

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510105098.8

[43] 公开日 2006 年 3 月 29 日

[11] 公开号 CN 1752804A

[22] 申请日 2005.9.26

[21] 申请号 200510105098.8

[30] 优先权

[32] 2004.9.24 [33] KR [31] 10-2004-0077499

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 白承洙

[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

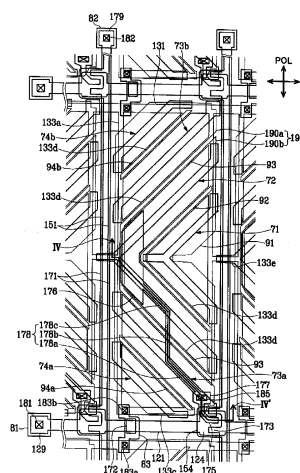
权利要求书 3 页 说明书 22 页 附图 8 页

## [54] 发明名称

各个彩色像素均具有子像素的液晶显示器

## [57] 摘要

一种液晶显示器，包括：第一基片；栅极线，设置于第一基片上；数据线，与栅极线交叉；薄膜晶体管，连接至栅极线和数据线；耦合电极，连接至薄膜晶体管；第一子像素电极，连接至薄膜晶体管；第二子像素电极，电容性地耦合到耦合电极；第二基片，面向第一基片；共电极，设置于第二基片上；以及偏光器，设置于第一基片或第二基片上，并具有偏振轴。耦合电极大致平行于偏振轴伸长，并具有大致平行于或大致垂直于偏振轴的第一边。



1. 一种液晶显示器，包括：

第一基片；

栅极线，设置于所述第一基片上；

数据线，与所述栅极线交叉；

薄膜晶体管，连接至所述栅极线和所述数据线；

耦合电极，连接至所述薄膜晶体管；

第一子像素电极，连接至所述薄膜晶体管；

第二子像素电极，电容性地耦合到所述耦合电极；

第二基片，面对所述第一基片；

共电极，设置于所述第二基片上；以及

偏光器，具有偏振轴，设置于所述第一基片和所述第二基片的其中之一上；

其中，所述耦合电极大致平行于所述偏振轴而伸长，并具有大致平行于或大致垂直于所述偏振轴的第一边。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述薄膜晶体管包括连接至所述栅极线的第一电极、连接至所述数据线的第二电极、以及连接至所述第一子像素电极和所述耦合电极的第三电极。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示器，其中，所述第三电极具有大致平行于或大致垂直于所述偏光器的所述偏振轴的边。

4. 根据权利要求2所述的液晶显示器,进一步包括与所述第三电极和所述耦合电极连接的互连件。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示器,其中,所述互连件具有大致平行于或大致垂直于所述偏光器的所述偏振轴的边。
6. 根据权利要求4所述的液晶显示器,其中,所述互连件包括大致平行于或大致垂直于所述偏光器的所述偏振轴而延伸的部分。
7. 根据权利要求1所述的液晶显示器,进一步包括储能电极,与所述第一和第二子像素电极中的至少一个重叠。
8. 根据权利要求7所述的液晶显示器,其中,所述储能电极具有大致平行于或大致垂直于所述偏光器的所述偏振轴的边。
9. 根据权利要求7所述的液晶显示器,其中,所述耦合电极具有倾斜于所述偏光器的所述偏振轴的第二边,并且所述储能电极具有设置为靠近所述耦合电极的所述第二边的边。
10. 根据权利要求1所述的液晶显示器,进一步包括:  
        分隔件,将所述第一和第二子像素电极中的至少一个分隔为多个子区域。
11. 根据权利要求10所述的液晶显示器,其中,所述分隔件具有关于直线的镜象对称。
12. 根据权利要求10所述的液晶显示器,其中,所述分隔件在成约45度角的方向上延伸。

13. 根据权利要求 10 所述的液晶显示器, 其中, 所述分隔件包括设置于所述第一子像素电极、第二子像素电极、或共电极上的断流器。
14. 根据权利要求 10 所述的液晶显示器, 进一步包括与所述分隔件重叠的储能电极。
15. 一种液晶显示器, 包括:
  - 第一基片;
  - 栅极线, 设置于所述第一基片上;
  - 数据线, 与所述栅极线交叉;
  - 薄膜晶体管, 连接至所述栅极线和所述数据线;
  - 耦合电极, 通过所述薄膜晶体管可转换地连接至所述栅极线;
  - 第一子像素电极, 通过所述薄膜晶体管可转换地连接至所述栅极线;
  - 第二子像素电极, 电容性地耦合到所述耦合电极;
  - 第二基片, 面对所述第一基片;
  - 共电极, 设置于所述第二基片上; 以及
  - 偏光器, 具有偏振轴, 设置于所述第一基片和所述第二基片的其中之一上。
16. 根据权利要求 10 所述的液晶显示器, 其中, 所述耦合电极大致平行于所述偏振轴而伸长, 并且具有大致平行于或大致垂直于所述偏振轴的第一边。

## 各个彩色像素均具有 子像素的液晶显示器

### 技术领域

本发明涉及一种液晶显示器，更具体地，涉及一种各个彩色像素均具有两个子像素的液晶显示器，其中，两个子像素具有两个不同的 LC 分子倾斜方向以及两个不同的亮度。

### 背景技术

液晶显示器 (LCD) 是最普遍使用的平面显示器之一。LCD 包括其之间夹置有偏振滤光器和液晶层 (LC) 的两个面板 (例如，具有诸如像素电极和共电极的场产生电极的两个基片)。LCD 通过向场产生电极施加电压以产生穿过 LC 层的电场来显示图像，该电场决定 LC 层中的 LC 分子的方向以调整入射光的偏振。液晶扭转进入一个滤光器的光的偏振以允许其穿过另一滤光器。

LCD 进一步包括多个连接到像素电极的薄膜晶体管 (TFT)，以及多条连接到 TFT 并将信号传输到 TFT 的信号线。

在各种类型的 LCD 显示器中，有一种将 LC 分子对准使得 LC 分子的长轴在没有电场时垂直于面板的垂直对准 (VA) 模式的 LCD，由于其高对比度和宽基准视角而受欢迎。

VA 模式的 LCD 的宽视角可以通过在场产生电极中设置断流器以及在场产生电极上设置突出部来实现。由于断流器和突出部可以

确定 LC 分子的倾斜方向,因此可以通过设计断流器和突出部将 LC 分子的倾斜方向分成几个方向,从而加宽了基准视角。

然而,同正面能见度相比,VA 模式的 LCD 具有不良的侧面能见度。例如,侧面灰度系数曲线不同于正面灰度系数曲线。

另外,LC 分子的排列可能由于由信号线引起的高度差而失真,导致漏光,从而降低对比度。

## 发明内容

根据本发明的实施例的液晶显示器,包括:第一基片;栅极线,设置于第一基片上;数据线,与栅极线交叉;薄膜晶体管,连接到栅极线和数据线;(耦合电容器的)耦合电极,连接到薄膜晶体管;第一子像素电极,连接到薄膜晶体管;第二子像素电极,电容性地耦合到耦合电极;第二基片,面向第一基片;共电极,设置于第二基片上;以及偏光器,设置于第一基片或第二基片上,并具有偏振轴,其中,(耦合电容器的)耦合电极大致平行于偏振轴而伸长并具有大致平行或大致垂直于偏光器轴的第一边。

LC 分子的倾斜度(“倾斜角”)决定 LC 层上的入射光的偏振的变化,并且光偏振的变化引起穿过偏光器的光透射率的变化。LCD 通过这种方式显示图像。LC 分子的倾斜角取决于电场的强度(例如,产生于 LC 层中并垂直于面板的表面)。由于第一子像素 LC 电容器的电压与第二子像素 LC 电容器的电压彼此不同,所以第一子像素中的 LC 分子的倾斜方向与第二子像素中的 LC 分子的倾斜方向不同,因此两个子像素的亮度不同。两个子像素的平均亮度是目标亮度,并且可以调整第一和第二子像素的 LC 电容器的电压,因此从侧面看到的图像与从正面看到的图像最相似,从而提高了侧面能见度。

可以通过改变耦合电容器的电容调整第一和第二子像素 LC 电容器电压的比率,并且可以通过改变耦合电极的重叠区域和/或通过改变耦合电极与第二子像素电极之间的距离改变耦合电容。

薄膜晶体管可以包括连接到栅极线的第一电极,连接到数据线的第二电极,以及连接到第一子像素电极和耦合电极的第三电极。

第三电极可以具有大致平行于或大致垂直于偏光器的偏振轴的边。

该液晶显示器可以进一步包括连接第三电极和耦合电极的互连件。

互连件可以包括大致平行于或大致垂直于偏光器的偏振轴而延伸的边或部。可选地,互连件可以包括相对于偏光器的偏振轴倾斜(既不平行也不大致垂直)延伸的边或部。

液晶显示器可以进一步包括与第一和第二像素电极中的至少一个重叠的储能电极。该储能电极可以具有大致平行于或大致垂直于偏光器的偏振轴的边。

耦合电极可以具有倾斜于偏光器的偏振轴第二边,并且储能电极可以具有设置为靠近耦合电极的第二边的边。

该液晶显示器可以进一步包括用于将第一和第二子像素电极中的至少一个分区成多个子区域的分隔件(例如,断流器)。

该分隔件(例如,断流器)可以具有关于直线(例如,横向中心线)的镜象对称。

该分隔件(例如,断流器)可以在成约 45 度角的方向上延伸。

该分隔件可以包括设置在第一子像素电极、第二子像素电极、或共电极上的断流器。

该液晶显示器可以进一步包括与分隔件重叠的储能电极。

## 附图说明

通过参照附图详细描述本发明的实施例，本发明的以上和其他特征对于本领域的技术人员来说将更加明显。然而，本发明可以多种不同的形式实现，而不应认为局限于文中提出的实施例。

在附图中，为了清楚起见，扩大了层、薄膜的厚度以及区域。相同的标号始终表示相同的元件。应当理解，当提到诸如层、薄膜、区域、或基片的元件“在”另一个元件上时，是指其直接位于另一个元件上，或者也可能存在居间元件。相反，当某个元件被提到“直接在”另一个元件上时，则不存在居间元件。

在附图中：

图 1 是根据本发明的实施例的 LCD 的 TFT 阵列面板 **100** 的布局图；

图 2 是根据本发明的实施例的 LCD 的共电极面板 **200** 的布局图；

图 3 是包括图 1 中示出的 TFT 阵列面板 **100** 以及图 2 中示出的共电极面板 **200** 的 LCD 的布局图；

图 4 是沿着图 3 中的截线 IV-IV' 截取的 LCD 的截面图；

图 5 是图 1-4 中示出的 LCD 的等效电路图；



图 6 是根据本发明的另一实施例的 LCD 的布局图；

图 7 是沿着图 6 中的截线 VII-VII' 截取的 LCD 的截面图；

图 8 是根据本发明的另一实施例的 LCD 的布局图。

## 具体实施方式

图 1-5 描述了根据本发明的实施例的 LCD。

图 1 是根据本发明的实施例的 LCD 的 TFT 阵列面板的布局图，图 2 是根据本发明的实施例的 LCD 的共电极的布局图，图 3 是包括图 1 中示出的 TFT 阵列面板以及图 2 中示出的共电极面板的 LCD 的布局图，图 4 是沿着图 3 中的截线 IV-IV' 截取的 LCD 的截面图，以及图 5 是图 1-4 中示出的 LCD 的等效电路图。

参照图 1-4，根据本发明的实施例的 LCD 包括 TFT 阵列面板（基片）**100**、共电极面板（基片）**200**、以及夹置于面板 **100** 和 **200** 之间的 LC 层 **3**。

下面将参照图 1、图 3 和图 4 详细描述 TFT 阵列面板（基片）**100**。

包括多个栅极线 **121**（图 1 和 3）和多个储能电极线 **131**（图 1 和 3）的多个栅极导体形成在诸如透明玻璃或塑料的绝缘基片 **100**（图 4）上。

栅极线 **121**（图 1 和 3）传输栅极信号并大致在横向上延伸。各栅极线 **121**（图 1 和 3）包括多个向上和向下突起的栅电极 **124**（图 1、3 和 4）以及端部 **129**（图 1 和 3），该端部具有用于与另一个层或（栅极）驱动电路接触的大面积。用于产生栅极信号的栅极

驱动电路（未示出）可以安装在柔性印刷电路（FPC）薄膜（未示出）上，该柔性印刷电路薄膜可以附着到基片 110、直接安装到基片 110、或集成到基片 110 上。栅极线 121 可以延伸以连接到可集成到基片 110 的（栅极）驱动电路。

储能电极线 131（图 1 和 3）被施加有预定的电压，并且每个储能电极线 131 包括：大致平行于栅极线 121 延伸的杆（图 1 和 3），多组从杆分出的第一、第二、第三和第四储能电极 133a、133b、133c、和 133d，以及多个储能连接件（storage connections）133e（图 1、3 和 4）。各储能电极线 131 设置于两条相邻的栅极线 121 和之间，并且储能电极线 131 的杆靠近两条相邻的栅极线 121 中的一条（例如，上面的一条）。

第一和第二储能电极 133a 和 133b 从杆在纵向上延伸并且彼此平行。第三储能电极 133c 从第一储能电极 133a 的端部在横向上朝向栅电极 124 延伸。第四储能电极 133d 的大部分从第一储能电极 133a、第二储能电极 133b 或第三储能电极 133c 倾斜地向储能电极线 131 的杆延伸。然而，第四储能电极 133d 中的一个从第二储能电极 133b 倾斜地延伸，改变方向，并倾斜地返回到第二储能电极 133b。储能连接件 133e 中的每个连接到相邻的储能电极 133a-133d 的组之间。然而，储能电极线 131 和储能电极可以有多种其他形状和排列。

优选地，栅极导体 121 和 131 由诸如 Al 或 Al 合金的含 Al 金属、诸如 Ag 或 Ag 合金的含 Ag 金属、诸如 Cu 或 Cu 合金的含 Cu 金属、诸如 Mo 或 Mo 合金的含 Mo 金属、Cr、Ta 或 Ti 制成。然而，它们可以具有包括两个具有不同化学特性的导电薄膜（未示出）的多层结构。两个薄膜中的一个优选地由包括含 Al 金属、含 Ag 金属、和含 Cu 金属的低电阻率金属制成，用于降低信号延迟或电压降。另一薄膜优选地由诸如含 Mo 金属、Cr、Ta 或 Ti 的具有良好的物

理、化学特性和与其他金属(诸如氧化锡铟(ITO)或氧化锌铟(IZO))的电接触特性的材料制成。两个薄膜的结合的实例有:下层为 Cr 薄膜并且上层为 Al(合金)薄膜;以及下层为 Al(合金)薄膜并且上层为 Mo(合金)薄膜。然而,栅极导体 **121** 和 **131** 可以由不同的其他金属或导体制成。

如图 4 所示,栅极导体 **121** 和 **131** 的侧面(边)相对于基片 **110** 的表面倾斜,并且其倾斜角的范围约为 30-80 度。

优选地由氮化硅( $\text{SiN}_x$ )或氧化硅( $\text{SiO}_x$ )制成的栅极绝缘层 **140**(图 4)形成在栅极导体 **121** 和 **131** 上。

多个半导体带 **151**(优选地由氢化非晶硅(缩写为“a-Si”)制成)形成于栅极绝缘层 **140** 上。每个半导体带 **151** 大致在纵向延伸,并具有多个朝向(例如,越过)栅电极 **124** 扩展的突起 **154**(图 1、3&4)。

半导体带 **151**(**154**)(图 4)上形成有多个欧姆接触(带和岛) **161**(**163**)和 **165**(图 4)。欧姆接触层 **161** 和 **165** 优选地由诸如磷的重掺杂 n 型杂质的 n+氢化 a-Si 制成,或者由硅化物制成。每个欧姆接触带 **161** 具有多个突起 **163**,并且突起 **163** 和欧姆接触岛 **165** 成对位于半导体带 **151** 的突起 **154** 上(见图 4)。

半导体带 **151** 和欧姆接触层 **161**(**163**)和 **165** 的侧面相对于基片 **110** 倾斜,并且其倾角优选地在约 30 度到 80 度的范围内。

在欧姆接触层 **163** 和 **165**(图 4)以及栅极绝缘层 **140** 上形成多个数据导体,该数据导体包括多条数据线 **171**、多个漏电极 **175** 以及多个分离的金属互连件 **172**。

数据线 171 传输数据并大致在纵向延伸，以与栅极线 121、储能电极线 131 的杆以及储能连接件 133e 交叉。每条数据线 171 包括多个朝向栅电极 124 突起并像阿尔法字体 “C” 一样弯曲的源电极 173，以及具有用于与另一层或（外部的，数据）驱动电路接触的大面积的端部。用于产生数据信号的数据驱动电路（未示出）可以安装在 FPC 薄膜（未示出）上，该 FPC 薄膜可附着到基片 110、直接安装到基片 110、或集成到基片 110 上。数据线 171 可以延伸，以连接到可集成到基片 110 上的数据驱动电路。

每个漏电极 175 从数据线 171 电分离，并包括窄部和连接到窄部的第一扩展部 177。在栅电极 124 的上方对着源电极 173 设定漏电极 175 的窄部的末端，并且其部分地由源电极 173（的 “C”）围绕。

每个漏电极 175 进一步包括第二扩展部 176 和互连件（interconnection）178（178a、178b、178c）。第二扩展部 176 称为（“耦合电容器” Ccp 的）耦合电极并且近似于梯形，该梯形的平行（左和右）边平行于数据线 171，并且一对斜边设置为靠近第四储能电极 133d。本文中，“倾斜”是指以某角倾斜，既不是垂直（纵向）也不是水平（横向）。互连件 178（178a、178b、178c）（图 1、3 和 4）连接第一扩展部 177 和第二扩展部 176，并包括纵向部（178b）和一对倾斜部（178a 和 178c）。

金属互连件 172 设置于靠近储能电极线 131 的栅电极 121 上，储能电极线 131 靠近第一储能电极 133a。栅电极 124、源电极 173、和漏电极 175 连同半导体带 151 的突起 154 形成薄膜晶体管（TFT），该薄膜晶体管具有形成于设置在源电极 173 和漏电极 175 之间的半导体（突起 154）上的通道。

数据导体 **171**、**172** 和 **175** 优选地由诸如 Cr、Mo、Ta、Ti 或其合金的难熔金属制成。然后，其可以具有包括难熔金属薄膜（未示出）和低电阻率薄膜（未示出）的多层结构。该多层结构的良好实例有：包括下 Cr/Mo（合金）薄膜和上 Al（合金）薄膜的双层结构，以及具有下 Mo（合金）薄膜、中间 Al（合金）薄膜、和上 Mo（合金）薄膜的三层结构。然而，数据导体 **171**、**172** 和 **175** 可以由多种其它金属或导体制成。

数据导体 **171**、**172** 和 **175** 具有倾斜边的特征，并且其倾斜角的范围为约 30-80 度。（数据导体 **171**、**172** 和 **175** 的侧面相对于基片 **110** 的表面倾斜，并且其倾斜角的范围为约 30-80 度。）

欧姆接触层 **161**(**163**)和 **165** 仅夹置于底层半导体带 **151**(**154**)和其上的上覆数据导体 **171**(**173**)以及 **175** 之间，并降低其间的接触阻抗。半导体带 **151** 包括若干外露部分，其未由数据导体 **171** 和 **175** 覆盖，例如位于源电极 **173** 和漏电极 **175** 之间的晶体管通道部分。

钝化层 **180** 形成于数据导体 **171**、**172** 和 **175** 以及半导体带 **151**(**154**)的外露部分上。钝化层 **180** 优选地由无机或有机绝缘体制成并且其可以具有平形表面。无机绝缘体的实例包括氮化硅和氧化硅。有机绝缘体可具有光敏性并且优选地，其介电常数小于约 4.0。钝化层 **180** 可以包括无机绝缘体的下薄膜和有机绝缘体的上薄膜，这样使得其具有有机绝缘体的优异的绝缘特性，同时防止半导体带 **151**(**154**)的外露部分被有机绝缘体损坏。

钝化层 **180** 具有多个分别露出数据线 **171** 的端部 **179** 和漏电极 **175** 的第一扩展部 **177** 的接触孔 **182** 和 **185**。钝化层 **180** 和栅级绝缘层 **140** 具有：多个接触孔 **181**，露出栅极线 **121** 的端部 **129**；多个接触孔 **183a**，露出储能电极线 **131** 的靠近与第一储能电极 **133a**

的连接点的部分；以及多个接触孔 **183b**，露出靠近与第一储能电极 **133a** 的连接点的第三储能电极 **133c**。

在钝化层 **180** 上形成多个像素电极 **190**、多个跨桥 **83**、和多个接触辅助件 **81** 和 **82**。它们优选的由诸如 ITO 或 IZO 的透射导体或诸如 Ag、Al、Cr 或其合金的反射导体制成。

各像素电极 **190** (**190a** 和 **190b**) 近似于具有斜削的左角的长方形，并且像素电极 **190** 的削边与栅极线 **121** 成约 45 度角。

像素电极 **190** 中的每个都具有间隙 **93**，其将像素电极 **190** 分成外部子像素电极 **190a** 和内部子像素电极 **190b**。

间隙 **93** 包括下部和上部倾斜部以及将其连接的纵向部。间隙 **93** 的下部和上部从像素电极 **190** 的左边延伸至右边，与纵向栅极线 **121** 形成约 45 度的（倾斜）角。间隙 **93** 的纵向部连接下部和上部（倾斜部）的左末端，并与第一储能电极 **133a** 重叠。间隙 **93** 的纵向部短于下部和上部（倾斜部）的每个。因此，内部子像素电极 **190b** 是等腰梯形并且外部子像素电极 **190a** 包括一对直角梯形。纵向部连接该一对直角梯形。

如图 1、图 3 和图 4 所示，外部子像素电极 **190a** 通过接触孔 **185** 连接到漏电极 **175** 的第一扩展部 **177**。

内部子像素电极 **190b** 与（“耦合电容器”的）耦合电极 **176** 以及互连件 **178** 重叠。内部子像素电极 **190b** 和耦合电极 **176** 以及互连件 **178**（被介电钝化层 **180** 分开）形成“耦合电容器”

内部子像素电极 **190b** 具有中央断流器（cutout）**91** 和 **92**；外部子像素电极 **190a** 的下半部具有下断流器 **94a**；并且外部子像素电极 **190a** 的上半部具有上断流器 **94b**。断流器 **91**、**92**、**94a** 和 **94b**

将子像素电极 **190b** 和 **190a** 分区成多个分区。具有断流器 **91**、**92**、**94a** 和 **94b** 以及间隔 **93** 的像素电极 **190** 大致具有关于平分像素电极 **190** 的虚横线的镜象对称。在下文中，间隙 **93** 的单独部分也称为断流器。

上部和下部断流器 **94a** 和 **94b** 中的每个近似地从像素电极 **190** 的下边或上边向像素电极 **190** 的左边倾斜延伸。(倾斜的)下部和上部断流器 **94a** 和 **94b** 以相对于栅极线 **121** 成约 45 度角设置,并且其大致彼此垂直的延伸。

中心断流器 **91** 沿着虚横线延伸并具有从像素电极 **191** 的右边的入口,像素电极 **191** 具有一对分别大致平行于下断流器 **94a** 和上断流器 **94b** 的倾斜边。

中心断流器 **92** 包括一对倾斜部,该对倾斜部彼此连接并从其间的连接点分别平行于下部和上部断流器 **94a** 和 **94b** 朝向像素电极 **190** 的左边延伸。

断流器的数量或分区的数量可以根据像素电极 **190** 的设计要素(例如,大小)、像素电极 **190** 的横边和纵边的比值、以及液晶层 **3** 的类型和特性而改变。

同时,耦合电极 **176** 设置于断流器 **92** 和 **93** 之间,并且耦合电极 **176** 的斜边设置为靠近间隙(断流器) **93** 的下部和上部。第四储能电极 **133d** 与断流器 **91**、**92**、**93**、**94a** 和 **94b** 重叠。

跨桥 **83** 横过栅极线 **121**,并分别通过设置于栅极线 **121** 对面的接触孔 **183a** 和 **183b** 与储能电极线 **131** 的杆的外露部分以及第三储能电极 **133c** 的外露部分连接。包括储能电极 **133a-133d** 以及跨桥 **83** 的储能电极线 **131**,可以用于修理栅极线 **121**、数据线 **171** 以及 TFT 中的缺陷。

接触辅助件 **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**。接触辅助件 **81** 和 **82** 可以保护端部 **129** 和 **179** 并提高端部 **129** 和 **179** 以及外部装置之间的粘附度。

下面将参照图 2-4 描述共电极面板 **200**。

用于防止漏光的称为黑阵的阻光件 **220** (图 4) 形成于诸如透明玻璃或塑料的绝缘基片 **210** 上。阻光件 **220** (图 4) 具有多个面向(越过)(矩形的)像素电极 **191** 的(矩形的)开口 **225** (图 2), 并且其可以具有与像素电极 **191** 大致相同的平面形状(例如, 矩形)。另外, 阻光件 **220** 可以包括多个面向 TFT 阵列面板 **100** 上的数据线 **171** 的直线部以及多个面向 TFT 阵列面板 **100** 上的 TFT 的加宽部。

多个滤色器 **230** (图 4) 也形成在基片 **210** 上, 并且其大致设置于在由阻光件 **220** (图 4) 封闭的区域中的开口 **225** (图 2) 中。滤色器 **230** 可以沿着像素电极 **190** 大致在纵向延伸。滤色器 **230** 可以表示诸如红色、绿色和蓝色的基色中的一种。

涂层 **250** 形成在滤色器 **230** 和阻光件 **220** 上。涂层 **250** 优选地由(有机)绝缘体制成, 并且其可以防止滤色器 **230** 曝光, 同时具有平形表面。

共电极 **270** 形成在涂层 **250** 上。共电极 **270** 优选地由诸如 ITO 或 IZO 的透明导电材料制成, 并(特别地如图 2 所示)具有多组断流器 **71**、**72**、**73a**、**73b**、**74a** 和 **74b**。

共电极 **270** 的一组断流器 **71-74b** (**71**、**72**、**73a**、**73b**、**74a** 和 **74b**) 面向像素电极 **190**, 并包括中心断流器 **71** 和 **72**、下断流器 **73a** 和 **74a** 以及上断流器 **73b** 和 **74b**。共电极 **270** 的断流器 **71-74b** 中的每个均设置于像素电极 **190** 的相邻断流器 **91**、**92**、**93**、**94a** 和 **94b**



之间，或设置于像素电极 **190** 的断流器 **94a** 或 **94b** 与削边之间。共电极 **270** 的断流器 **71-74b** 中的每个均具有至少一个平行于像素电极 **190** 的下断流器 **94a** 或上断流器 **94b** 延伸的倾斜部。共电极 **270** 的断流器 **71-74b** 具有大致关于上述的平分像素电极 **190** 的虚横线的镜象对称。

共电极 **270** 的下和上断流器 **73a-74b** 中的每个均包括倾斜部以及横向和纵向部对或者纵向部和扩展部对。倾斜部近似地从像素电极 **190** 的下边、上边、或右角延伸至像素电极 **190** 的左边。横向和纵向部从倾斜部的各个末端沿着（矩形的）像素电极 **190** 的边延伸，与像素电极 **190** 的边重叠，并且与倾斜部成钝角。在共电极 **270** 的下和上断流器 **73a-74b** 的每个中的扩展部设置为靠近像素电极 **190** 的（右）角（见图 2）。

共电极 **270** 的中心断流器 **71** 和 **72** 中的每个包括中央横向部、一对倾斜部以及一对终端纵向部。中央横向部设置为靠近像素电极 **190** 的左边或中心，并沿着虚横平分线延伸。共电极 **270** 的断流器 **71** 和 **72** 的倾斜部从中央横向部的末端近似地向像素电极的右边延伸。共电极 **270** 的断流器 **71** 和 **72** 的倾斜部与中央横向部成倾角。终端纵向部从各个倾斜部的末端沿着像素电极 **190** 的右边延伸，与像素电极 **190** 的右边重叠，并与各倾斜部成钝角。

共电极 **270** 的断流器 **72** 和 **73** 与互连件 **178** 的倾斜部重叠。

共电极 **270** 的断流器 **71-74b** 的数量可以根据设计要素改变，并且阻光件 **220** 可以与共电极 **270** 的断流器 **71-74b** 重叠以阻挡通过断流器 **71-74b** 漏光。

可以垂直排列的对准层 **11** 和 **21** 涂在面板 **100** 和 **200** 的内表面上，并且偏光器 **12** 和 **22** 设置于面板 **100** 和 **200** 的外表面上，从而

面板 **100** 和 **200** 的偏振轴 POL 可以是交叉的, 并且该偏振轴 POL 可以是横向的和纵向的, 以与栅极线 **121** 或数据线 **171** 平行。当 LCD 是反射 LCD 时可以省略偏光器 **12** 和 **22** 中的一个。

LCD 可以进一步包括至少一个用于补偿 LC 层 **3** 的延迟的延迟薄膜(未示出)。该延迟薄膜具有双折射并产生与由 LC 层 **3** 产生的延迟相对的延迟。

LCD 可以进一步包括背光单元(未示出), 用于通过偏光器 **12** 和 **22**、延迟薄膜、以及面板 **100** 和 **200** 向(和通过) LC 层 **3** 提供光。

优选地, LC 层 **3** 具有负介电各向异性, 并且垂直对准, 这样使得在没有施加电场时 LC 层 **3** 中的 LC 分子是对准的, 从而 LC 分子的长轴大致垂直(正交)于面板 **100** 和 **200** 的表面。同时, 在没有施加电场时入射光不能穿过交叉的偏振系统 **12** 和 **22**。

图 5 是图 1-4 示出的 LCD 的等效电路图。

参照图 5, LCD 的像素 PX 包括: TFT 晶体管 Q; 第一子像素 PXa, 包括第一 LC 电容器 Clca 和第一储能电容器 Csta; 第二子像素 PXb, 包括第二 LC 电容器 Clcb 和第二储能电容器 Cstb; 以及耦合电容器 Ccp。

第一 LC 电容器 Clca 包括: 外部子像素电极 **190a** 作为一个终端, 共电极 **270** 的与之对应的部分作为另一终端, 并且 LC 层 **3**(图 4)的设置于其间的部分作为电介质。类似地, 第二 LC 电容器 Clcb 包括: 内部子像素电极 **190b** 作为一个终端, 共电极 **270** 的与之对应的部分作为另一终端, 并且 LC 层 **3** 的设置于其间的部分作为电介质。

第一储能电容器 Csta 包括: 外部子像素电极 **190a** 作为一个终端, 储能电极线 **131** 的与外部子像素电极 **190a** 重叠的部分作为另一终端, 并且钝化层 **180** 和栅极绝缘层 **140** (图 4) 的设置于其间的部分作为电介质。同样地, 第二储能电容器 Cstb 包括: 内部子像素电极 **190b** 作为一个终端, 储能电极线 **131** 的与内部子像素电极 **190b** 重叠的部分作为另一终端, 并且钝化层 **180** 和栅极绝缘层 **140** (图 4) 的设置于其间的部分作为电介质。

耦合电容器 Ccp 包括: 内部子像素电极 **190b** 作为一个终端, 耦合电极 **176** (和互连件 **178** 的部分) 作为另一终端, 并且钝化层 **180** 的设置于其间的部分作为电介质。

第一 LC 电容器 Clca 和第一储能电容器 Csta 与 TFT 晶体管 Q 的漏极 (经 **185**、**177** 和 **175**) 并联, 并且第二 LC 电容器 Clcb 和第二储能电容器 Cstb 与耦合电容器并联。耦合电容器 Ccp 连接于 TFT 晶体管 Q 的漏极与第二 LC 电容器 Clcb 之间。共电极 **270** (图 4) 被供给共电压 Vcom, 并且储能电极线 **131** 也可以被供给共电压 Vcom。

TFT 晶体管 Q 响应于来自栅极驱动器 (经栅极线 **121**) 的栅极信号, 从数据线 **171** (经 **173**) 向第一 LC 电容器 Clca 和耦合电容器 Ccp 施加数据电压, 并且耦合电容器 Ccp 将具有 (由耦合电容器 Ccp) 修正的强度的数据电压传输到第二 LC 电容器 Clcb。

如果储能电极线 **131** 被供给共电压 Vcom, 并且电容器 Clca、Csta、Clcb、Cstb 以及 Ccp 中的每个及其电容表示为相同的基准字符 (Clca、Csta、Clcb、Cstb 和 Ccp), 则穿过第二 LC 电容器 Clcb 的电压 Vb 等于:

$V_b = V_a \times [C_{cp} / (C_{cp} + C_{lcb} + C_{stb})]$ , 其中  $V_a$  表示第一 LC 电容器  $C_{lca}$  的电压。

由于项  $C_{cp} / (C_{cp} + C_{lcb} + C_{stb})$  小于 1, 因此第二 LC 电容器  $C_{lcb}$  的电压  $V_b$  小于第一 LC 电容器  $C_{lca}$  的电压  $V_a$ 。该电压的不等式在储能电极线 **131** 的电压不等于共电压  $V_{com}$  的情况下同样成立。然而, 第二 LC 电容器  $C_{lcb}$  的电压  $V_b$  可以小于第一 LC 电容器  $C_{lca}$  的电压, 例如, 通过对第二 LC 电容器  $C_{lcb}$  预先施加预定电压 (例如, 共电压  $V_{com}$ )。

当产生穿过第一 LC 电容器  $C_{lca}$  或第二 LC 电容器  $C_{lcb}$  的电势差时, 在 LC 层 **3** 中产生大致垂直于面板 **100** 和 **200** 的表面的电场, 并且在下文中, 像素电极 **190** 和共电极 **270** 通常都称为场产生电极。然后, LC 层 **3** 中的 LC 分子响应于电场倾斜, 这样使得它们的长轴变得垂直于场方向。LC 分子的倾斜度 (倾斜角) 决定了 LC 层 **3** 上的入射光的偏振的变化, 并且光偏振的变化引起穿过偏光器 **12** 和 **22** 的光透射率的变化。通过这种方式, LCD 显示图像。

LC 分子的倾斜角取决于电场 (产生于 LC 层 **3** 中, 垂直于面板 **100** 和 **200** 的表面) 的强度。由于第一 LC 电容器  $C_{lca}$  的电压  $V_a$  和第二 LC 电容器  $C_{lcb}$  的电压  $V_b$  彼此不同, 所以第一子像素中的 LC 分子的倾斜方向不同于第二子像素中的 LC 分子的倾斜方向, 并且因此两个子像素的亮度不同。同时, 两个子像素的平均亮度是目标亮度, 并且第一和第二子像素的电压  $V_a$  和  $V_b$  可以调整, 因此从侧面看到的图像与从正面看到的图像最相似, 从而提高了侧面能见度。

可以通过改变耦合电容器  $C_{cp}$  的电容调整电压  $V_a$  和  $V_b$  的比值, 并且可以通过改变耦合电极 **176** 的重叠面积和/或通过改变耦合电极 **176** 与中央子像素电极 **190b** 之间的距离改变耦合电容器

Ccp。优选地，第二 LC 电容器 Clcb 的电压 Vb 是第一 LC 电容器 Clca 的电压 Va 的 0.6 至 0.8 倍。

第二 LC 电容器 Clcb 中的电压 Vb 可以大于第一 LC 电容器 Clca 的电压 Va。这可以通过对第二 LC 电容器 Clcb 预先施加预定电压（例如，共电压 Vcom）来实现。

第一子像素的上和下子像素电极 **190a1** 和 **190a2** 与第二子像素的中央子像素电极 **190b** 的比值优选地从 1:0.85 至 1:1.15，并且在 LC 电容器 Clca 和 Clcb 的每个中的子像素电极的数量可以改变。

LC 分子的倾斜方向由场产生电极 **190** 和 **270** 的断流器 **91-94b** 和 **71-74b** 产生的水平分量决定，并且像素电极 **190** 的倾斜边干扰电场，该电场大致垂直于断流器 **91-94b** 和 **71-74b** 的边并垂直于像素电极 **190** 的倾斜边。参照图 3，一组断流器 **91-94b** 和 **71-74b** 将像素电极 **190** 分成多个子区域，并且每个子区域具有两条主边。由于各子区域上的 LC 分子倾斜垂直于主边，因此倾斜方向的方位分布被定为到四个方向，从而增大了 LCD 的基准视角。

用于确定 LC 分子的倾斜方向的断流器 **91-94b** 和 **71-74b** 的形状和排列可以更改，并且断流器 **91-94b** 和 **71-74b** 的至少一个可以由突出部（未示出）或压缩件（未示出）代替。突出部优选地由有机或无机材料制成，并设置于场产生电极 **190** 或 **270** 上或场产生电极 **190** 或 **270** 下面。

由于层次差，LC 分子的定向在靠近诸如耦合电极 **176** 和互连件 **178** 的底层构件处可能失真。然而，由于耦合电极 **176** 的两条边是纵向的，使得该边平行于偏振器 **12** 和 **22** 的偏振轴，LC 分子可以在平行于另一偏振轴的方向上预先倾斜，并且因此分子定向的失

真可以引起最小的漏光。类似地，互连件 178 的纵向部不能引起有效漏光。

另外，第四储能电极 **133d** 和场产生电极 **190** 和 **270** 的断流器 **93**、**72** 和 **73b** 可以阻挡可以由耦合电极 **176** 的倾斜边和互连件 **178** (**178a** 和 **178c**) 的倾斜边引起的漏光。

与像素电极 **190** 重叠并产生层次差的其他构件也具有横向或纵向边，使得层次差不能引起有效漏光。此外，阻光件 **220** 的开口 **225** 也具有横向或纵向边，使得层次差不能引起有效漏光。

下面将参照图 6 和图 7 详细描述根据本发明的另一实施例的 LCD。

图 6 是根据本发明的另一实施例的 LCD 的布局图，图 7 是沿着图 6 中的截线 VII-VII' 截取的 LCD 的截面图。

参照图 6 和图 7，根据本实施例的 LCD 类似地包括：TFT 阵列面板 **100**；共电极面板 **200**；LC 层 **3**，夹置于面板 **100** 和 **200** 之间；一对偏光器 **12** 和 **22**，附着到面板 **100** 和 **200** 的外表面上，并具有横向和纵向的偏振轴 POL。

根据本实施例的面板 **100** 和 **200** 的分层结构与图 1-4 中示出的分层结构几乎相同，除了在下述的特征中的指出的不同：

就 TFT 阵列面板 **100** 而言，包括栅电极 **124** 和端部 **129** 的多条栅极线 **121**，以及多条储能电极线 **131**（包括储能电极 **133a-133d** 和连接器 **133e**）形成在基片 **110** 上。栅极绝缘层 **140**、多个半导体带 **151**、以及多个欧姆接触层 **161** 和 **165** 顺次形成于栅极线 **121** 和储能电极线 **131** 上。包括源电极 **173** 和端部 **179** 的多条数据线 **171**、包括扩展部 **177** 和 **176** 以及互连件 **178** 的多个漏电极 **175**、以及多

个金属互连件 172 形成于欧姆接触层 161 和 165 上。钝化层 180 形成于数据线 171、漏电极 175 (和互连件 178)、金属互连件 172、以及半导体带 151 的外露部分上。多个接触孔 181、182、183a、183b 和 185 设置于 (通过) 钝化层 180 和栅极绝缘层 140 上。包括子像素电极 190a 和 190b 并具有断流器 91-94b (91、92、93、94a 和 94b) 的多个像素电极 190、以及多个接触辅助件 81 和 82 形成于钝化层 180 上; 并且对准层 11 涂在其上。

就共电极面板 200 而言, 阻光件 220、多个滤色器 230、涂层 250、具有断流器 71-74b (71、72、73、74a 和 74b) 的共电极 270、以及对准层 21 形成于绝缘基片 210 上。

与图 1-4 中示出的 LCD 不同, 互连件 178 中的每个仅包括一个纵向部 178d 和横向部 178e (并且没有倾斜部), 以减少由层次差引起的漏光。

此外, 半导体带 151 具有与数据线 171 和漏电极 175 以及底层欧姆接触层 161 (163) 和 165 几乎相同的平面形状。然而, 半导体带 151 (在半导体岛 154 上) 包括若干外露部分, 其没有整个被数据线 171 和漏电极 175 覆盖, 诸如位于源电极 173 和漏电极 175 之间的部分 (见图 7 中的 154、173 和 175)。

另外, TFT 阵列面板进一步包括设置于隔离金属互连件 172 下面, 并具有与隔离金属互连件 172 大致相同的平面形状的多个半导体岛 (未示出) 和多个欧姆接触岛 (未示出)。

钝化层 180 (图 7) 形成于数据线 171 (源电极 173)、漏电极 175、金属互连件 172、以及半导体带 151 的外露部分 (例如, 半导体岛 154) 上。钝化层 180 和栅极绝缘层 140 具有多个接触孔 182、185。

根据本实施例的 TFT 阵列面板的制造方法同时使用光刻步骤形成数据线 **171**、漏电极 **175**、金属互连件 **172**、半导体 **151** (**154**)、以及欧姆接触层 **161** (**163**) 和 **165**。

用于光刻处理的光刻胶掩膜图样具有由位置决定的厚度，并且特别地，其具有较厚部和较薄部。较厚部位于将由数据线 **171**、漏电极 **175** 以及金属互连件 **172** 占据的导线（金属）区域，同时较薄部位于 TFT 的半导体（**154**）通道区域。

光刻胶的由位置决定的厚度可以通过几个工艺而获得，例如，通过在曝光掩膜上设置半透明区域、透明区域、以及阻光不透明区域。半透明区域可以具有切口图样、格栅图样、具有中间透射率或中间厚度的薄膜。当使用切口图样时，优选地，切口的宽度或切口之间的距离小于用于光刻的曝光器的分辨率。另一实例是使用可回流光刻胶。在该工艺中，一旦通过使用标准曝光掩模（仅具有透明区域和不透明区域）形成由可回流材料制成的光刻胶图样，其将进行回流处理以流到没有光刻胶的区域，从而形成薄部。

结果，通过省略光刻步骤简化了制造步骤。

图 1-4 中示出的根据本发明的第一实施例的 LCD 的上述特征中的多个，可以适用于图 6 和 7 中示出的根据本发明的另一实施例的 LCD。

下面将参照图 8 详细描述根据本发明的另一实施例的 LCD。

图 8 是根据本发明的另一实施例的 LCD 的布局图。

图 8 中示出的截面图与图 4 中示出的截面图几乎相同，因此图 4 的大部分描述同样可用于图 8。



参照图 4 和 8, 根据该实施例的 LCD 同样包括: TFT 阵列面板 **100**; 共电极面板 **200**; LC 层 **3**, 夹置于面板 **100** 和 **200** 之间; 以及一对偏光器 **12** 和 **22**, 附着到面板 **100** 和 **200** 的外表面并具有横向和纵向的偏振轴 POL。

根据该实施例的面板 **100** 和 **200** 的分层结构 (图 8) 与图 4 中示出的分层结构几乎相同, 除了在下述的特征中的指出的不同:

就 TFT 阵列面板 **100** 而言, 包括栅电极 **124** 和端部 **129** 的多条栅极线 **121**, 以及包括储能电极 **133a-133d** 和连接器 **133e** 的多条储能电极线 **131** 形成在基片 **110** 上。栅极绝缘层 **140**、多个半导体带 **151** (**154**)、以及多个欧姆接触层 **161** 和 **165** 顺次形成于栅极线 **121** 和储能电极线 **131** 上。包括源电极 **173** 和端部 **179** 的多条数据线 **171**、包括扩展部 **177** 和 **176** 的多个漏电极 **175**、以及多个金属互连件 **172** 形成于欧姆接触层 **161** (**163**) 和 **165** 上。钝化层 **180** 形成于数据线 **171**、漏电极 **175**、金属互连件 **172**、以及半导体带 **151** 的外露部分上。

多个接触孔 **181**、**182**、**183a**、**183b** 和 **185** (例如, 见图 4) 设置于 (或通过) 钝化层 **180** 和栅极绝缘层 **140** 上 (例如, 露出漏电极 **175**、扩展部 **177**、以及数据线 **171** 的端部 **179**)。包括子像素电极 **190a** 和 **190b** (图 1、3 和 4) 并具有断流器 **91**、**92**、**93**、**94a** 和 **94b** (图 1、3 和 4) 的多个像素电极 **190**、多个跨桥 **83**、以及多个接触辅助件 **81** 和 **82** 形成于钝化层 **180** 上; 并且对准层 **11** 涂在其上。

就共电极面板 **200** 而言, 阻光件 **220**、多个滤色器 **230**、涂层 **250**、具有断流器 **71-74b** (见图 2) 的共电极 **270**、以及对准层 **21** 形成于绝缘基片 **210** 上。

与图 1-4 中示出的 LCD 不同,耦合电极 **176** 在纵向上直线延伸,并且不存在可区别的互连件(同图 1 的互连件 **178** 相比)。由于耦合电极 **176** 仅具有纵向边和横向边,由层次差引起的漏光是可以忽略的。

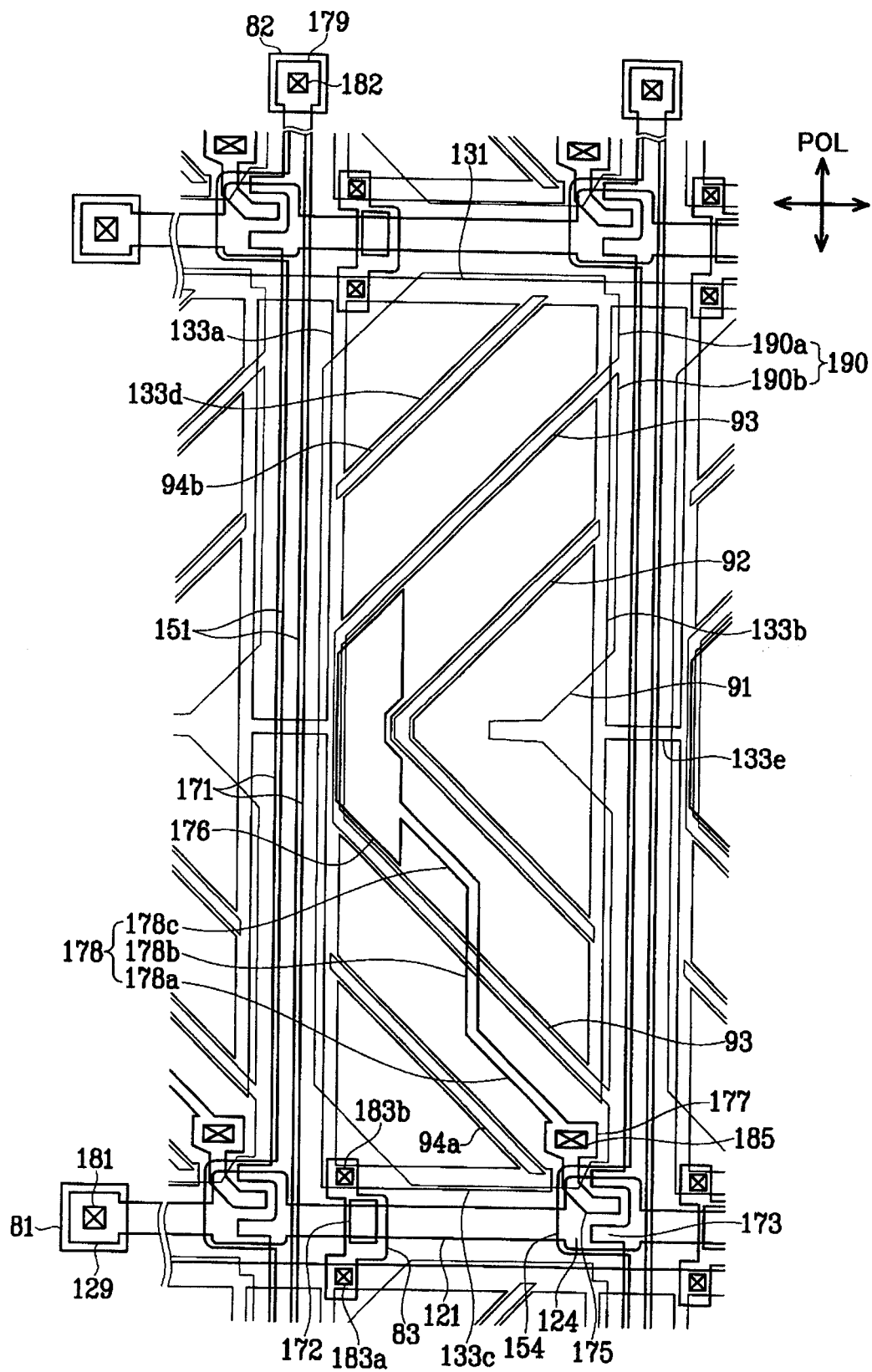
耦合电极 **176** 可以与储能电极 **133b** 重叠。

图 1-4 中示出的 LCD 的上述特征中的多个可以适用于图 8 中示出的 LCD。

根据本发明的另一实施例,TFT 阵列面板 **100** 包括滤色器,而共电极面板 **200** 不具有滤色器。

本发明公开的构件的边位于像素电极下面以平行或垂直于偏光器的偏振轴的布置,可以应用于诸如扭转向列(TN)模式的 LCD 和平面内转换(IPS)模式的 LCD。

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,均应包括在本发明的保护范围之内。



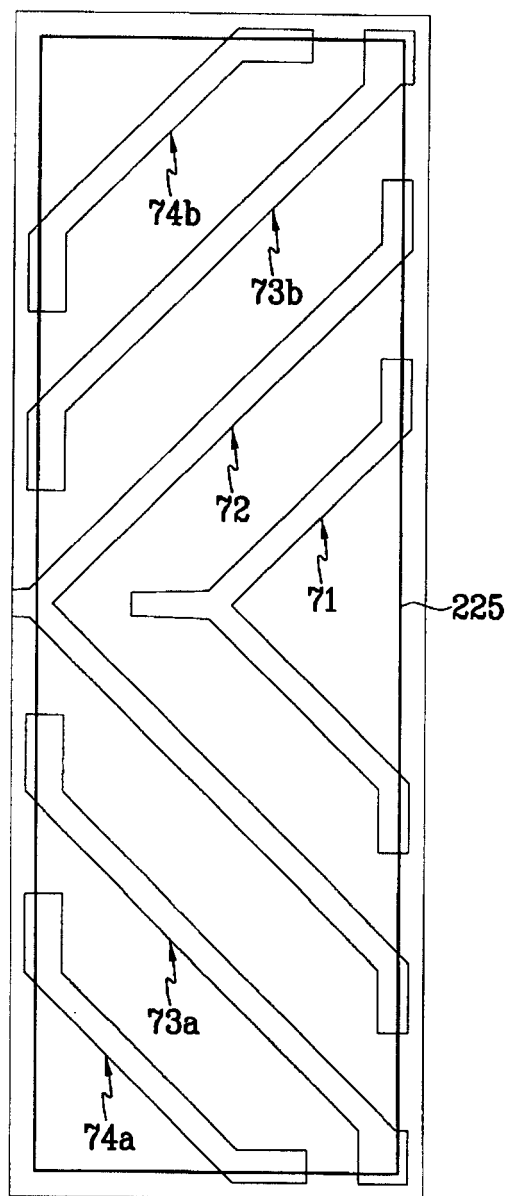


图 2

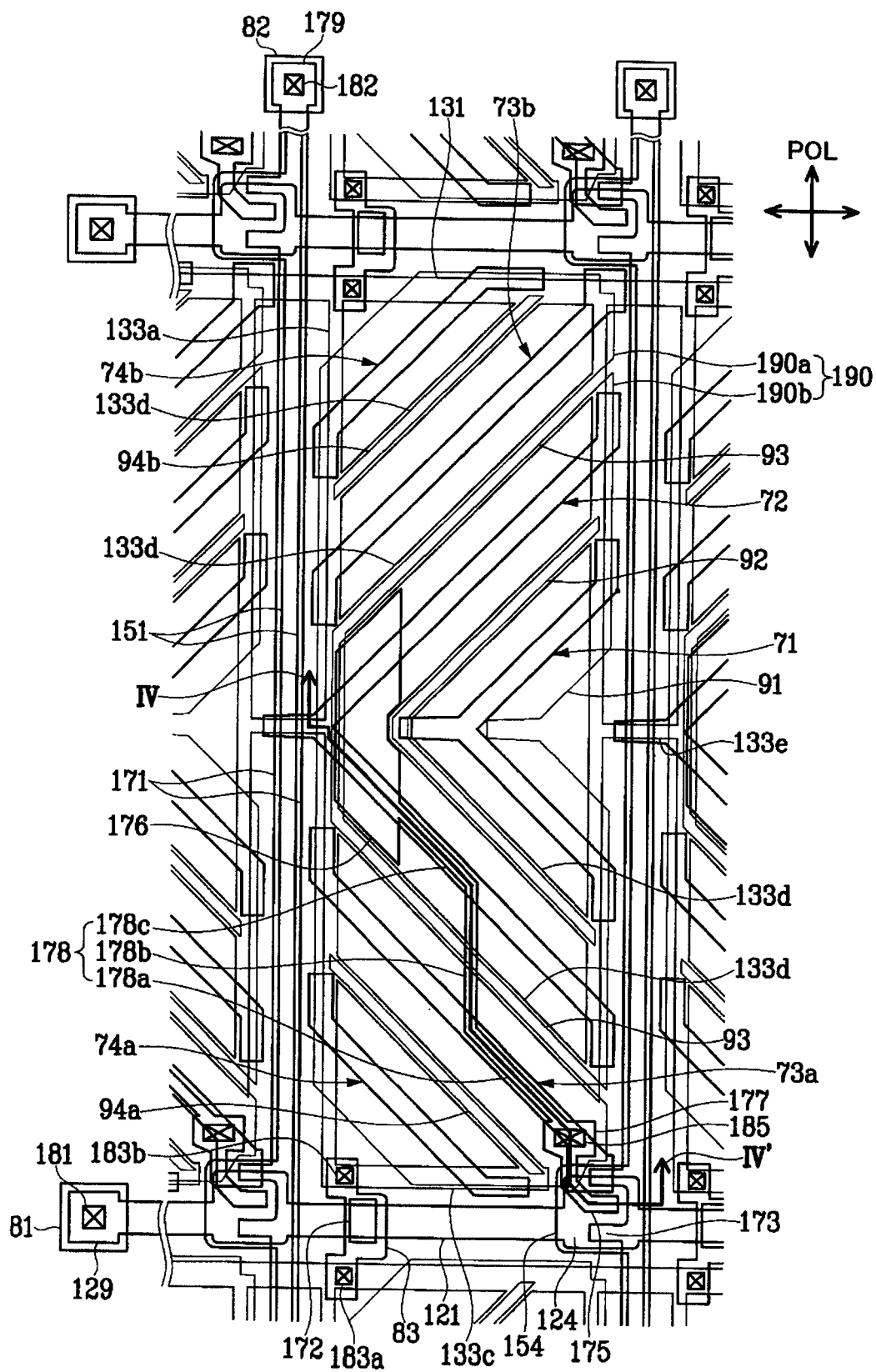


图 3



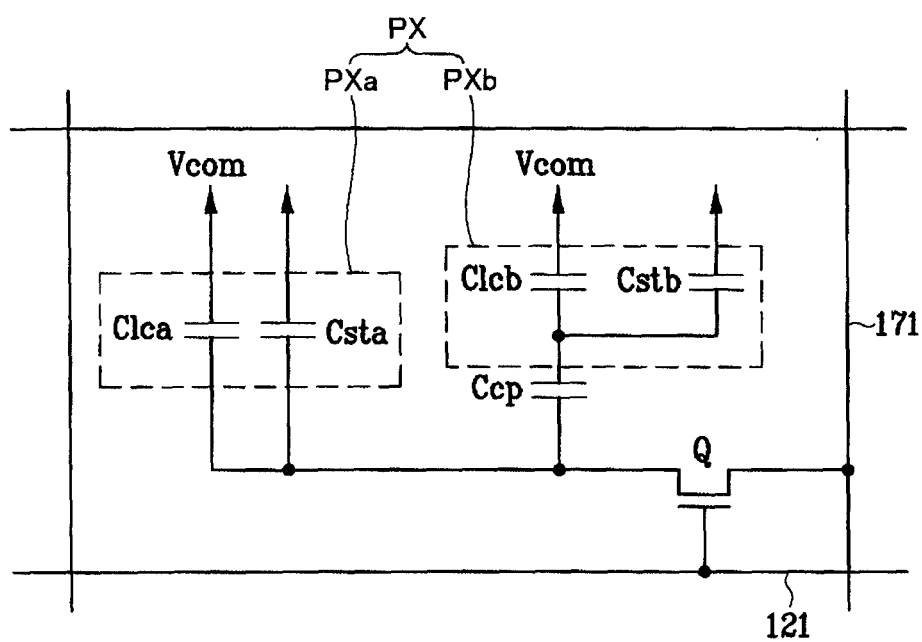


图 5

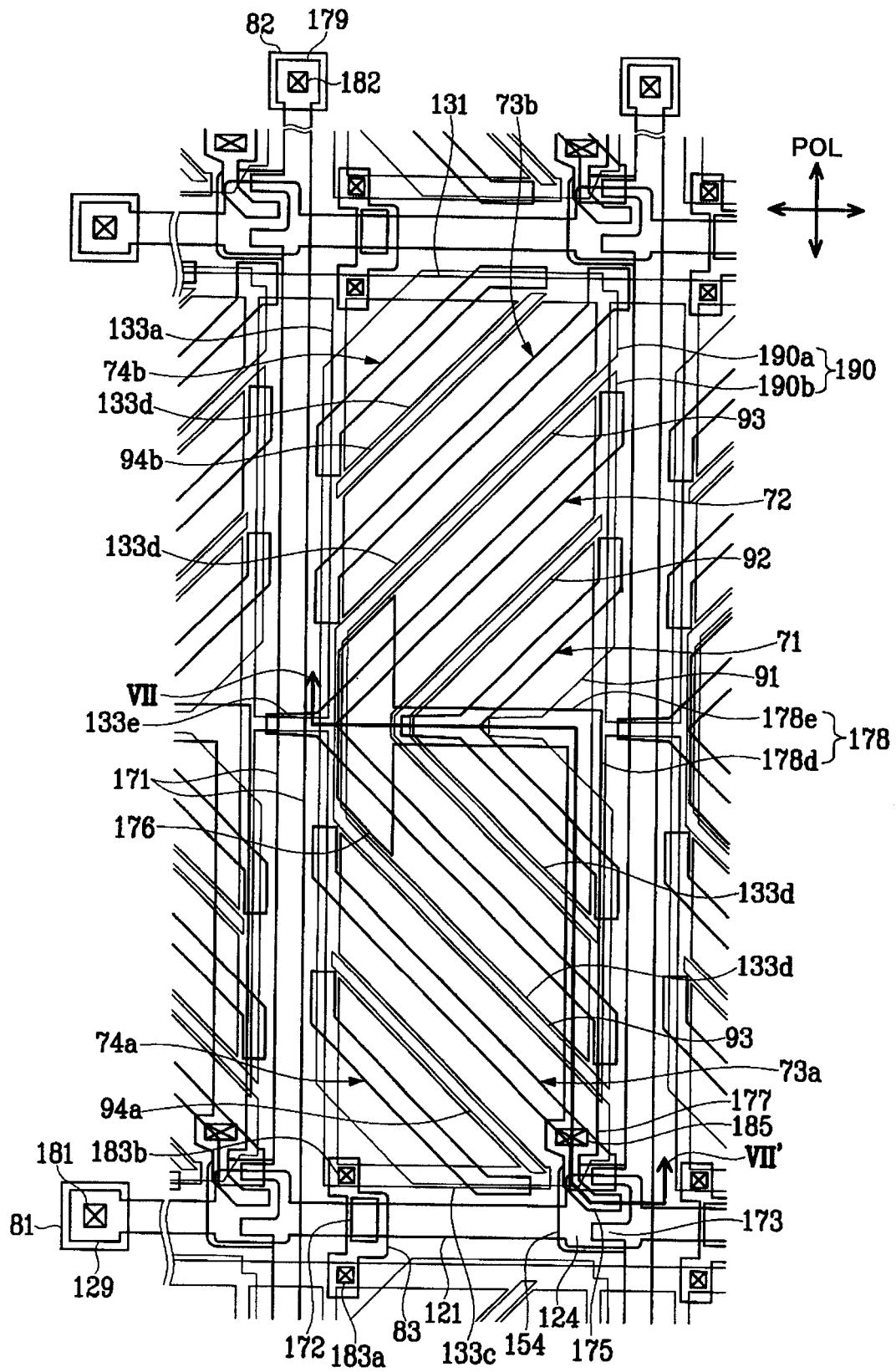


图 6





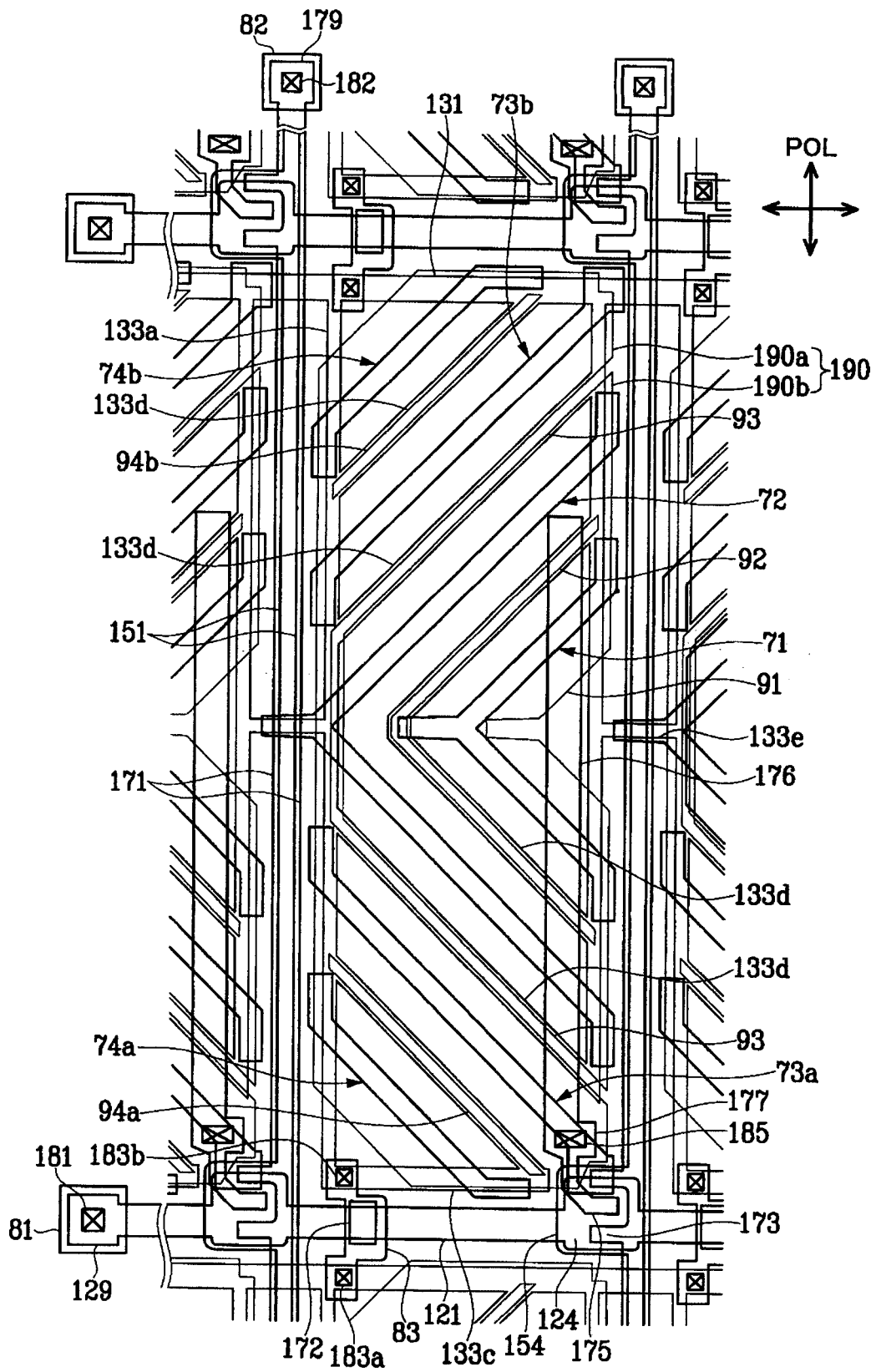


图 8

专利名称(译)	各个彩色像素均具有子像素的液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN1752804A</a>	公开(公告)日	2006-03-29
申请号	CN200510105098.8	申请日	2005-09-26
[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	白承洙		
发明人	白承洙		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/136 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/134336 G02F1/133707 G02F2001/133531 G02F2201/121		
代理人(译)	李伟		
优先权	1020040077499 2004-09-24 KR		
其他公开文献	CN100533212C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种液晶显示器，包括：第一基片；栅极线，设置于第一基片上；数据线，与栅极线交叉；薄膜晶体管，连接至栅极线和数据线；耦合电极，连接至薄膜晶体管；第一子像素电极，连接至薄膜晶体管；第二子像素电极，电容性地耦合到耦合电极；第二基片，面向第一基片；共电极，设置于第二基片上；以及偏光器，设置于第一基片或第二基片上，并具有偏振轴。耦合电极大致平行于偏振轴伸长，并具有大致平行于或大致垂直于偏振轴的第一边。

