

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910002109.8

[43] 公开日 2009 年 7 月 22 日

[11] 公开号 CN 101487958A

[22] 申请日 2009.1.15

[21] 申请号 200910002109.8

[30] 优先权

[32] 2008. 1. 18 [33] JP [31] 2008 - 009919

[32] 2008. 11. 7 [33] JP [31] 2008 - 287219

[71] 申请人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 铃木照晃 伊藤英毅 高桥聪之助

西田真一 坂口嘉一

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 孙纪泉

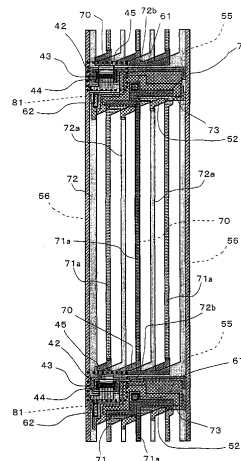
权利要求书 2 页 说明书 25 页 附图 18 页

[54] 发明名称

横向电场型液晶显示器装置

[57] 摘要

一种横向电场型 LCD 装置使增加设计该装置组成元件的自由度和相对于相关技术的 LCD 结构容易地改善孔径比成为可能。漏极总线由至少一个第一液晶驱动电极(如,公共电极)完全覆盖。对应于每个像素区域的栅极总线除了存在于不与对应的 TFT 叠置的部分中的预定非叠置区域之外,均由所述至少一个第一液晶驱动电极覆盖。对应于每个像素区域的所述栅极总线的所述预定非叠置区域由对应于邻近像素区域的存储电容电极覆盖。优选地,所述至少一个第一液晶驱动电极包括分别暴露所述 TFTs 的沟道区域的开口。



1. 一种横向电场型液晶显示器装置，包括：

第一基板和第二基板，所述第一基板和第二基板以近似恒定的间隙彼此相对设置；

液晶层，所述液晶层形成在所述第一基板和第二基板之间；

形成在所述第一基板上的漏极总线；

栅极总线，所述栅极总线以与所述漏极总线交叉的方式形成在所述第一基板上；

像素区域，所述像素区域由所述漏极总线和所述栅极总线限定成矩阵阵列；

形成在所述第一基板上的至少一个第一液晶驱动电极和多个第二液晶驱动电极；

薄膜晶体管，所述薄膜晶体管形成在所述第一基板上，用于各个像素区域；及

存储电容电极，所述存储电容电极形成在所述第一基板上，用于各个像素区域；

其中通过采用所述至少一个第一液晶驱动电极和所述第二液晶驱动电极向液晶层施加液晶驱动电场，使存在于所述液晶层中的液晶分子的对准方向在近似平行于所述第一基板和第二基板的平面内旋转，从而显示图像；

所述漏极总线由所述至少一个第一液晶驱动电极完全覆盖；

对应于每个像素区域的所述栅极总线除了存在于不与对应的薄膜晶体管叠置的部分中的预定非叠置区域之外，均由所述至少一个第一液晶驱动电极覆盖；且

对应于每个像素区域的所述栅极总线的所述预定非叠置区域由对应于邻近像素区域的所述存储电容电极覆盖。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器装置，其中对应于每个像素区域的所述栅极总线设置在比对应的存储电容电极更下面的层中；且

所述至少一个第一液晶驱动电极设置在比对应的存储电容电极更上

面的层中;

以及其中在每个所述非叠置区域的附近,所述存储电容电极与邻近栅极总线以越过同一栅极总线的第一侧边缘的方式叠置,且所述至少一个第一液晶驱动电极与同一栅极总线以越过同一栅极总线的与第一侧边缘相对的第二侧边缘的方式叠置。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示器装置,其中在每个非叠置区域中,所述至少一个第一液晶驱动电极与对应的存储电容电极部分叠置。

4. 根据权利要求2所述的液晶显示器装置,其中在每个非叠置区域中,所述至少一个第一液晶驱动电极不越过所述栅极总线的所述第一侧边缘。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示器装置,其中所述至少一个第一液晶驱动电极包括以分别暴露所述薄膜晶体管的沟道区域的方式形成的开口。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示器装置,其中由所述至少一个第一液晶驱动电极的每个开口形成的相对边缘具有小于所述对应的栅极总线宽度的宽度。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示器装置,进一步包括在与所述薄膜晶体管的沟道区域相对的位置形成在所述第二基板上的光屏蔽区域;

其中每个光屏蔽区域具有隔离的图案;及

所述光屏蔽区域形成为对应于各个像素区域。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示器装置,其中通过叠置重叠构成滤色器的至少两个有色层形成所述光屏蔽区域。

9. 根据权利要求7所述的液晶显示器装置,其中所述光屏蔽区域具有大于或等于1.5且小于或等于3.0的光密度(OD)值。

横向电场型液晶显示器装置

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器(LCD)装置,且更具体地,涉及一种诸如面内切换(In-Plane Switching) (IPS)型之类的横向电场型有源矩阵寻址 LCD 装置。本发明应用于监视器,该监视器设计成用于使用横向电场型 LCD 装置的计算机、LCD 电视、便携电话终端、全球定位系统(GPS)终端、汽车导航系统、视频游戏机、位于银行或便利店的自动取款机(ATM)终端、医疗诊断设备等。

背景技术

通常, LCD 装置具有诸如轮廓小、重量轻和低能耗的特性。特别地,利用有源元件驱动垂直和水平设置在矩阵阵列中的各像素的有源矩阵寻址 LCD 装置被认为是高图像质量的平板显示装置。特别地,使用薄膜晶体管(TFTs)作为用于切换各个像素的有源元件的有源矩阵寻址 LCD 装置已经广为流行。

多数有源矩阵寻址 LCD 装置使用由两个基板夹在中间的 TN (Twisted Nematic, 扭曲向列) 类型的液晶材料的电光效应,通过横跨液晶材料施加近似垂直于基板的主表面的电场,从而使所述材料的液晶分子位移来显示图像。这些 LCD 装置被称作“垂直电场”类型。另一方面,一些有源矩阵寻址 LCD 装置通过横跨液晶材料施加近似平行于基板的主表面的电场,从而使所述材料的液晶分子在与主表面平行的平面中位移来显示图像。这些 LCD 装置也已公知,被称作“横向电场”类型。不仅对垂直电场类型的 LCD 装置而且也对横向电场型的 LCD 设备进行了多种改进。下面将举例说明对后者的一些改进。

例如,2000年3月31日公开的专利文件 1(日本未审查专利公开 No. 2000-089240)和 2004年2月26日公开的专利文件 2(日本未审查专利公开 No. 2004-062145)公开了横向电场型 LCD 装置,其中每个横向电场型的 LCD

装置包括以这样一种方式覆盖有公共电极或电极的漏极总线和栅极总线，该方式是中间绝缘薄膜介于所述漏极总线和栅极总线之间。在专利文件2中公开的所述LCD装置的结构在图1、2A至2C和3中示出。

图1是示出所述LCD装置的有源矩阵基板的结构的俯视图，图2A、2B和2C是示出分别组成所述有源矩阵基板的三层的结构的俯视图，及图3是示出所述有源矩阵基板的栅极总线的详细的邻近结构的局部放大俯视图。由于有源矩阵寻址LCD装置的所有像素具有相同的结构，在图1至3中示出一个像素的结构。

如在图2A、2B和2C中清楚示出的，图1中示出的相关技术的LCD装置的有源矩阵基板包括形成在透明绝缘板(如玻璃板)上的同一层中的栅极总线155和公共总线152；形成在栅极绝缘薄膜(未示出)上的同一层的漏极总线156、像素电极171、TFTs 145和存储电容电极173，该栅极绝缘薄膜覆盖栅极总线155和公共总线152；及形成在保护绝缘薄膜(未示出)上的公共电极172，该保护绝缘薄膜覆盖所述漏极总线156、所述像素电极171所述TFTs 145和所述存储电容电极173。通常，通过图案化例如铟锡氧化物(ITO)组成的透明导电金属薄膜，分别形成所述像素电极171和所述公共电极172。

沿着图1的横向(水平)方向以相同的间隔相互平行延伸的所述栅极总线155和沿着同一图的纵向(垂直)方向以相同的间隔相互平行延伸的所述漏极总线156限定矩形区域。这些矩形区域中的每一个形成像素区域。这些像素区域(如各像素)作为整体配置成矩阵阵列。所述TFTs 145中的每一个位于由限定每个像素区域的两条栅极总线155和两条漏极总线156形成的交叉点中的一个(如，在图1中的左下方的交叉点)交叉点附近。与所述栅极总线155类似，所述公共总线152沿着同一图中所述横向方向平行于所述栅极总线155延伸。每条公共总线152在所述像素区域中位于与所述TFT 145相反的侧(如在图1中的上端)。换句话说，它设置为靠近所述两条栅极总线155中位于所述像素区域中的所述TFT 145的远侧的那一条栅极总线(如所述两条栅极总线155在图1中的上部位置)。因此，可以说，每条公共总线152沿着远离所述TFTs 145的所述漏极总线156的延伸方向(如，所述垂直方向)位于存在于向上与之临近的前述像素区域中的所述TFTs 145附

近。

所述 TFT 145 的所述漏极电极 144、所述源极电极 142 和所述半导体薄膜 143 分别形成具有图 2B 所示的图案或形状。所述 TFT 145 的所述栅极电极(未示出)形成为与所述栅极总线 155 混合,换句话说,所述栅极电极是所述栅极总线 155 的一部分。所述栅极电极设置在与漏极电极 144 和源极电极 142 之间的半导体薄膜 143 叠置的位置。通常,非晶硅薄膜用作所述半导体薄膜 143。

提供为用于产生液晶驱动电场的所述像素电极 171 和所述公共电极 172 分别形成具有如图 2B 和 2C 所示的图案或形状。每个像素电极 171 和所述公共电极 172 包括分别相互紧密配合的梳齿状部分(如突进到所述像素区域的薄带状部分) 171a 和 172a。这里,所述像素电极 171 的所述梳齿状部分 171a 的总数目为三;另一方面,每个像素区域的所述公共电极 172 的所述梳齿状部分 172a 的总数目为二。所述公共电极 172 进一步包括分别形成在与所述 TFT 145 的沟道区域叠置的位置的开口或窗口 172b。由于这个原因,所述 TFT 145 的整个沟道区域以不与所述公共电极 172 叠置的方式从所述开口 172b 中暴露。这避免了由背栅效应导致的所述 TFT 145 的特性变化。

位于所述源极电极 142 侧上的所述像素电极 171 的基部机械且电连接到所述 TFT 145 的所述源极电极 142。而且,位于所述像素区域中的所述源极电极 142 相对侧上的所述像素电极 171 的所述三个梳齿状部分 171a 机械且电连接到所述存储电容电极 173。通常用于所有像素区域的所述公共电极 172 经由各个像素区域中的对应的穿透所述栅极绝缘薄膜和所述保护绝缘薄膜的接触孔 162 电连接到下面的公共总线 152。

在每个像素区域中,所述存储电容电极 173 设置在与直接位于所述每个像素区域中的所述电极 173 下面的所述公共总线 152 相叠置的位置,在此位置所述栅极绝缘薄膜插入在所述存储电容电极 173 和所述公共总线 152 之间。存储电容由所述存储电容电极 173 和对应的公共总线 152 的叠置部分形成。换句话说,所述存储电容由所述存储电容电极 173、所述对应的公共线 152 和插入它们之间的所述栅极绝缘薄膜组成。如图 3 所示,所述存储电容不与邻近所述对应公共总线 152 的所述栅极总线 155 叠置。

如从图 2B、2C 和 3 清楚地所看出的,所述公共电极 172 覆盖所述漏极总线 156 的全部和所述栅极总线 155 的全部(除了所述开口 172b),其中所述漏极总线 156 沿同一图中的所述垂直方向延伸,所述栅极总线 155 沿同一图中的所述横向方向延伸。而且,所述公共电极 172 形成为不仅覆盖直接位于所述栅极总线 155 上面的区域,也覆盖所述栅极总线 155 和与其邻近的所述公共总线 152 之间的间隙(所述邻近的公共总线 152 中的每一条位于沿着所述漏极总线 156 的延伸方向,即所述垂直方向,向下邻接的连续的像素区域中)、所述栅极总线 155 和对应的源极电极 142 之间的间隙、所述栅极总线 155 和邻近的存储电容电极 173 之间的间隙、和所述源极电极 142 和邻近的存储电容电极 173 的边缘的外围区域。由于这个原因,在所述栅极总线 155 附近产生的电场可由所述公共电极 172 屏蔽。如从图 3 看出,位于所述存储电容电极 173 侧的所述公共电极 172 的边缘 172c(其分别沿着邻近的栅极总线 155 延伸)不与所述栅极总线 155 叠置。

图 3 示出的附图标记 181 表示形成在相对基板上的黑色矩阵层。所述黑色矩阵层 181 包括提供给各个像素区域的矩形遮光区域。每个遮光区域由图 3 中的矩形虚线限定。每个遮光区域具有覆盖整个 TFT145 的尺寸,并被隔离为具有矩形岛状形状。以这种方式,所述黑色矩阵层 181 的每个遮光区域所占据的区域限定为最小必须阻挡光进入所述 TFT 145。由所述遮光区域阻挡光进入所述 TFT 145(的沟道区域)是为了阻止由于入射光对所述 TPT 145 功能的干扰。

如上所述,对于图 1 至 3 中示出的相关技术的 LCD 装置的所述有源矩阵基板,在所述栅极总线 155 附近产生的电场可由设置在所述栅极总线 155 的更上层的所述公共电极 172 屏蔽。因此,存在于所述栅极总线 155 外围区域中液晶分子的对准方向(alignment direction)不会从它们的原始对准方向发生改变,这意味着在同一外围区域中不发生光泄露(optical leakage)。因此,在相对基本上的同一外围区域中不必屏蔽所述光,且每个遮光区域的尺寸可限定为最小,如图 3 所示。

另一方面,对于图 1 至 3 中示出的相关技术的 LCD 装置的所述有源矩阵基板,所述像素电极 171 可由与所述公共电极 172 相同的透明导电金属制成。下面将参照图 4 至 10 解释在这种情况下中的所述有源矩阵基板的结构。

图4是示出所述LCD装置的有源矩阵基板的结构的俯视图,该LCD装置具有这样的结构,即所述像素电极171由与所述公共电极172相同的透明导电金属制成。图5A、5B和5C是分别示出组成所述有源矩阵基板的三层结构的俯视图。图6是示出所述有源矩阵基板的所述栅极总线附近的详细结构的局部放大的俯视图。图7是所述LCD装置的沿图6中的VII-VII线的局部剖面图。图8A和8B分别是所述LCD装置的沿图6中的VIII A-VIII A线和VIII B-VIII B线的局部剖面图。图9是通过忽略图4中的所述像素电极171和所述公共电极172以便于理解它们下面的结构而获得的俯视图。图10是通过忽略图6中的所述像素电极171、所述公共电极172、所述黑色矩阵层181和所述接触孔161及162以便于理解它们下面的结构而获得的局部放大的俯视图。这些图也示出了一个像素的结构。

如从图5A、5B和5C所看出的,图4至10的结构具有下述的与图1至3的结构的不同:

(a) 所述像素电极171由与所述公共电极172相同的透明导电金属制成,且其设置在与所述公共电极172相同的层中。

(b) 辅助像素电极170形成在与所述漏极总线156相同的层上。

(c) 所述像素电极171经由对应的接触孔161电连接到对应的存储电容电极173,其中该存储电容电极173设置在所述像素电极171的下层中,该接触孔161贯通所述保护绝缘薄膜159(和图7和图8A和8B),进一步地,所述像素电极171经由对应的辅助像素电极170电连接到对应的源极电极142。

除了上述描述的不同(a)至(c)外,图4至10示出的所述有源矩阵基板与图1至3示出的有源矩阵基板相同。因此,在这里通过将图1至3使用的相同的附图标记应用于相同的结构元件,忽略关于与参照图1至3解释的相关技术的LCD装置的所述有源矩阵基板结构的元件相同的结构元件的解释。

所述像素电极171和所述公共电极172分别形成具有如图5C所示的图案或形状。每个像素电极171和所述公共电极172分别包括梳齿状部分(如,突进到所述像素区域的薄带状部分)171a和172a,所述梳齿状部分171a和172a以同一图中示出的状态相互紧密配合。这里,所述像素电极171的

所述梳齿状部分 171a 的总数目为三；另一方面，每个像素区域的所述公共电极 172 的所述梳齿状部分 172a 的总数目为二。

所述辅助像素电极 170 形成与所述漏极总线 156 相同的层中。每个辅助像素电极 170 的形状对应于由在图 1 至 3 所示的结构中的所述像素电极 171 的基部和其中的中间梳齿状部分 171a 的结合形成的形状。所述辅助像素电极 170 的底端机械且电连接到所述源极电极 142，所述辅助像素电极 170 的顶端机械且电连接到所述存储电容电极 173。以这种方式，所述像素电极 171 经由所述像素区域的所述存储电容电极 173 和所述辅助像素电极 170 电连接到源极电极 142。

如图 9 和 10 所示，所述存储电容电极 173 与位于所述存储电容电极 173 正下方的对应的公共总线 152 叠置；然而，所述存储电容电极 173 不与邻近的栅极总线 155 叠置。所述公共电极 172 覆盖对应的栅极总线 155 的全部，且因此位于所述存储电容电极 173 侧的所述公共电极 172 的所述边缘 172c (其沿着邻近的栅极总线 155 延伸)不与所述邻近的栅极总线 155 叠置。这一点与图 1 至 3 的结构相同。

接下来，将参照图 7 和图 8A 和 8B 解释图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 装置的整体构造。

通过以下述方式相互耦接和结合有源矩阵基板和相对基板而构造这种 LCD 装置，即使液晶层插入这两个基板之间。

所述有源矩阵基板包括透明玻璃板 111；及形成在所述玻璃板 111 的内表面上或上方的所述公共总线 152、所述栅极总线 155、所述漏极总线 156、所述 TFTs 145、所述辅助像素电极 170、所述像素电极 171、所述公共电极 172 和所述存储电容电极 173。直接设置在所述玻璃板 111 的内表面上的所述公共总线 152 和所述栅极总线 155 除了对应于所述接触孔 162 的位置外被所述栅极绝缘薄膜 157 覆盖。所述 TFTs 145 的所述漏极电极 144、所述源极电极 142 和所述半导体薄膜 143；所述辅助像素电极；所述存储电容电极 173；及所述漏极总线 156 设置所述栅极绝缘薄膜 157 上。因此，所述公共总线 152 和所述栅极总线 155 通过所述栅极绝缘薄膜 157 与所述漏极电极 144、所述源极电极 142、及所述半导体薄膜 143、所述辅助像素电极 170、所述存储电容电极 173 和所述漏极总线 156 电绝缘。形成在所述玻璃板 111

上的这些结构除了对应于所述接触孔 161 和 162 的位置外被所述保护绝缘薄膜 159 覆盖。

所述像素电极 171 和所述公共电极 172 设置在保护绝缘薄膜 159 上。如上所述, 所述像素电极 171 经由对应的接触孔 161(其贯通所述保护绝缘薄膜 159)电连接到位于同一像素电极 171 正下方的对应的存储电容电极 173, 并经由像素区域中的对应的辅助像素电极 170 电连接到对应的源极电极 142。在各个像素区域, 所述公共电极 172 经由对应的接触孔 162(其贯通所述保护绝缘薄膜 159 和所述栅极绝缘薄膜 157)电连接到位于所述像素电极 171 右下方的所述公共总线 152。所述像素电极 171 和所述公共电极 172 通过图案化例如 ITO 薄膜之类的透明导电金属薄膜分别形成。

具有上述描述的结构 of 所述有源矩阵基板的表面(如, 其上形成所述像素电极 171 和公共电极 172 的表面)覆盖有由有机聚合物制成的对准薄膜(alignment film)131。所述对准薄膜 131 的表面已经经受了预定的对准处理, 用于将存在于液晶层 120 中的液晶分子的初始方向对准到所需要的方向。

另一方面, 所述相对的基板(其可称为滤色器基板)包括透明玻璃板 112; 滤色器(未示出), 所述滤色器由例如红(R)、绿(G)和蓝(B)三原色组成的三个有色层 182R、182G 和 182B 形成, 这三个有色层形成在与各个像素区域的配置相对应的所述玻璃板 112 的内表面上; 及用于光屏蔽的黑色矩阵层 181。与图 1 至 3 的结构类似, 所述黑色矩阵层 181 包括用于各个像素区域的矩形遮光区域, 每个矩形遮光区域由图 6 中的虚线限定。此外, 三个有色层 182R、182G 和 182B 通常称为有色层(color layer)182。

所述有色层(如滤色器)182 和所述黑色矩阵层 181 覆盖有由丙烯酸树脂制成的涂层 185。柱状间隔(未示出)形成在所述涂层 185 的内表面上, 以保持所述有源矩阵基板和所述相对基板之间的间隙。所述涂层 185 的内表面覆盖有由有机聚合物制成的对准薄膜 132。所述对准薄膜 132 的表面已经经受了预定对准处理, 用于将存在于液晶层 120 中的液晶分子的初始对准方向对准到所需要的方向。

每个具有上述描述的结构 of 所述有源矩基板和所述相对基板以这样一种方式以预定间隙相互重叠, 即其上分别形成所述对准薄膜 131 和 132 的所述有源矩基板和所述相对基板的表面向内定向且相互面对。所述液晶层

120 形成在所述有源矩阵基板和所述相对基板之间的间隙中。为了将存在于所述液晶层 120 中的液晶材料限制在这两个基板之间的间隙中,这两个基板的外部边缘用密封材料(未示出)密封。一对偏光器板(未示出)分别设置在这两个基板的外表面上。

此外,2000 年 1 月 21 日公开的专利文件 3(日本未审查专利公开 No. 2000-029014)和 2002 年 3 月 22 日公开的专利文件 4(日本未审查专利公开 No. 2002-082630)公开了通过叠置滤色器的邻近有色层的端部而形成所述黑色矩阵层 181 的遮光区域的技术,其中没有采用所述黑色矩阵层 181。如果采用这种技术,可忽略所述黑色矩阵层 181 的形成工艺,且结果,可以实现制造费用的降低。

对于上述描述的相关技术的 LCD 装置的两种结构,各个栅极总线 155 的整个表面覆盖有设置在所述栅极总线 155 的更上层中的所述公共电极 172。这可阻止由于液晶分子在所述栅极总线 155 和所述 TFTs 145 的外围区域中从其初始对准方向改变液晶分子的对准方向而对准方向而导致的光泄露,这种对准方向的改变是由在同一外围区域产生的电场导致的。然而,在各个栅极总线 155 的整个表面以这种方式覆盖有所述公共电极 172 情况下,存在一个问题,即设计这两个相关技术的 LCD 装置的各自的组成元件的图案和布局的自由度低,而且结果是,难以改善孔径比(aperture ratio)。

作为另一种阻止如上述描述的光泄露的方法,加宽所述黑色矩阵层 181 的各个遮光区域的方法是熟知的,其中这些遮光区域在与各个栅极总线 155 叠置的预定位置处设置在所述相对基板上。然而,在这种方法中,考虑到用于在有源矩阵基板与相对(或滤色器)基板的接合操作中发生的位置偏离的容限,必须充分地加宽各个遮光区域。因此,在这种情况下,也难以实现高孔径比。

如在专利文件 3 和 4 中公开的,在通过叠置滤色器的不同有色层的端部代替采用黑色矩阵层 181 形成遮光区域的情形中,由于忽略了黑色矩阵层 181 的形成工艺,可实现制造费用的降低。然而,在这种情形中,考虑到用于有源矩阵基板与相对基板之间的位置偏离的容限,也必须在相对基板上形成足够宽的各个遮光区域。因此,难以实现高孔径比。

而且,还存在另一个问题,即通过叠置不同有色层的端部形成的大的

水平差异严重影响液晶分子的对准，和/或延长用于液晶材料的注入工艺所需要的时间。

发明内容

考虑到上述描述的问题或不足，产生了本发明。

本发明的一个目的是提供一种横向电场型 LCD 装置，该横向电场型 LCD 装置使增加设计其中的组成元件的自由度成为可能，且与图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 结构相比，可容易地改善孔径比。

本发明的另一个目的是提供一种横向电场型 LCD 装置，与图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 结构相比，该横向电场型 LCD 装置使增加亮度或降低耗电量成为可能。

根据下述描述，对本领域技术人员来说，上述目的和其它未具体提到的目标一起将变得清楚。

根据本发明的一种横向电场型液晶显示器装置，包括：

第一基板和第二基板，所述第一基板和第二基板以近似恒定的间隙彼此相对设置；

液晶层，所述液晶层形成在所述第一基板和第二基板之间；

漏极总线，所述漏极总线形成在所述第一基板上；

栅极总线，所述栅极总线以与所述漏极总线交叉的方式形成在所述第一基板上；

像素区域，所述像素区域由所述漏极总线和所述栅极总线限定成矩阵阵列；

形成在所述第一基板上的至少一个第一液晶驱动电极和多个第二液晶驱动电极；

薄膜晶体管，所述薄膜晶体管形成在所述第一基板上，用于各个像素区域；及

存储电容电极，所述存储电容电极形成在所述第一基板上，用于各个像素区域；

其中通过采用所述至少一个第一液晶驱动电极和所述第二液晶驱动电极向液晶层施加液晶驱动电场，使存在于所述液晶层中的液晶分子的排列

方向在近似平行于所述第一基板和第二基板的平面内旋转,从而显示图像;

所述漏极总线由所述至少一个第一液晶驱动电极完全覆盖;

对应于每个像素区域的所述栅极总线除了存在于不与对应的薄膜晶体管叠置的部分中的预定非叠置区域之外,均由所述至少一个第一液晶驱动电极覆盖;且

对应于每个像素区域的所述栅极总线的所述预定非叠置区域由对应于邻近像素区域的所述存储电容电极覆盖。

对于根据本发明的横向电场型液晶显示器装置,所述漏极总线由所述至少一个第一液晶驱动电极(其对应于,例如,公共电极)完全覆盖,且同时,对应于每个像素区域的所述栅极总线除了存在于不与对应的薄膜晶体管叠置的部分中的预定非叠置区域之外,均由所述至少一个第一液晶驱动电极覆盖。而且,对应于每个像素区域的所述栅极总线的所述预定非叠置区域(即在不与对应的薄膜晶体管叠置的部分中,所述栅极总线不由所述至少一个第一液晶驱动电极覆盖的区域)由对应于与所述栅极总线邻近的像素区域的所述存储电容电极覆。因此,与图4至10示出的相关技术的LCD装置的结构类似,在各个栅极总线附近产生的电场可由所述至少一个第一液晶驱动电极有效地屏蔽。

结果,不再需要将所述至少一个第一液晶驱动电极的形状或图案限制为如在图4至10示出的相关技术的LCD装置的上述描述的结构中使用的、覆盖对应于每个像素区域的所述栅极总线的整个表面(除了与对应的薄膜晶体管叠置的部分外)的形状或图案。这意味着,所述至少一个第一液晶驱动电极可具有包括不覆盖对应于每个像素区域的所述栅极总线的部分的形状或图案。

因此,消除了包括在图4至10示出的相关技术的LCD装置的上述描述的结构中的、在不与对应的薄膜晶体管叠置的部分中的对应于每个像素区域的所述栅极总线由所述至少一个第一液晶驱动电极完全覆盖的限制。以这种方式,能够增加设计这种类型的LCD装置的组元的自由度。

而且,由于取消了上述描述的限制,接触孔的位置和第二液晶驱动电极(其对应于,例如像素电极)的末端的位置可按合适的顺序向像素区域的外部边缘移动。因此,与图4至10示出的上述描述的相关技术的LCD结构

相比,可容易地改善孔径比(换句话说,能够实现高孔径比)。

由于孔径比的改善,如果来自背光单元的发射光的量不变,与图4至10示出的相关技术的LCD装置相比,亮度可增加。由于同样的原因,如果亮度不变,与图4至10示出的相关技术的LCD装置相比,耗电量可降低。

此外,通过合适地调节所述存储电容电极的形状和/或位置,可容易地确保所需要的存储电容量,而不降低孔径比,或同时改善孔径比。

在根据本发明的所述LCD装置的较佳实施例中,对应于每个像素区域的所述栅极总线设置在比对应的存储电容电极更下面的层中,且所述至少一个第一液晶驱动电极设置在比对应的存储电容电极更上面的层中。而且,在每个所述非叠置区域的附近,所述存储电容电极与邻近栅极总线以越过同一栅极总线的第一侧边缘的方式叠置,且所述至少一个第一液晶驱动电极与同一栅极总线以越过同一栅极总线的与第一侧边缘相对的第二侧边缘的方式叠置。

在这个实施例中,优选地,在每个非叠置区域中,所述至少一个第一液晶驱动电极与对应的存储电容电极部分叠置。此外,优选地,在每个非叠置区域中,所述至少一个第一液晶驱动电极不越过所述栅极总线的所述第一侧边缘。

在根据本发明的所述LCD装置的另一优选实施例中,所述至少一个第一液晶驱动电极包括以分别暴露所述薄膜晶体管的沟道区域的方式形成的开口。

在这个实施例中,优选地,由所述至少一个第一液晶驱动电极的每个开口形成的相对边缘具有小于所述对应的栅极总线的宽度。

仍然在根据本发明的所述LCD装置的另一优选实施例中,光屏蔽区域在与所述薄膜晶体管的沟道区域相对的位置形成在所述第二基板上的位上。每个光屏蔽区域具有隔离图案。所述光屏蔽区域形成为对应于各个像素区域。

在这个实施例中,优选地,通过叠置组成滤色器的至少两个有色层形成所述光屏蔽区域。此外,优选地,所述光屏蔽区域具有大于或等于1.5且小于或等于3.0的光密度(OD)值。

附图说明

为了容易地实现本发明，现在将参照附图描述本发明。

图1是示出相关技术的横向电场型LCD装置的有源矩阵基板的结构的俯视图。

图2A、2B和2C是示出分别组成图1的所述相关技术的横向电场型LCD装置的有源矩阵基板的三层结构的俯视图。

图3是示出图1的所述相关技术的横向电场型LCD装置的栅极总线的详细的邻近结构的局部放大俯视图。

图4是示出图1的所述相关技术的横向电场型LCD装置中的有源矩阵基板的结构的俯视图，该有源矩阵基板是通过由与公共电极172相同的透明导电金属形成像素电极171而获得的。

图5A、5B和5C是分别示出组成图4的所述相关技术的横向电场型LCD装置的所述有源矩阵基板的三层结构的俯视图。

图6是示出图4的所述相关技术的横向电场型LCD装置的所述栅极总线附近的详细结构的局部放大俯视图。

图7是所述相关技术的横向电场型LCD装置的沿图6中的VII-VII线的图4的局部剖面图。

图8A和8B分别是图4的所述相关技术的横向电场型LCD装置的沿图6中的VIIIA-VIIIA线和VIIIB-VIIIB线的局部剖面图。

图9是通过忽略图4中的所述像素电极171和所述公共电极172以便于理解它们下面的结构而获得的俯视图。

图10是通过忽略图4中的所述像素电极171、所述公共电极172、所述黑色矩阵层181和所述接触孔161及162以便于理解它们下面的结构而获得的局部放大的俯视图。

图11是示出根据本发明第一实施例的横向电场型LCD装置的有源矩阵基板的结构的俯视图。

图12A、12B和12C是分别示出组成根据图10的第一实施例的横向电场型LCD装置的有源矩阵基板的三层结构的俯视图。

图13是示出根据图10的第一实施例的横向电场型LCD装置的栅极总线附近的详细结构的局部放大俯视图。

图 14 是根据图 10 的第一实施例的横向电场型 LCD 装置的沿图 13 中的 XIV-XIV 线的局部剖面图。

图 15A 和 15B 是根据图 10 的第一实施例的横向电场型 LCD 装置的分别沿图 13 中的 XVA-XVA 线和 XVB-XVB 线的局部剖面图。

图 16 是通过忽略图 11 中的所述像素电极 71 和所述公共电极 72 以便于理解它们下部结构而获得的俯视图。

图 17 是通过忽略图 13 中的所述像素电极 71、所述公共电极 72、所述黑色矩阵层 81 和所述接触孔 61 及 62 以便于理解它们下部结构而获得的局部放大的俯视图。

图 18 是根据本发明第二实施例的横向电场型 LCD 装置的沿图 13 中的 XVA-XVA 线的局部剖面图。

具体实施方式

下面将参照附图详细描述本发明的较佳实施例。

第一实施例

图 11 至 17 示出根据本发明第一实施例的横向电场型 LCD 装置的有源矩阵基板的结构。由于有源矩阵寻址 LCD 装置的所有像素具有相同的结构，在这些图中只示出了一个像素的结构。

在图 16 和 17 中，存储电容电极 73 被图示为半透明元件，以便于理解公共总线 52、栅极总线 55、存储电容电极 73 和公共电极 72 的关系。

如从示出所述装置的整体构造的图 14 和图 15A 及 15B 看出的，通过将液晶层 20 插入所述有源矩阵基板和所述相对基板之间的方式相互耦接和结合有源矩阵基板和相对基板而构造根据本发明的第一实施例的所述 LCD 装置。

如图 12A、12B、12C、14、15A 和 15B 所示，该 LCD 装置的所述有源矩阵基板包括透明玻璃板 11；及形成在所述玻璃板 11 的内表面上或上方的公共总线 52、栅极总线 55、漏极总线 56、TFT5 45、辅助像素电极 70、像素电极 71、公共电极 72 和存储电容电极 73。直接设置在所述玻璃板 11 的内表面上的所述公共总线 52 和所述栅极总线 55 除了对应于接触孔 62 的

位置外均覆盖有栅极绝缘薄膜 57。所述 TFTs 45 的所述漏极电极 44、所述源极电极 42 和所述半导体薄膜 43；所述辅助像素电极 70；所述存储电容电极 73；及所述漏极总线 56 设置在所述栅极绝缘薄膜 57 上。因此，所述公共总线 52 和所述栅极总线 55 通过所述栅极绝缘薄膜 57 与所述漏极电极 44、所述源极电极 42、及所述半导体薄膜 43、所述像素电极 70、所述存储电容电极 73 和所述漏极总线 56 电绝缘。形成在所述玻璃板 11 上的这些结构除了对应于接触孔 61 和 62 的位置外均被保护绝缘薄膜 59 覆盖。

所述像素电极 71 和所述公共电极 72 设置在所述保护绝缘薄膜 59 上。在每个像素区域，所述像素电极 71 经由对应的接触孔 61(其贯通所述保护绝缘薄膜 59)电连接到位于所述电极 71 正下方的对应的存储电容电极 73。进一步，所述像素电极 71 经由像素区域中的对应的辅助像素电极 70 电连接到对应的源极电极 42。在各个像素区域中，所述公共电极 72 经由对应的接触孔 62(其贯通所述保护绝缘薄膜 59 和所述栅极绝缘薄膜 57)电连接到位于所述电极 71 正下方的所述公共总线 52。所述像素电极 71 和所述公共电极 72 通过图案化例如 ITO 薄膜之类的透明导电金属薄膜分别形成。

具有上述描述的结构 of 所述有源矩阵基板的表面(如，其上形成所述像素电极 71 和公共电极 72 的表面)覆盖有由有机聚合物制成的对准薄膜(alignment film) 31。所述对准薄膜 31 的表面已经经受预定的对准处理，用于将存在于所述液晶层 20 的液晶分子的初始对准方向对准到所需要的方向。

另一方面，该 LCD 装置的所述相对基板(其可称为滤色器基板)包括透明玻璃板 12；滤色器(未示出)，所述滤色器由三原色(例如红(R)、绿(G)和蓝(B))的三个有色层 82R、82G 和 82B 形成，三个有色层 82R、82G 和 82B 对应于各个像素区域配置形成在所述玻璃板 12 的内表面上；及形成在所述玻璃板的所述内表面上的用于光屏蔽的黑色矩阵层 81。此外，三个有色层 82R、82G 和 82B 通常称为有色层(color layer)82。

所述有色层(如滤色器) 82 和所述黑色矩阵层 81 覆盖有由丙烯酸树脂制成的涂层 85。柱状间隔(未示出)形成在所述涂层 85 的内表面上，以将所述有源矩阵基板和所述相对基板之间的间隙保持为一常数值。所述涂层 85 的所述内表面覆盖有由有机聚合物制成的对准薄膜 32。所述对准薄膜 32 的表

面已经经受预定对准处理，用于将存在于液晶层 20 的液晶分子的初始对准方向对准到所需要的方向。

每个具有上述描述的结构 of 所述有源矩阵基板和所述相对基板以下述方式以预定间隙相互重叠，该方式是它们的其上分别形成所述对准薄膜 31 和 32 的所述表面向内定向且相互面对。所述液晶层 20 形成在所述有源矩阵基板和所述相对基板之间的间隙内。为了将存在于所述液晶层 20 中的液晶材料限制在这两个基板之间的间隙中，这两个基板的外部边缘用密封材料(未示出)密封。一对偏光器板(polarizer plate)(未示出)分别设置在这两个基板的外表面上。

接下来，将参照图 11 至 13 更详细地描述上述有源矩阵基板的结构。

沿着图 11 的横向或水平方向以相同的间隔相互平行延伸的所述栅极总线 55 和沿着同一图的纵向或垂直方向以相同的间隔相互平行延伸的所述漏极总线 56 限定矩形区域。这些矩形区域中的每一个形成像素区域。这些像素区域(如各像素)作为整体配置成矩阵阵列。所述 TFTs 45 中的每一个位于靠近由限定每个像素区域的两条栅极总线 55 和两条漏极总线 56 形成的交叉点中的一个交叉点(如，在图 11 中的左下方的交叉点)。与所述栅极总线 55 类似，所述公共总线 52 沿着同一图中所述横向方向平行于所述栅极总线 55 延伸。每条公共总线 52 在所述像素区域中位于与所述 TFT 45 相反的侧(如在图 11 中的上端)。换句话说，它设置为靠近限定所述像素区域的所述两条栅极总线 55 中的一条栅极总线，该条栅极总线 55 位于所述像素区域中的所述 TFT 45 的远侧，(如，如位于图 11 中的上部位置的两条栅极总线 55)。因此，可以说，每条公共总线 52 沿着远离所述 TFTs 45 的所述漏极总线 56 的延伸方向(如，所述垂直方向)位于存在于向上与其邻近的前述像素区域中的所述 TFTs 45 附近。

所述存储电容电极 73 位于所述像素区域中的所述 TFT 45 的相对侧。换句话说，所述存储电容电极 73 设置为靠近限定所述像素区域的两条栅极总线 55 中的一条栅极总线，该条栅极总线 55 位于所述像素区域中的所述 TFT 45 的远侧，(如位于图 11 中上部位置的那条栅极总线 55)。在所述像素区域中，所述存储电容电极 73 以与对应的公共总线 52 叠置的方式形成，所述对应的公共总线 52 以与所述电极 73 之间插入有所述栅极绝缘薄膜 57

的方式直接位于所述电极 73 下面。存储电容由所述存储电容电极 73、所述对应的公共线 52 和插入它们之间的栅极绝缘薄膜 57 构成。

上述描述的结构与图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 装置的结构相同。

所述存储电容电极 73 的一部分(即, 如图 11 中的上面部分) 沿着所述玻璃板 11 的所述内表面向前述像素区域侧突出, 与图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 装置相比较, 前述像素区域沿着所述漏极总线 56 的延伸方向(如图 11 和图 12A 至 12C 中的上侧)向上邻近。因此, 如图 13、16 和 17 所示, 所述存储电容电极 73 的所述突出部分以使所述栅极绝缘薄膜 57 插入它们之间的方式与邻近的栅极总线 55 叠置, 该邻近的栅极总线 55 是限定所述像素区域的所述两条栅极总线 55 中的一条, 该条栅极总线 55 位于所述像素区域中的所述 TFT 45 的远侧, (即, 如位于图 11 中的上部位置的那条栅极总线 55)。以这种方式, 形成栅极电容结构。换句话说, 所述存储电容电极 73 不仅与位于同一电极 73 正下方的所述对应的公共总线 52 叠置以形成存储电容 (其与图 4 至 10 示出的上面描述的相关技术的 LCD 装置相同), 也与所述邻近的栅极总线 55 叠置以形成另一存储电容(如, 栅极存储电容)。这里, 所述存储电容电极 73 具有近似的矩形图案(见图 12B)。

如同后面所解释的, 所述存储电容电极 73 的所述突出部分形成为覆盖所述邻近的栅极总线 55 的不与所述公共电极 72 叠置的预定的非叠置区域, 其中所述栅极总线 55 的所述非叠置区域位于不与对应的 TFT 45 叠置的部分(换句话说, 靠近所述接触孔 61 的所述公共电极 72 的去除部分)。具体地, 如图 13 和 17 所示, 邻近所述存储电容电极 73 的所述栅极总线 55 包括不与靠近所述接触孔 61 的所述公共电极 72 叠置的非叠置区域(换句话说, 该非叠置区域部覆盖所述公共电极 72), 且所述非叠置区域与所述存储电容电极 73 叠置。因此, 所述栅极总线 55 的不与所述公共电极 72 和所述对应的 TFT 45 叠置的所述非叠置区域覆盖有所述存储电容电极 73。由于这个原因, 以与上述描述的相关技术的 LCD 装置相同的方式能够屏蔽在每个栅极总线 55 外围产生的电场, 其中在上述描述的相关技术的 LCD 装置中每个栅极总线 55 的整个表面叠置有公共电极 172。如图 13 所示, 在设计工作中, 这种结构使所述接触孔 61 的位置转移或替换至更靠近所述像素区域边缘的位置成为可能, 同时阻隔在每个栅极总线 55 外围产生的电场。这意味着可容

易地改善孔径比。

所述辅助像素电极 70 形成在与所述漏极总线 56 相同的层中，换句话说，它们形成在所述栅极绝缘薄膜 57 上。所述辅助像素电极 70 的形状对应于由在图 1 至 3 所示的相关技术的 LCD 装置的结构中的所述像素电极 171 的基部和其中的中间梳齿状部分 171a 的结合形成的形状。所述辅助像素电极 70 的底端机械且电连接到所述 TFT 45 的所述源极电极 42，且所述辅助像素电极 70 的顶端机械且电连接到所述存储电容电极 73(见图 12B)。

所述 TFT 45 的所述漏极电极 44、所述源极电极 42 和所述半导体层薄膜 43 分别形成在所述栅极绝缘薄膜 57 上，以具有如图 12B 所示的图案或形状。所述 TFT 45 的栅极电极(未示出)形成为与所述栅极总线 55 混合，换句话说，所述栅极电极是所述栅极总线 55 的一部分。所述栅极电极设置在与所述漏极电极 44 和所述源极电极 42 之间的半导体薄膜 43 叠置的位置。非晶硅薄膜用作所述半导体薄膜 143。

提供为用于产生液晶驱动电场的所述像素电极 71 和所述公共电极 72 分别形成为具有如图 12C 所示的图案或形状。所述像素电极 71 和所述公共电极 72 分别包括分别相互紧密配合的梳齿状部分(如突进到所述像素区域的薄带状部分) 71a 和 72a。这里，所述像素电极 71 的所述梳齿状部分 71a 的总数目为三；另一方面，每个像素区域中的所述公共电极 72 的所述梳齿状部分 72a 的总数目为二。

所述像素电极 71 一一对应地提供给所述像素区域。所述公共电极 72 通常用于所有像素区域。所述公共电极 72 的所述梳齿状部分 72a 中的两个分配给每个像素区域。

所述像素电极 71 经由对应的接触孔 61 电连接到正好位于同一像素电极 71 下面的所述存储电容电极 73，所述接触孔 61 在三个梳齿状部分 71a(其位于所述源极电极 42 的相反侧)的基部穿通保护绝缘薄膜 59。由于所述存储电容电极 73 经由所述辅助像素电极 70 电连接到所述 TFT 45 的所述源极电极 42，所述像素电极 71 经由所述存储电容电极 73 和所述辅助像素电极 70 电连接到所述源极电极 42。

所述公共电极 72 经由穿通所述栅极绝缘薄膜 57 和所述保护绝缘薄膜 59 的对应的接触孔 62 电连接到正好位于同一电极 72 下面的所述公共总线

52。

所述公共电极 72 进一步包括分别在与所述 TFT 145 的沟道区域叠置的位置形成的开口或窗口 72b。由于这个原因，所述 TFT 45 的整个沟道区域以不与所述公共电极 72 叠置的方式从所述开口 72b 中暴露。这避免了由背栅效应导致的所述 TFT 45 的特性变化。由所述开口 72b 形成的所述公共电极 72 的相对边缘具有比对应的栅极总线 55，即栅极电极，更小的宽度。

如上所述，所述公共电极 72 不仅覆盖沿着图 11 和 13 的垂直方向延伸的所述漏极总线 56 的整个表面，也覆盖沿着同一图的横向方向延伸的所述栅极总线 55 的表面，除了所述开口 72b 和靠近所述接触孔 61 的去除部分。为了形成所述去除部分，位于所述存储电容电极 73 一侧的所述公共电极 72 的每个边缘 72c(其沿着所述栅极总线 55 延伸)弯曲成具有台阶。所述去除部分覆盖有所述存储电容电极 73。

而且，与图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 装置类似，所述公共电极 72 形成为不仅覆盖直接位于所述栅极总线 55 上面的区域，也覆盖所述栅极总线 55 和与其邻近的所述公共总线 52 之间的间隙(所述邻近的公共总线 52 中的每一条位于沿着所述漏极总线 56 的延伸方向，即所述垂直方向，向下邻接的连续的像素区域中)、所述栅极总线 55 和对应的源极电极 42 之间的间隙、所述栅极总线 55 和邻近的存储电容电极 73 之间的间隙、及所述源极电极 42 和邻近的存储电容电极 73 的边缘的外围区域。由于这个原因，在所述栅极总线 55 附近产生的电场在覆盖有所述存储电容电极 73 的区域由所述存储电容电极 73 屏蔽，在覆盖有所述公共电极 72 的区域由所述公共电极 72 屏蔽。在所述存储电容电极 73 和所述邻近的栅极总线 55 的边缘产生的边缘电场(fringe electric field)由所述公共电极 72 屏蔽。

所述栅极总线 55 设置在比所述存储电容电极 73 更低的层中(即，靠近所述玻璃板 11 的层)，且所述公共电极 72 设置在比存储电容电极 73 更高的层中(即，远离所述玻璃板 11 的层)。而且，如图 17 所示，在每个非叠置区域的附近，所述存储电容电极 73 与对应的栅极总线 55 以这样的一种方式叠置，即从比同一栅极总线 55 的侧边缘 55b 更低的位置到比边缘 55b 更高的位置越过同一栅极总线 55 的侧边缘 55b。然而，所述存储电容电极 73 不越过与侧边缘 55b 相对的同一栅极总线 55 的侧边缘 55a。所述公共电极

72 与同一栅极总线 55 以这样的一种方式叠置,即以从比同一栅极总线 55 的边缘 55a 更低的位置到比侧边缘 55a 更高的位置越过同一栅极总线 55 的侧边缘 55a。所述公共电极 72 与所述存储电容电极 73 部分叠置。

图 11 和 13 中示出的附图标记 81 表示形成在所述相对基板上的黑色矩阵层。所述黑色矩阵层 81 包括为各个像素区域设置的矩形遮光区域。每个遮光区域由图 11 和 13 中的矩形虚线限定。每个遮光区域具有覆盖整个 TFT 45 的尺寸,并在所述 TFT 45 的正上方的位置被隔离为具有矩形岛状形状。以这种方式,所述黑色矩阵层 81 的每个遮光区域所占据的区域限定为最小必须阻挡光进入所述 TFT 45。由所述遮光区域阻挡光进入所述 TFT 45(的沟道区域)是为了阻止入射光对所述 TFT 45 功能的干扰。

对于根据第一实施例的所述横向电场型 LCD 装置,如图 13 和 17 所示,所述公共电极 72 不仅包括所述开口或窗口 72b,也包括形成在各个接触孔 61 附近的去除部分。在所述去除部分,所述栅极总线 55 没有覆盖所述公共电极 72。由于这个原因,与图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 装置不同,所述公共电极 72 不具有覆盖除了所述开口 72b 之外的各个栅极总线的整个表面的形状。然而,形成在所述接触孔 61 附近的所述栅极总线 55 的所述非叠置区域(其与所述公共电极 72 的去除部分相叠置)分别覆盖有设置地比所述公共电极 72 更低的层中的所述存储电容电极 73。因此,与图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 装置类似,在所述栅极总线 55 附近产生的电场由所述存储电容电极 73 和所述公共电极 72 的协作而被有效地屏蔽。结果,即使所述公共电极 72 包括靠近所述接触孔 61 的去除部分,在所述接触孔 61 也不会发生光泄露。

而且,对于图 4 至 10 示出的上述描述的相关技术的 LCD 装置,由于在所述栅极总线 155 附近产生的电场由设置在比所述栅极总线 155 更上层中的单独的所述公共电极 172 屏蔽,在设计所述 LCD 装置组成元件的图案和布局中的自由度受限。另一方面,对于根据第一实施例的所述 LCD 装置,所述存储电容电极 73 的各部分分别与所述栅极总线 55 以栅极绝缘薄膜 57 插入它们之间的方式叠置。因此,所述公共电极 72 不限于覆盖各个栅极总线 55 的整个表面(除开口 72b 外)的形状。这种形状可以是包括根据需要不覆盖除所述开口 72b 外的各个栅极总线 55 的非覆盖区域的形状。在这种情

形下，需要以覆盖所述栅极总线 55 的非叠置区域的方式设计所述存储电容电极 73。

以这种方式，对于根据第一实施例的所述 LCD 装置，由于所述存储电容电极 73 用于电场屏蔽和光屏蔽，因此不需要像图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 装置那样，所述公共电极 72 覆盖除所述开口 72b 之外的各个栅极总线 55 的整个表面。结果，设置所述组成元件的自由度增加。

而且，因为不需要所述公共电极 72 覆盖除所述开口 72b 之外的各个栅极总线 55 的整个表面，所述接触孔 61 的位置和所述像素电极 71 的末端位置可按适当的顺序向所述像素区域的外边缘移动。因此，与图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 装置相比，可容易地改善孔径比，换句话说，可容易地实现高孔径比。

由于孔径比的改善，如果来自背光单元的发射光的量不变，与图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 装置相比，亮度可增加。由于同样的原因，如果亮度不变，与图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 装置相比，耗电量可降低。

此外，通过合适地调节所述存储电容电极 73 的形状和/或位置，可容易地确保所需要的存储电容量，而不降低孔径比，或同时改善孔径比。

接下来，将针对形成在各个像素区域的所述公共电极的矩形开口 72b 进行附加说明。

对于根据第一实施例的所述 LCD 装置，如上所述，所述公共电极 72 的每个开口 72b 以这样的一种方式形成，即所述 TFT 45 的整个沟道区域(如所述源极电极 42 和所述漏极电极 44 之间的半导体薄膜 43 区域)从所述公共电极 72 暴露。同时，位于对应的栅极总线 55 上的由所述开口 72b 形成的所述公共电极 72 的矩形边缘(其沿着所述开口 72b 的轮廓延伸)与同一栅极总线 55 在形成所述 TFT 45 的所述栅极电极的位置完全叠置。换句话说，所述开口 72b 的(相对边缘的)宽度，即沿着所述漏极总线 56 的所述开口 72b 的各相对边缘之间的距离，比在形成所述 TFT 45 的所述栅极电极的位置的对应的栅极总线 55 的宽度(如所述栅极电极的宽度)小得多。因此，不仅可以避免由于背栅效应导致的所述 TFT 45 特性变化，而且获得下述优点。

具体地，即使存在于所述开口 72b 附近的液晶分子的对准方向被在所述开口 72b 边缘产生的边缘电场改变，从背光单元发射的入射光也可由不

透明金属制成的所述栅极总线 55 遮挡。因此，不管是否存在边缘电场，在所述开口 72b 边缘也不会发生光泄露。

由于上述描述的原因，如在第一实施例的 LCD 装置中所示出的，形成在所述相对基板上的所述黑色矩阵层 81 的每个光屏蔽区域所占据的面积可被限定为最小必须阻挡外部光从外部(即所述相对基板侧)进入所述 TFT 45。而且，不仅所述光屏蔽区域的大小，而且所述光屏蔽区域的光密度(Optical Density)(OD)值也可被限定。传统地，为了确保来自背光单元的光被屏蔽，需要高的所述光屏蔽区域的 OD 值。例如，所述 OD 值需要等于 4.0 或更高，或等于 3.5 或更高。另一方面，对于第一实施例的所述 LCD 装置，在此不需要所描述的这样的 OD 值，且可降低所述 OD 值。例如，所述 OD 可被降低至 3.0 或更低，或降低至大约 2.0 或更低。由于这样原因，对于第一实施例的所述 LCD 装置，对所述黑色矩阵层 81 的要求放宽了。结果，有一个优点，即可扩展选择所述黑色矩阵层 81 的材料的选择自由度，和/或可降低所述黑色矩阵层 81 的厚度。然而，为了阻止所述 TFT 45 的功能被到达其沟道区域的外部光的照射干扰，较佳地，所述光屏蔽区域的所述 OD 值等于 1.5 或更高。

对于图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 装置，不考虑沿所述漏极总线 156 的所述公共电极 172 的所述开口 172b 的宽度(即，边缘之间的距离)。

而且，对于第一实施例的所述 LCD 装置，如下文将解释的本发明的第二实施例中示出的，通过叠置组成滤色器的有色层中的至少两层，而不采用黑色矩阵层 81，可形成具有低 OD 值的所述光屏蔽区域。也是在这种情形中，较佳地所述 OD 值等于 1.5 或更高。特别地，较佳地尽可能地屏蔽短波长光如蓝光。因此，如果通过叠置组成滤色器的有色层中的至少两层形成所述光屏蔽区域，较佳地至少用于红色像素的有色层设置在与所述 TFT 45 的沟道区域相对的位置。

例如，如下文所述，可制造具有上述描述的构造的根据第一实施例的所述 LCD 装置。

以下述方式制造所述有源矩阵基板。

例如，首先，铬(Cr)膜形成在所述玻璃板 11 表面上，且被图案化以具有预定形状。因此，具有图 12A 所示形状的所述公共总线 52 和栅极总线

55 同时形成在所述玻璃板 11 表面上。接下来，由例如氮化硅(SiN_x)制成的栅极绝缘薄膜 57 形成在所述玻璃板 11 的整个表面上，以覆盖所述公共总线 52 和栅极总线 55。

随后，所述 TFT 45 的岛状半导体薄膜 43(其通常由非晶硅制成)以与下面对应的栅极总线 55 叠置的方式形成在所述栅极绝缘薄膜 57 上。而且，例如，Cr 膜形成在所述栅极绝缘薄膜 57 上并被图案化，因此同时在所述栅极绝缘薄膜 57 上形成所述漏极总线 56、所述漏极电极 44、所述源极电极 42、所述存储电容电极 73 和所述辅助像素电极 70。其后，例如由 SiN_x 制成的保护绝缘薄膜 59 形成在所述栅极绝缘薄膜 57 上，因此覆盖所述漏极总线 56、所述漏极电极 44、所述源极电极 42、所述存储电容电极 73 和所述辅助像素电极 70。

紧接着，形成穿通所述保护绝缘薄膜 59 的矩形接触孔 61 和穿通所述保护绝缘薄膜 59 和所述栅极绝缘薄膜 57 的矩形接触孔 62。其后，由 ITO 制成的透明导电薄膜形成在所述保护绝缘薄膜 59 上并被图案化，从而在所述保护绝缘薄膜 59 上形成所述像素电极 71 和所述公共电极 72。同时，所述像素电极 71 经由对应的接触孔 61 电连接到所述源极电极 42。所述公共电极 72 经由对应的接触孔 62 电连接到公共总线 52。以这种方式，制造出所述有源矩阵基板。

以下述方式制造所述相对(滤色器)基板。

首先，用于滤色器的三原色的有色层 82R、82G 和 82B 和用于光屏蔽的黑色矩阵层 81 选择性地形成在所述玻璃板 12 的表面上。其后，涂层 85 以覆盖所述黑色矩阵层和有色层 82R、82G 及 82B 的方式形成在所述玻璃板 12 的整个表面上。然后，柱状间隔形成在所述涂层 85 上。以这种方式，制造出所述相对基板。

紧接着，由聚酰亚胺制成的对准薄膜 31 和 32 分别形成在分别采用上述方式制造的所述有源矩阵基板的表面上和所述相对基板的表面上。所述对准薄膜 31 和 32 分别均一地经受预定对准处理。

其后，所述有源矩阵基板和所述相对基板相互重叠，以具有预定间隙，且然后，由密封材料密封除液晶注入孔之外的这两个基板的外边缘。随后，在真空室中，预定的液晶材料通过所述液晶注入孔注入到这两个基板之间

的空间，且随后封闭所述液晶注入孔。在以这种方式完成所述基板的耦接和结合之后，偏光器板(未示出)分别粘附到所述基板的外表面。结果，制造完成所述 LCD 面板。

预定的驱动器 LSI(大规模集成电路)和预定的背光单元安装到如此制造的 LCD 面板上。结果，制造完成图 11 至 17 所示的根据第一实施例的所述 LCD 装置。

对于根据第一实施例的横向电场型 LCD 装置，如上所述，可增加设计所述 LCD 装置的组成元件的自由度，且同时相对于图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 结构，可容易地改善孔径比。而且，由于孔径比的改善，如果来自背光单元的发射光的量不变，与图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 结构相比，亮度可增加。如果亮度不变，与图 4 至 10 示出的相关技术的 LCD 结构相比，耗电量可降低。

第二实施例

根据本发明的第二实施例的横向电场型 LCD 装置的结构如图 18 所示。

与图 15A 类似，图 18 是根据第二实施例的 LCD 装置的沿图 13 中的 XVA-XVA 线的局部剖面图。

除了通过叠置组成滤色器的有色层中的两个有色层在所述相对基板上形成光屏蔽区域而代替形成所述黑色矩阵层 81 之外，根据第二实施例的 LCD 装置的结构与根据上面描述的第一实施例的 LCD 装置相同。

如图 18 所示，在所述相对基板上将被重叠在所述 TFTs 45 上的预定位置，换句话说，在应该形成图 13 示出的所述黑色矩阵层 81 的光屏蔽区域的位置，红色层 82R 和绿色层 82G 相互叠置，以形成具有增加的光屏蔽性能的光屏蔽区域。这样的光屏蔽区域不限于红色层 82R 和绿色层 82G 的组合，可通过其它有色层的组合来形成。例如，所述光屏蔽区域可以是红色层 82R 和蓝色层 82B 的组合，或者是绿色层 82G 和蓝色层 82B 的组合。所述光屏蔽区域可以是三层的组合，即红色层 82R、绿色层 82G 和蓝色层 82B。

可通过例如专利文件 3 或 4 中公开的已知方法容易地形成这样的光屏蔽区域。

根据发明人的测试，在所述光屏蔽区域是通过红色层 82R、绿色层 82G

和蓝色层 82B 的组合形成的情形下,当色别编码(color specification)限定为显示关于 NTSC(国家电视系统委员会)标准的 40%的色度范围(chromaticity range)时,所述 OD 值大约是 1.9。当采用上述同一光屏蔽区域,色别编码(color specification)限定为显示关于 NTSC 标准的 60%的色度范围时,所述 OD 值大约是 2.3。在这两种情形中,在所述栅极总线 55 的附近和所述 TFTs 45 的附近没有观察到光泄露。

而且,关于与来自外部环境的入射光相关的影响,即使根据第二实施例的所述 LCD 装置设置在其中 LCD 装置的显示屏上的亮度值能够达到约 100000 勒克斯(lux)的恶劣的环境中,也没有观察到如所述 TFTs 45 的非正常操作之类的故障。

如上所述,在结构上,除了在相对基板上的结构,根据本发明第二实施例的所述 LCD 装置与根据第一实施例的上述描述的 LCD 装置相同,且因此,第二实施例的该装置明显获得了与第一实施例的优点相同的优点。

此外,由于根据第二实施例的所述 LCD 装置不包括黑色矩阵层 81,换句话说,这种 LCD 装置具有黑色矩阵(BM)的减少的结构,可获得增强的优点。具体地,可忽略黑色矩阵层 81 的形成工艺,实现制造费用的下降,而没有明显的如显示对比度和串扰之类的显示质量的退化。这是由于下述原因:

在 LCD 装置具有黑色矩阵(BM)减少的结构的情况下,如果液晶分子的对准方向被来自栅极总线 55 附近和/或 TFTs 45 附近的泄露电场影响,通常,会产生对比度降低和/或串扰特性退化的担心。这是因为由于在这些附近的液晶分子的对准方向的不希望的变化导致发生光泄露。然而,至于根据本发明第二实施例的结构,能够确实避免在栅极总线 55 和 TFTs 45 附近的液晶分子的排列方向的不希望的变化导致的光泄露。因此,即使所述 LCD 装置具有 BM 减少的结构,仍然能够降低制造费用,而没有显示质量的退化。

而且,由于由叠置所述有色层形成的光屏蔽区域在对应于所述 TFT 45 的沟道区域的位置可被限制至最小尺寸,可形成没有加宽的水平差异(level difference)。因此,能够避免液晶分子的对准被光屏蔽区域影响的问题和液晶材料的注入工艺的时间被延长的问题。以这种方式,能够同时实现孔径

比的改善和制造费用的降低。

其它实施例

由于上述描述的第一和第二实施例是本发明的具体例子，没必要说本发明并不限于这些实施例。任何其它修改可应用到这些实施例。

例如，所述存储电容电极 73 的形状或图案可根据不与所述公共电极 72 叠置的所述栅极总线 55 的非叠置区域的形状或图案而随意改变。

而且，除了下述各方面之外，即(i)所述漏极总线 56 完全覆盖有所述公共电极 72、(ii)对应于每个像素区域的所述栅极总线 55 除了存在于不与对应 TFT 45 叠置的部分中的预定非叠置区域外均覆盖有所述公共电极 72、及(iii) 对应于每个像素区域的所述栅极总线 55 的预定非叠置区域覆盖有对应于邻近像素区域的所述存储电容电极 73，所述LCD装置的结构可随意改变。

虽然在第一和第二实施例中，所述公共电极 72 提供给所有像素区域，本发明并不限于此。可提供多个公共电极 72。例如，可以一一对应的形式将各公共电极 72 提供给各像素区域。

尽管已经描述了本发明的优选形式，应当理解，不偏离本发明的精髓的修改对本领域技术人员来说是显而易见的。因此，本发明的保护范围完全由各权利要求来确定。

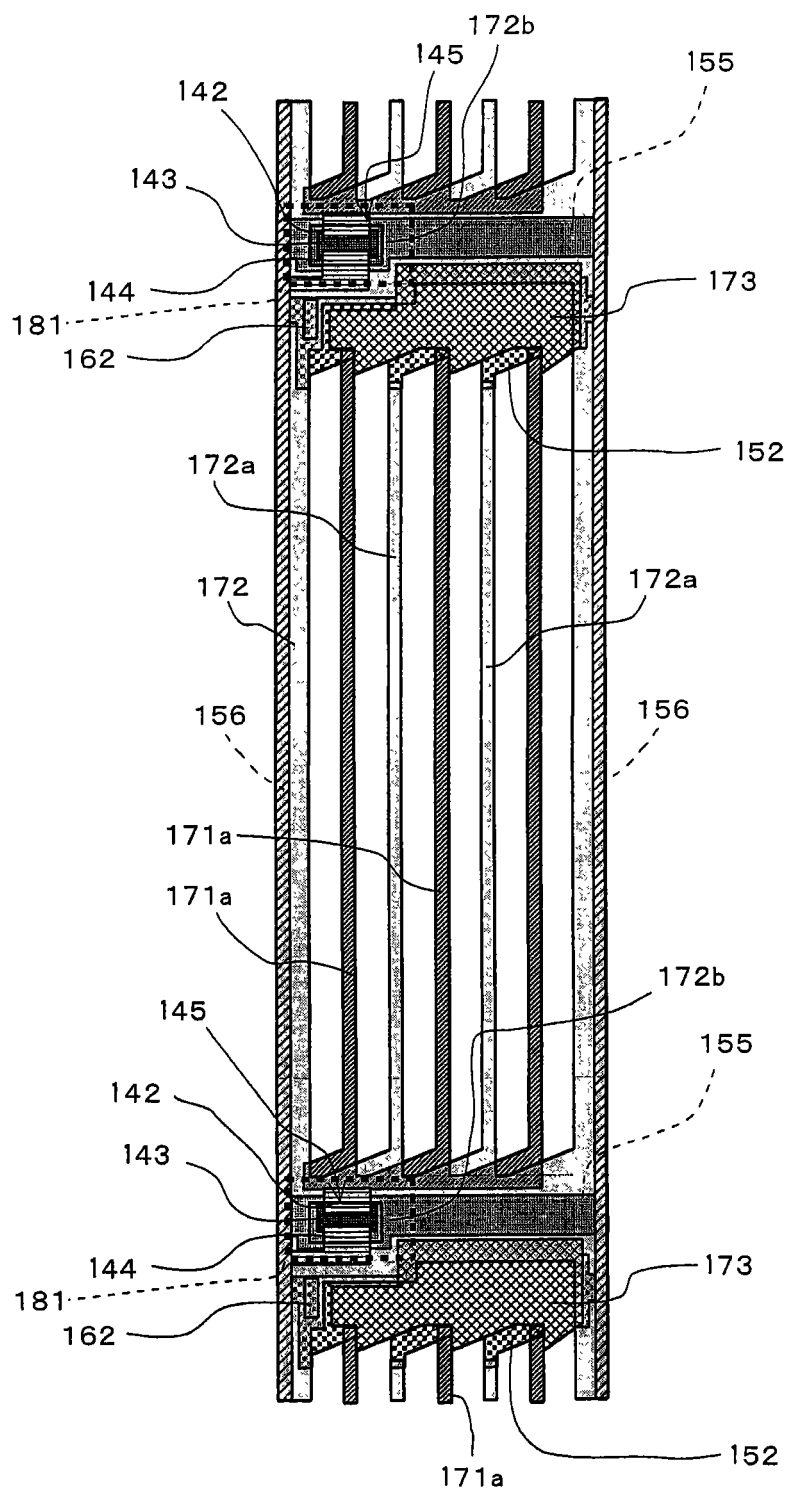


图 1

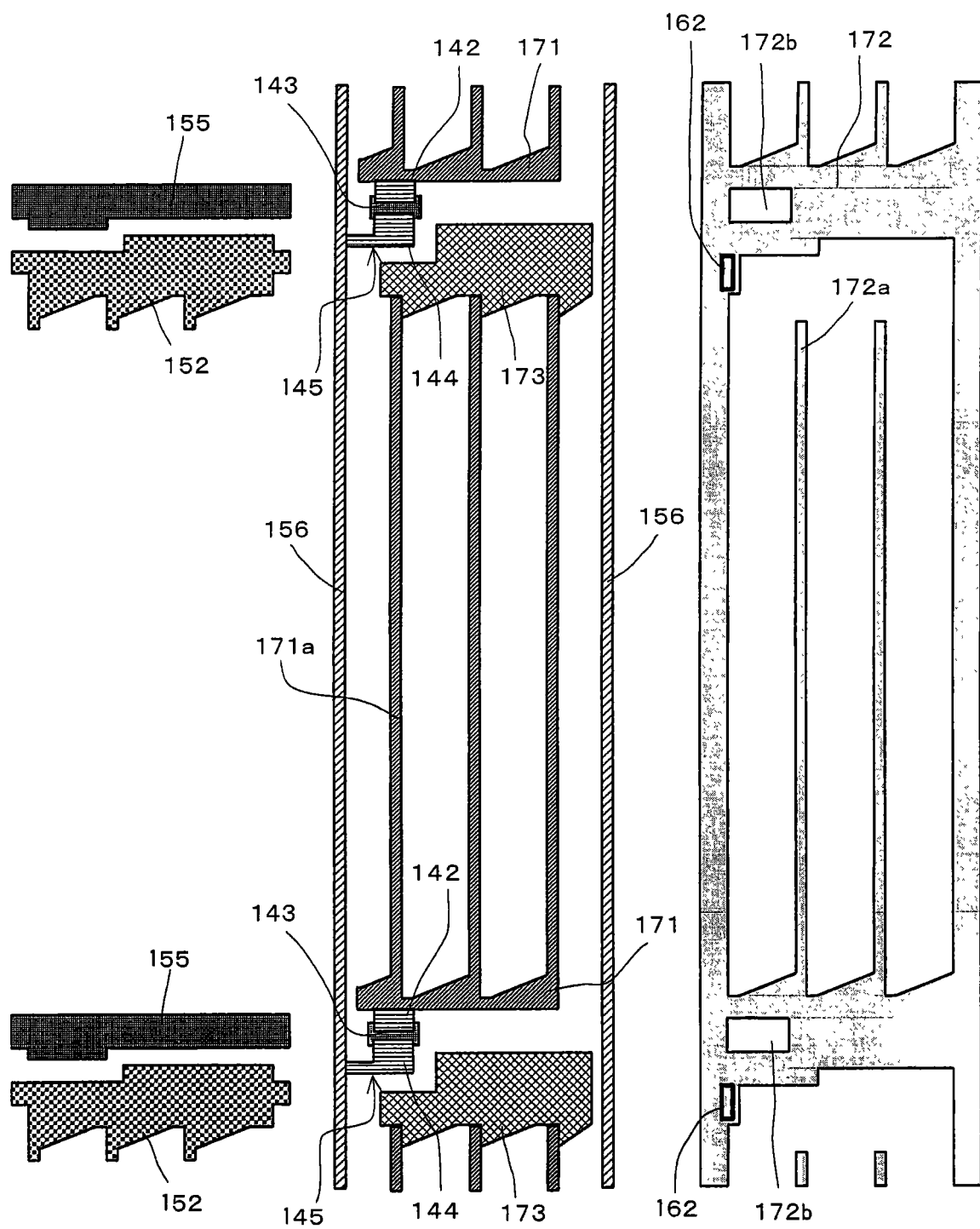


图 2A

图 2B

图 2C

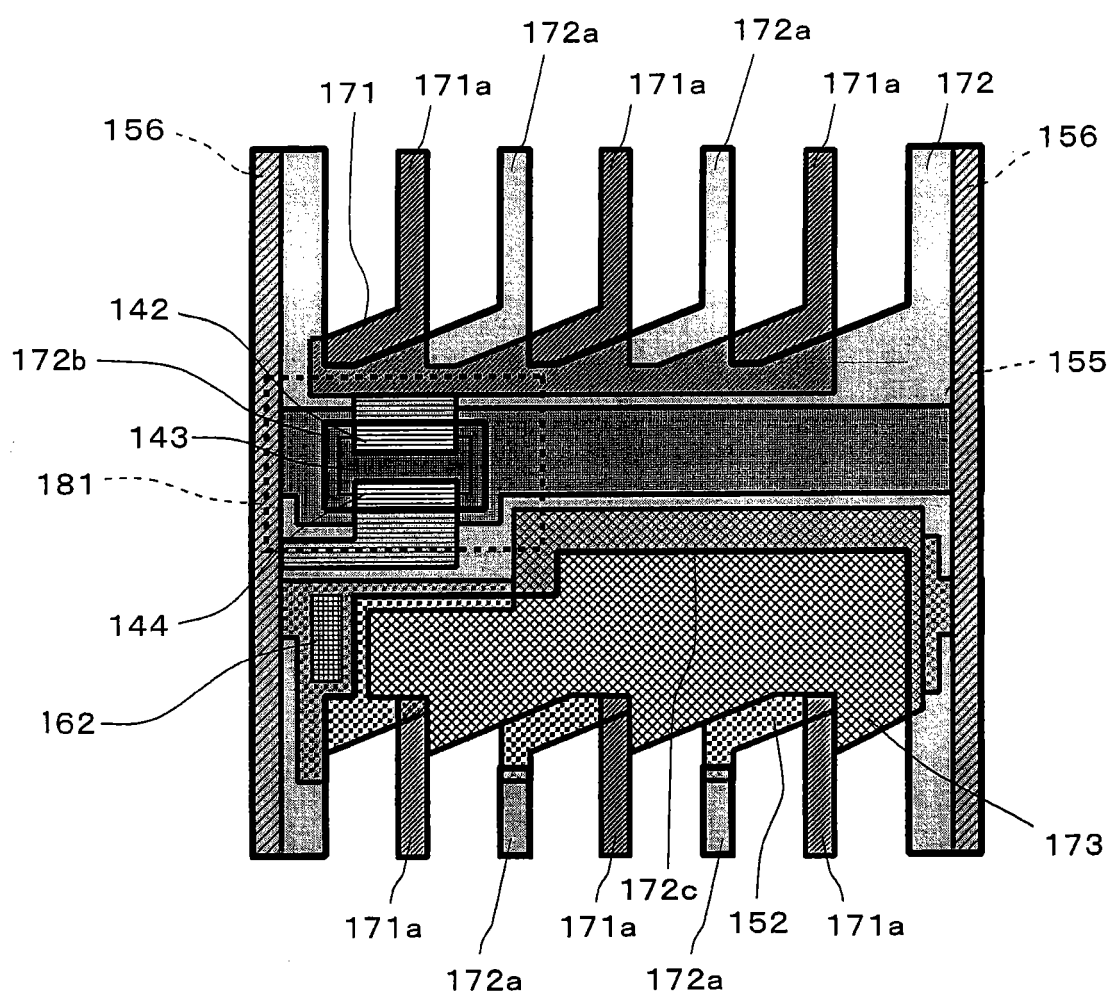


图 3

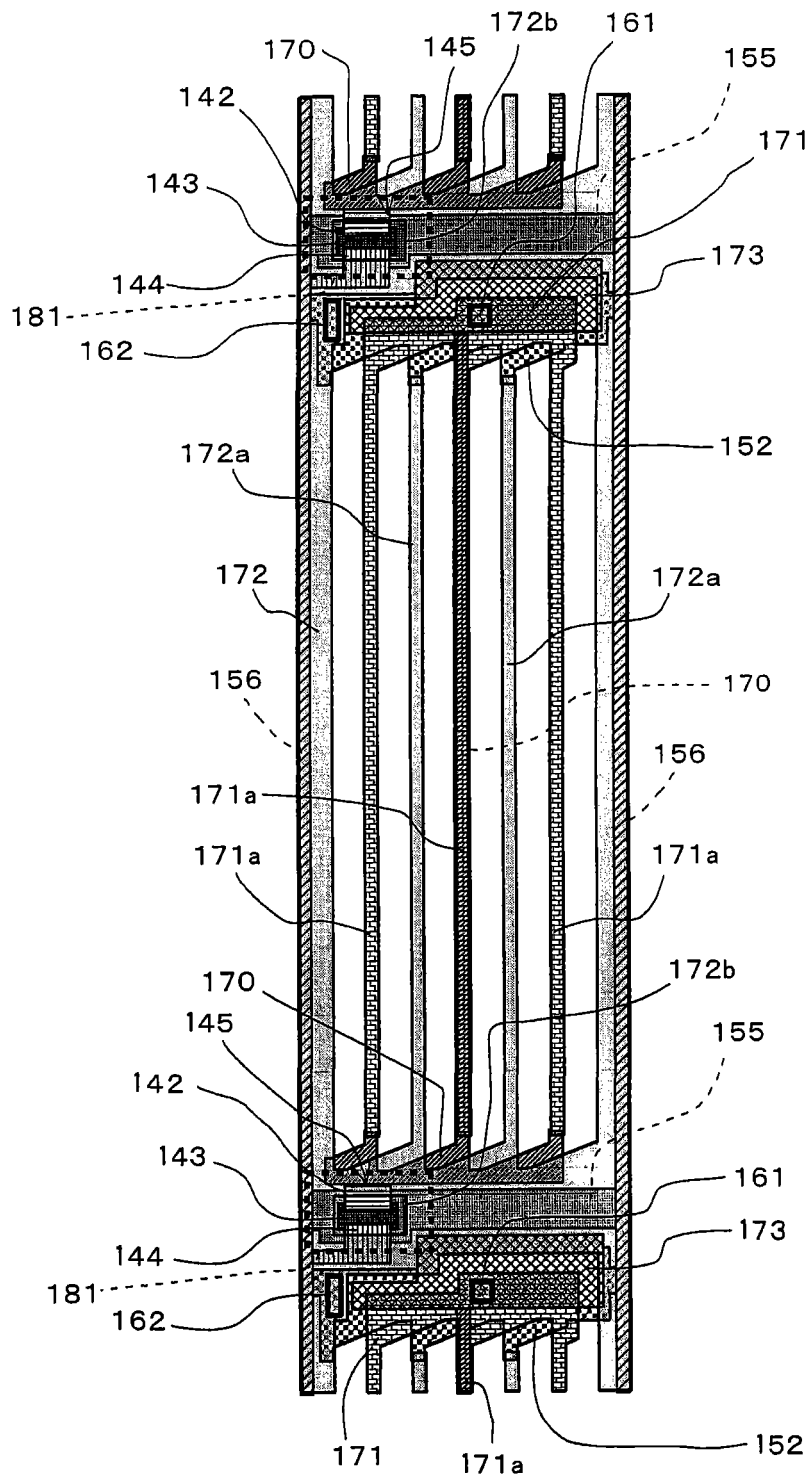


图 4

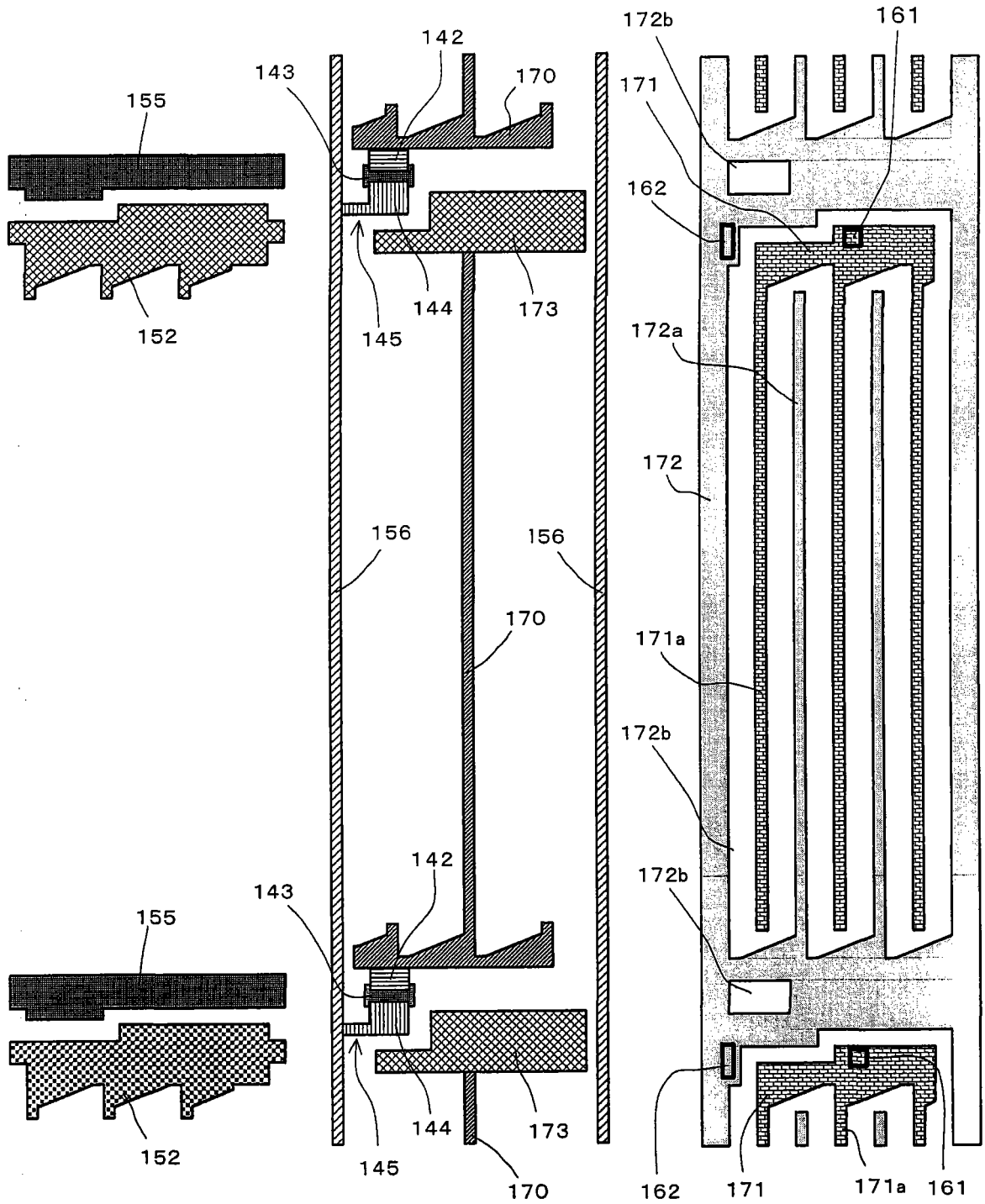


图 5A

图 5B

图 5C

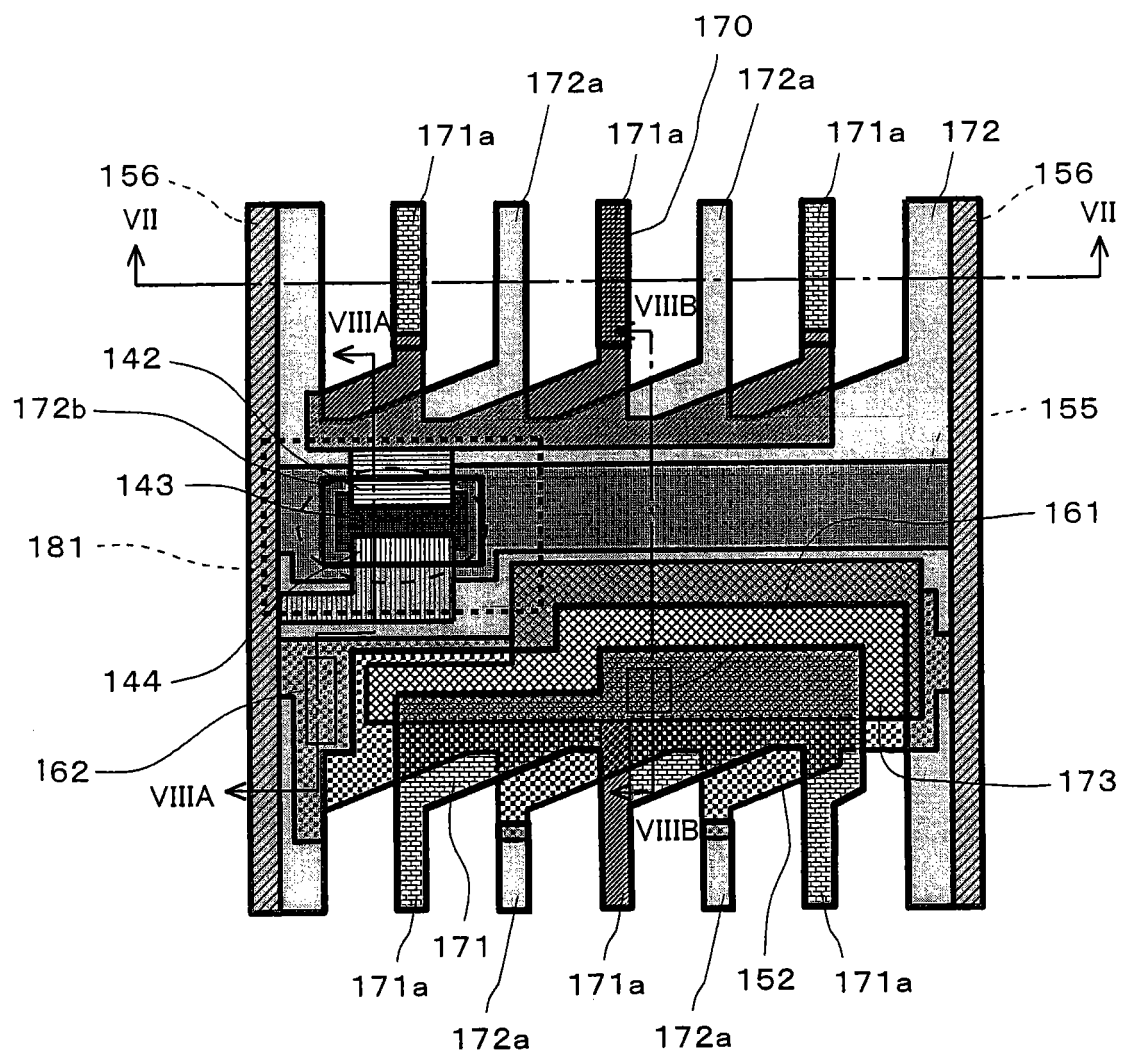


图 6

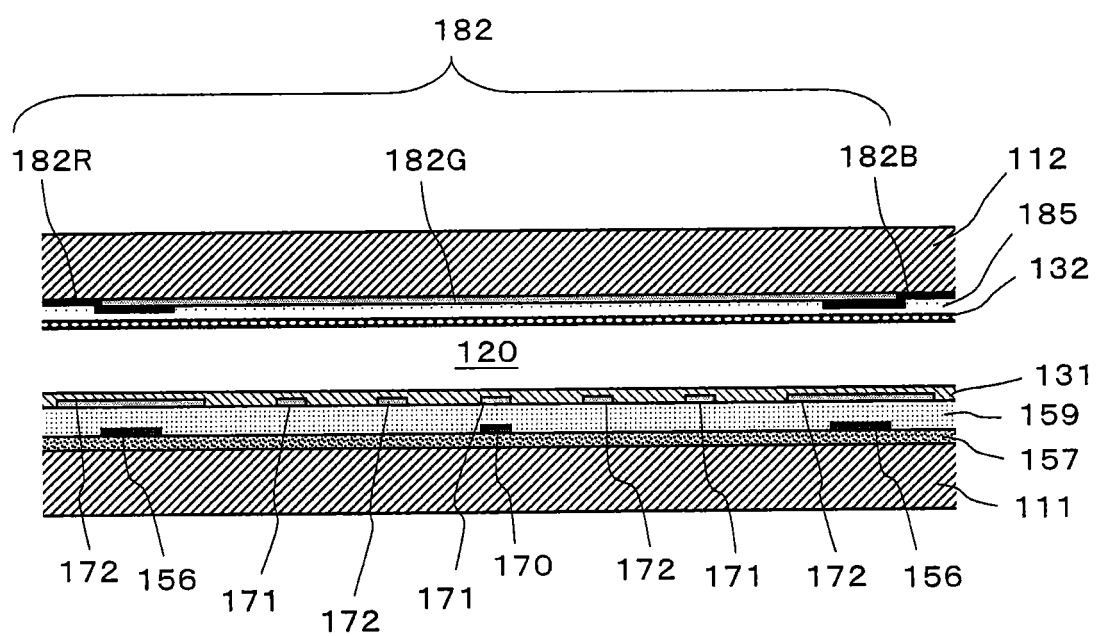


图 7

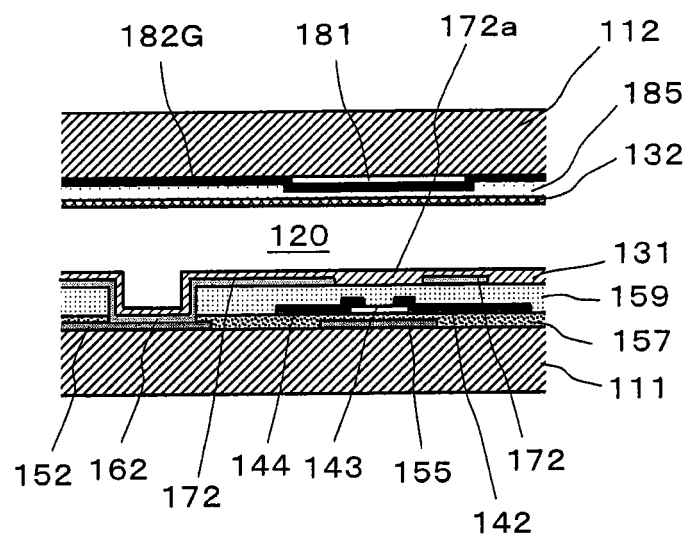


图 8A

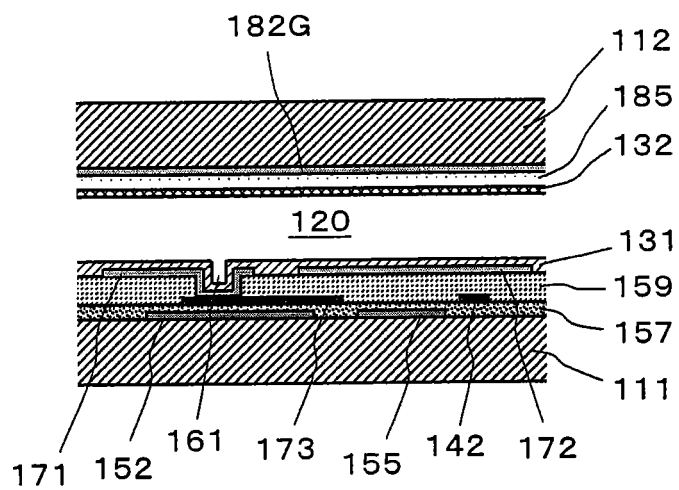


图 8B

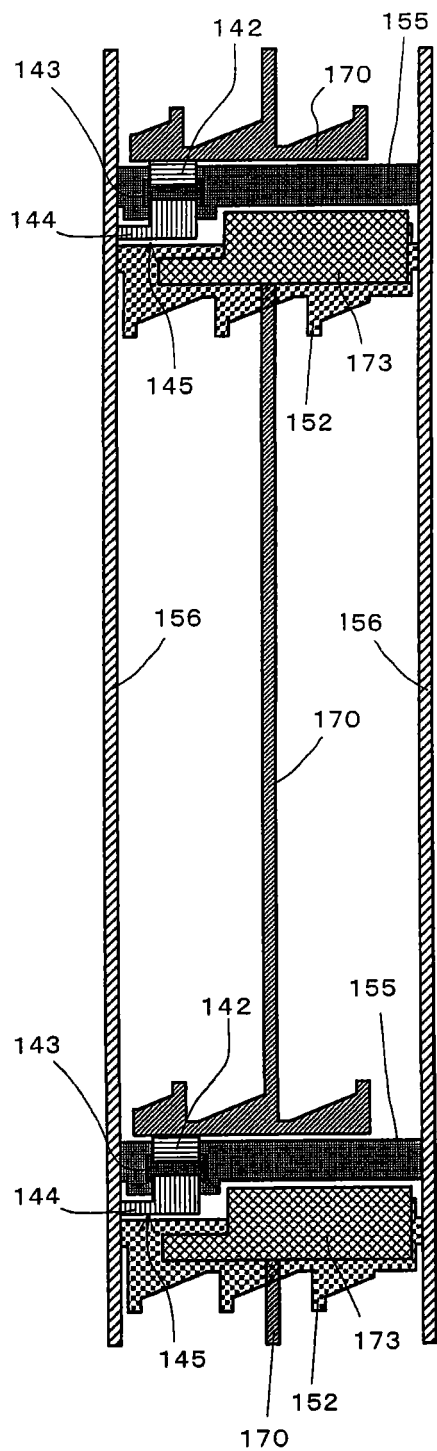


图 9

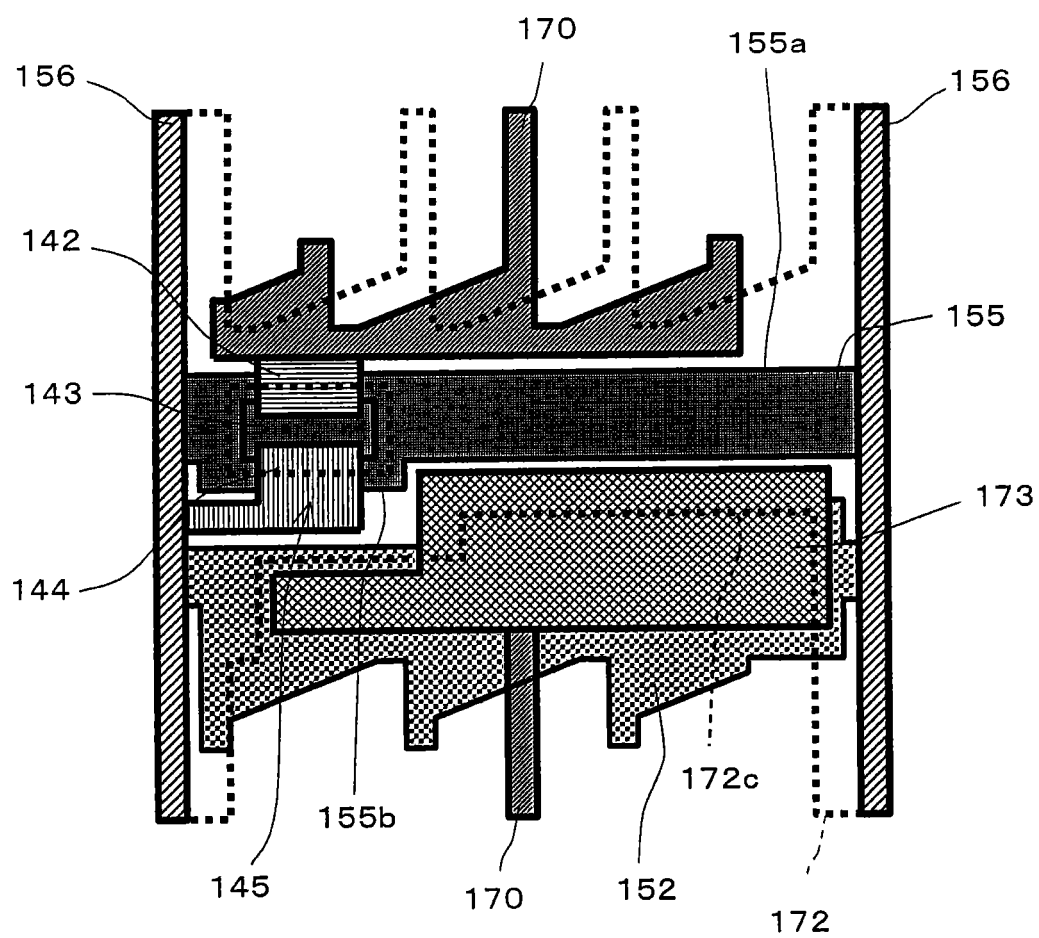


图 10

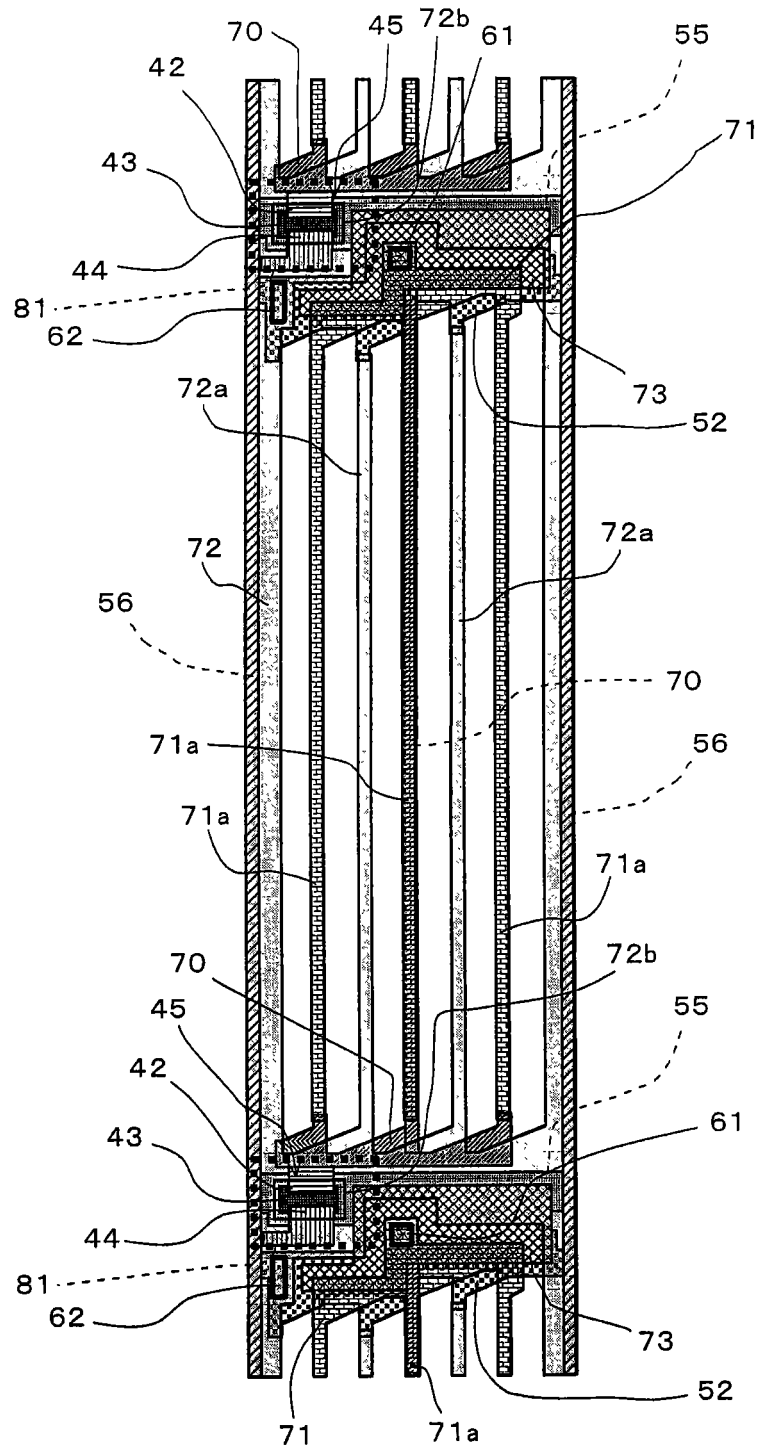


图 11

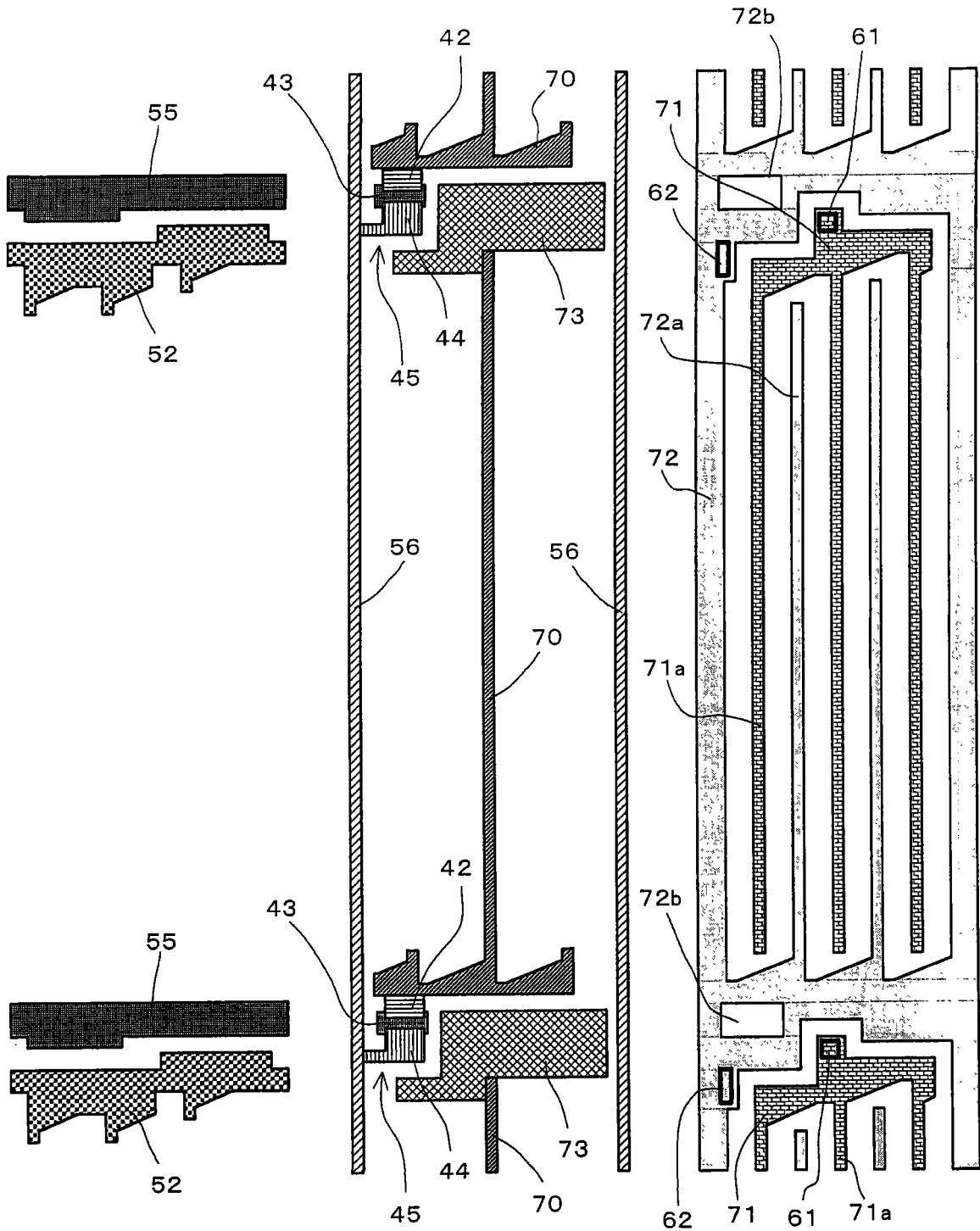


图 12A

图 12B

图 12C

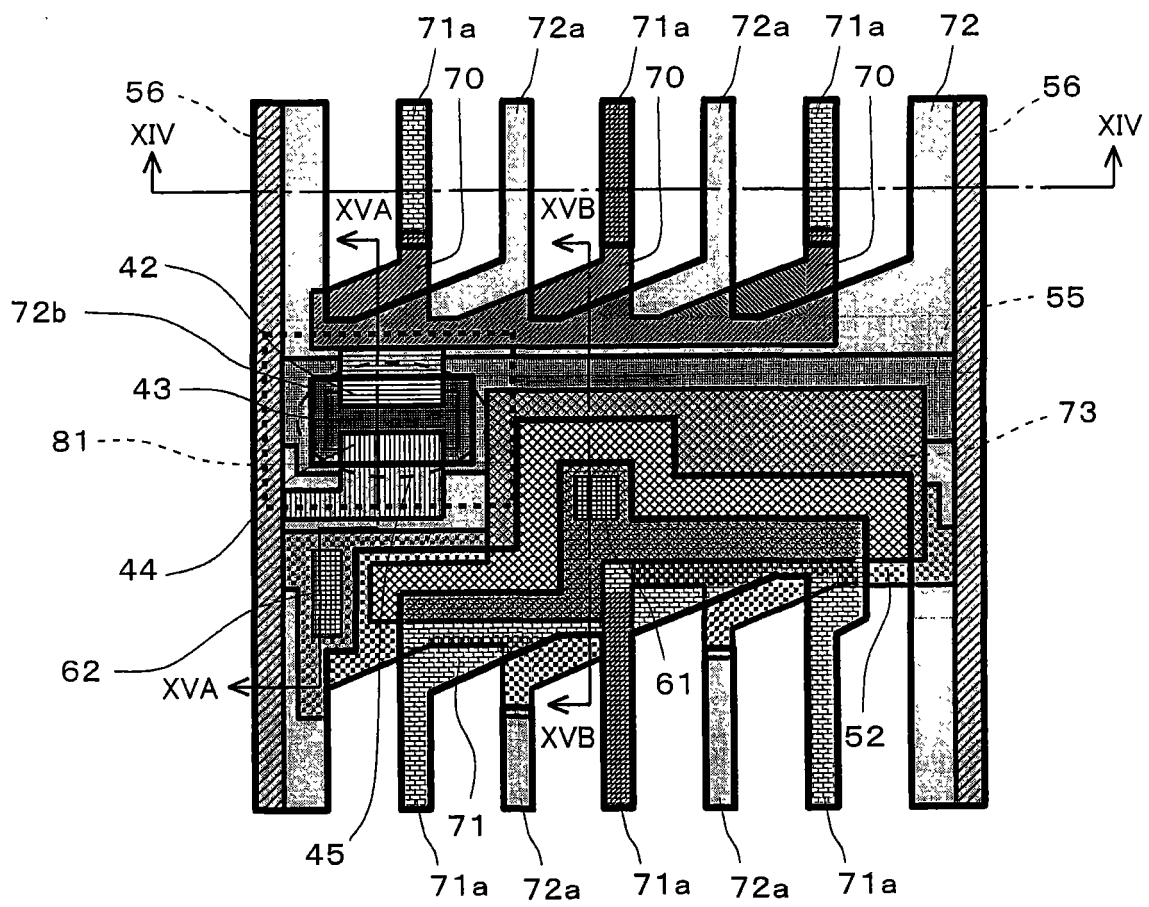


图 13

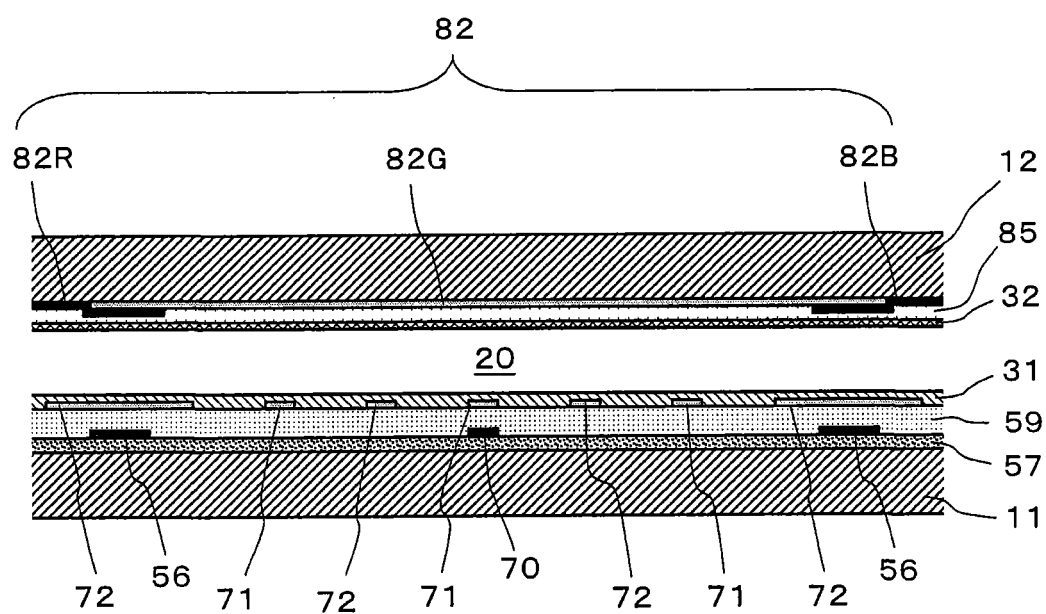


图 14

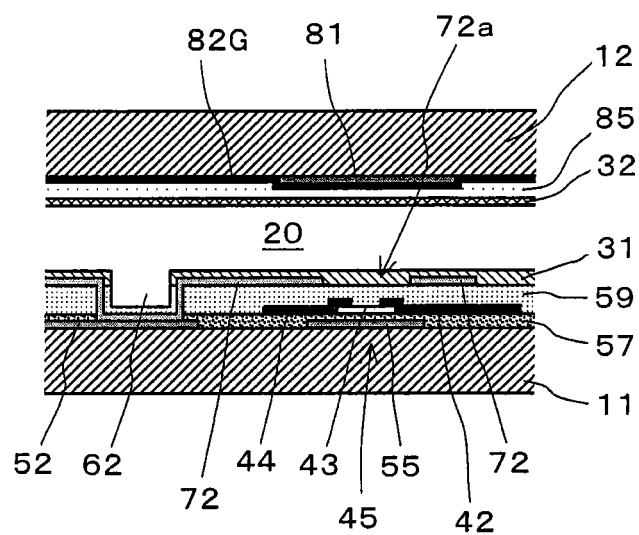


图 15A

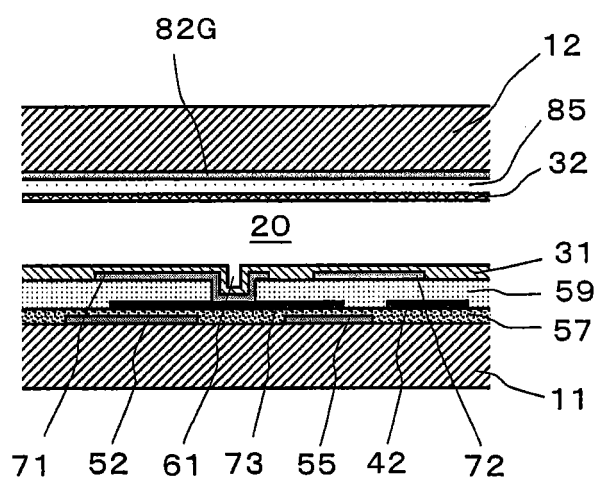


图 15B

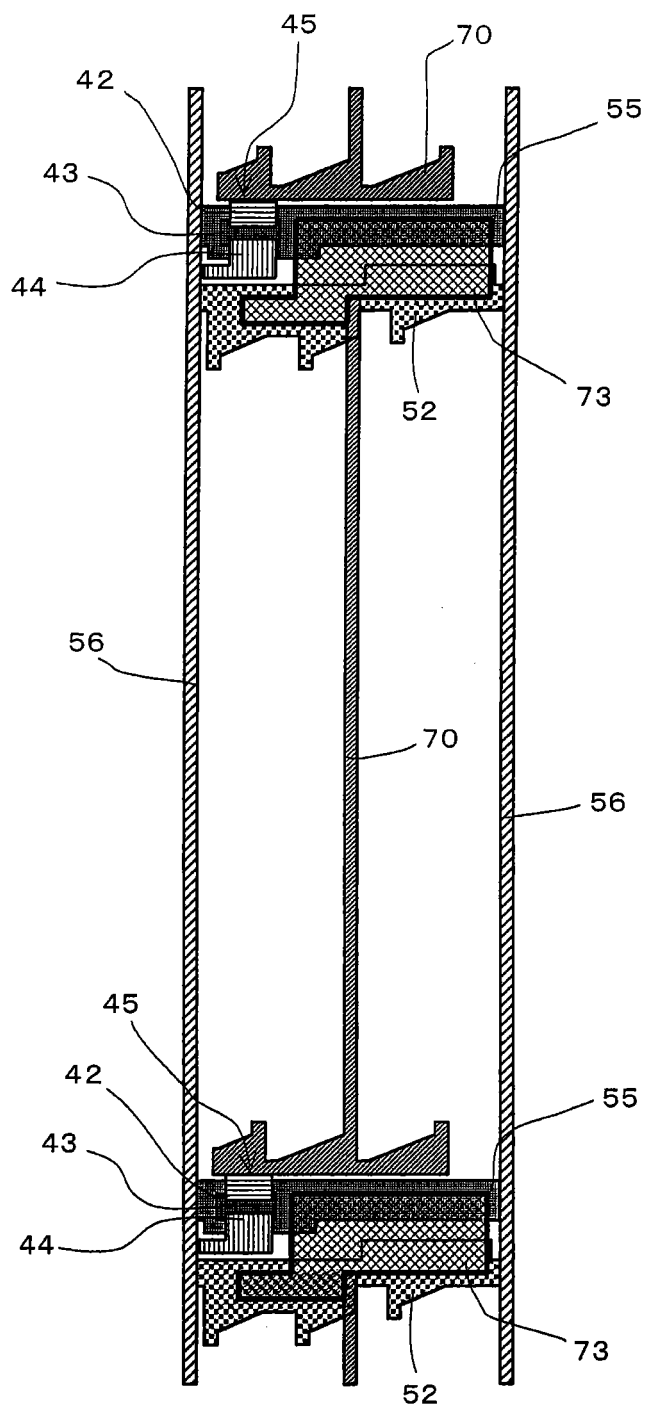


图 16

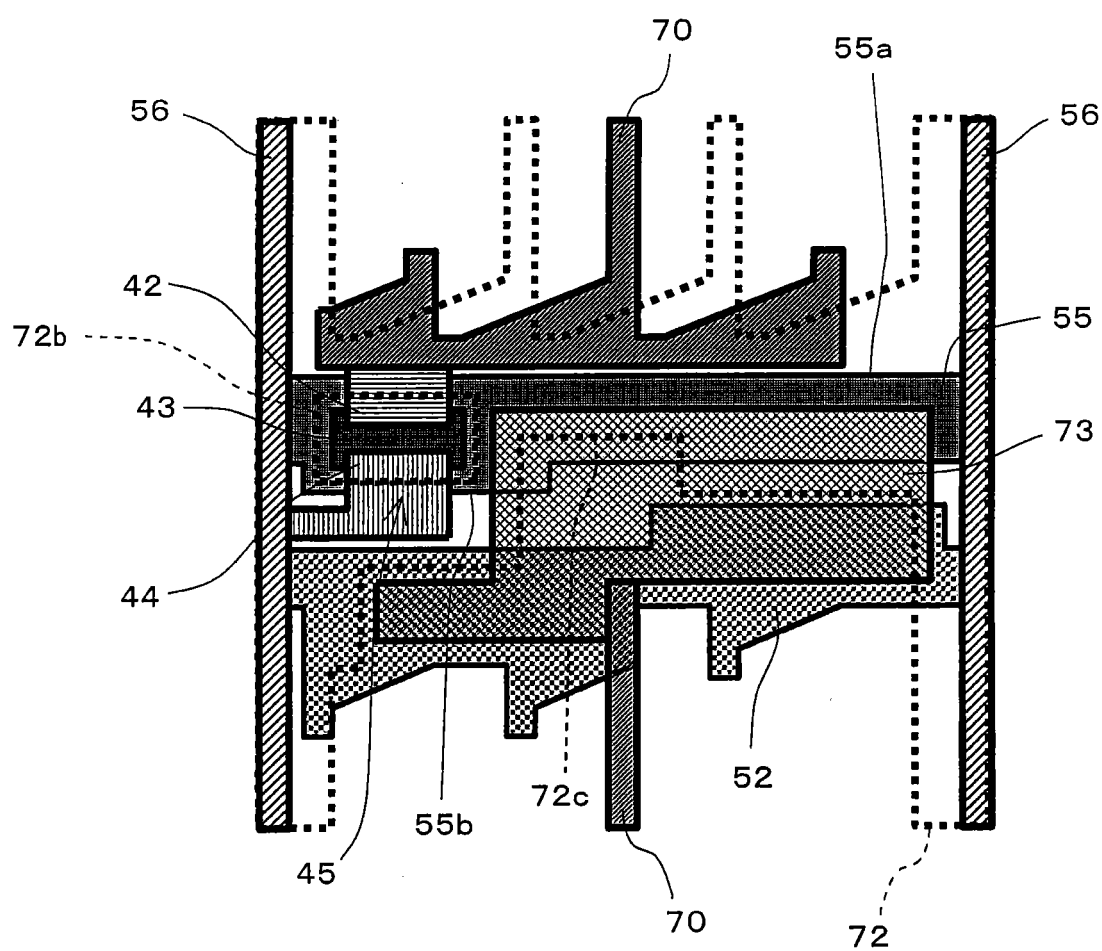


图 17

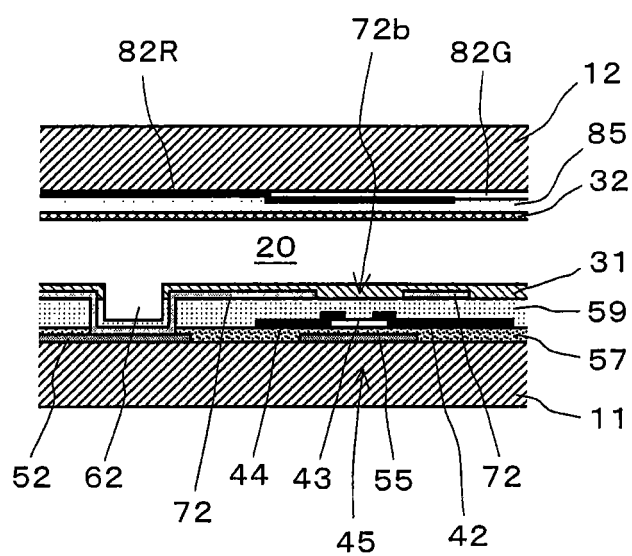


图 18

专利名称(译)	横向电场型液晶显示器装置		
公开(公告)号	CN101487958A	公开(公告)日	2009-07-22
申请号	CN200910002109.8	申请日	2009-01-15
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	铃木照晃 伊藤英毅 高桥聪之助 西田真一 坂口嘉一		
发明人	铃木照晃 伊藤英毅 高桥聪之助 西田真一 坂口嘉一		
IPC分类号	G02F1/1343		
优先权	2008009919 2008-01-18 JP 2008287219 2008-11-07 JP		
其他公开文献	CN101487958B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种横向电场型LCD装置使增加设计该装置组成元件的自由度和相对于相关技术的LCD结构容易地改善孔径比成为可能。漏极总线由至少一个第一液晶驱动电极(如，公共电极)完全覆盖。对应于每个像素区域的栅极总线除了存在于不与对应的TFT叠置的部分中的预定非叠置区域之外，均由所述至少一个第一液晶驱动电极覆盖。对应于每个像素区域的所述栅极总线的所述预定非叠置区域由对应于邻近像素区域的存储电容电极覆盖。优选地，所述至少一个第一液晶驱动电极包括分别暴露所述TFTs的沟道区域的开口。

