

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710142183.0

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 2 月 6 日

[11] 公开号 CN 101118360A

[22] 申请日 2007.5.24

[21] 申请号 200710142183.0

[30] 优先权

[32] 2006.5.24 [33] KR [31] 46550/06

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 朴源祥

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波

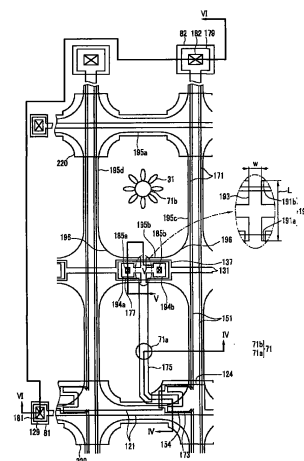
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称

液晶显示器

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示器，包括第一基板和形成在第一基板上且包括第一和第二亚像素电极的像素电极，其中该第一和第二亚像素电极通过连接部分彼此连接，且该连接部分的长度大于或等于约 $10\mu\text{m}$ 。



- 1、一种液晶显示器，包括：
第一基板；以及
形成在该第一基板上且包括第一和第二亚像素电极的像素电极，
其中该第一和第二亚像素电极通过连接部分彼此连接，且该连接部分的长度大于或等于约 10 μm 或更大。
- 2、如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中该连接部分的长度在约 20 μm 到约 28 μm 的范围。
- 3、如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中该连接部分的宽度小于或等于约 10 μm 或更小。
- 4、如权利要求 3 所述的液晶显示器，其中该连接部分的宽度在约 6 μm 到约 7 μm 的范围。
- 5、如权利要求 1 所述的液晶显示器，还包括形成在该第一亚像素电极和该第二亚像素电极之间的存储电极。
- 6、如权利要求 5 所述的液晶显示器，还包括：
形成在该第一基板上的栅极线；
交叉该栅极线且包括源电极的数据线；以及
面对该源电极的漏电极，
其中该漏电极和该存储电极彼此交迭。
- 7、如权利要求 6 所述的液晶显示器，其中该像素电极和该漏电极在该存储电极与该漏电极交迭的部分处电连接。
- 8、如权利要求 7 所述的液晶显示器，还包括从该连接部分延伸的分支部分，且该像素电极和该漏电极在该像素电极的分支部分交迭该漏电极处电连接。
- 9、如权利要求 8 所述的液晶显示器，其中该分支部分包括关于该连接部分右方向延伸的第一分支部分和关于该连接部分左方向延伸的第二部分。
- 10、如权利要求 9 所述的液晶显示器，还包括交迭该第一分支部分的第一接触孔和交迭该第二分支部分的第二接触孔。
- 11、如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中该第一和第二亚像素电极具有圆的角。

12、如权利要求 1 所述的液晶显示器，还包括：

面对该第一基板的第二基板；以及

形成在该第二基板上的公共电极，

其中多个倾斜控制部分形成在该公共电极上，所述多个倾斜控制部分的每个面对该第一或第二亚像素电极之一的中心。

13、如权利要求 12 所述的液晶显示器，其中该倾斜控制部分包括圆形切口部分。

14、如权利要求 12 所述的液晶显示器，还包括形成在该第二基板上的光阻挡构件，其中该光阻挡构件与形成在该第一基板上的栅极线交迭。

15、如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中该第一亚像素电极的面积与该第二亚像素电极的面积基本上相同。

液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器 (LCD)。

背景技术

液晶显示器 (LCD)，常用的平板显示器之一，包括在其上分别形成有场发生电极例如像素电极和公共电极的两显示面板、以及置于其间的液晶层。在 LCD 中，电压施加到场发生电极以在液晶层中产生电场，从而确定液晶层的液晶分子的排列且控制入射光的偏振，由此产生图像显示。

关于 LCD，已经发展了垂直排列模式 LCD，其中当没有电场施加到其上时液晶分子排列得使其长轴垂直于显示面板，垂直排列模式 LCD 具有较高的对比度和宽的参考视角。

在垂直排列模式的 LCD 中，为了实现宽的参考视角，一种在场发生电极上形成切口 (cut-out) 部分的方法和一种在场发生电极上形成凸起的方法已被采用。由于切口部分和凸起控制液晶分子的倾斜方向，所以通过适当设置切口部分和凸起，液晶分子的倾斜方向可以沿数个方向形成，从而加宽参考视角。

然而，位于角落或连接部分的液晶不受上和下切口部分形成的弥散场 (fringe field) 的影响。因而，当 LCD 被驱动时，位于角落或连接部分的液晶会以任意方向 (arbitrary direction) 排列。

当液晶以任意方向排列时，由于在显示器的任意部分发生的液晶之间的碰撞，会产生瞬时余像 (residual image)。

因此，需要最小化不受弥散场影响的液晶分子的量，从而最小化液晶碰撞导致的余像数目，同时增大 LCD 的开口率 (aperture ratio)。

发明内容

根据本发明一示例性实施例，一种液晶显示器 (LCD) 包括第一基板、以及形成在该第一基板上且包括第一亚像素 (sub-pixel) 电极和第二亚像素

电极的像素电极，其中该第一亚像素电极和第二亚像素电极通过连接部分彼此连接且该连接部分的长度大于或等于约 $10\mu\text{m}$ 。

该连接部分的长度可在约 $20\mu\text{m}$ 到约 $28\mu\text{m}$ 的范围。

该连接部分的宽度可小于或等于约 $10\mu\text{m}$ 。

该连接部分的宽度可在约 $6\mu\text{m}$ 到约 $7\mu\text{m}$ 的范围内。

该 LCD 还可包括形成在该第一亚像素电极和第二亚像素电极之间的存储电极。

该 LCD 还可包括栅极线，具有源电极且交叉该栅极线的数据线、以及面对该源电极的漏电极。该漏电极和存储电极彼此交迭。

该像素电极和该漏电极可在该存储电极和该漏电极交迭的部分处连接。

分支部分可以从该连接部分延伸，该像素电极和该漏电极可在该像素电极和该漏电极交迭该分支部分的部分处连接。

该第一亚像素电极和该第二亚像素电极每个可具有圆角。

该 LCD 还可包括面对该第一基板的第二基板，公共电极形成在该第二基板上，多个倾斜控制部分可形成在公共电极上，其中倾斜控制部分面对该第一亚像素电极或该第二亚像素电极的中心。

该倾斜控制部分可以是圆形切口部分。

该 LCD 还可包括形成在该第二基板上从而其与该栅极线交迭的光阻挡构件。

该第一亚像素电极的面积和该第二亚像素电极的面积可基本相同。

附图说明

通过参照附图详细描述其示例性实施例，本发明将变得更明显，附图中：

图 1 是根据本发明一示例性实施例的液晶显示器 (LCD) 的布局图；

图 2 是图 1 中 LCD 的薄膜晶体管 (TFT) 阵列面板的布局图；

图 3 是图 1 中 LCD 的公共电极面板的布局图；

图 4 至图 6 分别是沿图 1 的 IV-IV、V-V 和 VI-VI 线取得的剖视图。

具体实施方式

现在将参照附图在下文中更全面地描述本发明的示例性实施例。然而，本发明可以以许多不同形式实现且不应理解为局限于这里提出的实施例。

在图中，为了清楚起见，层、膜、面板和区域的厚度可被夸大。在整个说明书中相似的附图标记可表示相似的元件。将理解，当例如层、膜、区域或基板的元件被称为在另一元件“上”时，它可以直接在另一元件上，或者可存在居间元件。参照图 1 至图 6，将详细描述根据本发明一示例性实施例的液晶显示器（LCD）。

图 1 是根据本发明一示例性实施例的 LCD 的布局图，图 2 是图 1 中 LCD 的薄膜晶体管（TFT）阵列面板的布局图，图 3 是图 1 中 LCD 的公共电极面板的布局图，图 4 至 6 分别是沿图 1 的 IV-IV、V-V 和 VI-VI 线取得的剖视图。

参照图 1 至 6，LCD 包括彼此面对的下面板 100 和上面板 200、以及置于下面板 100 和上面板 200 之间的液晶层 3。

首先将描述下面板 100。

参照图 1、2、4、5 和 6，多条栅极线 121 和多条存储电极线 131 形成在由例如透明玻璃或塑料制成的绝缘基板 110 上。

栅极线 121 传送栅极信号，主要沿第一方向延伸，例如如图 1 所示的水平方向。栅极线包括从栅极线凸出的多个栅电极 124，例如沿图 1 所示的向上方向。栅极线还包括相对于栅极线 121 具有增大的尺寸的末端部分 129，用于与例如不同层或外部驱动电路连接。用于产生栅极信号的栅极驱动电路（未示出）可安装在附着于基板 110 上的柔性印刷电路膜（未示出）上，直接安装在基板 110 上，或者与基板 110 集成。当栅极驱动电路与基板 110 集成时，栅极线 121 可延长得直接连接到栅极驱动电路。

存储电极线 131 接收某电压，且与栅极线 121 基本平行地延伸。存储电极线 131 位于两相邻栅极线 121 之间，且可以与该两相邻栅极线等距。存储电极线 131 包括沿例如向上和向下方向从存储电极线延伸的存储电极 137，从而存储电极相对于存储电极线 131 具有增大的宽度。存储电极线可修改为具有各种形状和布置。

栅极线 121 和存储电极线 131 可包括例如诸如铝（Al）或铝合金的铝基金属、诸如银（Ag）或银合金的银基金属、诸如铜（Cu）或铜合金的铜基金属、诸如钼（Mo）或钼合金的钼基金属、铬（Cr）、钽（Ta）和/或钛（Ti）。另外，栅极线 121 和存储电极线 131 可具有多层结构，包括两导电层（未示出），每个具有不同物理属性。

导电层之一可由低电阻率金属制成,例如铝基金属、银基金属、或铜基金属,以减小信号延迟或电压降。另一导电层可由具有与不同材料例如 ITO (铟锡氧化物) 和 IZO (铟锌氧化物) 良好的物理、化学和电接触特性的材料制成,例如钼基金属、铬、钽或钛。这样的组合的例子可包括下铬层和上铝(合金)层的组合、以及下铝(合金)层和上钼(合金)层的组合。此外,栅极线 121 和存储电极线 131 可由各种其它金属或导体制成。

栅极线 121 和存储电极线 131 的横向侧面相对于基板 110 的表面倾斜,倾斜角例如在约 30° 到约 80° 的范围。

由例如氮化硅(SiN_x)或氧化硅(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。

由例如氢化非晶硅(a-Si)或多晶硅制成的多个半导体条 151 形成在栅极绝缘层 140 上。半导体条 151 主要沿垂直于栅极线 121 的方向延伸,例如图 1 和 2 所示的垂直方向,且包括朝向栅电极 124 延伸的多个凸起 154。

多个欧姆接触条 161 和多个欧姆接触岛 165 形成在半导体条 151 上。欧姆接触岛 165 可由例如其中高密度掺杂诸如磷的 n 型杂质的 n+氢化非晶硅形成,或者由硅化物形成。欧姆接触条 161 包括多个凸起 163,且凸起 163 和欧姆接触岛 165 彼此相对地(across from each other)设置在半导体条 151 的每个凸起 154 上。

半导体条 151 和凸起 154 的横向侧面以及凸起 163 和欧姆接触岛 165 的横向侧面相对于基板 110 的表面倾斜,且倾斜角例如在约 30° 到约 80° 的范围。

多条数据线 171 和多个漏电极 175 形成在凸起 163 和欧姆接触岛 165 上。

数据线 171 传送数据信号且垂直于栅极线 121 例如主要在垂直方向上延伸从而交叉栅极线 121,如图 1 和 2 所示。每条数据线 171 包括朝向栅电极 124 延伸的多个源电极 173 和具有增大的宽度以用于与例如不同层或外部驱动电路连接的末端部分 179。数据驱动电路(未示出)可安装在附着于基板 110 上的柔性印刷电路膜(未示出)上,直接安装在基板 110 上,或者与基板 110 集成。当数据驱动电路与基板 110 集成时,数据线 171 可延长得连接到数据驱动电路。

漏电极 175 与数据线 171 分隔开且相关于中心在源和漏电极之间的栅电极 124 面对源电极 173。

每个漏电极 175 包括一杆(bar)型末端部分和一较大末端部分。每个漏

电极 175 的较大末端部分交迭存储电极 137，且杆型末端部分被如环一样弯曲的源电极 173 部分围绕。

薄膜晶体管 (TFT) 包括栅电极 124、源电极 173 和漏电极 175，以及半导体凸起 154。TFT 的沟道形成在源电极 173 和漏电极 175 之间在半导体凸起 154 处。

数据线 171 和漏电极 175 可由难熔金属制成，例如钼、铬、钽和/或钛，或其合金，且可具有多层结构，包括难熔金属层（未示出）和低电阻导电层（未示出）。多层结构的例子包括下铬或钼（合金）层和上铝（合金）层的双层，以及下钼（合金）层、中间铝（合金）层和上钼（合金）层的三层。另外，数据线 171 和漏电极 175 可由各种其它金属或导体制成。

数据线 171 和漏电极 175 的横向侧面也可以以例如约 30° 至约 80° 范围内的倾斜角相对于基板 110 的表面倾斜。

欧姆接触凸起 163 和欧姆接触岛 165 存在于下半导体凸起 154 与上数据线 171 和漏电极 175 之间，以降低其间的接触电阻。包括源电极 173 和漏电极 175 之间的部分的半导体凸起 154 的某些部分被暴露，不被数据线 171 和数据电极 175 覆盖。

钝化层 180 形成在数据线 171 和漏电极 175 上，且在半导体凸起 154 的暴露部分上。

钝化层 180 由例如无机绝缘体或有机绝缘体制成，且可具有平坦表面。有机绝缘体可以是例如氮化硅或氧化硅。有机绝缘体可通过在溶剂中混合 PAC (Photo-Active Compound, 光活化化合物)、树脂、以及含有紧密接触属性改进剂和表面活性剂的添加剂来形成，且其介电常数为例如约 4.0 或更小。钝化层 180 可具有下无机层和上有机层的双层结构以使得钝化层 180 不损害半导体凸起 154 的暴露部分，同时仍然保持有机层的期望的绝缘特性。

钝化层 180 包括暴露数据线 171 的末端部分 179 和漏电极 175 的多个接触孔 182、185a 和 185b。钝化层 180 和栅极绝缘层 140 包括暴露栅极线 121 的末端部分 129 的多个接触孔 181。

多个像素电极 191 和多个接触辅助件 81、82 形成在钝化层 180 上。像素电极 191 和接触辅助件 81、82 可由透明导电材料例如 ITO 或 IZO 制成，或者由反射金属例如铝、银、铬、或其合金制成。

每个像素电极 191 包括第一亚像素电极 191a 和第二亚像素电极 191b。

第一亚像素电极 191a 和第二亚像素电极 191b 彼此相邻，且第一亚像素电极 191a 的面积和第二亚像素电极 191b 的面积基本相同。

第一亚像素电极 191a 和第二亚像素电极 191b 通过连接部分 193 连接。连接部分 193 形成得基本平行于数据线 171，且具有长度 (L) 和宽度 (W)。第一亚像素电极 191a 和第二亚像素电极 191b 设置得彼此充分远离，连接部分 193 的长度 (L) 约为 $10\mu\text{m}$ 或更大，例如在约 $20\mu\text{m}$ 到约 $28\mu\text{m}$ 的范围。连接部分 193 的宽度 (W) 约为 $10\mu\text{m}$ 或更小，例如在约 $6\mu\text{m}$ 到约 $8\mu\text{m}$ 的范围。

第一亚像素电极 191a 和第二亚像素电极 191b 具有四个主要边缘 195a、195b、195c 和 195d，它们基本平行于栅极线 121 或数据线 171，其四个角 196 为圆的。

分支部分 194a 和 194b 形成在每个连接部分 193 的两相对侧。分支部分 194a 和 194b 与存储电极 137 和漏电极 175 的延伸部分 177 交迭。

在分支部分 194a 和 194b 处，每个像素电极 191 通过连接孔 185a 和 185b 物理和电连接漏电极 175，且从漏电极 175 接收数据电压。被施加数据电压的像素电极 191 与接收共用电压的公共电极面板 200 的公共电极 270 一起产生电场，由此控制下面板 100 和上面板 200 之间液晶层 3 的液晶分子 31 的倾斜方向。穿过液晶层 3 透射的光的偏振根据液晶分子 31 的倾斜方向而不同。每个像素电极 191 和公共电极 270 形成电容器(下文称为“液晶电容器”)，从而即使 TFT 截止后也能维持所施加的电压。

像素电极 191 和连接到其上的漏电极 175 的末端部分 177 交迭包括存储电极 137 的存储电极线 131，包括与存储电极线 131 交迭的像素电极 191 和与像素电极 191 电连接的漏电极 175 的电容器被称为存储电容器，其加强了液晶电容器的电压储存能力。

接触辅助件 81 和 82 分别通过连接孔 181 和 182 与栅极线 121 的末端部分 129 和数据线 171 的末端部分 179 连接。接触辅助件 81 和 82 补助栅极线 121 的末端部分 129 和数据线 171 的末端部分 179 与外部器件的粘合，且保护末端部分 129 和 179 免受损害。

现在进一步描述公共电极面板 200。

参照图 1、3 和 5，光阻挡构件 220 形成在绝缘基板 210 上。光阻挡构件 220 也称作黑矩阵，定义了面对像素电极 191 的多个开口区域且阻止了像素

电极 191 之间的光泄漏。光阻挡构件 220 大体上在与栅极线 121 相同的方向上延伸，例如图 1 和 3 所示的水平方向，从而与栅极线 121 交迭。

多个滤色器 230 形成在基板 210 上，其设置在光阻挡构件 220 围绕的开口区域中。滤色器 230 可在沿像素电极 191 的方向上延伸从而形成条(stripe)。每个滤色器 230 可显示红(R)、绿(G)和蓝(B)三原色之一。

保护层(overcoat) 250 形成在滤色器 230 和光阻挡构件 220 上。保护层 250 可由(有机)绝缘体制成。保护层 250 保护滤色器 230，防止滤色器 230 被暴露，且提供平坦表面。

公共电极 270 形成在保护层 250 上。例如，公共电极 270 由透明导体诸如 ITO 或 IZO 制成。

多个切口部分 71 形成在公共电极 270 上。切口部分 71 包括第一切口部分 71a 和第二切口部分 71b。第一切口部分 71a 和第二切口部分 71b 具有圆形形状，且分别对应于第一亚像素电极 191a 和第二亚像素电极 191b 的每个的中心部分。

取向层 11 和 21 涂覆在面板 100 和 200 的内表面上，它们可以是例如垂直取向层。偏振器 12 和 22 设置在面板 100 和 200 的外表面上，两个偏振器 12 和 22 的偏振轴相互垂直。

根据一示例性实施例，LCD 还可包括用来补偿液晶层 3 的迟滞(delay)的相位延迟(retardation)膜(未示出)。LCD 还可包括背光单元(未示出)，用于提供光到偏振器 12 和 22、相位延迟膜、面板 100 和 200、以及液晶层 3。

液晶层 3 具有负介电各向异性，当没有电场时，液晶层 3 的液晶分子 31 排列得使它们的长轴基本垂直于两个面板 100 和 200 的表面。因此，入射光被阻挡，而不是穿过交叉的偏振器 12 和 22。

当公共电压施加到公共电极 270 且数据电压施加到像素电极 191 时，产生基本垂直于面板 100 和 200 的表面的电场。像素电极 191 和公共电极 270 可共同被称为“场产生电极”。液晶分子 31 的倾斜方向响应于电场而改变，使得其长轴变得垂直于电场方向。

场产生电极 191 和 270 的切口部分 71a 和 71b 以及像素电极 191 的边缘使电场扭曲从而产生水平分量，其确定液晶分子 31 的倾斜方向。电场的该水平分量基本垂直于切口部分 71a 和 71b 以及像素电极 191 的边缘。

参照图 1，电场的水平分量通过公共电极 270 的切口部分 71a 和 71b、

第一和第二亚像素电极 191a 和 191b 的平行于栅极线 121 的第一和第二边缘 195a 和 195b、平行于数据线 171 的第三和第四边缘 195c 和 195d、以及圆角 196 形成。相应地，液晶分子 31 在与圆形切口部分 71a 和 71b 的接触线垂直的方向上倾斜。以此方式，通过改变液晶分子 31 倾斜的方向，可增大 LCD 的参考视角。

切口部分 71a 和 71b 中的至少一个可被凸起（未示出）或凹陷部分（未示出）代替。凸起可由有机材料或无机材料制成，且可设置在场产生电极 191 和 270 之上或之下。

电场扭曲可发生在第一和第二电极 191a 和 191b 之间的连接部分 193 处，导致位于连接部分的液晶在任意方向排列，使得他们互相碰撞。然而，在本发明的实施例中，由于连接部分 193 的长度（L）足够长且其宽度（W）足够窄，所以发生在连接部分 193 处的电场扭曲对液晶分子 31 的影响可被最小化。因此，液晶分子 31 不按任意方向排列且可以防止由于液晶碰撞引起的瞬时余象的产生。

另外，由于存储电极线 131 设置得与第一和第二亚像素电极 191a 和 191b 的连接部分 193 交迭，且连接像素电极 191 和漏电极 175 的接触孔 185a 和 185b 设置在第一亚像素电极 191a 和第二亚像素电极 191b 之间，所以像素的总开口率（aperture ratio）可被最大化。

此外，由于钝化层 180 中的接触孔 185a 和 185b 而形成了阶梯部分。当像素电极 191 的连接部分 193 位于阶梯部分的上部分时，连接部分 193 可能被断开。因此，为了防止由于钝化层 180 的阶梯部分引起的第一亚像素电极 191a 和第二亚像素电极 191b 的可能的断开，在本发明的实施例中，接触孔 185a 和 185b 形成在从连接部分 193 延伸的分支部分 194a 和 194b 处。

根据本发明的实施例，不受弥散场影响的液晶分子可被最小化，由液晶分子碰撞引起的余像也可被最小化，且 LCD 的开口率可被最大化。

虽然已经结合示例性实施例描述了本发明，但是将理解，本发明不限于所公开的实施例，而是意在覆盖包括在所附权利要求的思想和范围内的各种修改和等价布置。

本申请要求 2006 年 5 月 24 日提交的韩国专利申请 No.10-2006-0046550 的优先权，在此引用其全部内容作为参考。

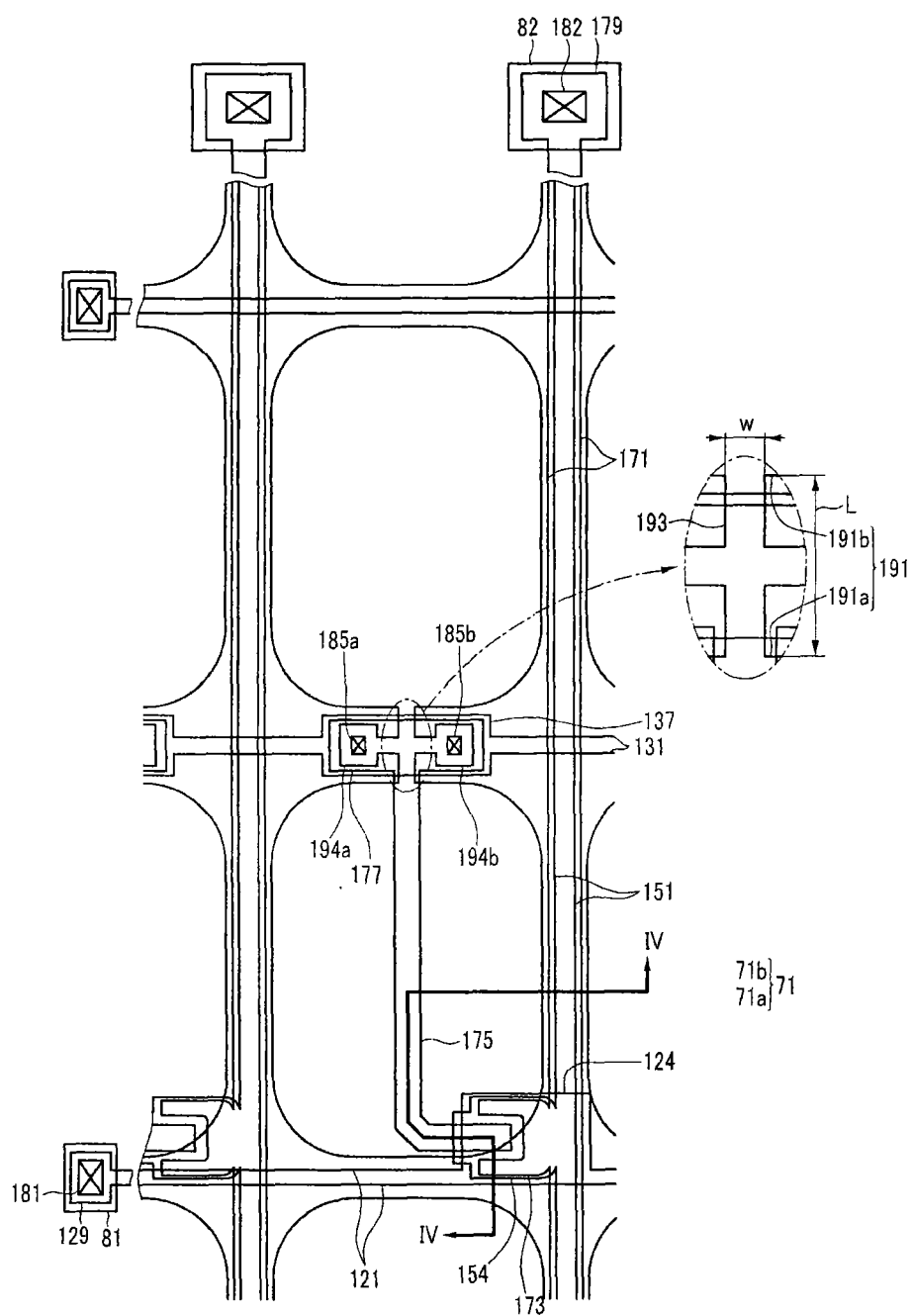


图 2

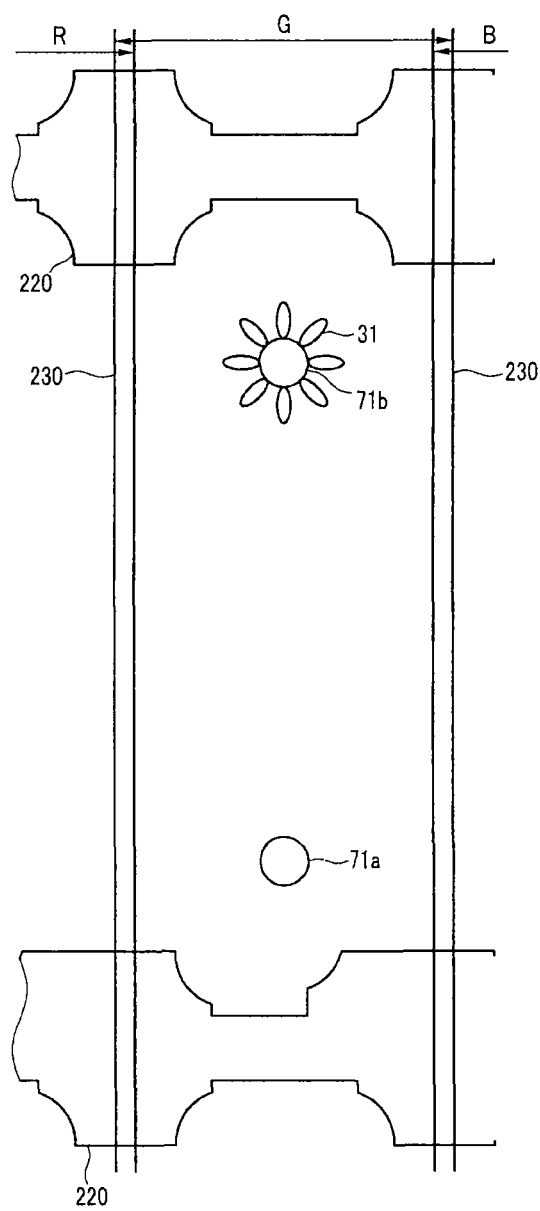


图 3

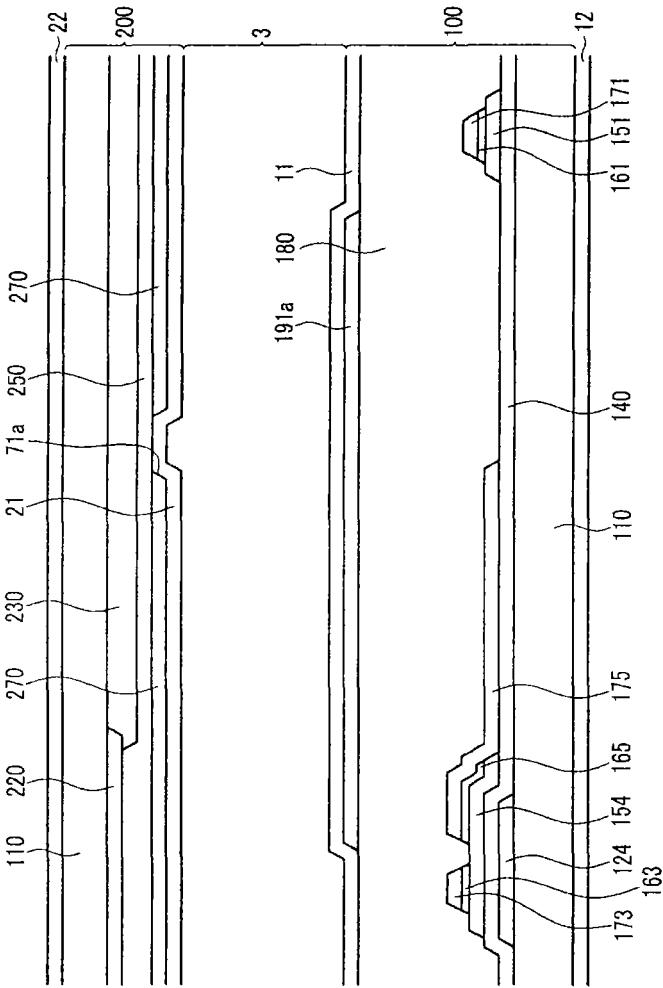


图 4

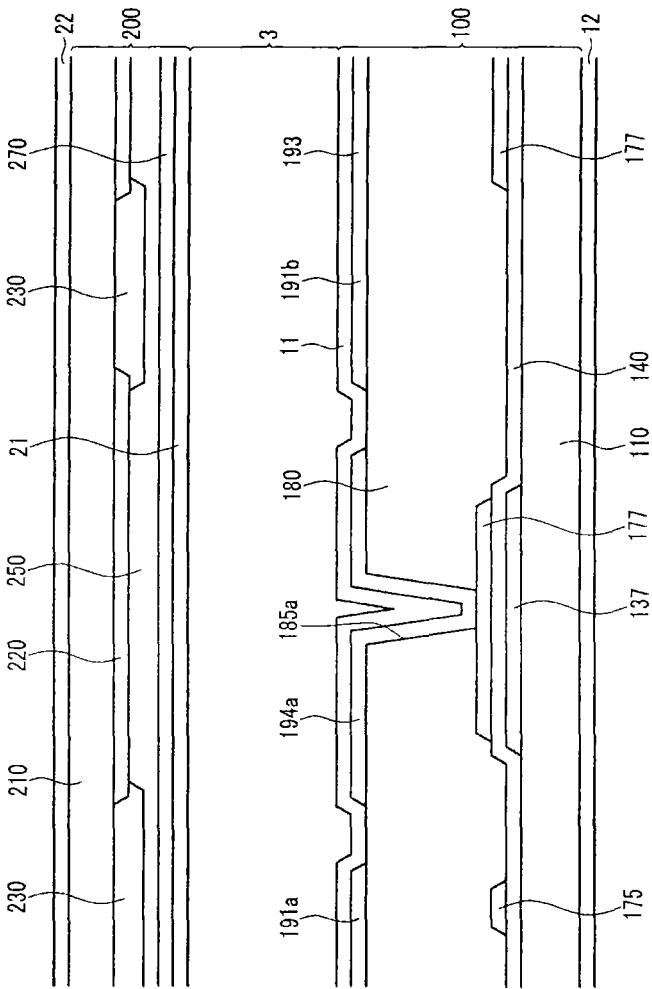


图 5

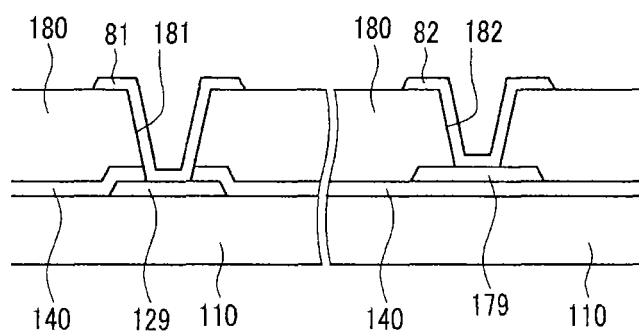


图 6

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN101118360A	公开(公告)日	2008-02-06
申请号	CN200710142183.0	申请日	2007-05-24
[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	朴源祥		
发明人	朴源祥		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133 H01L27/12		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/134336 G02F1/133707 G02F1/1393		
优先权	1020060046550 2006-05-24 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器，包括第一基板和形成在第一基板上且包括第一和第二亚像素电极的像素电极，其中该第一和第二亚像素电极通过连接部分彼此连接，且该连接部分的长度大于或等于约10 μ m。

