时黑色余像(瞬时余像), 或者在缝隙 83 和耦合电极连接部分 67 之间的交叉处可能产生纹理或漏光。

为了解决瞬时余像、纹理或漏光问题, 如图 3A 所示, 根据本发明的耦合电极连接部分 67 包括第一部分 67a 和第二部分 67b, 第一部分 67a 从与数

据线 62 邻接的漏电极 66 开始并沿数据线 62 延伸，第二部分 67b 从第一部分 67a 延伸至耦合电极 69。第二部分 67b 与公共电极 90 的切口 92 交叠。照此，耦合电极连接部分 67，具体而言，第一部分 67a 和缝隙 83 之间的交叉处位于沿着像素边缘的区域，在该处亮度未受到很大影响，由此改善了 LCD 的显示特性。此外，如图 3A 所示，第一部分 67a 和缝隙 83 之间的交叉处与公共电极 90 的切口 92 交叠，由此减少了可能产生纹理的区域。

此外，在第一部分 67a 和缝隙 83 之间的交叉处形成黑矩阵 94，由此防止产生瞬时余像和/或漏光。

由于耦合电极连接部分 67 的第二部分 67b 位于倾斜方向，以交叠公共电极 90 的切口 92，因此能够提高开口率。

在下文中，将参照图 6 和图 7 对根据本发明另一实施例的 LCD 予以说明。

图 6 是根据本发明另一实施例的 LCD 的 TFT 基板的布局图，图 7 是包括图 6 的 TFT 基板的 LCD 的布局图。在图 6 和图 7 中采用相同的附图标记标示与图 1A 到图 5 所示的实施例中起相同作用的部件，将省略重复说明。如图 6 和图 7 所示，根据本发明当前实施例的 LCD 具有与根据本发明的上述实施例的 LCD 相似的结构，除了下述特征。

如图 6 到图 7 所示，根据本发明的耦合电极连接部分 567 包括第一部分 567a 和第二部分 567b。第一部分 567a 与公共电极 90 的切口 92 交叠，并从漏电极 66 开始沿相对于图 6 的斜向延伸。第二部分 567b 从第一部分 567a 沿数据线 62 延伸至耦合电极 69。因此，由于耦合电极连接部分 567，具体而言，对应于第二部分 567b 和缝隙 83 之间的交叉处的部分，位于亮度未受很大影响的像素边缘，因此，能够改善 LCD 的显示特性。

此外，如图 7 所示，在第二部分 567b 和缝隙 83 之间的交叉处形成黑矩阵 94，由此防止瞬时余像或漏光。

此外，由于与公共电极 90 的切口 92 交叠的耦合电极连接部分 567 的第一部分 567a 沿斜向布置，因此，能够提高开口率。

在下文中，将参照图 8 到图 10 对根据本发明另一实施例的 LCD 予以说明。

图 8 是根据本发明又一实施例的 LCD 的 TFT 基板的布局图，图 9 是包括图 8 的 TFT 基板的 LCD 的布局图，图 10 是图 8 的部分 B 的放大布局图，便于解释像素电极和耦合电极连接部分 767 之间的关系。在图 8、图 9 和图

10 中采用相同的附图标记标示与图 1A 到图 5 所示的实施例中起相同作用的部件,将省略重复说明。如图 8 和图 10 所示,根据本发明当前实施例的 LCD 具有与根据本发明的上述实施例的 LCD 相似的结构,除了下述特征。

如图 8 到图 9 所示,根据本发明的耦合电极连接部分 767 包括第一部分 767a 和第二部分 767b。第一部分 767a 沿关于图 8 的纵向,从漏电极 66 延伸至耦合电极 69。第二部分 767b 沿相对于图 8 的斜向,在第一部分 767a 和缝隙 83 的交叉处,从第一部分 767a 开始沿缝隙 83 延伸。虽然耦合电极连接部分 767 在像素的中央区与缝隙 83 交叠,但是,第二部分 767b 形成于耦合电极连接部分 767 的第二部分 767b 和缝隙 83 之间的交叉处,由此防止了不合要求的纹理、漏光或瞬时余像的产生。

具体而言,如图 10 所示,位于与缝隙 83 邻接的第二子像素电极 82b 的周围区域③和④内的液晶沿垂直于缝隙 83 的方向倾斜,形成相对于栅极线的角度。位于第二部分 767b 和缝隙 83 之间的交叉处的周围区域①和②内的液晶在由第二子像素电极 82b 和第二部分 767b 引起的横向电场的作用下,通过配向使其主轴的取向相对于栅极线成某一角度。

耦合电极连接部分 767 的第二部分 767b 处于关于栅极线成某一角度的方向,并与缝隙 83 交叠,由此提高了开口率。

如上所述,本发明防止了纹理、漏光或瞬时余像的产生,同时提高了开口率。

本领域的技术人员应当理解,在基本不背离本发明的原理的情况下,可以对优选实施例做出很多改变和修改。因此,仅在一般和说明性的意义上采用所公开的本发明的优选实施例,而不是出于限制的目的。

本申请要求于 2005 年 7 月 9 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请 No. 10-2005-0061967 的优先权,在此将其全文引入以供参考。

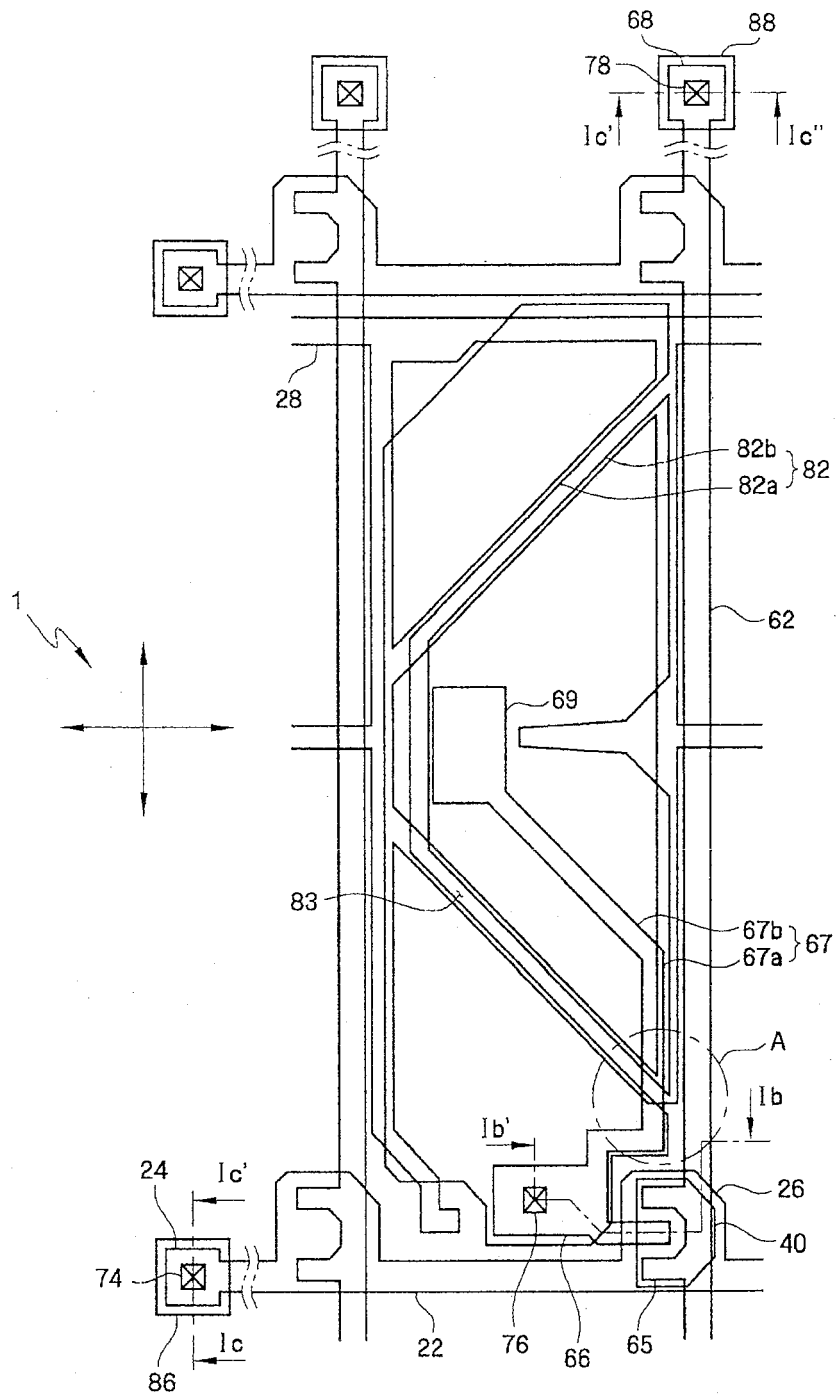


图 1A

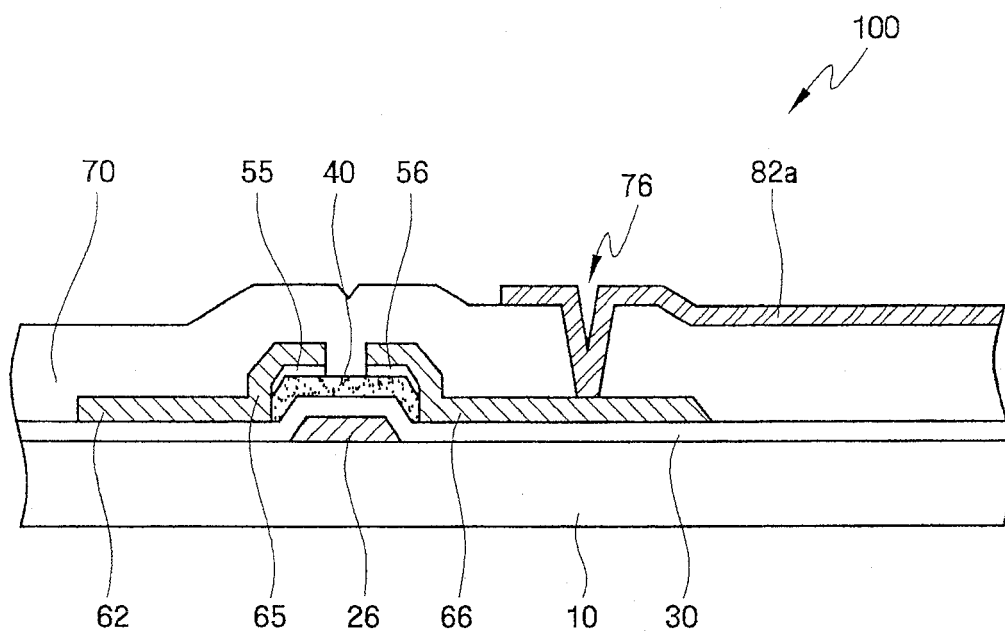


图 1B

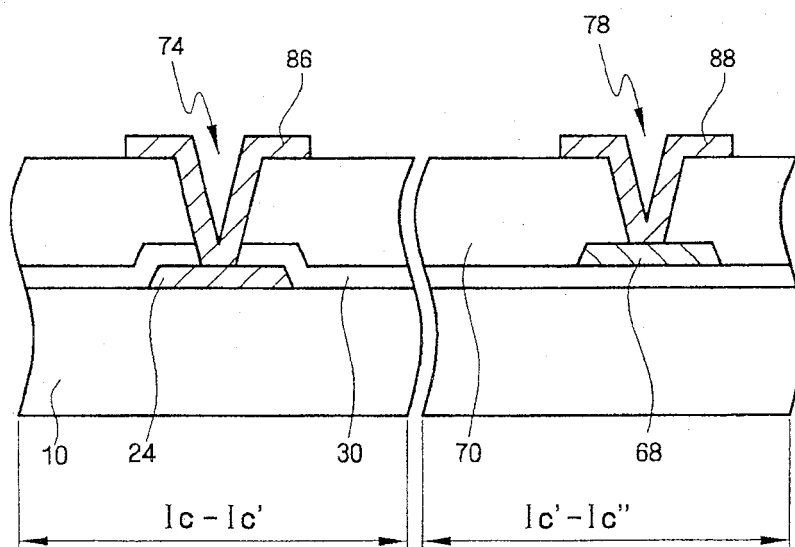


图 1C

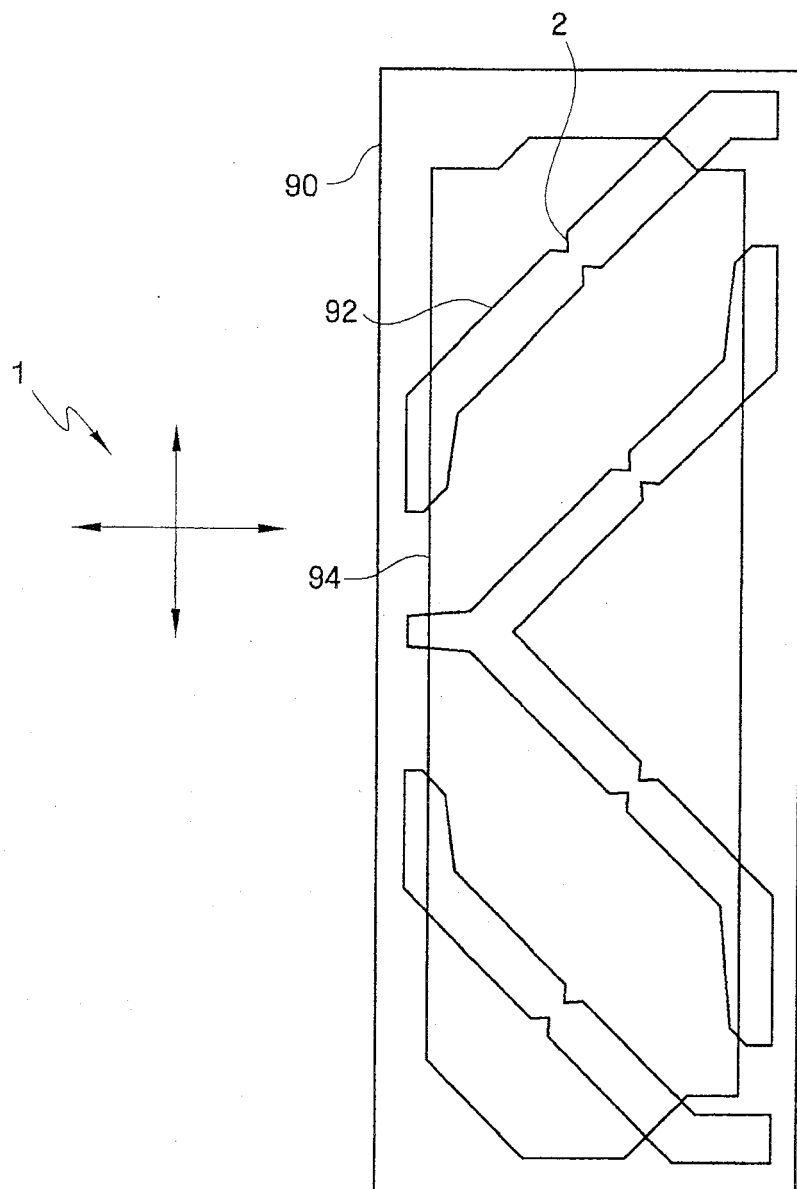


图 2

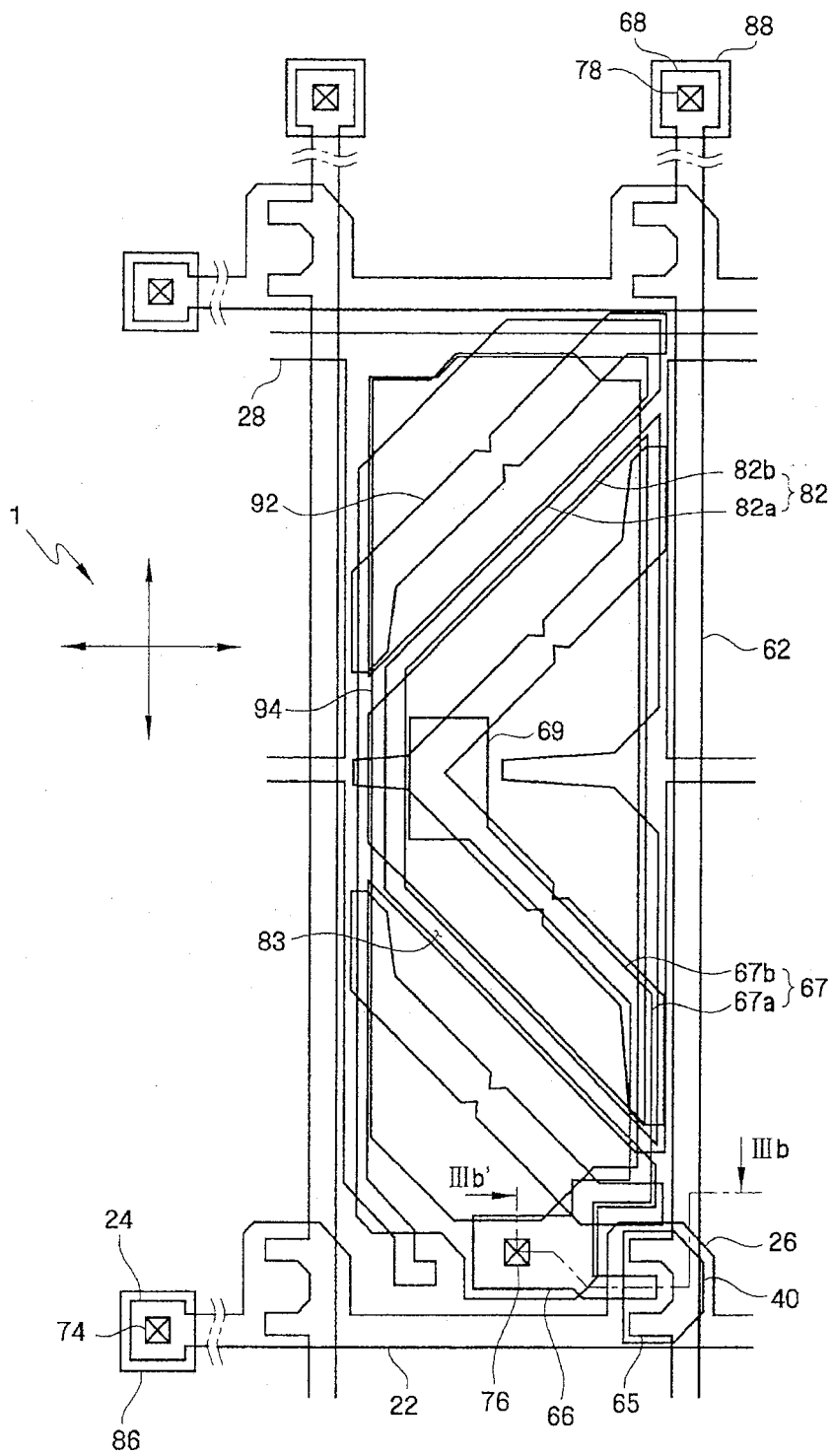


图 3A

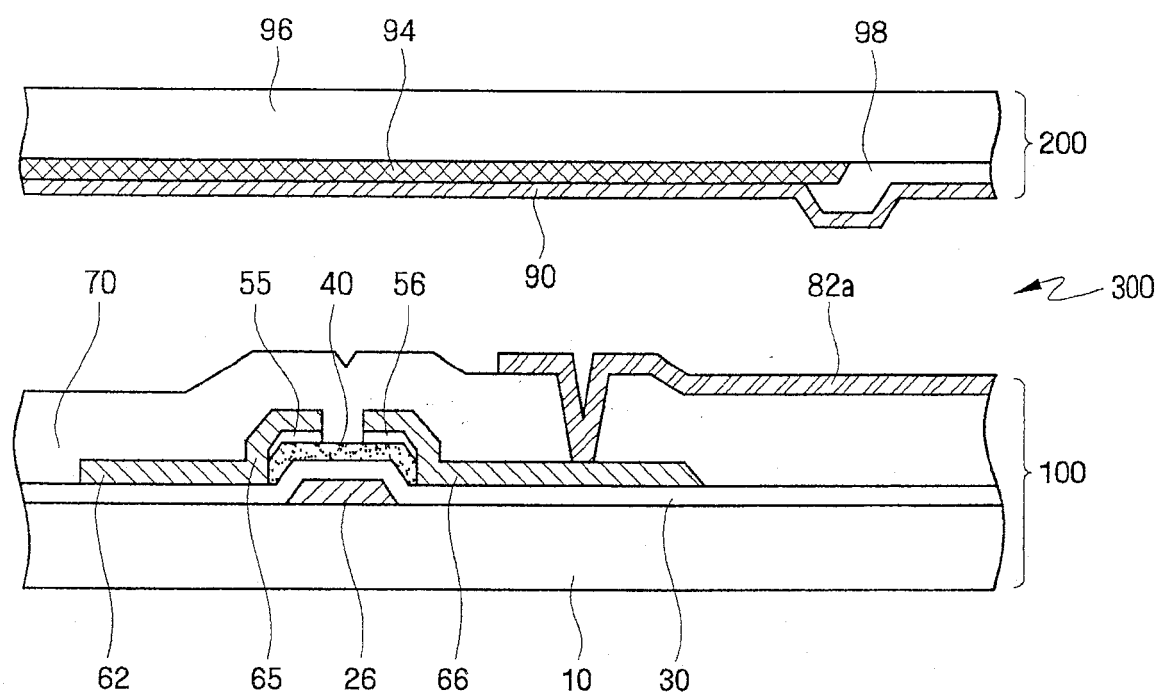


图 3B

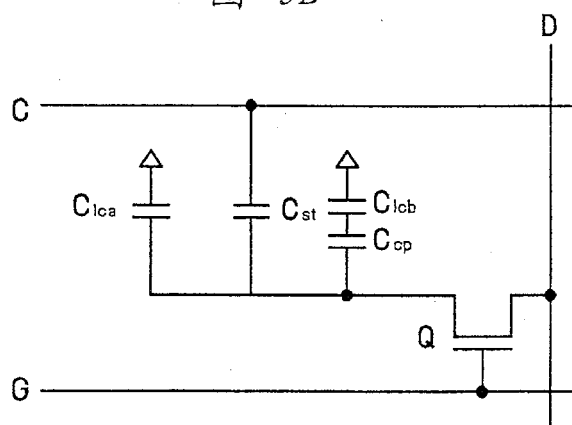


图 4

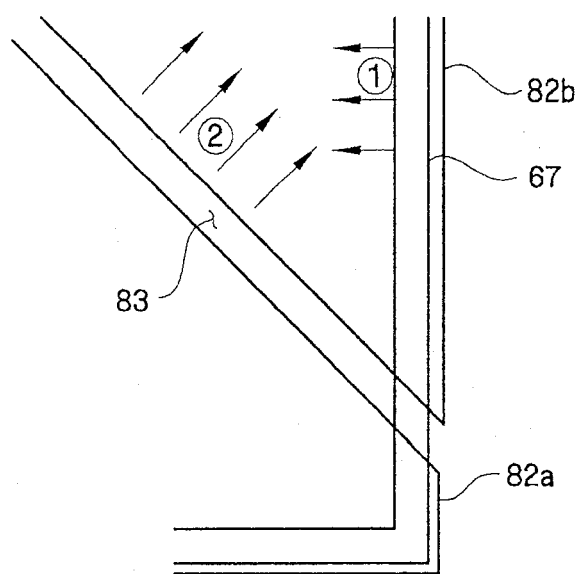


图 5

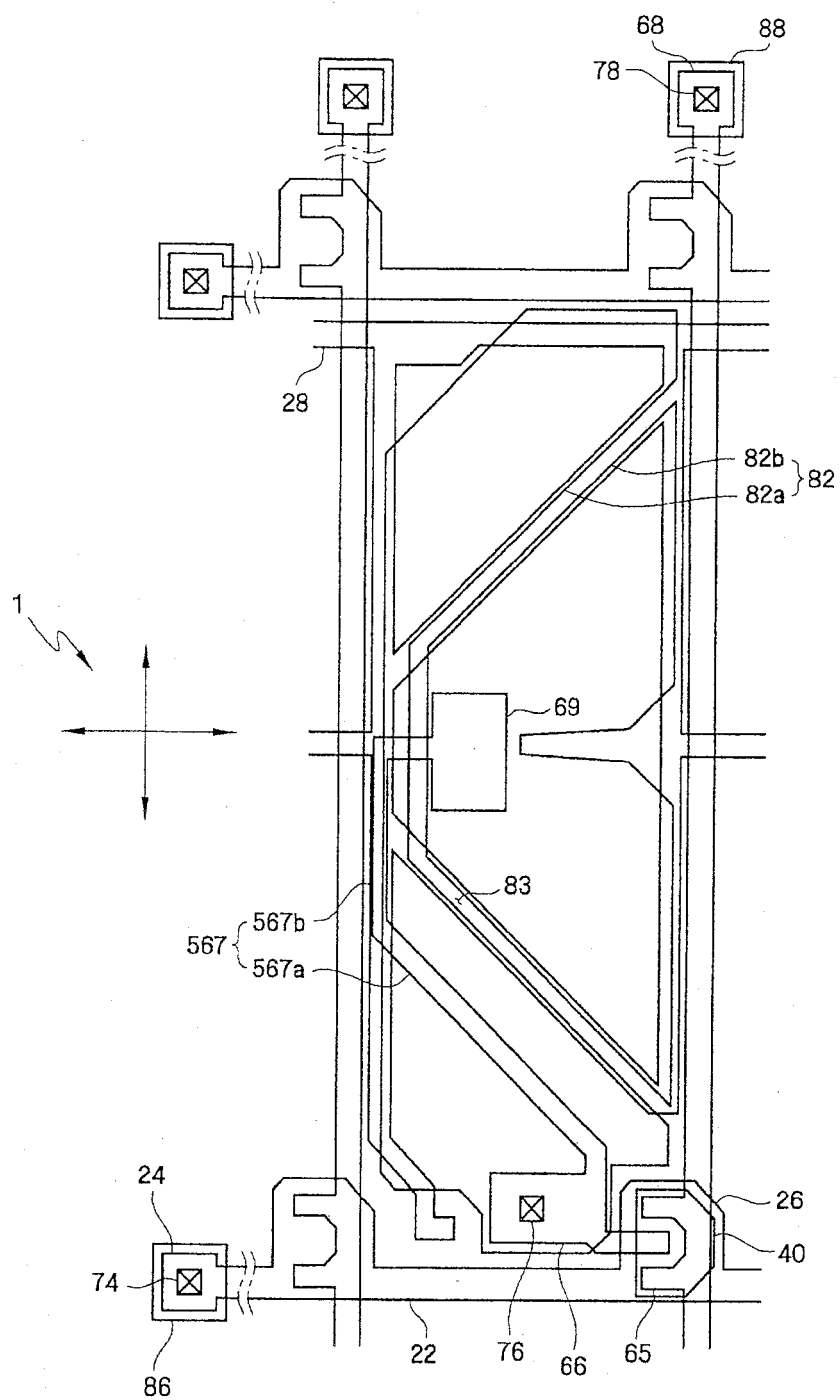


图 6

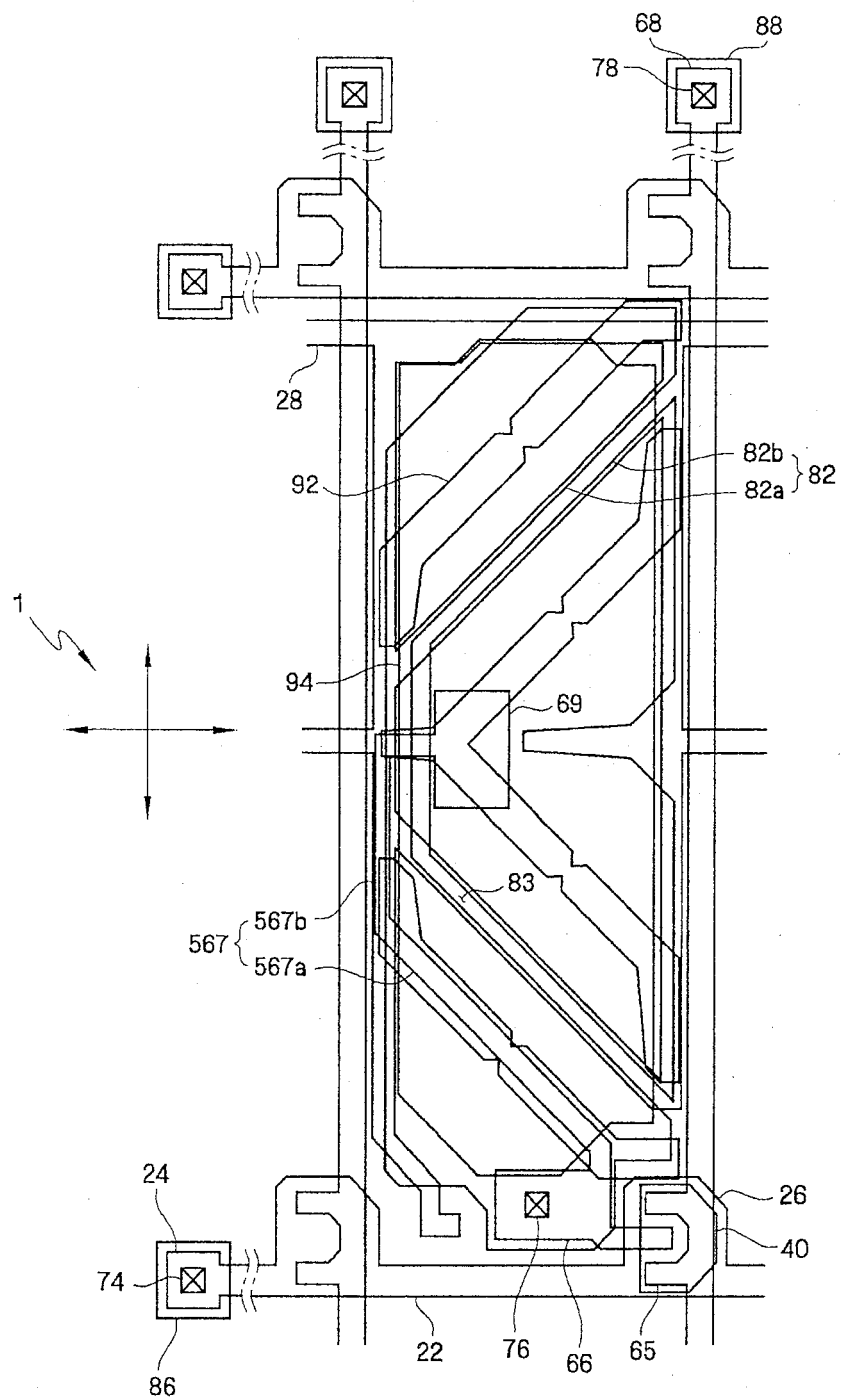


图 7

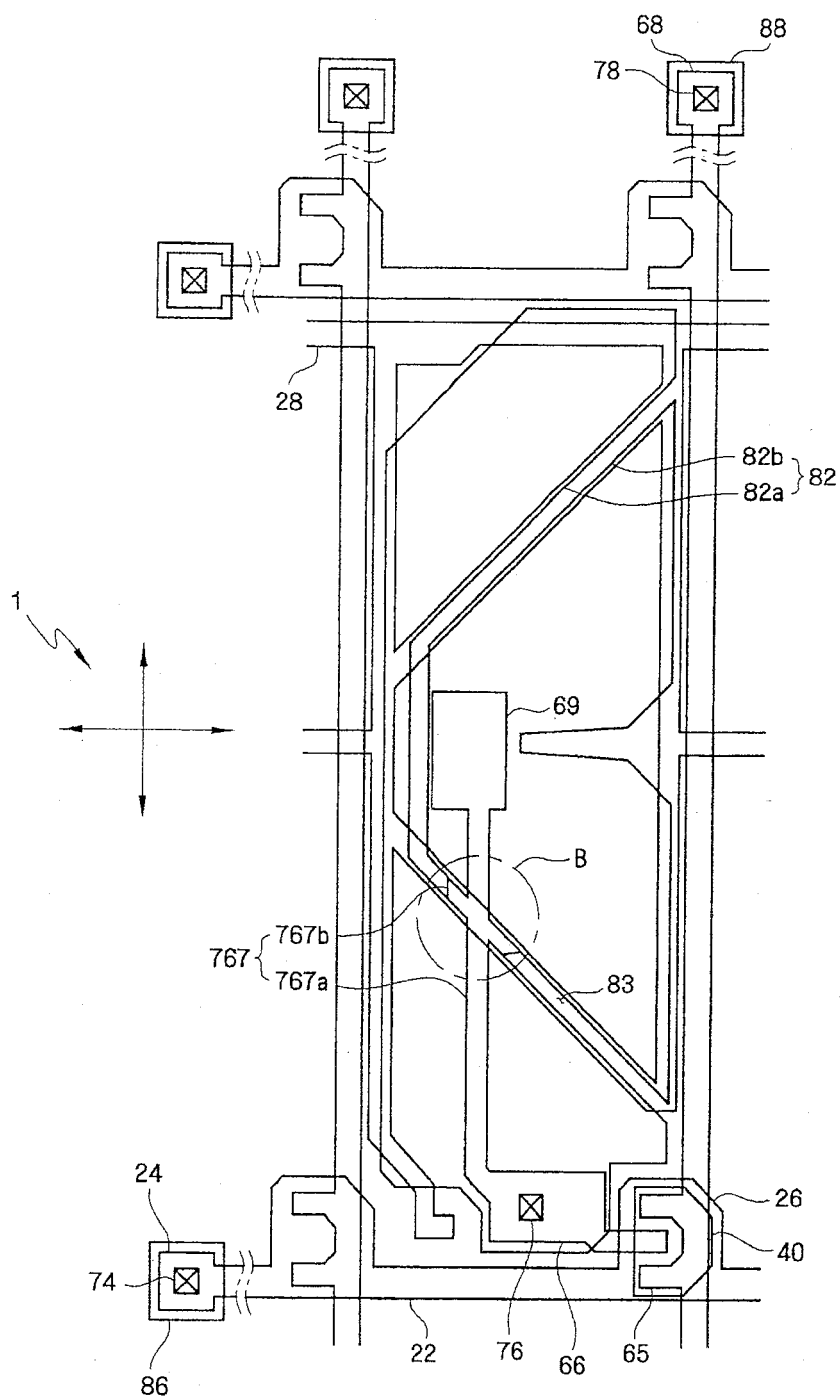


图 8

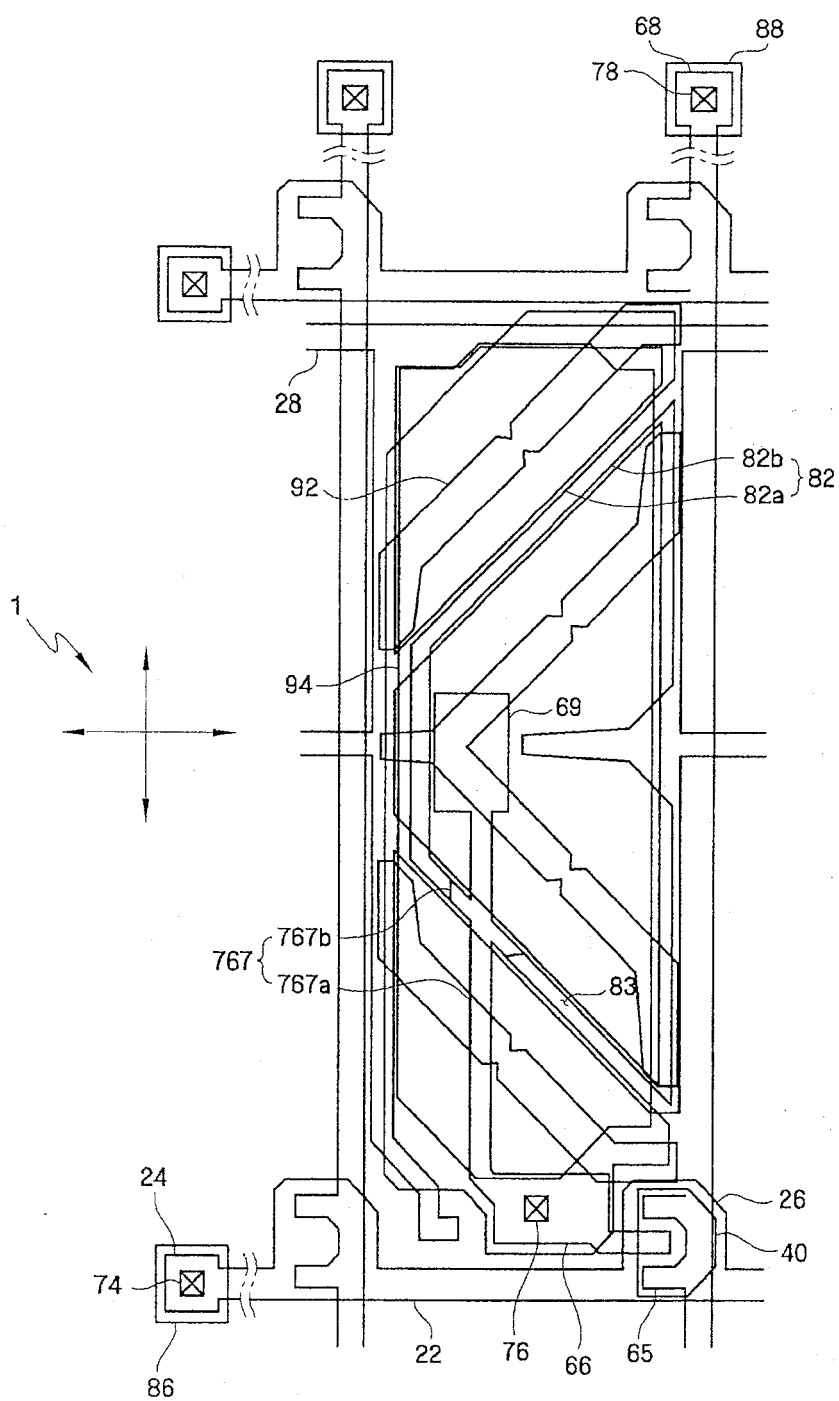


图 9

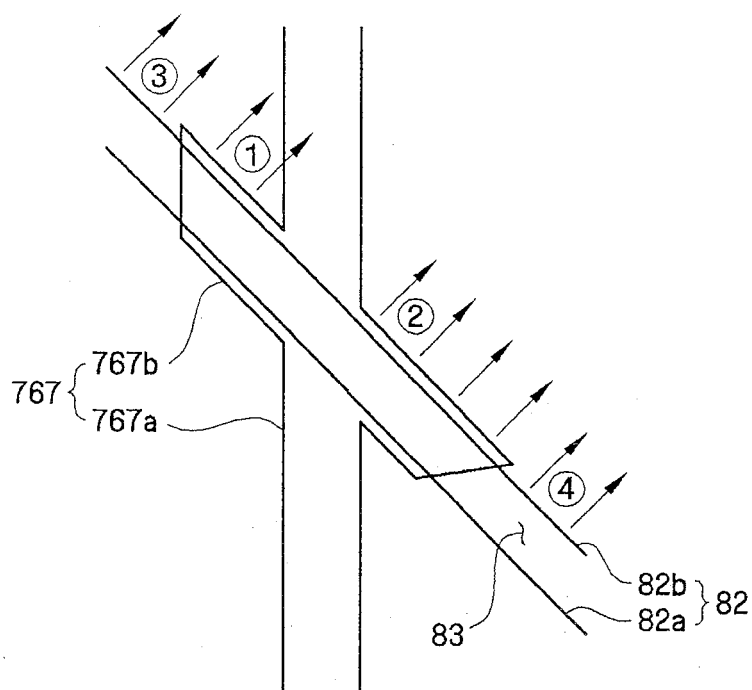


图 10

专利名称(译)	具有宽视角的液晶显示器		
公开(公告)号	CN100578323C	公开(公告)日	2010-01-06
申请号	CN200610103079.6	申请日	2006-07-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	安顺一		
发明人	安顺一		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1343 G02F1/133		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/134336 G02F1/133707		
代理人(译)	侯宇		
审查员(译)	顾雯雯		
优先权	1020050061967 2005-07-09 KR		
其他公开文献	CN1892388A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提出了一种能够防止产生纹理、漏光和/或瞬时余像，同时提高开口率的液晶显示器。所述LCD包括：第一绝缘基板；形成于第一绝缘基板上的栅极线；与栅极线绝缘并基本垂直于栅极线延伸的数据线，其中栅极线和数据线界定像素；以及连接至栅极线和数据线的薄膜晶体管。第一子像素电极连接至TFT，第二子像素电极通过耦合电极电容耦合至第一子像素电极，第二子像素电极通过缝隙与第一子像素电极隔开。所述LCD还包括：第二绝缘基板；形成于第二绝缘基板上的公共电极，其包括域划分部；以及插置在第一绝缘基板和第二绝缘基板之间的液晶层。耦合电极连接部分将TFT连接至耦合电极并在沿像素的边缘的区域与缝隙交叉。

