

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510022946.9

[45] 授权公告日 2009年7月1日

[11] 授权公告号 CN 100507687C

[22] 申请日 2005.12.19

[21] 申请号 200510022946.9

[30] 优先权

[32] 2004.12.24 [33] KR [31] 112256/04

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李白云 宋根圭 吴濬鹤

[56] 参考文献

JP2002-277889A 2002.9.25

US6583471B1 2003.6.24

JP2000-89240A 2000.3.31

CN1129035A 1996.8.14

CN1460880A 2003.12.10

审查员 刘 军

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李晓舒 魏晓刚

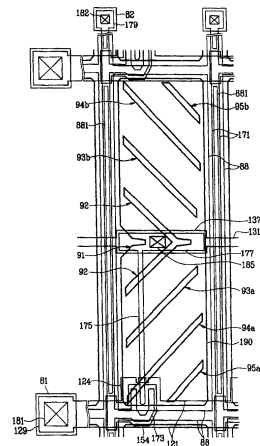
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 13 页

[54] 发明名称

液晶显示器以及用于该液晶显示器的面板

[57] 摘要

根据本发明一实施例的薄膜晶体管阵列面板，包括：栅极线；数据线，其与所述栅极线交叉；薄膜晶体管，其连接到所述栅极线和所述数据线；像素电极，其连接到所述薄膜晶体管；以及屏蔽电极，其与所述数据线电隔离，至少部分地覆盖所述数据线，且具有暴露所述数据线的开口。



1. 一种液晶显示器, 包括:  
薄膜晶体管阵列面板, 包括:  
栅极线;  
数据线, 其与所述栅极线交叉;  
薄膜晶体管, 其连接到所述栅极线和所述数据线;  
像素电极, 其连接到所述薄膜晶体管; 以及  
屏蔽电极, 其与所述数据线电隔离, 至少部分地覆盖所述数据线,  
且具有暴露所述数据线的开口; 以及  
公共电极面板, 其上形成有公共电极。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中所述屏蔽电极和所述像素电极设置在相同的层上。
3. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 还包括设置在所述栅极线、所述数据线、以及所述薄膜晶体管上的钝化层。
4. 如权利要求 3 所述的液晶显示器, 其中所述屏蔽电极和所述像素电极设置在所述钝化层上。
5. 如权利要求 4 所述的液晶显示器, 其中所述钝化层包括有机绝缘体。
6. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 还包括与所述像素电极交迭的存储电极。
7. 如权利要求 6 所述的液晶显示器, 其中所述屏蔽电极和所述存储电极被提供有基本相同的电压。
8. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中所述屏蔽电极沿所述数据线延伸。
9. 如权利要求 8 所述的液晶显示器, 其中所述屏蔽电极覆盖所述数据线的边缘。
10. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中所述屏蔽电极至少部分地交迭所述栅极线。
11. 如权利要求 10 所述的液晶显示器, 其中所述屏蔽电极沿所述栅极线和所述数据线延伸。
12. 如权利要求 11 所述的液晶显示器, 其中所述屏蔽电极包括沿所述

栅极线延伸且比所述栅极线窄的第一部分以及沿所述数据线延伸且比所述数据线宽的第二部分。

13. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中所述像素电极具有切口。

14. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中所述像素电极包括连接到所述薄膜晶体管的第一子像素电极以及电容性耦合到所述第一子像素电极的第二子像素电极。

15. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中所述像素电极和所述公共电极包括切口或突起。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示器, 其中所述切口或所述突起包括相对于所述栅极线或所述数据线倾斜延伸的倾斜部分。

## 液晶显示器以及用于该液晶显示器的面板

### 技术领域

本发明涉及液晶显示器以及用于该液晶显示器的面板。

### 背景技术

液晶显示器(LCD)是最广泛使用的平板显示器之一。LCD包括设置有场生成电极例如像素电极和公共电极的两个面板以及置于其间的液晶(LC)层。通过施加电压到场生成电极从而在LC层中产生电场,所述电场决定LC层中LC分子的取向从而调节入射光的偏振,从而LCD显示图像。

LCD中,垂直配向(VA)模式LCD由于其高的对比度和宽的基准视角(reference viewing angle)而受到欢迎,该垂直配向(VA)模式LCD排列LC分子使得没有电场时LC分子的长轴垂直于面板。

VA模式LCD的宽视角能通过场生成电极中的切口(cutout)以及场生成电极上的突起(protrusion)来实现。由于切口和突起能决定LC分子的倾斜方向,所以倾斜方向能通过利用切口和突起分布在数个方向上,使得基准视角变宽。

用于LCD的面板包括数条信号线,例如用于传输栅极信号的栅极线和用于传输数据信号的数据线。信号线与其它信号线和场生成电极一起形成耦合电容,数据线承载的信号被该耦合电容连同其自身电阻一起扭曲失真。

### 发明内容

根据本发明一实施例的薄膜晶体管阵列面板包括:栅极线;数据线,其与所述栅极线交叉;薄膜晶体管,其连接到所述栅极线和所述数据线;像素电极,其连接到所述薄膜晶体管;以及屏蔽电极(shielding electrode),其与所述数据线电隔离,至少部分地覆盖所述数据线,且具有暴露所述数据线的开口。

所述屏蔽电极与所述像素电极可以设置在相同的层上。

所述薄膜晶体管阵列面板还可包括设置在所述栅极线、所述数据线、以及所述薄膜晶体管上的钝化层 (passivation layer), 所述屏蔽电极和所述像素电极可设置在该钝化层上。所述钝化层可包括有机绝缘体。

所述薄膜晶体管阵列面板还可包括交迭所述像素电极的存储电极, 所述存储电极供有与所述屏蔽电极相同的电压。

所述屏蔽电极可沿所述数据线或所述栅极线延伸。所述屏蔽电极可覆盖所述数据线的边缘且它可以至少部分地交迭所述栅极线。

所述屏蔽电极可沿所述栅极线和所述数据线延伸。所述屏蔽电极可包括沿所述栅极线延伸并且比所述栅极线窄的第一部分以及沿所述数据线延伸并且比所述数据线宽的第二部分。

所述像素电极可具有切口并且可包括连接到所述薄膜晶体管的第一子像素电极 (subpixel electrode) 以及与所述第一子像素电极电容性耦合的第二子像素电极。

## 附图说明

通过参照附图详细描述其实施例, 本发明将变得更明显, 附图中:

图 1 是根据本发明一实施例的 LCD 的 TFT 阵列面板的布置图;

图 2 是根据本发明一实施例的 LCD 的公共电极面板的布置图;

图 3 是包括图 1 所示的 TFT 阵列面板以及图 2 所示的公共电极面板的 LCD 的布置图;

图 4 和 5 是图 3 所示的 LCD 分别沿线 IV-IV' 和 V-V' 截取的截面图;

图 6 是根据本发明另一实施例的 LCD 的布置图;

图 7 是图 6 所示的 LCD 沿线 VII-VII' 截取的截面图;

图 8 是根据本发明另一实施例的 LCD 的布置图;

图 9 是包括图 8 所示的 TFT 阵列面板以及图 2 所示的公共电极面板的 LCD 的布置图;

图 10 是图 9 所示的 LCD 沿线 X-X' 截取的截面图;

图 11 是图 8-10 所示的 LCD 的等效电路图;

图 12 是根据本发明另一实施例的 LCD 的布置图;

图 13 是图 12 所示的 LCD 沿线 XIII-XIII' 截取的截面图。

## 具体实施方式

现在将参照附图更完整地描述本发明，附图中示出本发明的优选实施例。然而，本发明可以以多种不同形式实施并且不应被解释为局限于这里提出的实施例。

附图中，为清晰起见而放大了区域、膜和层的厚度。相同的附图标记始终表示相同的元件。将理解，当诸如层、膜、区或基板的元件被称为在另一元件“上”时，它可以直接在其它元件上或者还可以存在中间元件。相反，当元件被称为“直接”在另一元件“上”时，不存在中间元件。

现在将参照图 1-5 详细描述根据本发明的实施例的 LCD。

图 1 是根据本发明一实施例的 LCD 的 TFT 阵列面板的布置图，图 2 是根据本发明一实施例的 LCD 的公共电极面板的布置图，图 3 是包括图 1 所示的 TFT 阵列面板以及图 2 所示的公共电极面板的 LCD 的布置图，图 4 和 5 是图 3 所示的 LCD 分别沿线 IV-IV' 和 V-V' 截取的截面图。

根据本发明一实施例的 LCD 包括 TFT 阵列面板 100、公共电极面板 200、以及置于面板 100 和 200 之间的 LC 层 3。

现在参照图 1 和 3-5 详细描述 TFT 阵列面板 100。

多条栅极线 121 和多条存储电极线 131 形成在绝缘基板 110 例如透明玻璃或塑料上。

栅极线 121 传输栅极信号且基本在横向方向上延伸。每条栅极线 121 包括多个向上突出的栅极电极 124 以及端部 129，所述端部具有用于与其它层或外部驱动电路接触的较大面积。用于产生栅极信号的栅极驱动电路（未示出）可安装在柔性印刷电路（FPC）膜（未示出）上，该 FPC 可附于基板 110，直接安装在基板 110 上，或者集成到基板 110 上。栅极线 121 可延伸至与可集成在基板 110 上的驱动电路连接。

存储电极 131 被提供有预定电压且基本平行于栅极线 121 延伸。每条存储电极线 131 设置在两条相邻的栅极线 121 之间且其距所述两条栅极线 121 几乎等距。每条存储电极线 131 包括向上和向下扩展的存储电极 137。然而，存储电极线 131 可具有各种形状和布置。

栅极线 121 和存储电极线 131 优选由含 Al 金属例如 Al 和 Al 合金、含 Ag 金属例如 Ag 和 Ag 合金、含 Cu 金属例如 Cu 和 Cu 合金、含 Mo 金属例如 Mo 和 Mo 合金、Cr、Ta 或 Ti 制成。然而，它们可以具有包括两层导电

膜（未示出）的多层结构，所述两层导电膜具有不同的物理特性。所述两层膜之一优选由低电阻率金属包括含 Al 金属、含 Ag 金属、以及含 Cu 金属制成，用于减小信号延迟或电压降。另一层膜优选由具有良好的物理、化学以及与其它材料例如铟锡氧化物（ITO）或铟锌氧化物（IZO）的电接触特性的材料例如含 Mo 金属、Cr、Ta 或 Ti 制成。两层膜的组合的优良示例是下层 Cr 膜和上层 Al（合金）膜以及下层 Al（合金）膜和上层 Mo（合金）膜。然而，栅极线 121 和存储电极线 131 可由各种金属或导体制成。

栅极线 121 和存储电极线 131 的侧面相对于基板 110 的表面倾斜，且其倾斜角在约 30-80 度的范围。

优选由氮化硅（ $\text{SiN}_x$ ）或氧化硅（ $\text{SiO}_x$ ）制成的栅极绝缘层 140 形成在栅极线 121 和存储电极线 131 上。

优选由氢化非晶硅（缩写为“a-Si”）或多晶硅制成的多个半导体岛状体 154 形成在栅极绝缘层 140 上。半导体岛状体 154 设置在栅极电极 124 上且包括覆盖栅极线 121 的边缘的延伸部分。多个其它的半导体岛状体（未示出）可设置在存储电极线 131 上。

多个欧姆接触岛 163 和 165 形成在半导体带状体 154 上。欧姆接触 163 和 165 优选由重掺杂以 n 型杂质例如磷的 n+ 氢化 a-Si 制成，或者它们可由硅化物制成。欧姆接触 163 和 165 成对地位于半导体带状体 154 上。

半导体岛状体 154 以及欧姆接触 163 和 165 的侧面相对于基板 110 的表面倾斜，且其倾斜角优选在约 30-80 度的范围。

多条数据线 171 和多个漏极电极 175 形成在欧姆接触 163 和 165 以及栅极绝缘层 140 上。

数据线 171 传输数据信号且基本在纵向方向上延伸从而与栅极线 121 和存储电极线 131 交叉。每条数据线 171 包括朝向栅极电极 124 突出的多个源极电极 173 以及端部 179，端部 179 具有用于与其它层或外部驱动电路接触的大面积。用于产生数据信号的数据驱动电路（未示出）可安装在 FPC 膜（未示出）上，该 FPC 膜可附于基板 110，直接安装在基板 110 上，或者集成到基板 110 上。数据线 171 可延伸至与可集成在基板 110 上的驱动电路连接。

漏极电极 175 与数据线 171 分隔开并相关于栅极电极 124 与源极电极 173 相对设置。每个漏极电极 175 包括宽端部 177 和窄端部。宽端部 177 交迭存储电极线 131 的存储电极 137，窄端部被源极电极 173 部分地包围，源

极电极象字符 U 一样弯曲。

栅极电极 124、源极电极 173、以及漏极电极 175 与半导体岛状体 154 一起形成 TFT，该 TFT 具有形成在半导体岛状体 154 中的沟道，半导体岛状体 154 设置在源极电极 173 和漏极电极 175 之间。

数据线 171 和漏极电极 175 优选由难熔金属例如 Cr、Mo、Ta、Ti、或者其合金制成。然而，它们可具有包括难熔金属膜（未示出）和低电阻率膜（未示出）的多层结构。多层结构的优良示例是包括下层 Cr/Mo（合金）膜和上层 Al（合金）膜的双层结构以及下层 Mo（合金）膜、中间 Al（合金）膜、以及上层 Mo（合金）膜的三层结构。然而，数据线 171 和漏极电极 175 可由各种金属或导体制成。

数据线 171 和漏极电极 175 具有倾斜的边缘轮廓，且其倾斜角在约 30-80 度的范围。

欧姆接触 163 和 165 仅置于下面的半导体岛状体 154 与其上的上面的导体 171 和 175 之间并减小其间的接触电阻。半导体岛状体 154 的设置在于栅极线 121 的边缘上的延伸部分平滑表面的轮廓从而防止数据线 171 在这里断开。半导体岛状体 154 包括未被数据线 171 和漏极电极 175 覆盖的一些暴露部分，例如位于源极电极 173 与漏极电极 175 之间的部分。

钝化层 180 形成在数据线 171、漏极电极 175 和半导体岛状体 154 的暴露部分上。钝化层 180 优选由有机或无机绝缘体制成，它可具有平坦表面。无机绝缘体的示例包括氮化硅和氧化硅。有机绝缘体可具有光敏性且其优选具有低于约 4.0 的介电常数。钝化层 180 可包括无机绝缘体下层膜和有机绝缘体上层膜，使得其具有有机绝缘体的优良绝缘特性同时防止半导体岛状体 154 的暴露部分被有机绝缘体损坏。

钝化层 180 具有分别暴露数据线 171 的端部 179 和漏极电极 175 的宽端部 177 的多个接触孔 182 和 185。钝化层 180 和栅极绝缘层 140 具有暴露栅极线 121 的端部 129 的多个接触孔 181。接触孔 181、182、185 可具有能够通过利用有机材料容易地获得的倾斜的或台阶状的侧壁。

多个像素电极 190、屏蔽电极 88、以及多个接触辅助体（contact assistant）81 和 82 形成在钝化层 180 上。它们优选由透明导体例如 IZO 或 ITO 或者反射导体例如 Ag、Al、Cr、或其合金制成。

像素电极 190 通过接触孔 185 物理连接且电连接到漏极电极 175，使得

像素电极 190 从漏极电极 175 接收数据电压。提供有数据电压的像素电极 190 与相对的显示面板（未示出）的提供有公共电压的公共电极共同作用产生电场，该电场决定设置在所述两个电极之间的液晶层（未示出）的液晶分子（未示出）的取向。像素电极 190 和公共电极形成称为“液晶电容器”的电容器，其在 TFT 关闭之后存储所施加的电压。

像素电极 190 交迭存储电极线 131 的存储电极 137。像素电极 190 和与其连接的漏极电极 175 以及存储电极线 131 的存储电极 137 形成称为“存储电容器”的额外电容器，其提高液晶电容器的电压存储能力。

每个像素电极 190 为具有斜切角（chamfered corner）的近似矩形，像素电极 190 的斜切边缘与栅极线 121 成约 45 度的角。像素电极 190 交迭栅极线 121 从而提高开口率（aperture ratio）。

每个像素电极 190 具有中部切口 91 和 92、下部切口 93a、94a 和 95a、以及上部切口 93b、94b 和 95b，其将像素电极 190 分成多个分区（partition）。切口 91-95b 基本具有关于存储电极线 131 的反对称性。

下部和上部切口 93a-95b 中的每个大致从像素电极 190 的左边缘、左角、下边缘、或上边缘倾斜延伸大约至像素电极 190 的右边缘。下部切口 93a-95a 和上部切口 93b-95b 分别设置在像素电极 190 的下和上半区，其可由存储电极线 131 分开。下部和上部切口 93a-95b 与栅极线 121 成约 45 度角，并且它们基本上相互垂直地延伸。

中部切口 91 沿存储电极线 131 延伸且具有自像素电极 190 的左边缘的入口，其具有分别基本平行于下部切口 93a-95a 和上部切口 93b-95b 的一对倾斜边缘。中部切口 92 包括沿存储电极线 131 延伸的短横向部分以及从该横向部分朝向像素电极 190 的左边缘倾斜延伸的一对倾斜部分。所述倾斜部分与栅极线 121 成约 45 度角。

因此，像素电极 190 的下半区由下部切口 93a-95a 分成数个下部分区，像素电极 190 的上半区由上部切口 93b-95b 也分成数个上部分区。分区的数量或切口的数量根据设计因素而变，所述设计因素例如为像素电极 190 的尺寸、像素电极 190 的横向边缘和纵向边缘的比值、液晶层 3 的类型和特性等等。

屏蔽电极 88 被提供有公共电压且其包括沿数据线 171 延伸的纵向部分和沿栅极线 121 延伸的横向部分。

纵向部分完全覆盖数据线 171 且具有多个沿数据线 171 延伸的开口 (aperture) 881。每个开口 881 位于数据线 171 的边界内且其优选具有与数据线 171 的纵向中心线一致的纵向中心线。每个开口 881 设置在两条相邻的栅极线 121 之间。

横向部分连接相邻的纵向部分且每个横向部分位于栅极线 121 的边界内。

纵向部分和横向部分的宽度可以变化。例如，每个纵向部分位于数据线 171 的边界内，而横向部分完全覆盖栅极线 121。

为接收公共电压，屏蔽电极 88 可通过穿透栅极绝缘层 140 和钝化层 180 的接触孔 (未示出) 连接到存储电极线 131。另外地，屏蔽电极 88 可连接到公共电压从 TFT 阵列面板 100 传输到公共电极面板 200 的短接点 (short point) (未示出)。

屏蔽电极 88 阻挡数据线 171 与像素电极 190 之间以及数据线 171 与公共电极 270 之间的电磁干扰从而减小像素电极 190 的电压的失真以及数据线 171 承载的数据电压的信号延迟。

此时，开口 881 减小数据线 171 和屏蔽电极 88 之间的寄生电容，由此降低由屏蔽电极 88 引起的数据电压的信号延迟。

此外，由于像素电极 190 需要与屏蔽电极 88 间隔开以防止其间的短路，所以像素电极 190 变得离数据线 171 更远，使得其间的寄生电容变得减小。另外，由于 LC 层 3 的介电常数比钝化层 180 的介电常数高，所以与没有屏蔽电极 88 时数据线 171 与公共电极 270 之间的寄生电容相比，数据线 171 与屏蔽电极 88 之间的寄生电容减小。

另外，由于像素电极 190 和屏蔽电极 88 由相同层构成，所以能均匀地保持它们之间的距离，且因此能使它们之间的寄生电容均匀。

接触辅助体 81 和 82 分别通过接触孔 181 和 182 连接到栅极线 121 的端部 129 和数据线 171 的端部 179。接触辅助体 81 和 82 保护端部 129 和 179，且提高端部 129 和 179 与外部器件之间的粘合力。

下面参考图 2-5 说明公共电极面板 200。

用于防止光泄漏的被称为黑矩阵的光阻挡部件 220 形成在绝缘基板 210 例如透明玻璃或塑料上。光阻挡部件 220 包括面对 TFT 阵列面板 100 上的数据线 171 的多个直线部分和面对 TFT 阵列面板 100 上的 TFT 的多个加宽部

分。另外地，光阻挡部件 220 可具有面对像素电极 190 的多个开口，且其可以具有与像素电极 190 基本相同的平面形状。

多个颜色滤光器 230 也形成在基板 210 上且它们基本设置在由光阻挡部件 220 包围的区域中。颜色滤光器 230 可基本沿像素电极 190 沿纵向方向延伸。颜色滤光器 230 可以呈现诸如红、绿和蓝色的基色中的一种。

涂层 (overcoat) 250 形成在颜色滤光器 230 和光阻挡部件 220 上。涂层 250 优选由 (有机) 绝缘体制成且其防止颜色滤光器被暴露且提供平坦表面。

公共电极 270 形成在涂层 250 上。公共电极 270 优选由透明导电材料例如 ITO 和 IZO 制成且具有多组切口 71、72、73a、73b、74a、74b、75a 和 75b。

一组切口 71-75b 面对像素电极 190 且包括：中部切口 71 和 72；下部切口 73a、74a 和 75a；以及上部切口 73b、74b 和 75b。切口 71-75b 中的每个设置在像素电极 190 的相邻切口 91-95b 之间或者在像素电极 190 的切口 95a 或 95b 与斜切边缘之间。此外，切口 71-75b 中的每个至少具有倾斜部分，该倾斜部分具有下陷凹口 (depressed notch) 且平行于像素电极 190 的下部切口 93a-95a 或上部切口 93b-95b 延伸。切口 71-75b 相对于存储电极线 131 基本具有反对称性。

下部和上部切口 73a-75b 中的每个包括倾斜部分以及一对横向和纵向部分或一对纵向部分。倾斜部分大致从像素电极 190 的左边缘、左角、下边缘、或上边缘延伸约至像素电极 190 的右边缘。横向和纵向部分从倾斜部分的各末端沿像素电极 190 的边缘延伸，交迭像素电极 190 的边缘且与倾斜部分成钝角。

中部切口 71 和 72 中的每个包括中部横向部分、一对倾斜部分、以及一对末端纵向部分。中部横向部分大致从像素电极 190 的中部或右边缘沿存储电极线 131 延伸。倾斜部分从中部横向部分的末端大致延伸到像素电极的左边缘且与中部横向部分成斜角。末端纵向部分从各倾斜部分的末端沿像素电极 190 的左边缘延伸，交迭像素电极 190 的左边缘，且与各倾斜部分成钝角。

切口 71-75b 的数量还可以根据设计因素而改变，光阻挡部件 220 可交迭切口 71-75b 从而阻挡通过切口 71-75b 的光泄漏。

可以为垂直型的 (homeotropic) 取向层 (alignment layer) 11 和 21 涂覆在面板 100 和 200 的内表面上，偏振器 12 和 22 设置在面板 100 和 200 的外

部表面上,使得它们的偏振轴可以被交叉且偏振轴之一可平行于栅极线 121。当 LCD 是反射型 LCD 时,可以省略偏振器 12 和 22 之一。

LCD 还可包括用于补偿 LC 层 3 的延迟的至少一层延迟膜 (retardation film) (未示出)。延迟膜具有双折射 (birefringence) 且给出与 LC 层 3 所给出的延迟相反的延迟。

LCD 还可包括背光单元 (未示出),其通过偏振器 12 和 22、延迟膜、以及面板 100 和 200 向 LC 层 3 提供光。

优选 LC 层 3 具有负介电各向异性 (negative dielectric anisotropy) 且经受垂直配向,即排列 LC 层 3 中的 LC 分子使得没有电场时它们的长轴基本垂直于面板 100 和 200 的表面。因此,入射光不能通过交叉的偏振系统 12 和 22。

在对公共电极 270 施加公共电压且对像素电极 190 施加数据电压时,产生基本垂直于面板 100 和 200 的表面的电场,下文中像素电极 190 和公共电极 270 两者被共同称为“场生成电极”。LC 分子响应于电场易于改变它们的取向,使得它们的长轴垂直于场方向。切口 91-95b 和 71-75b 控制 LC 层 3 中 LC 分子的倾斜方向。这将详细描述。

场生成电极 190 和 270 的切口 91-95b 和 71-75b 以及像素电极 190 的倾斜边缘使电场扭曲从而具有基本垂直于切口 91-95b 和 71-75b 的边缘以及像素电极 190 的倾斜边缘的水平分量。因此,LC 分子易于倾斜在由水平分量确定的方向上。

参照图 3,一组切口 91-95b 和 71-75b 把像素电极 190 分成多个子区域,每个子区域具有两个主边缘。由于每个子区域上的 LC 分子垂直于主边缘倾斜,倾斜方向的方位角分布定位于四个方向,由此增加了 LCD 的基准视角。

切口 71-75b 中的凹口决定切口 71-75b 上的 LC 分子的倾斜方向,凹口可以被设置在切口 91-95b 处并且可具有各种形状和布置。

同时,由于屏蔽电极 88 与公共电极 270 之间不存在电场,所以屏蔽电极 88 上的 LC 分子保持其初始取向,从而入射在其上的光被阻挡。因此,屏蔽电极 88 可充当光阻挡部件。

切口 91-95b 和 71-75b 的形状和布置可以被修改。

切口 91-95b 和 71-75b 中的至少一个可以用突起 (未示出) 或下陷 (未示出) 来代替。突起优选由有机或无机材料制成且设置在场生成电极 190 或

270 之上或之下。

现在将参照图 6 和 7 详细描述根据本发明另一实施例的 LCD。

图 6 是根据本发明另一实施例的 LCD 的布置图,图 7 是图 6 所示的 LCD 沿线 VII-VII' 截取的截面图。

参照图 6 和 7, 根据该实施例的 LCD 也包括 TFT 阵列面板 100、公共电极面板 200、置于面板 100 和 200 之间的 LC 层 3、以及附于面板 100 和 200 的外表面上的一对偏振器 12 和 22。

根据该实施例的面板 100 和 200 的分层结构与图 1-5 所示的那些几乎相同。

关于 TFT 阵列面板 100, 包括栅极电极 124 和端部 129 的多条栅极线 121 以及包括存储电极 137 的多条存储电极线 131 形成在基板 110 上, 其上顺序形成栅极绝缘层 140、多个半导体 154、以及多个欧姆接触 163 和 165。包括源极电极 173 和端部 179 的多条数据线 171 以及包括扩展部分 177 的多个漏极电极 175 形成在欧姆接触 163 和 165 上, 且钝化层 180 形成在其上。多个接触孔 181、182 和 185 设置在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 处。具有多个切口 91-95b 的多个像素电极 190、具有多个开口 881 的屏蔽电极 88、以及多个接触辅助体 81 和 82 形成在钝化层 180 上, 且取向层 11 涂覆在其上。

关于公共电极面板 200, 光阻挡部件 220、多个颜色滤光器 230、涂层 250、具有多个切口 71-75b 的公共电极 270、以及取向层 21 形成在绝缘基板 210 上。

与图 1-5 所示的 LCD 不同, 根据此实施例的 TFT 阵列面板 100 的半导体 154 和欧姆接触 163 沿数据线 171 延伸从而形成半导体带状体 151 和欧姆接触带状体 161。另外, 半导体 154 与数据线 171 和漏极电极 175 以及下面的欧姆接触 163 和 165 具有几乎相同的平面形状。然而, 半导体 154 包括未被数据线 171 和漏极电极 175 覆盖的一些暴露部分, 例如位于源极电极 173 与漏极电极 175 之间的部分。

根据一实施例的 TFT 阵列面板的制造方法利用一个光刻步骤同时形成数据线 171 和漏极电极 175、半导体 151、以及欧姆接触 161 和 165。

用于光刻工艺的光致抗蚀剂掩模图案具有与位置相关的厚度, 特别地, 其具有减小厚度的第一和第二部分。第一部分位于将被数据线 171、漏极电极 175、以及金属片 (metal piece) 172 占据的线区域 (wire area) 上, 第二

部分位于 TFT 的沟道区域上。

通过数种技术得到光致抗蚀剂的与位置相关的厚度，例如通过在曝光掩模上提供半透明区域以及透明区域和阻挡光的不透明区域。半透明区域可以具有缝隙图案 (slit pattern)、格状图案 (lattice pattern)、具有中等透射率或中等厚度的薄膜。当利用缝隙图案时，优选缝隙的宽度或缝隙之间的距离小于用于光刻的曝光器的分辨率。另一示例是使用可回流光致抗蚀剂 (reflowable photoresist)。具体地，一通过利用仅具有透明区域和不透明区域的常规曝光掩模形成由可回流材料制成的光致抗蚀剂图案，就使其经历回流工艺 (reflow process) 从而流到没有光致抗蚀剂的区域上，由此形成薄的部分。

结果，通过省略光刻步骤简化了制造工艺。

图 1-5 所示的 LCD 的上述特征中的许多可适合于图 6 和 7 所示的 LCD。现在将参照图 8、9 和 10 详细描述根据本发明另一实施例的 LCD。

图 8 是用于根据本发明另一实施例的 LCD 的 TFT 阵列面板的布置图，图 9 是包括图 8 所示的 TFT 阵列面板以及图 2 所示的公共电极面板的 LCD 的布置图，图 10 是图 9 所示的 LCD 沿线 X-X' 截取的截面图。

参照图 8-10，根据此实施例的 LCD 也包括 TFT 阵列面板 100、公共电极面板 200、置于面板 100 和 200 之间的 LC 层 3、以及附于面板 100 和 200 的外表面上的一对偏振器 12 和 22。

根据此实施例的面板 100 和 200 的分层结构与图 1-4 所示的那些几乎相同。

关于 TFT 阵列面板 100，包括栅电极 124 和端部 129 的多条栅极线 121 以及多条存储电极线 131 形成在基板 110 上，其上顺序形成栅极绝缘层 140、多个半导体岛状体 154、多个欧姆接触 163 和 165。包括源极电极 173 和端部 179 的多条数据线 171 以及多个漏极电极 175 形成在欧姆接触 163 和 165 以及栅极绝缘层 140 上，且钝化层 180 形成在其上。多个接触孔 181、182、185a1 和 185a2 设置在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 处。具有多个切口 91-95b 的多个像素电极 190、具有多个开口 881 的屏蔽电极 88、以及多个接触辅助体 81 和 82 形成在钝化层 180 上，且取向层 11 涂覆在其上。

关于公共电极面板 200，光阻挡部件 220、涂层 250、包括多个切口 71-75b 的公共电极 270、以及取向层 21 形成在绝缘基板 210 上。

与图 1-5 所示的 LCD 不同, 每条存储电极线 131 包括分别靠近两条相邻的栅极线 121 的下面和上面的一条设置的下部和上部杆状体 (stem) 131a1 和 131a2 的对。下部和上部杆状体 131a1 和 131a2 分别包括下部和上部存储电极 137a1 和 137a2。

另外, 多个电容性电极 136 形成在基板 110 上。电容电极 136 由与栅极线 121 相同的层制成且与栅极线 121 和存储电极线 131 分隔开。每个电容性电极 136 设置在一对下部和上部存储电极 137a1 和 137a2 之间且其距离下部和上部存储电极 137a1 和 137a2 以及距离相邻的两条栅极线 121 基本等距。每个电容电极 136 是平行于栅极线 121 伸长的矩形且其包括漏斗状左端部, 该漏斗状左端部具有与栅极线 121 成约 45 度的倾斜边缘且交迭像素电极 190 的中部切口 91。

栅极绝缘层 140 和钝化层 180 具有暴露电容性电极 136 的漏斗状端部的多个接触孔 186。

每个漏极电极 175 包括: 下部、上部、以及中部扩展部分 (expansion) 177a1、177a2 和 176; 连接扩展部分 177a1、177a2 和 176 的一对互连 178a1 和 178a2; 以及窄端部。每个扩展部分 177a1、177a2 和 176 是平行于栅极线 121 伸长的矩形, 互连 178a1 和 178a2 在扩展部分 177a1、177a2 和 176 的左侧附近将连接它们。

下部和上部扩展部分 177a1 和 177a2 分别交迭下部和上部存储电极 137a1 和 137a2, 从而形成存储电容器。

中部扩展部分 176 交迭电容性电极 136 从而形成耦合电容器且被称为“耦合电极”。耦合电极 176 具有与电容性电极 136 基本相同的形状且具有靠近漏斗状左端部的通孔 (through-hole) 176H, 接触孔 186 经过该通孔而不暴露耦合电极 176。

每个像素电极 190 被下部和上部切口 93a 和 93b 分成下部、上部、以及中部子像素电极 190a1、190a2 和 190b, 即, 下部和上部切口 93a 和 93b 以倾斜方式从左边缘至右边缘完全穿过像素电极 190。因此, 中部子像素电极 190b 是旋转直角的等腰梯形, 下部和上部子像素电极 190a1 和 190a2 是旋转直角的直角梯形。

下部和上部子像素电极 190a1 和 190a2 分别通过接触孔 185a1 和 185a2 连接到漏极电极 175 的下部和上部扩展部分 177a1 和 177a2。

中部子像素电极 190b 通过接触孔 186 连接到电容性电极 136, 且交迭耦合电极 176。中部子像素电极 190b、电容性电极 136、以及耦合电极 176 形成“耦合电容器”。

中部子像素电极 190b 具有中部切口 91 和 92, 下部子像素电极 190a1 具有下部切口 94a 和 95a, 上部子像素电极 190a2 具有上部切口 94b 和 95b。

中部子像素电极 190b 的中部切口 91 位于中部子像素电极 190b 内且其包括横向部分和与之连接的一对倾斜部分。中部切口 91 的倾斜部分也平行于下部或上部切口 94a 和 95a 或 94b 和 95b。

左边缘在接触孔 186 附近向外凸出使得中部子像素电极 190b 通过接触孔 186 连接到电容性电极 136。由于中部子像素电极 190b 与电容性电极 136 之间的接触通过穿透耦合电极 176 形成, 所以不必仅为该接触准备额外区域。另外, 与提供额外接触区域的情况相比, 需要较小的接触区域, 因为包围接触孔 186 的耦合电极 176 能阻挡由接触孔 186 的平滑轮廓导致的光泄漏, 特别是对于厚的有机钝化层 180。

另外, 图 9 所示的公共电极 270 的一组切口 70-75b 具有设置在接触孔 186 附近的更多的一个中部切口 70。中部切口 70 也包括中部横向部分、一对倾斜部分、以及一对末端纵向部分。然而, 中部切口 72 没有中部横向部分。

不透明部件例如存储电极线 131、电容性电极 136、扩展部分 177a1、177a2 和 176、漏极电极 175 的互连 178a1 和 178a2, 以及透明部件例如具有切口 91-95b 和 71-76b 的像素电极 190 相对于电容性电极 136 对称地布置, 电容性电极 136 距相邻的栅极线 121 等距。

该配置中, 中部子像素电极 190b 通过电容性电极 136 和耦合电极 176 电容性耦合到下部和上部子像素电极 190a1 和 190a2, 这将参照图 11 详细描述。

图 11 是图 8-10 所示的 LCD 的等效电路图。

参照图 11, LCD 的像素 PX 包括 TFT Q、包括第一 LC 电容器 Clca 和存储电容器 Cst 的第一子像素 PXa、包括第二 LC 电容器 Clcb 的第二子像素 PXb、以及耦合电容器 Ccp。

第一 LC 电容器 Clca 包括作为一个端极 (terminal) 的下部和上部子像素电极 190a1 和 190a2、与之对应的作为另一个端极的公共电极 270 的一部

分、以及设置在其间作为电介质的 LC 层 3 的一部分。类似地，第二 LC 电容器 Clcb 包括作为一个端极的中部子像素电极 190b、与之对应的作为另一个端极的公共电极 270 的一部分、以及设置在其上作为电介质的 LC 层 3 的一部分。

存储电容器 Cst 包括作为一个端极的漏极电极 175 的下部和上部扩展部分 177a1 和 177a2、作为另一个端极的下部和上部存储电极 137a1 和 137a2、以及设置在其间作为电介质的栅极绝缘层 140 的一部分。耦合电容器 Ccp 包括作为一个端极的中部子像素电极 190b 和电容性电极 136、作为另一个端极的耦合电极 176、以及设置在其间作为电介质的栅极绝缘层 140 和钝化层 180 的一部分。

第一 LC 电容器 Clca 和存储电容器 Cst 并联连接到 TFT Q 的漏极。耦合电容器 Ccp 连接在 TFT Q 的漏极与第二 LC 电容器 Clcb 之间。公共电极 270 被提供有公共电压 Vcom，存储电极线 131 可被提供有公共电压 Vcom。

TFT Q 响应于来自栅极线 121 的栅极信号将来自数据线 171 的数据电压施加到第一 LC 电容器 Clca 和耦合电容器 Ccp，耦合电容器 Ccp 将改变了大小的数据电压传输到第二 LC 电容器 Clcb。

如果存储电极线 131 被提供有公共电压 Vcom，且电容器 Clca、Cst、Clcb 和 Ccp 中的每个与其电容用相同的附图标记表示，则跨过第二 LC 电容器 Clcb 充的电压 Vb 由下式给出：

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

其中  $V_a$  表示第一 LC 电容器 Clca 的电压。

因为项  $[C_{cp} / (C_{cp} + C_{lcb})]$  小于 1，所以第二 LC 电容器 Clcb 的电压  $V_b$  小于第一 LC 电容器 Clca 的电压。该不等式对于存储电极线 131 的电压不等于公共电压 Vcom 的情况也可成立。

因此，第二 LC 电容器 Clcb 中的电场强度始终比第一 LC 电容器 Clca 中的电场强度弱，因此第一和第二 LC 电容器 Clca 和 Clcb 中的 LC 分子以不同的角度倾斜从而导致不同的光透射率。因此，在保持两个子像素 PXa 和 PXb 的平均亮度在目标亮度的同时，可调节第一和第二子像素 PXa 和 PXb 的电压  $V_a$  和  $V_b$  使得从侧面观察到的图像最接近于从正面观察到的图像，从而改善侧面可视性。

电压  $V_a$  和  $V_b$  的比值可通过改变耦合电容器 Ccp 的电容来调节，耦合

电容  $C_{cp}$  可通过改变耦合电极 176 与中部子像素电极 190b (以及电容性电极 136) 之间的交迭面积和距离而变化。例如, 当电容性电极 136 被去除且耦合电极 176 移动到电容性电极 136 的位置时, 耦合电极 176 与中部子像素电极 190b 之间的距离变大。优选地, 第二 LC 电容器  $C_{lcb}$  的电压  $V_b$  是第一 LC 电容器  $C_{lca}$  的电压  $V_a$  的约 0.6 至约 0.8 倍。

第二 LC 电容器  $C_{lcb}$  中充的电压  $V_b$  可大于第一 LC 电容器  $C_{lca}$  的电压  $V_a$ 。这可通过用预定电压例如公共电压  $V_{com}$  给第二 LC 电容器预先充电来实现。

第一子像素  $PX_a$  的下部和上部子像素电极 190a1 和 190a2 与第二子像素  $PX_b$  的中部子像素电极 190b 的比值优选从约 1:0.85 至约 1:1.15, LC 电容器  $C_{lca}$  和  $C_{lcb}$  的每个中的子像素电极的数目可被改变。

图 1-5 所示的 LCD 的上述特征中的许多可适合于图 8-11 所示的 LCD。

现在将参照图 12 和 13 详细描述根据本发明另一实施例的 LCD。

图 12 是根据本发明另一实施例的 LCD 的布置图, 图 13 是图 12 所示的 LCD 沿线 XIII-XIII' 截取的截面图。

参照图 12 和 13, 根据此实施例的 LCD 也包括 TFT 阵列面板 100、公共电极面板 200、置于面板 100 和 200 之间的 LC 层 3、以及附于面板 100 和 200 的外表面上的一对偏振器 12 和 22。

根据此实施例的面板 100 和 200 的分层结构与图 8-10 所示的那些几乎相同。

关于 TFT 阵列面板 100, 包括栅电极 124 和端部 129 的多条栅极线 121、包括具有存储电极 137a1 和 137a2 的杆状体 131a1 和 131a2 的多条存储电极线 131、以及多个电容性电极 136 形成在基板 110 上。栅极绝缘层 140、多个半导体 154、以及多个欧姆接触 163 和 165 顺序形成在栅极线 121 和存储电极线 131 上。包括源极电极 173 和端部 179 的多条数据线 171 以及包括扩展部分 177a1、177a2 和 176 及互连 178a1 和 178a2 的多个漏极电极 175 形成在欧姆接触 163 和 165 上。钝化层 180 形成在数据线 171、漏极电极 175、以及半导体 154 的暴露部分上。多个接触孔 181、182、185a1、185a2 和 186 设置在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 处, 接触孔 186 穿过设置在漏极电极 175 的扩展部分 176 处的通孔 176H。包括子像素电极 190a1、190a2 和 190b 且具有切口 91-95b 的多个像素电极 190、具有开口 881 的屏蔽电极 88、以及

多个接触辅助体 81 和 82 形成在钝化层 180 上，且取向层 11 涂覆在其上。

关于公共电极面板 200，光阻挡部件 220、多个颜色滤光器 230、涂层 250、具有切口 71-75b 的公共电极 270、以及取向层 21 形成在绝缘基板 210 上。

与图 8-10 所示的 LCD 不同，根据此实施例的 TFT 阵列面板 100 的半导体 154 和欧姆接触 163 沿数据线 171 延伸从而形成半导体带状体 151 和欧姆接触带状体 161。另外，半导体条状体 154 具有与数据线 171 和漏极电极 175 以及下面的欧姆接触 163 和 165 基本相同的平面形状 (planar shape)。然而，半导体 154 包括未被数据线 171 和漏极电极 175 覆盖的一些暴露部分，例如位于源极电极 173 与漏极电极 175 之间的部分。

根据一实施例的 TFT 阵列面板的制造方法利用一个光刻步骤同时形成数据线 171 和漏极电极 175、半导体 151、以及欧姆接触 161 和 165，由此简化了制造工艺。

图 8-10 所示的 LCD 的上述特征中的许多可适合于图 12 和 13 所示的 LCD。

尽管参考优选实施例详细描述了本发明，但是本领域技术人员应明白，在不脱离后附权利要求所阐明的本发明的精神和范围的情况下，可以作出各种修改和替换。

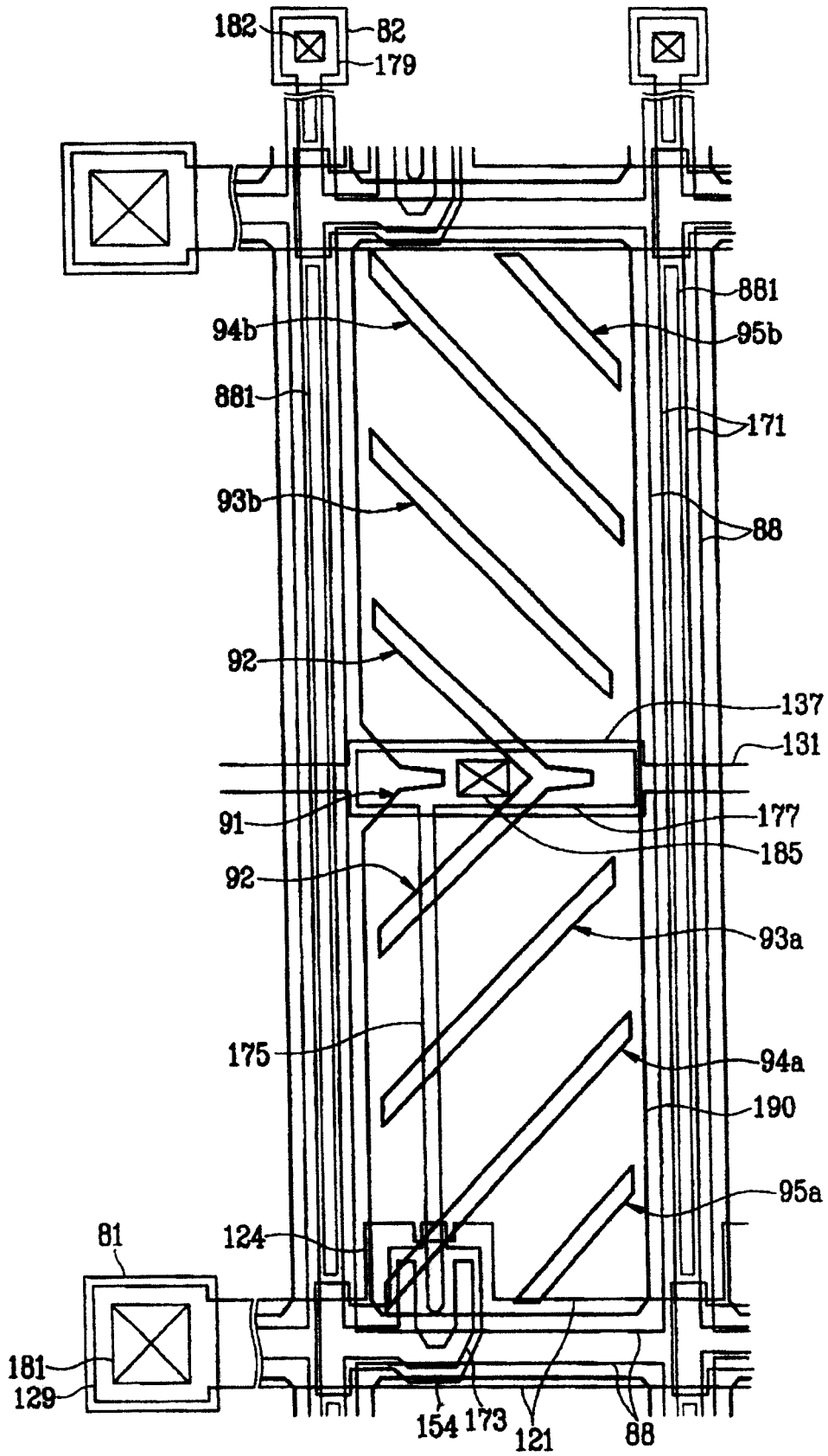


图 1

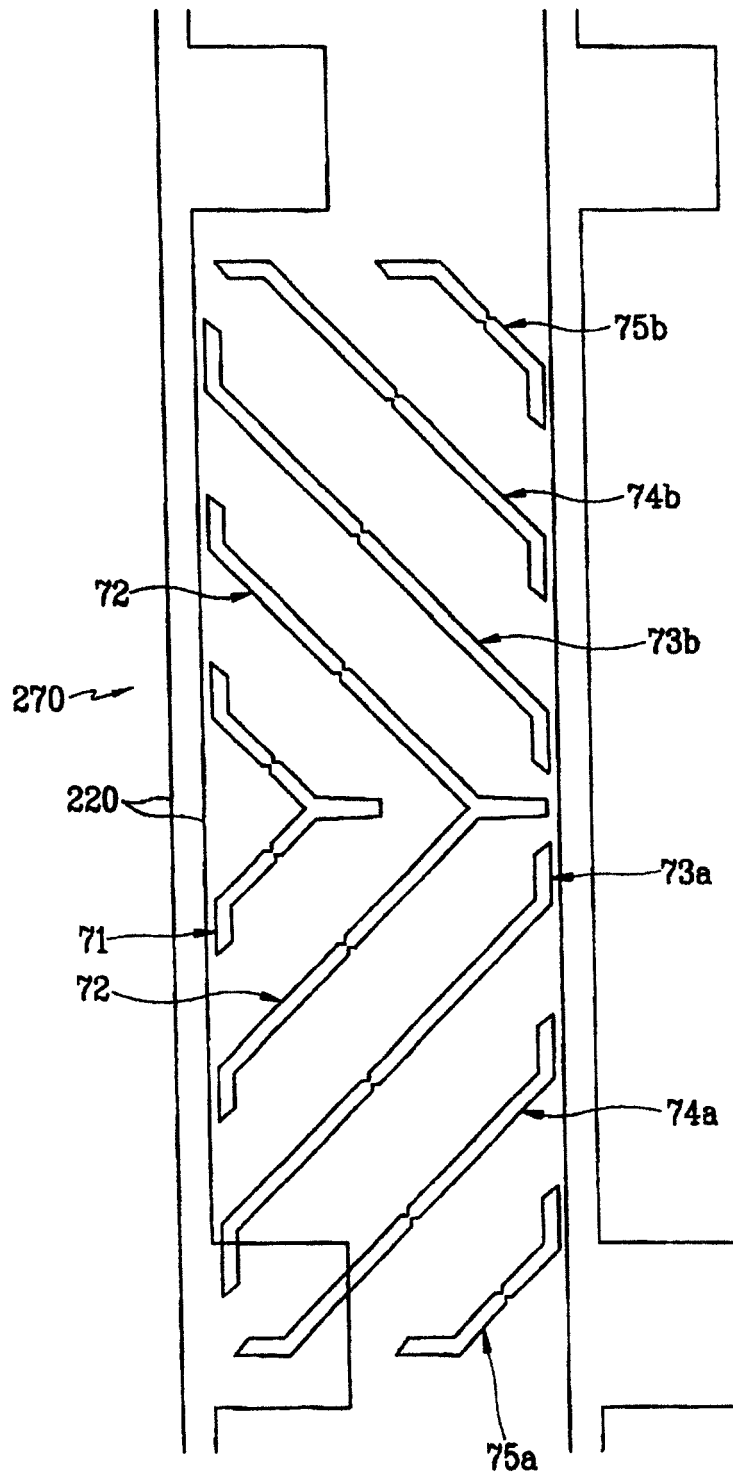


图 2

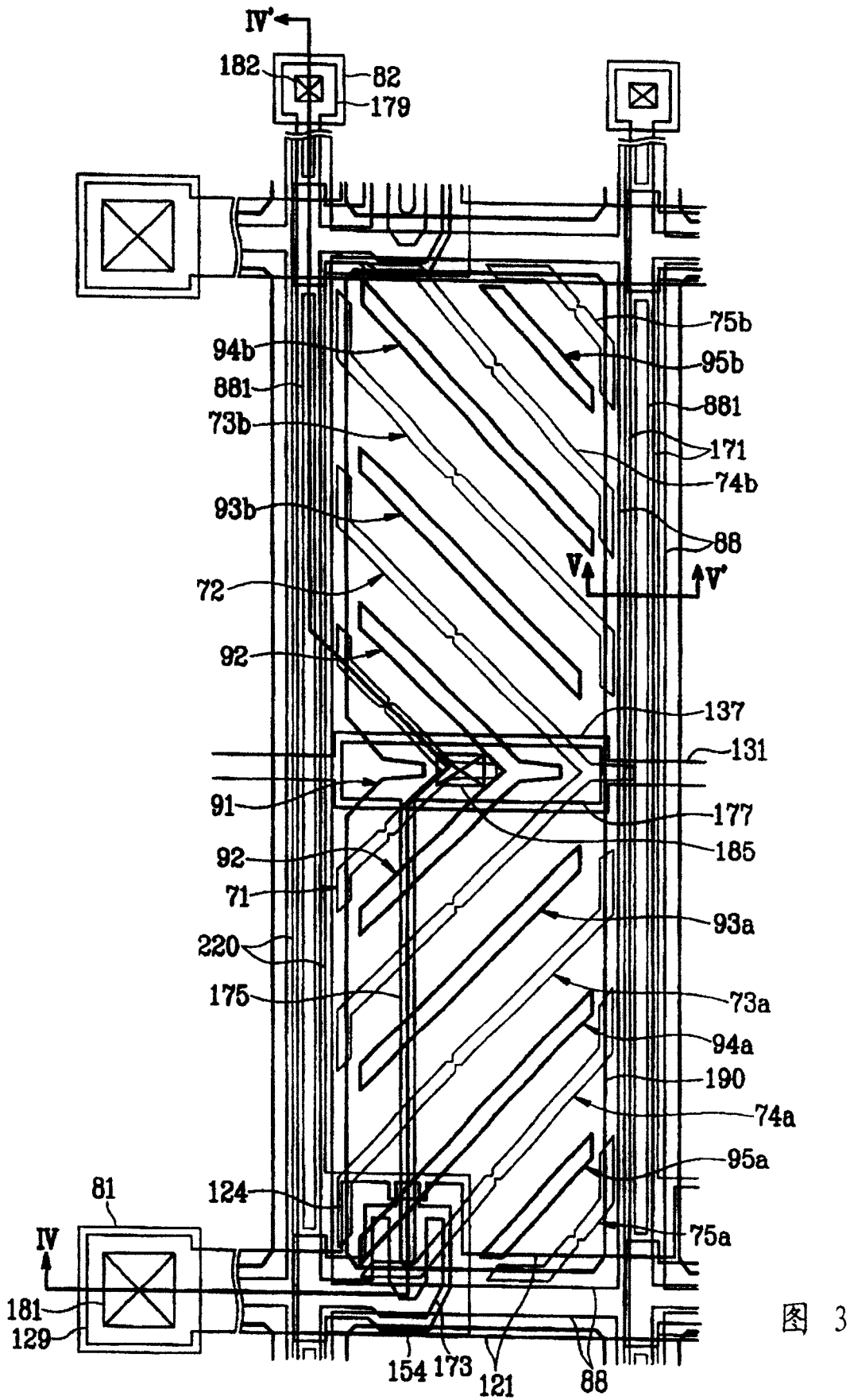


图 3



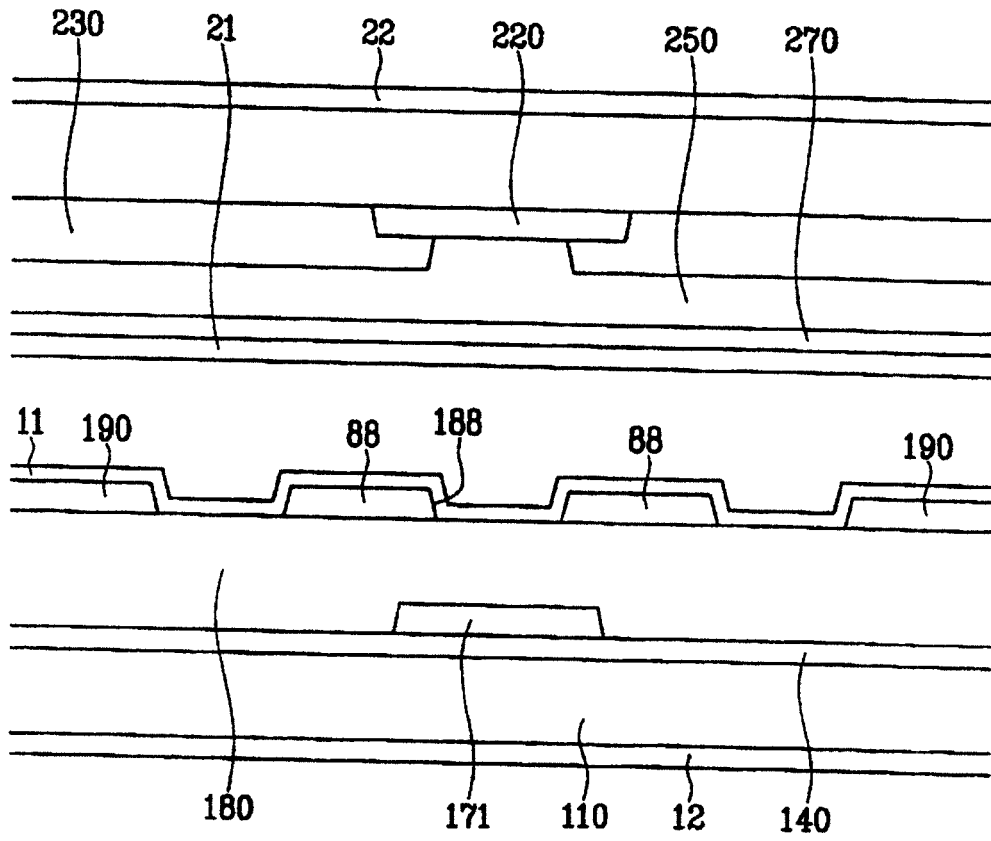


图 5

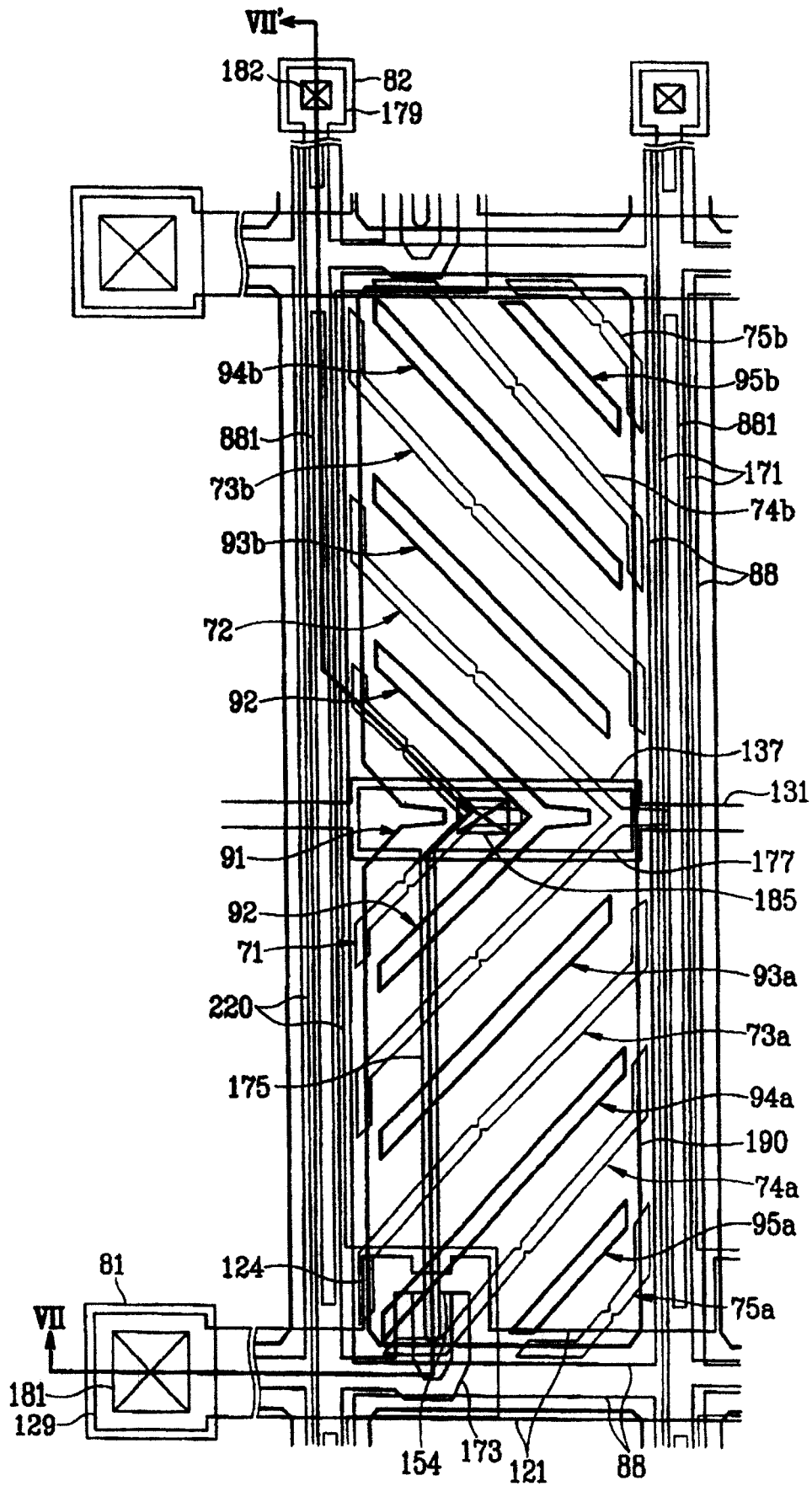


图 6



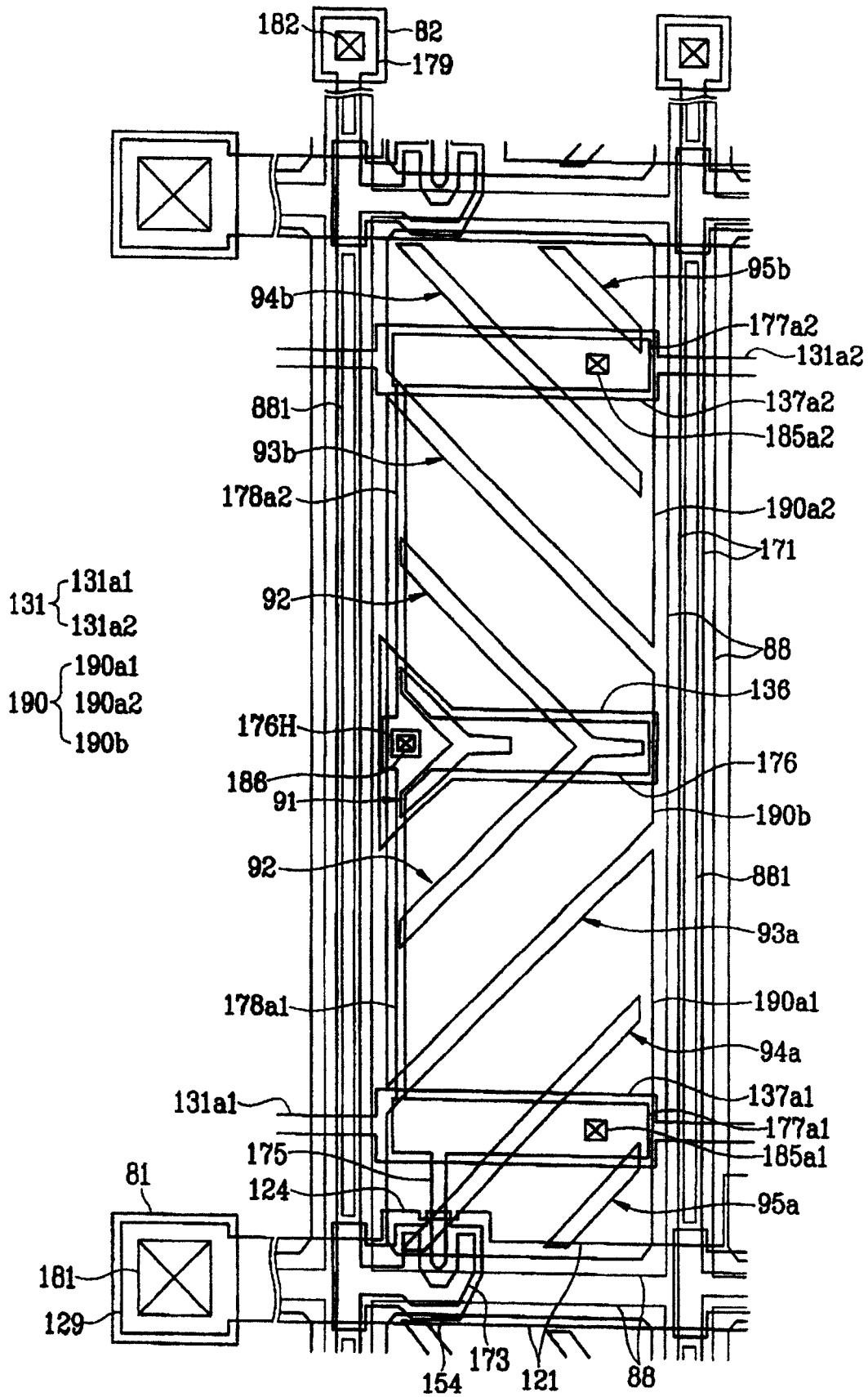


图 8

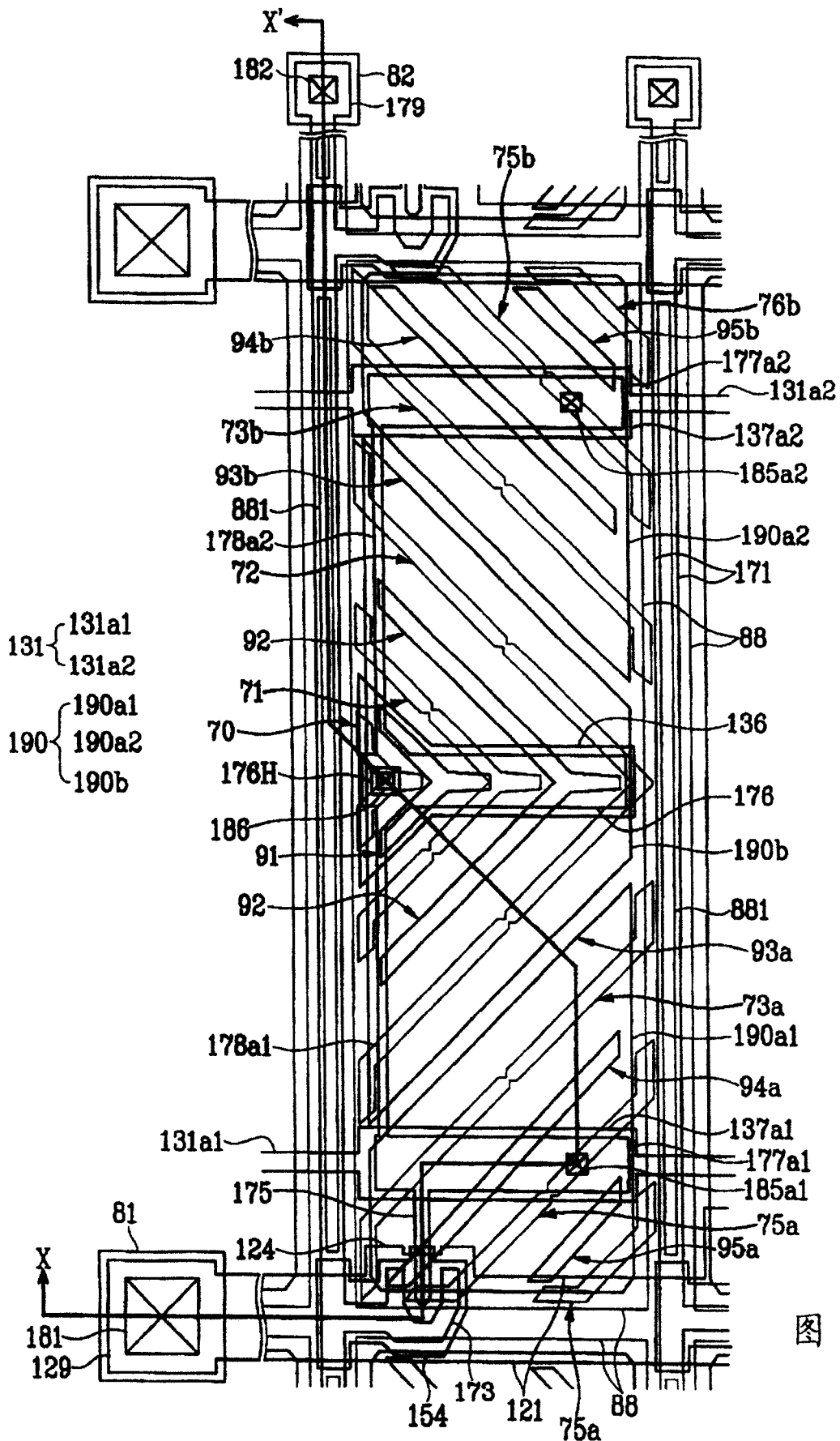


图 9



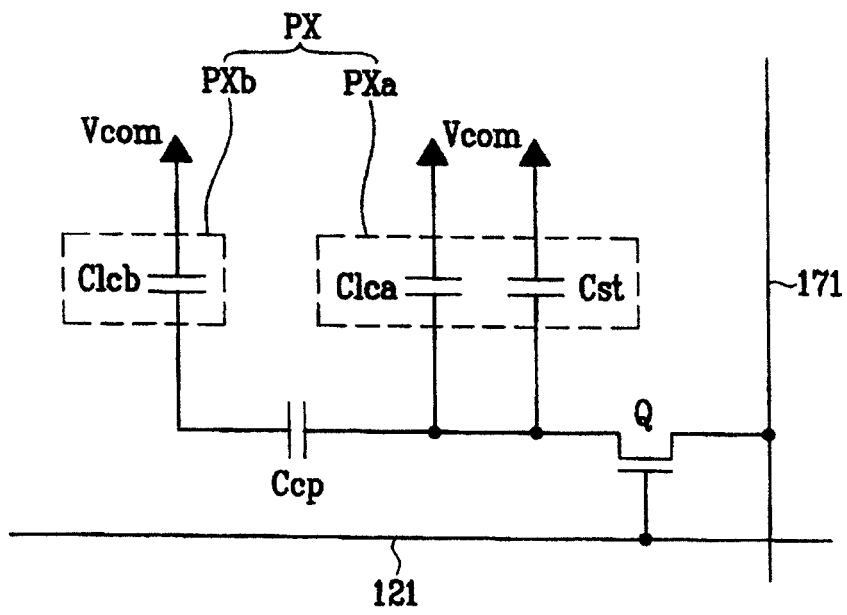


图 11

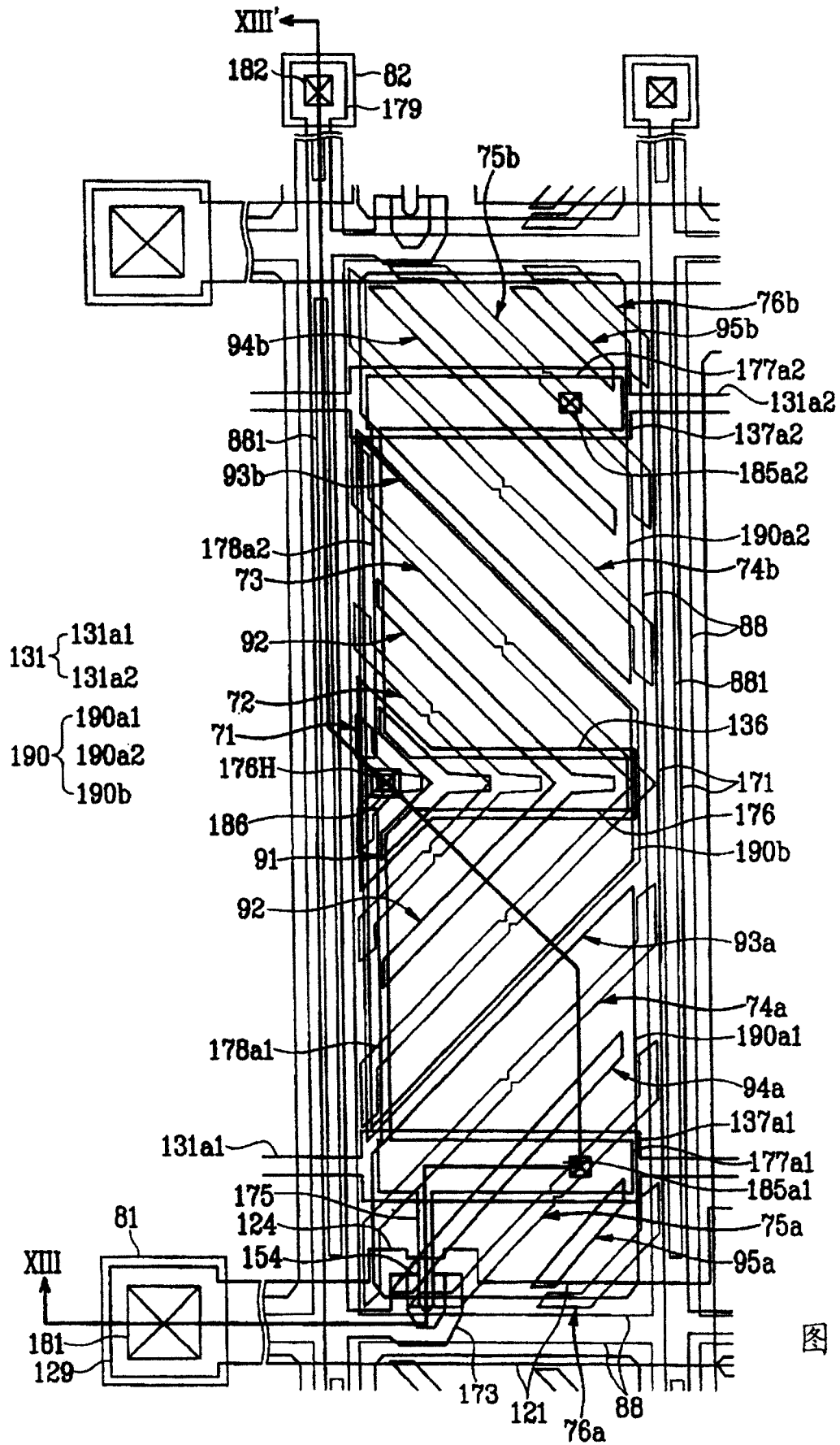


图 12

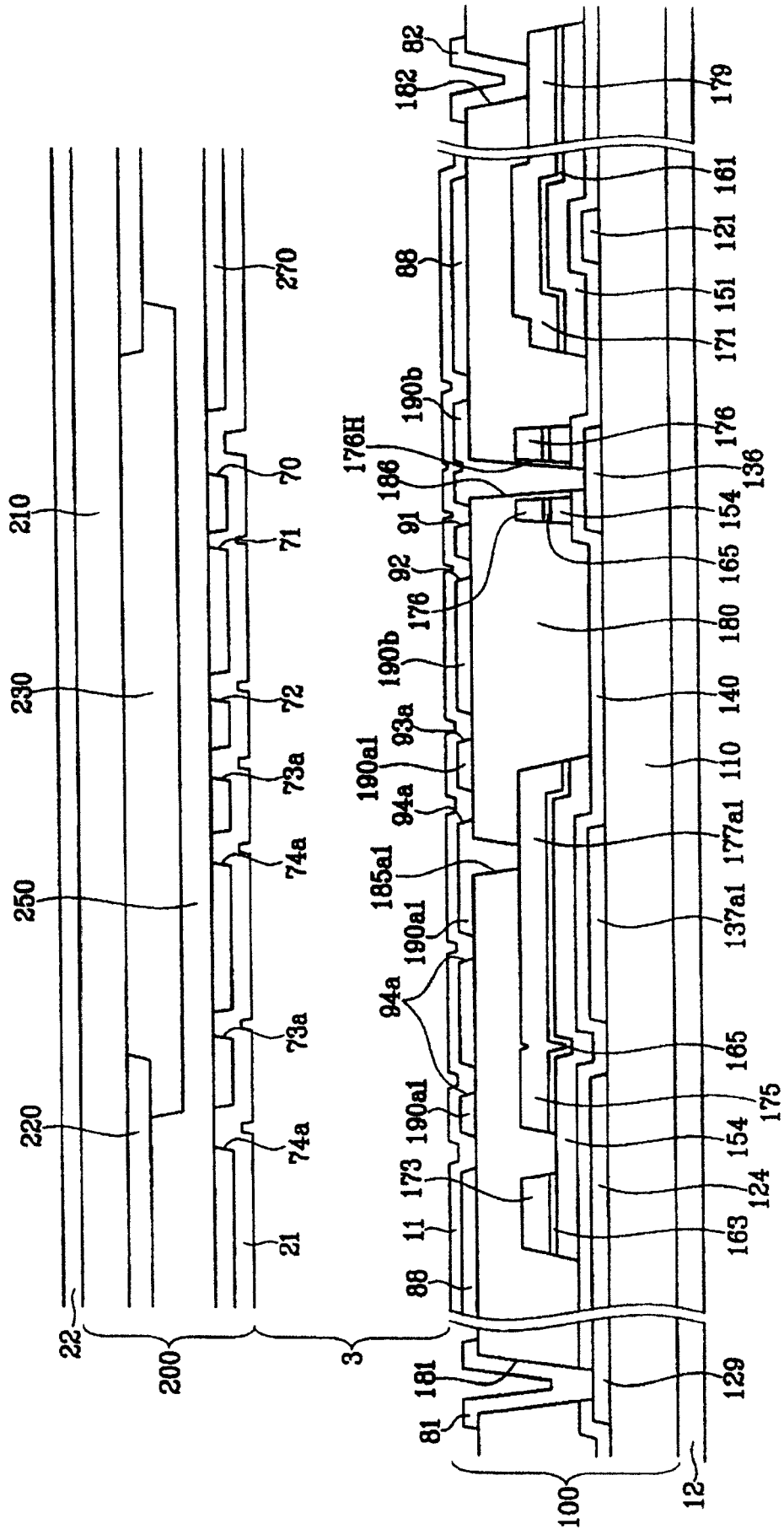


图 13

专利名称(译)	液晶显示器以及用于该液晶显示器的面板		
公开(公告)号	<a href="#">CN100507687C</a>	公开(公告)日	2009-07-01
申请号	CN200510022946.9	申请日	2005-12-19
[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	李白云 宋根圭 吴濬鹤		
发明人	李白云 宋根圭 吴濬鹤		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/136227 G02F2001/136218		
代理人(译)	李晓舒 魏晓刚		
审查员(译)	刘军		
优先权	1020040112256 2004-12-24 KR		
其他公开文献	CN1794067A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

根据本发明一实施例的薄膜晶体管阵列面板，包括：栅极线；数据线，其与所述栅极线交叉；薄膜晶体管，其连接到所述栅极线和所述数据线；像素电极，其连接到所述薄膜晶体管；以及屏蔽电极，其与所述数据线电隔离，至少部分地覆盖所述数据线，且具有暴露所述数据线的开口。

