

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510074896.9

G02F 1/1368 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100465745C

[22] 申请日 2005.6.3

[21] 申请号 200510074896.9

[30] 优先权

[32] 2004.6.3 [33] KR [31] 10-2004-0040383

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 郑美惠 崔洛初 柳斗桓 柳在镇

[56] 参考文献

US5576863A 1996.11.19

US5610739A 1997.3.11

JP6102537A 1994.4.15

CN1383214A 2002.12.4

US20020109813A1 2002.8.15

审查员 张 华

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

代理人 李 伟 彭 焱

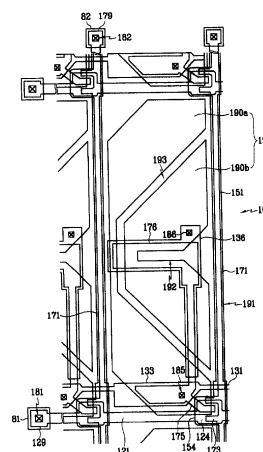
权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 11 页

[54] 发明名称

具有宽视角的液晶显示器

[57] 摘要

本发明公开了一种薄膜晶体管显示面板，其包括绝缘基片；第一信号线，形成于绝缘基片上；第二信号线，与第一信号线绝缘交叉；第一像素电极，在第一信号线和第二信号线交叉限定的各像素区域形成；薄膜晶体管，第一信号线、第二信号线及第一像素电极分别与三端子连接；第二像素电极，各像素区域形成与第一像素电极电容性结合的至少一个以上第二像素；结合电极，与第一像素电极连接；以及结合辅助电极，与第二像素电极连接，并且与结合电极重叠形成结合电容。



1. 一种薄膜晶体管显示面板，包括：

绝缘基片；

第一信号线，形成于所述绝缘基片上；

第二信号线，与所述第一信号线绝缘交叉；

第一像素电极，在所述第一信号线和所述第二信号线交叉限定的各像素区域形成；

薄膜晶体管，其栅极与所述第一信号线连接，其源极与所述第二信号线连接，其漏极与所述第一像素电极连接；

第二像素电极，所述各像素区域形成与所述第一像素电极电容性结合的至少一个以上第二像素电极；

结合电极，与所述薄膜晶体管的漏极以及所述第一像素电极连接；结合辅助电极，与所述第二像素电极连接，并且隔着绝缘层与所述结合电极重叠形成结合电容；以及

一个绝缘层，形成于所述第二像素电极与所述结合辅助电极之间，

其中所述第二像素电极与所述结合辅助电极通过所述一个绝缘层所具有的接触孔相连接。

2. 根据权利要求1所述的薄膜晶体管显示面板，进一步包括具有与所述第一像素电极和所述第二像素电极重叠形成存储电容的存储电极的存储电极线。

3. 根据权利要求2所述的薄膜晶体管显示面板，进一步包括形成于所述第一信号线和所述第二信号线之间的栅极绝缘层，而所

- 述结合电极和所述结合辅助电极之间夹着所述栅极绝缘层且彼此重叠。
4. 根据权利要求1所述的薄膜晶体管显示面板,进一步包括形成于所述第一信号线和所述第二信号线的上面与所述第一像素电极和所述第二像素电极的下面之间的钝化层。
 5. 根据权利要求4所述的薄膜晶体管显示面板,其中,所述钝化层包括由无机绝缘材料组成的第一绝缘层和第二绝缘层。
 6. 根据权利要求1所述的薄膜晶体管显示面板,其中,所述第一像素电极和所述第二像素电极中至少一个具有区域分割件。
 7. 根据权利要求1所述的薄膜晶体管显示面板,其中,所述结合电极从所述薄膜晶体管的三端子中漏极延伸。
 8. 根据权利要求1所述的薄膜晶体管显示面板,其中,所述第一像素电极及所述第二像素电极对所述像素区域上下二等分线基本上形成镜面对称。
 9. 根据权利要求8所述的薄膜晶体管显示面板,其中,所述第一像素电极和所述第二像素电极彼此相邻的边界线中长边与所述第一信号线形成 45° 。
 10. 一种液晶显示器,包括:
 - 第一绝缘基片;
 - 栅极线,形成于所述第一绝缘基片上,并且包括栅极;
 - 结合辅助电极,形成于所述第一绝缘基片,与所述栅极线分离;
 - 栅极绝缘层,形成于所述栅极线上;

非晶硅层，形成于所述栅极绝缘层上；

数据线，形成于所述栅极绝缘层上，至少一部分形成于所述非晶硅层上；

漏极，至少一部分形成于所述非晶硅层上，并且面对源极；

结合电极，形成于所述栅极绝缘层上，并隔开绝缘层与所述结合辅助电极重叠；

钝化层，形成于所述数据线、所述漏极、及所述结合电极上；

第一像素电极，形成于所述钝化层上，与所述漏极及所述结合电极连接；

至少一个以上第二像素电极，形成于所述钝化层上并与所述第一像素电极绝缘，通过贯穿所述栅极绝缘层和所述钝化层的接触孔，与所述结合辅助电极连接；

第二绝缘基片，面对所述第一绝缘基片；以及

共同电极，形成于所述第二绝缘基片上。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示器，进一步包括具有与所述漏极重叠形成存储电容的存储电极的电极线。
12. 根据权利要求 10 所述的液晶显示器，其中，所述钝化层包括由无机绝缘材料组成的第一绝缘层和由有机绝缘材料组成的第二绝缘层。

13. 根据权利要求 10 所述的液晶显示器, 进一步包括:

第一区域分割件, 形成于所述第一绝缘基片或所述第二绝缘基片中至少一个; 以及

第二区域分割件, 形成于所述第一绝缘基片及所述第二绝缘基片中至少一个, 与所述第一区域分割件一起将像素区域分割成多个小区域。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示器, 其中, 所述第一区域分割件是所述第一像素电极和所述第二像素电极中的至少一个所具有的折叠部, 所述第二区域分割件是所述共同电极所具有的折叠部。

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，更具体地涉及一种具有宽视角的液晶显示器。

背景技术

液晶显示器（LCD）是使用最广泛的平板液晶显示器之一，通常包括具有在其上产生场的电极的两个基片、以及置于两个基片之间的液晶（LC）层。为了在液晶显示器上产生图像，将电压信号施加于基片的产生场的电极，以产生穿过液晶层的电场，因而控制液晶层的液晶分子的方向。液晶分子的受控方向通过调整入射光的偏振而产生图像。

与传统的阴极射线管（CRT）显示器相比较，液晶显示器具有较窄的视角。已经提出了多种技术以克服这种缺陷，其中的一种技术是已知的垂直去向（VA）模式液晶显示器。在VA模式液晶显示器中，在关闭状态将液晶与基片表面的平面对准，在此没有电压或施加关闭电压，以使在黑色状态（Cross-Nicole 状态）通过液晶显示器泄漏的入射光几乎为零。由于这样将光泄漏最小化，因而VA模式LCD的对比率（CR）表示白色亮度与黑色亮度之比，其高于任何其他采用另一增强视角技术的模式液晶显示器如扭转向列（TN）模式LCD和面内切换（IPS）模式LCD的对比率。

如上所述, VA 模式 LCD 提供了一种站在对比率的立场来改进视角。然而, 在 VA 模式 LCD 中, 与其它模式类似, 将从垂直方向到 LCD 和从倾斜方向所观看到的彩色图案进行略微不同地识别。这种现象(“色移”)起因于取决于视角的光路变化的事实。因此, 电压-透射比曲线(V-T 曲线)或伽马曲线也相对于视角变化。

窄视角是液晶显示器的重大缺陷。为了解决该缺陷, 提供了多种扩大视角的方案, 其中将液晶分子垂直取向于上部和下部面板, 在像素电极和其面对电极的共同电极形成一定折叠图案, 或形成凸起的方法引起了人们广泛关注。

形成折叠图案的方法有分别在像素电极和共同电极形成折叠图案, 利用由这些折叠图案形成的散射场调整液晶分子平躺方向以扩大视角的方法。

形成凸起的方法有形成在上下面板的像素电极和共同电极上分别形成凸起, 利用由凸起失真的电场, 调整液晶分子平躺方向的方法。

存在一种方法是形成在下部面板的像素电极形成折叠图案, 形成在上部面板的共同电极上形成凸起, 利用由折叠图案和凸起形成的散射场调整液晶屏躺方向, 以形成区域的方法。

这种具有多个区域的液晶显示器中, 以 1:10 对比度为基准的对比度基准视角或以灰度之间亮度反转限度角度限定的灰度反转基准视角为全方向 80° 以上, 是极佳的角度。然而, 由于发生正面伽马曲线和侧面伽马曲线不一致的侧面失真现象, 扭转向列(TN)模式液晶显示器在左右侧显示劣质的可视性。例如, 用区域分割间形成折叠部的 PVA(图案垂直取向)模式情况, 越接近侧面全体画面越亮, 颜色靠近白色, 严重时不存在亮的灰度之间差异, 导致图像

倒塌的现象。最近，随着液晶显示器使用于多媒体，增加了观看图像和活动图像的情况，从而引起人们越来越重视可视性。

发明内容

本发明涉及一种可以产生改良视角的液晶显示器面板的结构。

根据本发明的液晶显示器将像素电极至少分成两个以上辅助像素电极，使辅助像素电极施加彼此不同电位。

根据本发明一实施例的薄膜晶体管显示面板形成有绝缘基片，第一信号线和与其绝缘交叉的第二信号线，在第一信号线和第二信号交叉限定的各像素区域形成第一像素电极和第二像素电极，第一像素电极通过薄膜晶体管与第一及第二信号线连接，第二像素电极与第一像素电极电容性结合。此时，第二像素电极与连接于第一像素电极的结合电极和第二像素电极连接，通过结合电极彼此重叠形成的结合辅助电极与第一像素电极电连接。

这种薄膜晶体管显示面板进一步包括具有与第一及第二像素电极重叠形成存储电容的存储电极的存储电极线和形成于第一信号线和第二信号线之间的栅极绝缘层，结合电极和辅助电极隔着栅极绝缘层彼此重叠。

优选地，进一步包括形成于第一及第二信号线和第一及第二像素电极之间的钝化层，钝化层包括由无机绝缘材料组成的第一绝缘层和由有机绝缘材料组成的第二绝缘层。

优选地，第一像素电极和第二像素电极中的至少一个具有区域分割件，结合电极从薄膜晶体管三端子中的漏极延伸。

第一及第二像素电极具有对像素区域上下二等分线基本上形成镜面对称的形态，优选地，第一像素和第二像素电极彼此相邻的边界线中长边与第一信号线形成 45° 。

根据本发明实施例的液晶显示器，其包括：薄膜晶体管显示面板，具有包含栅极的栅极线与栅极线分离的结合辅助电极、形成在栅极及结合辅助电极上的栅极绝缘层、形成在栅极绝缘层上的非晶硅层、包含至少一部分形成在非晶硅层上的源极的数据线、至少一部分形成在非晶硅层上并面对源极的漏极、形成在栅极绝缘层上并与结合辅助电极重叠的结合电极、形成在数据线、漏极及结合电极上的钝化层、形成在钝化层上并与漏极及结合电极连接的第一像素电极、与第一像素电极绝缘并与结合辅助电极连接的至少一个以上第二像素电极；面对显示面板，具有共同电极。

这种液晶显示器进一步包括具有与漏极重叠形成存储电容的存储电极的存储电极线，优选地，结合电极与漏极连接。

钝化层包括由无机绝缘材料组成的第一绝缘层和由有机材料组成的第二绝缘层，优选地，包括形成于两个显示面板中至少一个的第一区域分割件和与第一区域分割件一起将像素区域分割成多个小区域的第二区域分割件。

此时，第一区域分割件是第一像素电极和第二像素电极中的至少一个所具有的折叠部，而第二区域分割件是共同电极所具有的折叠部。

附图说明

图1是根据本发明一实施例的液晶显示器用薄膜晶体管显示面板布局图；

图 2 是根据本发明一实施例的液晶显示器用面对显示面板布局图;

图 3 是根据本发明一实施例的液晶显示器布局图;

图 4 是沿着图 3 的 IV-IV'线的液晶显示器截面图;

图 5 是根据本发明一实施例的液晶显示器电路图;

图 6 是根据本发明另一实施例的液晶显示器布局图;

图 7 是沿着图 6 的 VII-VII'线的液晶显示器截面图;

图 8 是根据本发明另一实施例的液晶显示器布局图;

图 9 是根据本发明另一实施例的液晶显示器用薄膜晶体管显示面板布局图;

图 10 是根据本发明另一实施例的液晶显示器用显示面板布局图; 以及

图 11 是包括图 9 及图 10 的液晶显示器结构布局图。

具体实施方式

为了使本领域技术人员能够实施本发明, 现参照附图详细说明本发明的实施例。然而本发明可表现为不同形式, 它不局限于在此说明的实施例。

在附图中, 为了清楚起见, 扩大了各层的厚度及区域。在全篇说明书中对相同元件附上相同的标号, 应当理解的是当提到层、膜、区域、或基片等元件在别的元件“之上”时, 指其直接位于别的元

件之上，或者也可能有别的元件介于其间。相反，当某个元件被提到“直接”位于别的元件之上时，意味着并无别的元件介于其间。

下面，参照附图说明根据本发明实施例的液晶显示器及用于该液晶显示器的薄膜晶体管显示面板结构。

图1是根据本发明一实施例的液晶显示器用薄膜晶体管显示面板布局图，图2是根据本发明一实施例的液晶显示器用面对显示面板布局图，图3是根据本发明一实施例的液晶显示器布局图，而图4是沿着图3的IV-IV'线的液晶显示器截面图。

液晶显示器由下侧的薄膜晶体管显示面板100和面对它的上侧面对显示面板200及包括介入于其之间并对两个显示面板100、200几乎垂直取向的液晶分子310的液晶层3组成。此时，在各显示面板100、200内侧形成取向层11、21，优选地，取向层11、21是对显示面板垂直取向液晶层3液晶分子310的垂直取向模式，也可不这样。而且，在上部显示面板200和下部显示面板100外侧面分别附着上部及下部偏光板12、22。

首先，下部薄膜显示面板具有如下结构。

在由玻璃等透明绝缘材料组成的绝缘基片110上形成由ITO（氧化铟锡）或IZO（氧化铟锌）等透明导电材料组成并通过折叠部190、192分离的第一及第二像素电极190a、190b。其中，第一像素电极190a与薄膜晶体管连接，接收像素信号电压。第二像素电极190b与连接于第一像素电极190a的结合电极176重叠，以第一像素电极190a电连接（电容性连接）。此时，薄膜晶体管分别连接于传输扫描信号的栅极线121和传输图像信号的数据线171连接，根据扫描信号通断施加于第一像素电极190a的图像信号。第二像素电极190b具有折叠部。在这里，当反射性液晶显示器时第

一及第二像素电极 **190a**、**190b** 由透明材料组成，此时也不需要下部偏光板 **12**。

上部面对显示面板结构如下。

在由玻璃等透明绝缘材料组成的绝缘基片 **210** 下面形成防止光泄漏的黑色矩阵 **220** 和由红、绿、蓝滤色器 **230** 及 ITO 或 IZO 等透明导电材料组成的共同电极 **270**。在这里，在共同电极 **270** 形成折叠部 **271**、**272**、**273**。黑色矩阵 **220** 不仅形成在像素区域周围还形成在与共同电极 **270** 重叠的部分。这是为了防止由折叠部 **271**、**272**、**273** 的光漏。

下面更详细说明薄膜晶体管显示面板 **100**。

在薄膜晶体管显示面板 **100** 的下部绝缘基片 **100** 上形成传输栅极信号的栅极信号 **121**。栅极线 **121** 主要横向延伸，各栅极线 **121** 一部分形成多个栅极 **124**。栅极线 **121** 的栅极 **124** 呈凸起状，如同本实施例，栅极线 **121** 具有向栅极线 **121** 传输来自外部的栅极信号的接触部，此时栅极线 **121** 末端部分 **129** 具有比别的部分宽的宽度，但不这样时，栅极线 **121** 末端部分直接与形成于基片 **110** 上部的栅极驱动电路输出端连接。

在栅极线 **121** 相同层形成横向延伸的存储电极线 **131**，各存储电极线 **131** 包括具有比别的部分宽得的宽度的存储电极 **133**。

而且，在栅极线 **121** 相同层形成与存储电极线 **131** 及栅极线 **121** 分离的结合辅助电极 **136**。

栅极线 **121**、存储电极线 **131** 及结合辅助电极 **136** 由 Al、Al 合金、Ag、Ag 合金、Cr、Ti、Ta、Mo 等金属类组成。本实施例的栅极线 **121** 及存储电极线 **131** 由单一层组成，但也可以由包括物理、

化学特性良好的 Cr、Mo、Ti、Ta 等金属层和电阻率低的 Al 系列或 Ag 系列金属层的双重层组成。此外，由多种金属或导电体 121 形成存储电极线 131 及结合辅助电极 136。

栅极线 121、存储电极线 131 及结合辅助电极 136 侧面呈倾斜，优选地，对水平面的倾斜角为 $30-80^{\circ}$ 。

在栅极线 121、存储电极线 131 及结合辅助电极 136 上形成由氮化硅组成的栅极绝缘层 140。

在栅极绝缘层 140 上形成包括多条数据线 171 在内的多个漏极 175。各数据线 171 主要横向延伸，具有向各漏极 175 出多个支路以从数据线 171 扩张的源极 173。位于数据线 171 一末端的接触部 179 传输来自外部的图像信号。

而且，在数据线 171 相同层形成与漏极 171 连接，并且与结合辅助电极 136 重叠，其中只隔着栅极绝缘层形成电容器 Ccp 的结合电极 176。此时，结合辅助电极 136 和结合电极 176 只隔着栅极绝缘层 140 重叠，只用窄的重叠面积也可以充分地确保结合电容，以防止像素纵横比的下降，结合辅助电极 136 具有由结合电极部遮住的部分。

数据线 171、漏极 175 及结合电极 176 也如同栅极线 121，由铬、铝等材料制成，由单一层或多层组成。

在数据线 171、漏极 175 下面形成沿着数据线 171 主要纵向延伸的多个线型半导体 151。由非晶硅类组成的各线型半导体 151 向各栅极 124、源极 173 及漏极 175 扩张具有通道部。

在半导体 151 和数据线 171 及漏极 175 之间形成分别减少两者之间接触电阻的多个线型欧姆接触部件 161 和岛状欧姆接触部件

165。欧姆接触部件 **161** 由硅化物或重掺杂 n 型杂质的非晶硅类制成，具有支路欧姆接触部件 **163**，岛状欧姆接触部件 **165** 以栅极 **124** 为中心面对欧姆接触部件 **163**。

在数据线 **171** 及漏极 **175** 上形成平坦化特性良好并具有感光性的有机材料、由化学汽相沉积法形成的 $a\text{-Si:C:O}$ 、 $a\text{-Si:O:F}$ 等低电容率绝缘物质或氮化硅类组成的钝化层 **180**。此时，钝化层 **180** 包括由氮化硅或氧化硅组成的第一绝缘层 **801** 和由有机绝缘物质组成的第二绝缘层 **802**。在薄膜晶体管显示面板 **100** 上部形成红、绿、蓝滤色器 **230** 的另一实施例中第二绝缘层 **802** 可以替代红、绿、蓝滤色器 **230**。

钝化层 **180** 具有分别露出至少漏极 **175** 一部分和数据线 **171** 末端部分 **179** 的多个接触孔 **182**、**185**，露出栅极线 **121** 末端部分 **129** 的多个接触孔 **181** 贯通栅极绝缘层 **140** 和钝化层 **180**。

而且，钝化层 **180** 具有露出不被结合电极 **176** 遮挡的结合辅助电极的接触孔 **186**。

在钝化层 **180** 上形成包括多个像素电极在内的多个接触辅助部件 **81**、**82**。像素电极及接触辅助部件 **81**、**82** 由 ITO 或 IZO 等透明导电体或像铝这样的光反射特性优秀的不透明导电体制成。

包括通过多个像素电极的折叠部 **191**、**193** 分开的第二像素电极 **190a** 和第一像素电极 **190b**，第二像素电极 **190a** 通过接触孔 **185** 与漏极 **175** 及结合电极 **176** 连接，第一像素电极 **190b** 与通过接触孔 **186** 与结合电极 **176** 重叠的结合辅助电极 **136** 连接。从而，在连接于结合辅助电极 **136** 的第一像素电极 **190b** 和结合电极 **176** 之间形成结合电容 C_{cp} （参照图 5），通过它第二像素电极 **190b** 与第二像素电极 **190a** 电连接（电容性结合）。

分出第一像素电极 **190a** 和第二像素电极 **190b** 的边界分为对栅极线 **121** 成 45° 的 **191**、**193** 部分和垂直的部分，其中形成 45° 的两个部分 **191**、**193** 比垂直的部分长。而且成 45° 的两个部分 **191**、**193** 彼此垂直。

第二像素电极 **190b** 具有折叠部 **192**，折叠部 **192** 呈从第二像素电极 **190b** 右侧边向左侧边凹陷的形态，入口被较宽地扩张。

第一像素电极 **190a** 和第二像素电极 **190b** 分别对上下二等分由栅极线 **121** 和数据线 **171** 交叉限定的像素区域的线（与栅极线并排的线）基本上成镜面对称。

接触辅助部件 **81**、**82** 分别通过接触孔 **181**、**182** 连接于栅极线末端部分 **129** 和数据线末端部分 **179**。

另外，在上部绝缘基片 **210** 形成防止漏光的黑色矩阵 **220**。黑色矩阵 **220** 上形成红、绿、蓝绿色器 **230**。滤色器 **230** 上形成具有多套折叠部 **271**、**272**、**273** 的共同电极 **270**。共同电极 **270** 由 ITO 或 IZO 等透明导电体形成。

共同电极 **270** 的一套折叠部 **271**、**272**、**273** 将两个像素电极 **190a**、**190b** 边界中对栅极线 **121** 呈 45° 的部分 **191**、**193** 放在中间，包括于其并排的斜线部分和与像素电极 **190** 的重叠的端部。此时，端部分为纵向端部和横向端部。

此时，区域分割件的折叠部 **271**、**272**、**273** 包括凹进去的缺口，其可以具有三角形或四角形或梯形或半圆形状，缺口可以凸或也可以凹进去。缺口决定位于对应折叠部 **271**、**272**、**273** 的区域边界的液晶分子 **310** 排列。因此，排列在区域边界的液晶分子 **310** 通过缺口稳定，并有规则地排列，防止在区域边界线产生斑点或余辉，而且可以使折叠部 **271**、**272**、**273** 宽度变窄，从而提高亮度。此时，

一个或两个以上缺口置于一个区域分割件，也可以将凸起缺口和凹进去的缺口交替设置。而且，本实施例中，只在共同电极 270 折叠部 271、272、273 设置缺口，但也可以在像素电极 190 折叠部 191、192、193 设置缺口，薄膜晶体管显示面板 100 或面对显示面板 200 两侧都可以设置。

整列这种结构的薄膜晶体管显示面板和滤色器显示面板并进行结合，若在其之间注入液晶材料，并进行垂直取向，则可以形成根据本发明一实施例的液晶显示器基本结构。

当整列薄膜晶体管显示面板和滤色器显示面板时，共同电极 270 一套折叠部 271、272、273 将两个像素电极 190a、190b 分别区分多个分区，本实施例中，如图 3 所示，各分区呈矩形，因此可以区分长度方向和宽度方向。

在像素电极 190a、190b 各分区和对应于其的基准电极 270 的各分区之间液晶层 3 以后被称作亚区，当施加电场时，这种亚区沿着位于其内部的液晶分子平均长轴方向分为四个种类，将它称作区域 (domain)。

在这种结构液晶显示器中第一像素电极 190a 通过薄膜晶体管接收图像信号，与此相反，第二像素电极 190b 因为与结合电极 176 电容性结合其电压有变动，所以第二像素电极 190b 比第一像素电极 190a 电压其绝对值始终低。像这样，若设置在一个像素区域内电压不同的两个像素电极，则通过两个像素电极可以制成彼此不同的伽马曲线，这种伽马曲线彼此补偿以减少伽马曲线失真的现象，通过它可以确保良好可视性。

参照附图 5 说明第一像素电极 190a 电压比第二像素电极 190b 电压低的原因。

图 5 是根据本发明一实施例的液晶显示器电路图。

图 5 中 Clca 显示在第一像素电极 190a 和共同电极 270 之间形成的液晶电容, Cst 显示在第一像素电极 190a 和存储电极 131 之间形成的存储电容。Clcb 显示在第二像素电极 190b 和共同电极 270 之间形成的液晶电容, Ccp 显示在连接于第一像素电极 190a 的结合电极 176 和连接于第二像素电极 190b 之间的结合辅助电极 136 之间形成的结合电容。

若对共同电极 270 电压的第一像素电极 190a 电压被称作 Va、第二像素电极 190b 电压为 Vb, 则根据电压分配法则,

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

$C_{cp} / (C_{cp} + C_{lcb})$ 始终比 1 小, 因此 Va 始终比 Vb 小。

另外, 通过调节 Ccp 调节 Va 对 Vb 的比率。Ccp 调节通过调整结合电极 176 和结合辅助电极 136 重叠面积和距离可以实现。重叠面积改变结合电极 176 及结合辅助电极 136 宽度来容易调整, 距离通过改变栅极绝缘层 140 厚度来调整。

此时, 优选地, Vb 为 Va 的 0.6 至 0.8 倍, 第二像素电极 190b 面积为第一像素电极 190a 的 0.8 至 1.5 倍。

另外, 根据本发明实施例的液晶显示器中薄膜晶体管显示面板可以具有别的结构。对此参照附图进行说明。

图 6 是根据本发明另一实施例的液晶显示器布局图, 而图 7 是沿着图 6 的 VII-VII' 线的液晶显示器截面图。

如图6及图7所示,根据本实施例的液晶显示器薄膜晶体管显示面板层上结构基本上与图1、图3及图4示出的液晶显示器用薄膜晶体管显示面板层上结构相同。即在基片110上形成包括多个栅极124的多条栅极线121、存储电极线131及结合辅助电极136,在其上面依次形成包括栅极绝缘层140、多个凸起部154的多个线型半导体151、分别包括多个突出部163的多个线型欧姆接触部件161及多个岛状欧姆接触部件165。在欧姆接触部件161、165及栅极绝缘层140上形成包括多个源极173的多条数据线171、多个漏极175、多个结合电极176,在其上面形成包括第一绝缘层801和第二绝缘层802的钝化层180。在钝化层180和/或栅极绝缘层140形成多个接触孔182、185、186、181,在钝化层180上形成多个像素电极190a、190b和多个接触辅助部件81、82。

然而,与图1、图3、图4示出的薄膜晶体管不同,根据本实施例的薄膜晶体管显示面板中,半导体151除了薄膜晶体管所在的凸出部154之外实际与数据线171、漏极175及其下部的欧姆接触部件161、165具有相同平面结构。具体而言,线型半导体151除了置于数据线171及漏极175和其下部的欧姆接触部件161、165下面的部分之外,还具有在源极173和漏极175之间不被它们遮住的露出部分。

当然,根据这种本实施例的液晶显示器薄膜晶体管显示面板包括结合电极176,在结合电极176下部形成有相同形态的非晶硅层151、161。

制造这种薄膜晶体管显示面板的方法中,如同制作钝化层180布线图案,形成部分性地其后度不同的感光层图案。这种感光层图案由厚度逐渐变小的第一至第三部分组成。此时,第一部分对应于“布线区域”,第二部分对应于通道区域。接着,通过一系列蚀刻共序在“布线区域”形成分别包括多个源极173的多条数据线171、

多个漏极 175 及结合电极 176 和分别包括位于其下部的多个突出部 163 的多个线型欧姆接触部件 161 及岛状欧姆接触部件 165, 在“布线区域”及“通道区域”形成包括多个凸起部 154 的多个线型半导体 151。

而且, 根据本发明另一实施例的液晶显示器中, 薄膜晶体管显示面板结合电极可以具有另一结构, 对此参照附图具体说明。

图 8 是根据本发明另一实施例的液晶显示器布局图。此时, 层上结构与上述的实施例相同, 因此图中没有示出。

如图 8 所示, 根据本发明实施例的液晶显示器用薄膜晶体管显示面板布置结构基本上与图 1、图 3 及图 4 示出的液晶显示器用薄膜晶体管显示面板布置结构相同。即, 包括多个栅极 124 的多条栅极线 121 存储电极线 131 横向延伸, 结合辅助电极 136 一部分与结合电极 176 重叠形成结合电容。包括多个凸起部 154 的多个线型半导体 151 纵向延伸, 包括多个源极 173 的多条数据线 171 与线型半导体 151 重叠纵向延伸, 多个漏极 175 及多个结合电极 176 彼此连接。钝化层 180 和/或栅极绝缘层 140 形成有多个接触孔 182、185、186、181, 通过它们第一像素电极 190a 与漏极 175 及结合电极 176 连接, 第二像素电极 190b 与结合辅助电极 136 连接, 栅极线 121 及数据线 171 与多个接触辅助部件 81、82 连接。

然而, 彼此重叠的结合电极 176 和结合辅助电极 136 根据共同电极 136 折叠部 272 形态形成。这种结构中结合电极 176 和结合辅助电极 136 具有通过折叠部 272 切断泄漏光的功能, 光几乎不透射区域中央, 因此可以确保像素纵横比。

如上所述, 隔着栅极绝缘层 140 形成结合电容的结构不仅适用于垂直取向模式液晶显示器, 同样适用于 TN 模式或将线型两个电

极形成于相同显示面板以驱动液晶分子的平面驱动模式等液晶显示器。而且，像素电极、共同电极区域分割件根据多种像素形态可以改变，调整区域分割件数来调整多种区域数，对此将参照附图具体说明。

图9是根据本发明另一实施例的液晶显示器用薄膜晶体管显示面板布局图，图10是根据本发明另一实施例的液晶显示器用显示面板布局图，而图11是包括图9及图10的液晶显示器结构布局图。

如图9至图11所示，根据本发明实施例的液晶显示器用薄膜晶体管显示面板布置结构基本上与图1、图3及图4示出的液晶显示器用薄膜晶体管显示面板布置结构相同。即，包括多个栅极124的多条栅极线121及存储电极线131横线延伸，除去结合辅助电极136与结合电极176重叠形成结合电容。包括多个凸起部154的多个线型半导体151纵向延伸，包括多个源极173的多条数据线171与线型半导体151重叠纵向延伸，多个漏极175及多个结合电极176彼此进行连接。钝化层180和/或栅极绝缘层140形成有多个接触孔182、185、186、181，通过它们第一像素电极190a与漏极175及结合电极176连接，第二像素电极190b与结合辅助电极136连接，栅极线121及数据线171与多个接触辅助部件81、82连接。

然而，像素电极190具有区域分割件的折叠部191、192、193、194、195、196，与其对应共同电极270具有与像素电极190折叠部191、192、193、194、195、196交替设置的折叠部271、272、273、274、275、276。此时，共同电极270的一套折叠部271、272、273、274、275、276置于对像素电极190折叠部191、192、193、194、195、196中的栅极线121形成45°的部分两侧，并包括与它们并排的斜线部和与像素电极190边重叠的端部。此时，端部分为纵向端部和横向端部。

在这种液晶显示器中，施加电场时，将改变液晶分子平均长轴方向的区域分为8种。

通过如上结构提高液晶显示器侧面可视性，从而确保视角。而且，形成结合电容时，只将栅极绝缘层放在中间重叠结合电极和结合辅助电极，用窄的重叠面积充分确保结合电容，从而确保像素纵横比。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

符号说明

121 栅极线	124 栅极
131、133 存储电极	136 结合辅助电极
151、154 半导体	161、163、165 欧姆接触部件
176 结合电极	171 数据线
173 源极	175 漏极
190 像素电极	191、192、193 折叠部
270 共同电极	271、272、273 折叠部
801、802 第一及第二绝缘层	

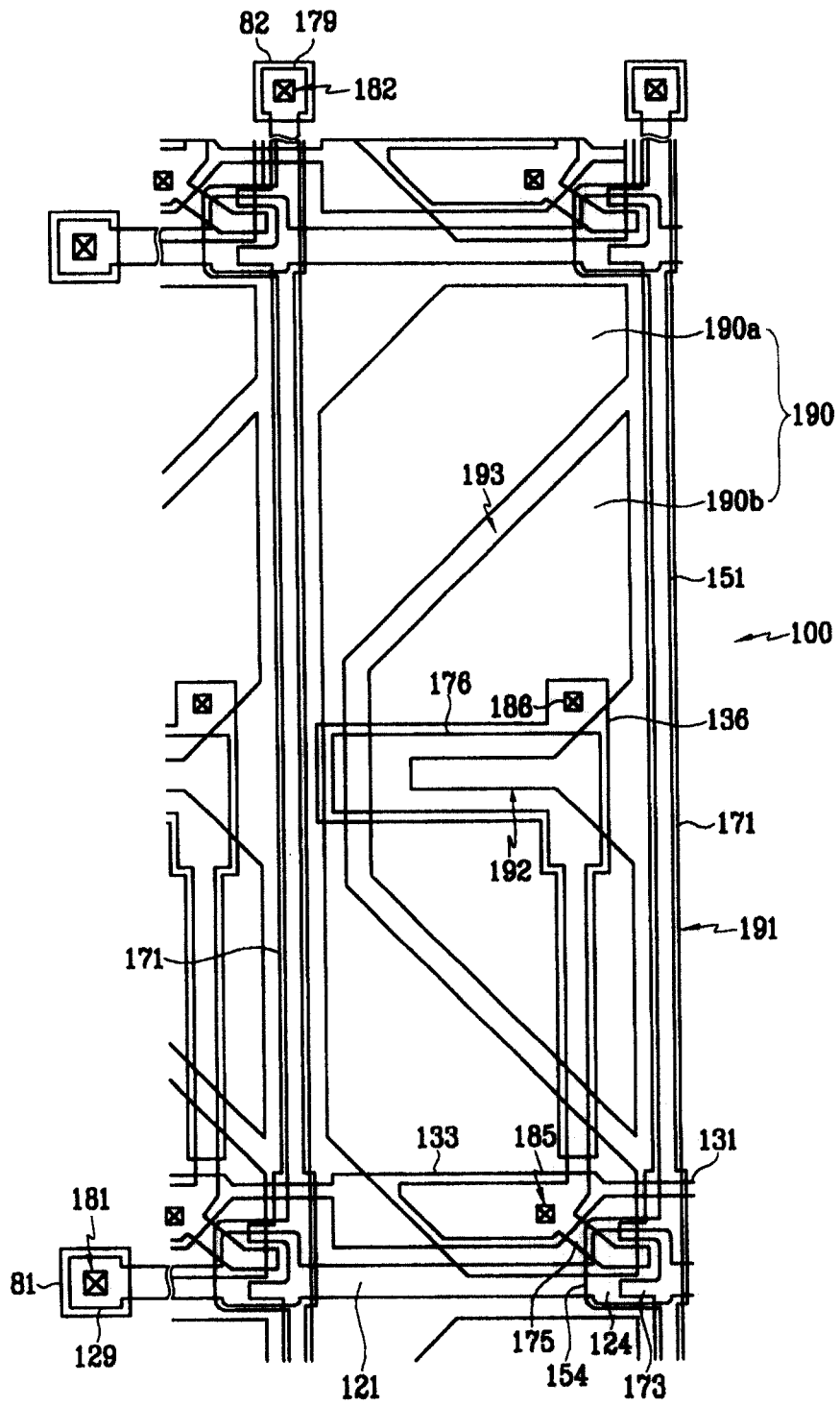


图 1

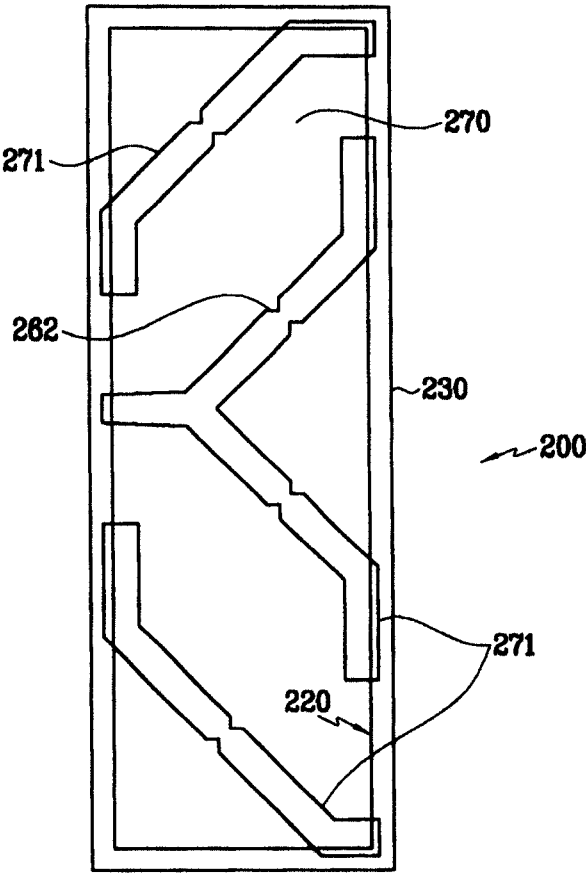


图 2

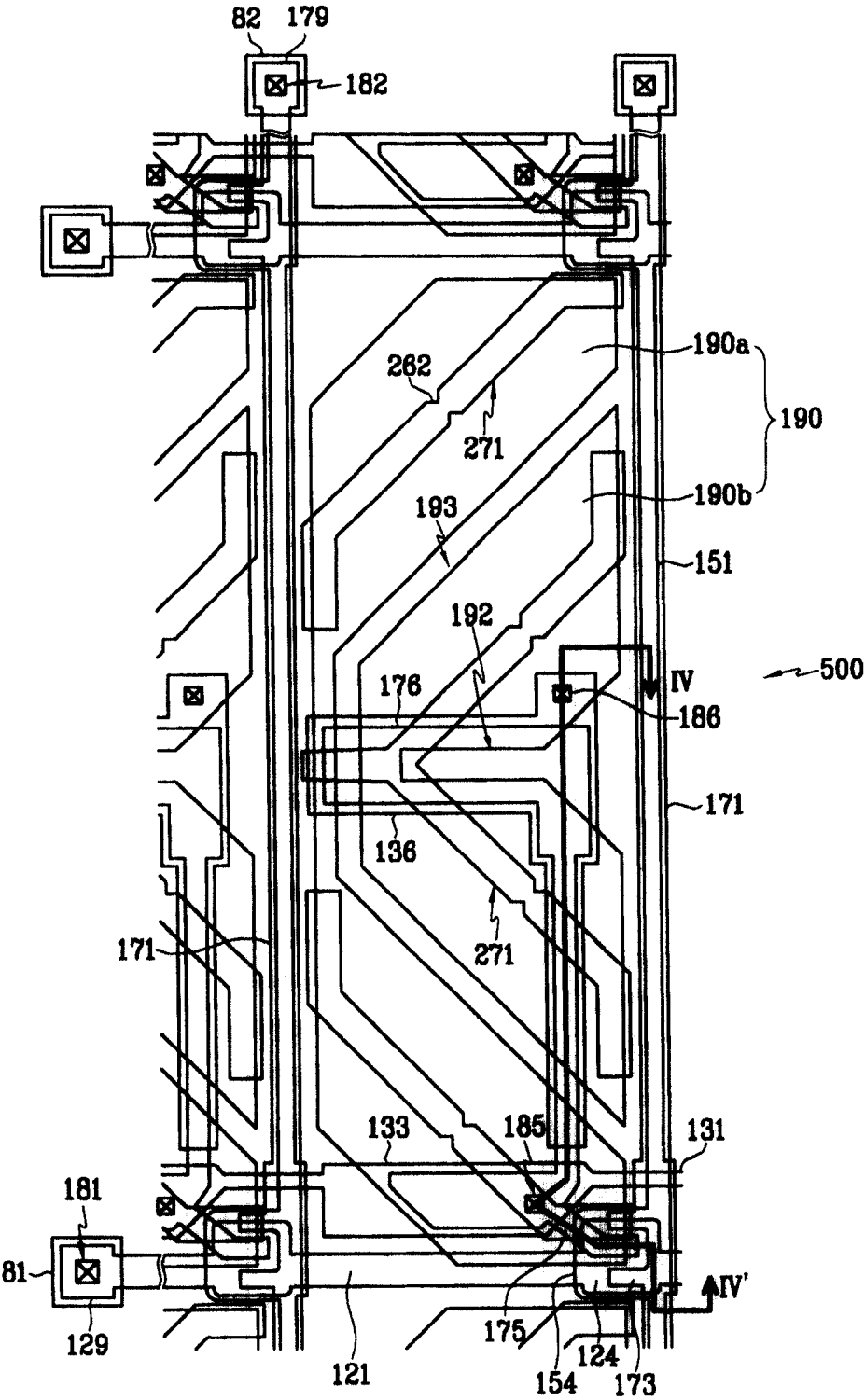


图 3

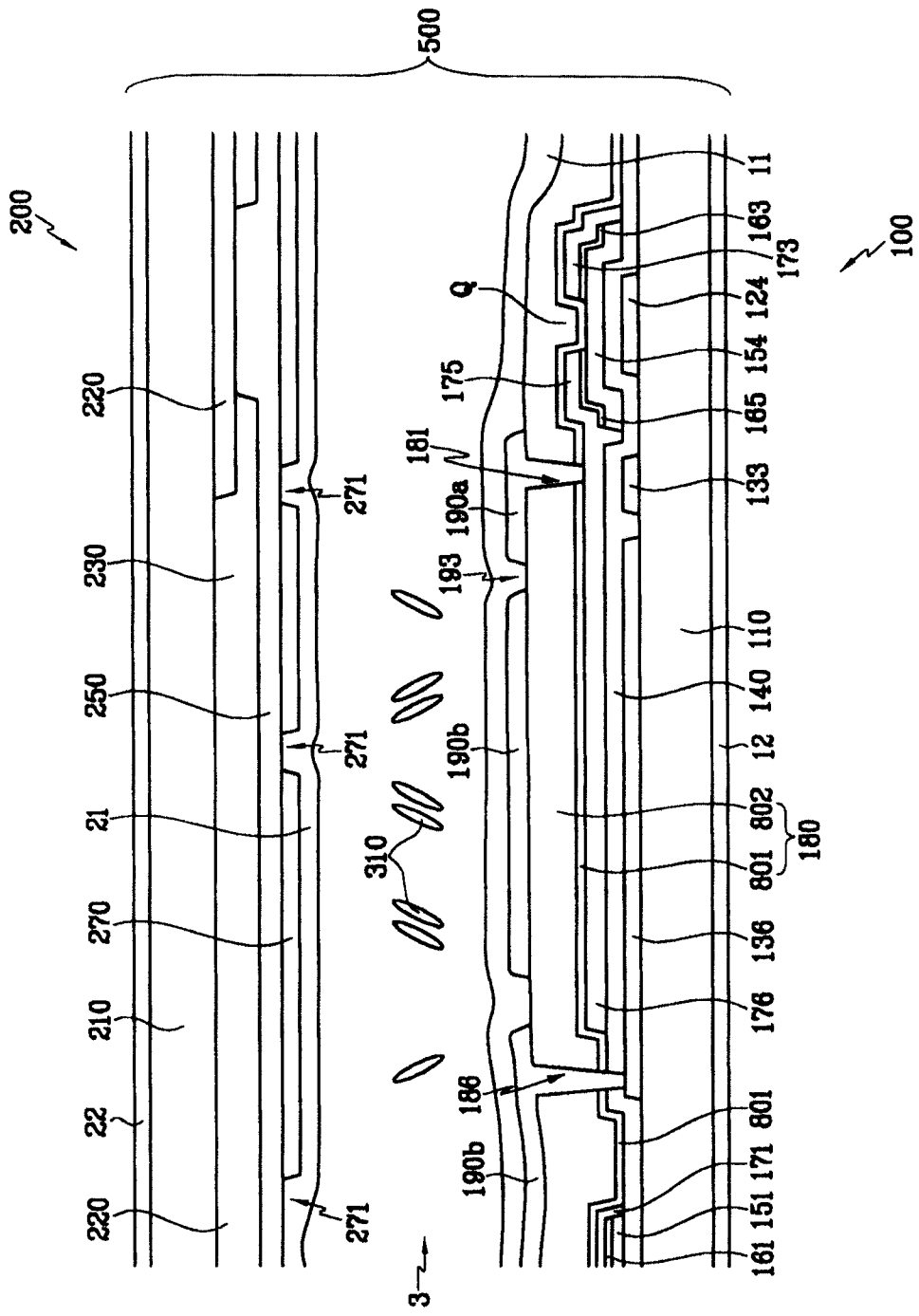


图 4

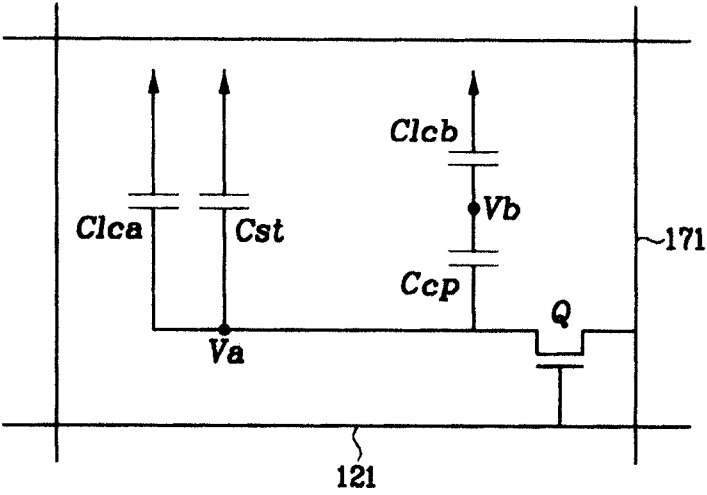


图 5

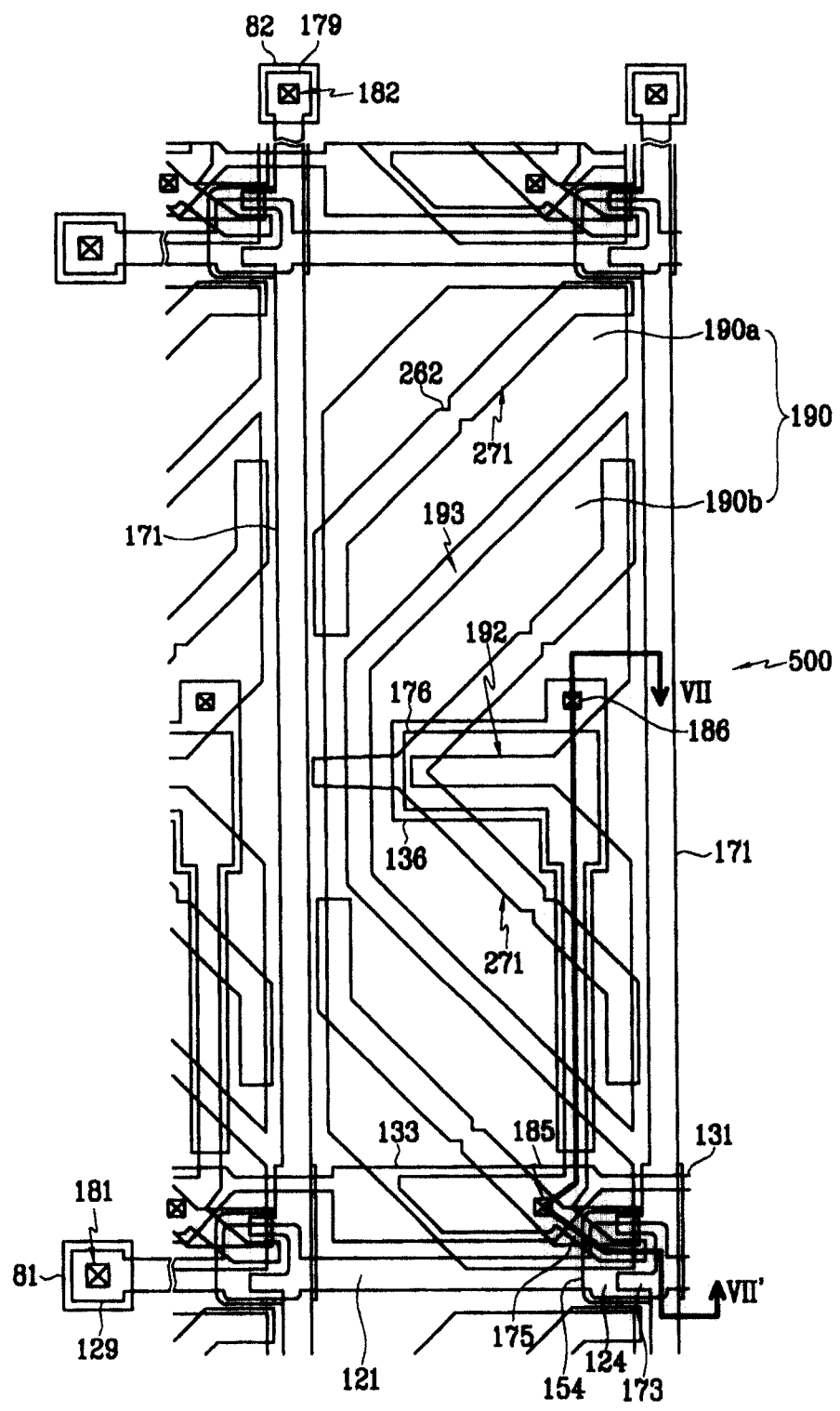


图 6

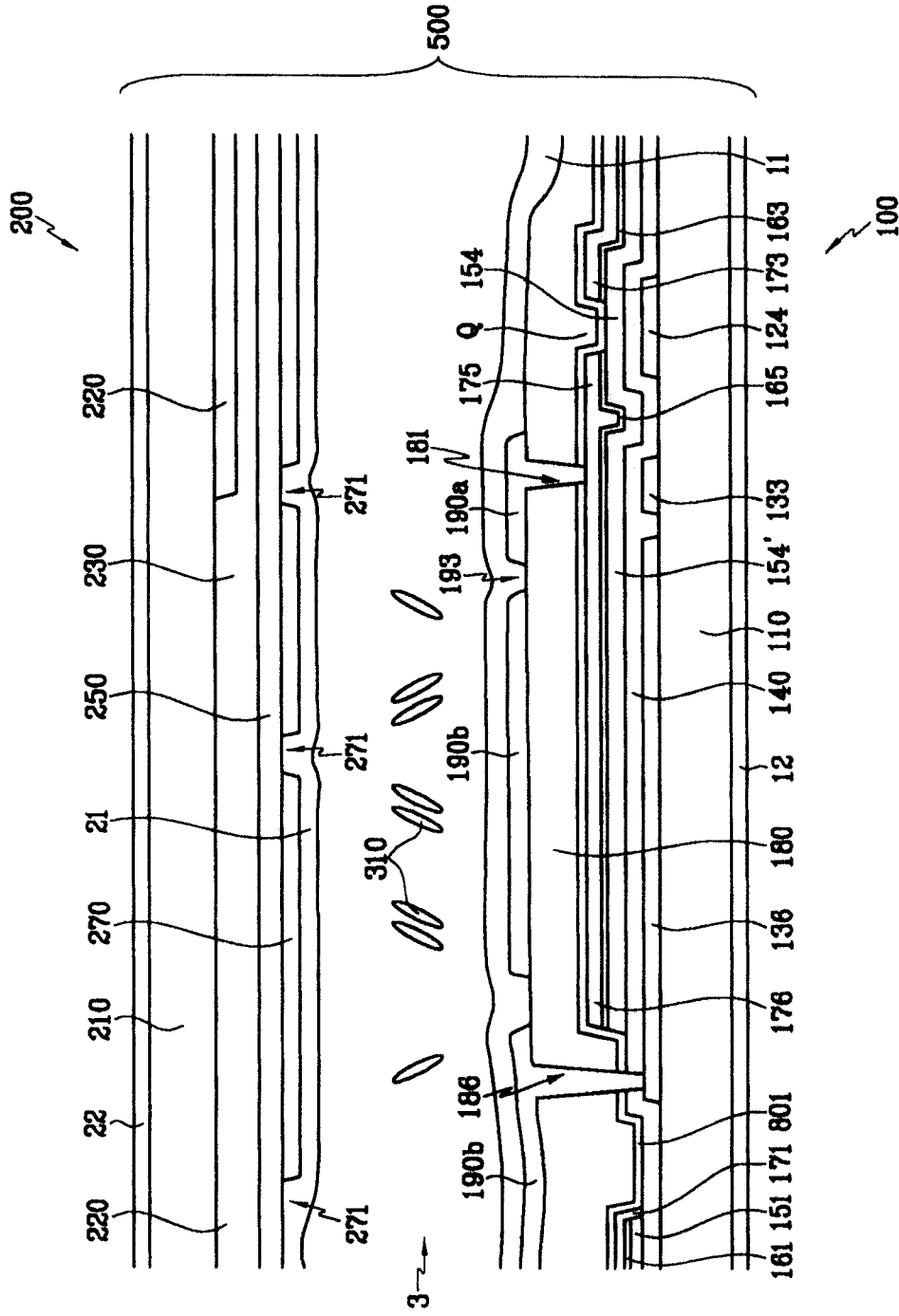


图 7

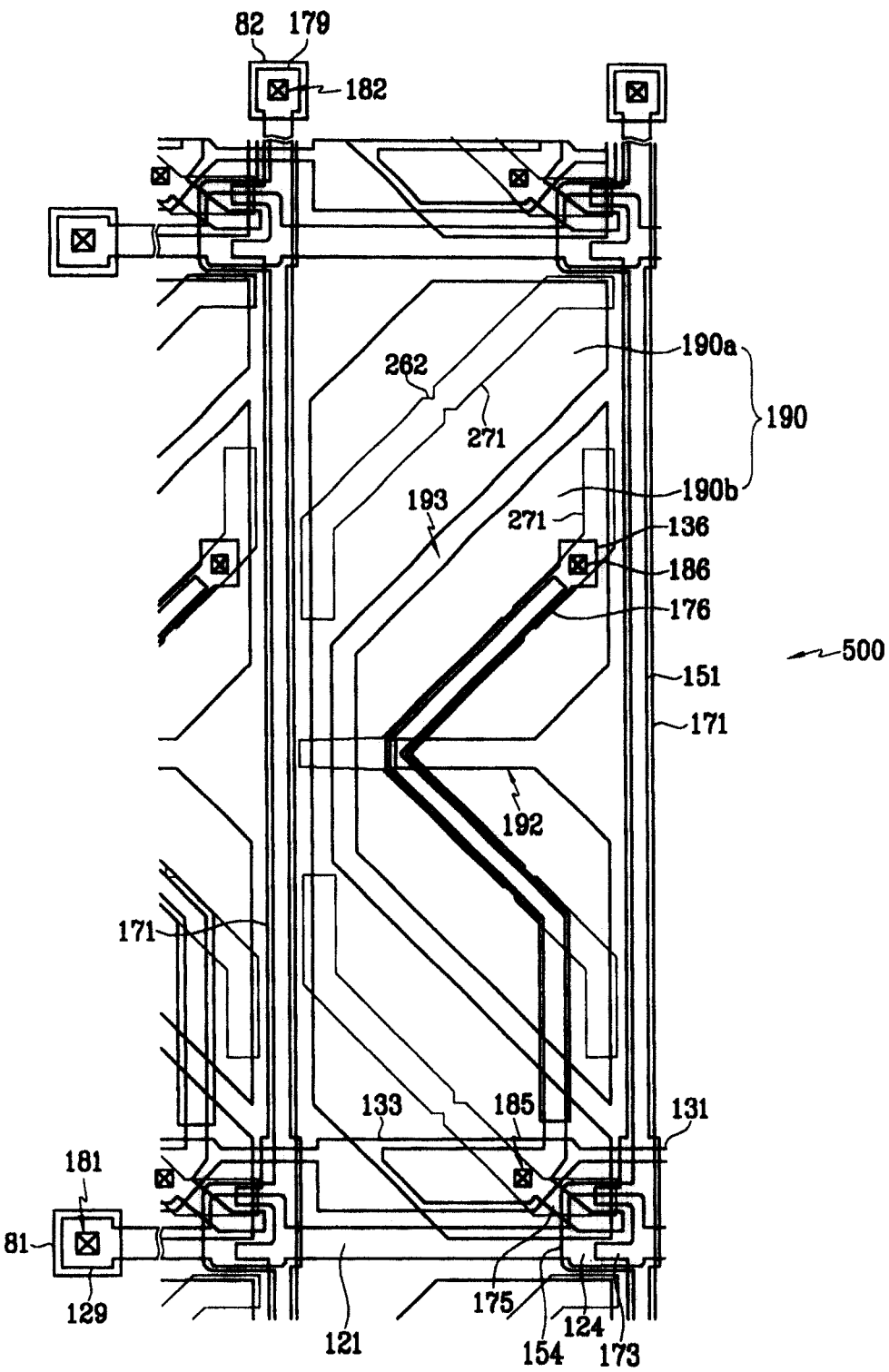


图 8

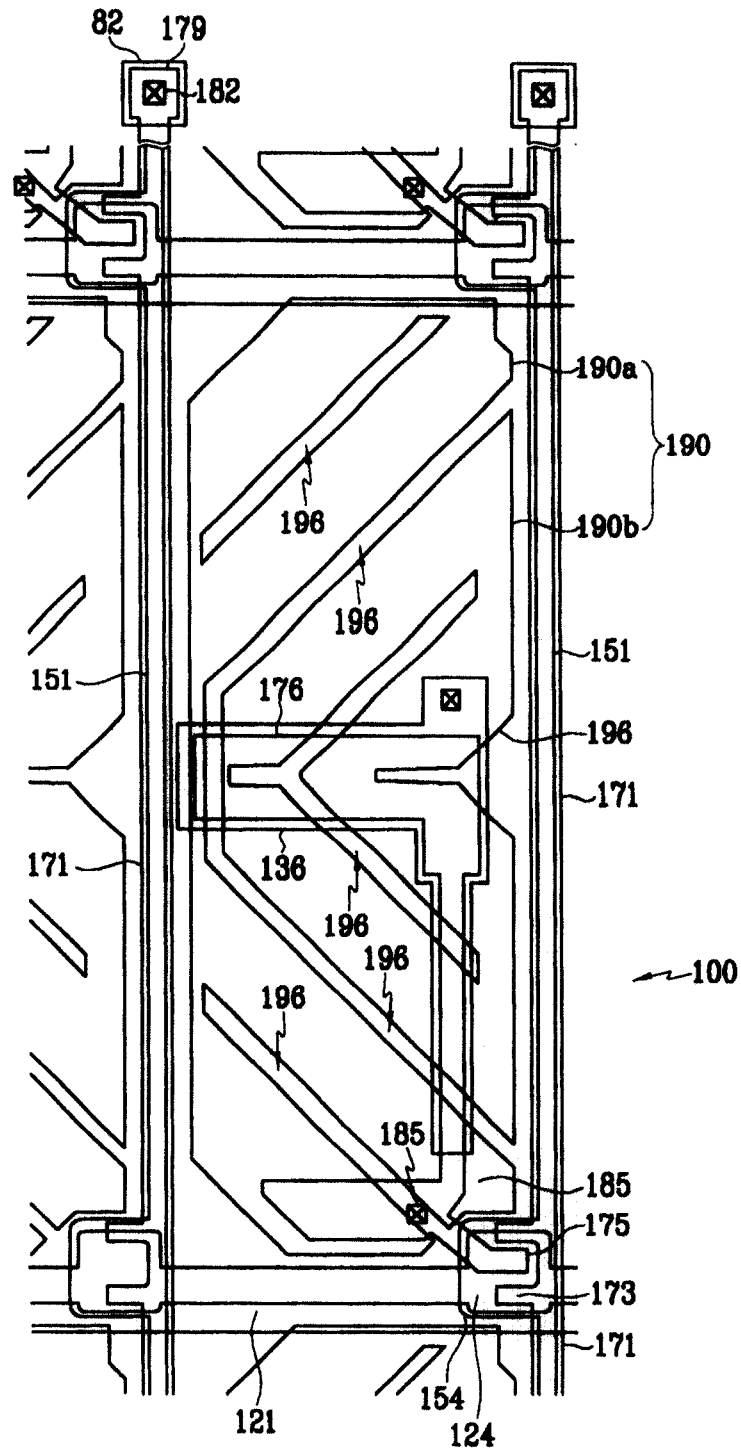


图 9

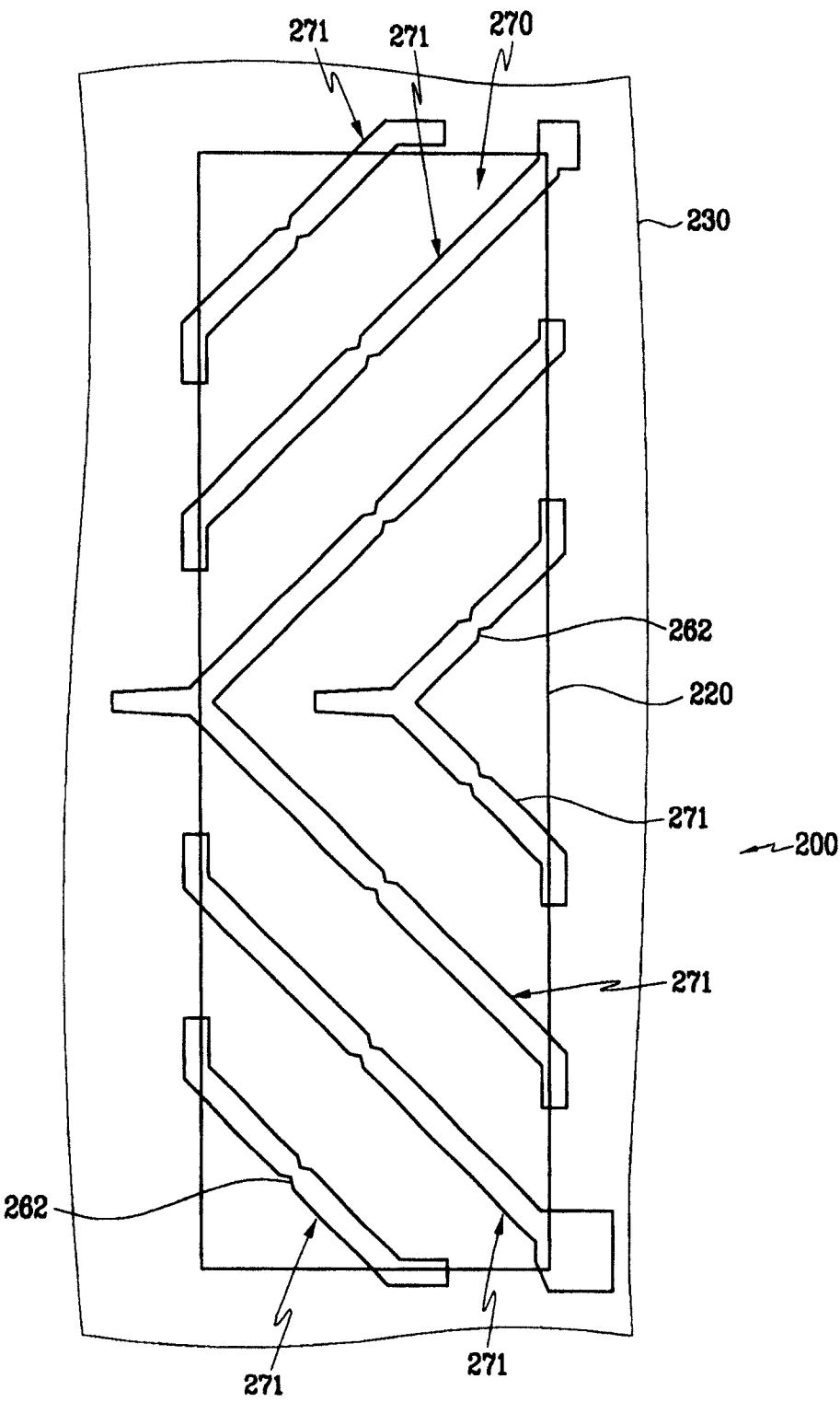


图 10

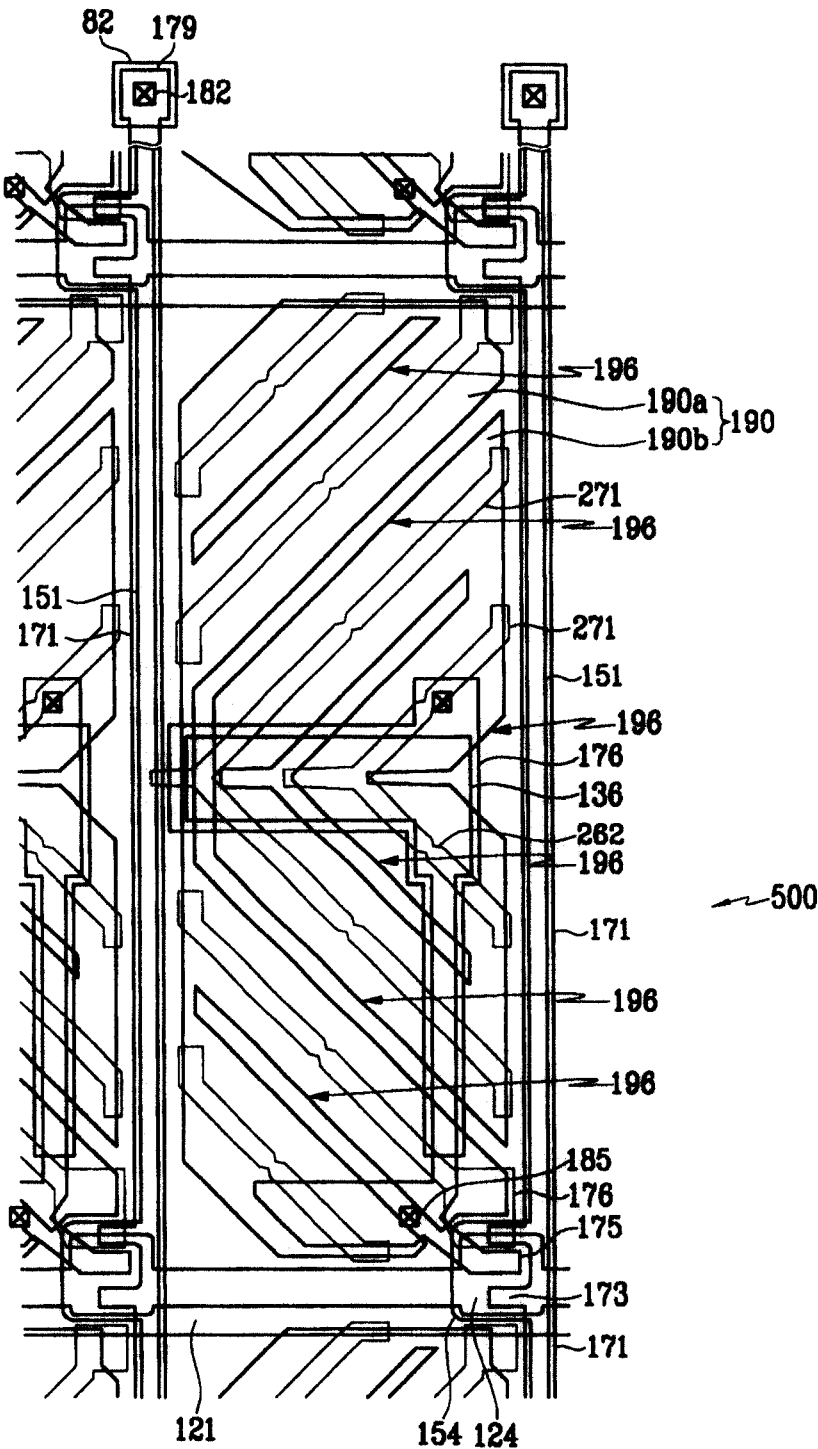


图 11