



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410049979.8

[43] 公开日 2005年2月9日

[11] 公开号 CN 1577015A

[22] 申请日 2004.6.23

[21] 申请号 200410049979.8

[30] 优先权

[32] 2003.6.26 [33] KR [31] 10-2003-0042027

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 蔡基成

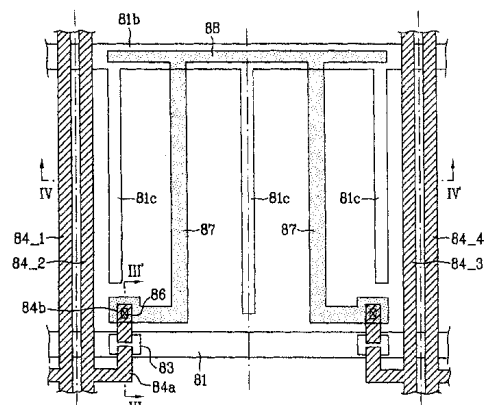
[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司  
代理人 徐金国 祁建国

权利要求书5页 说明书14页 附图12页

[54] 发明名称 共平面开关型液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

一种共平面开关型液晶显示装置及其制造方法解决了由下基板和上基板粘结余量导致的孔径损失和亮度降低的问题，并通过相对增大了存储电容  $C_{st}$  而保证了图像质量。一种共平面开关型液晶显示装置包括：沿第一方向在下基板上的栅极线；在两个子像素区的单元区域的相对侧边上且分别垂直于栅极线的数据线；与栅极线分隔开并与栅极线平行的公共线；在单元区域中的多个公共电极；栅极线和数据线交叉点处的薄膜晶体管；在下基板的整个表面上的保护薄膜，该保护薄膜具有暴露每一个薄膜晶体管漏极的接触孔；交替设置在公共电极之间的像素电极，每一个像素电极通过接触孔与漏极相连；以及公共线上方的保护薄膜上的存储电极。



ISSN 1008-4274

1. 一种共平面开关型液晶显示装置包括：  
沿第一方向在下基板上的栅极线；  
5 在两个子像素区的单元区域的相对侧边上且分别垂直于栅极线的数据线；  
与栅极线分隔开并与栅极线平行的公共线；  
单元区域中的多个公共电极；  
栅极线和数据线交叉点处的薄膜晶体管；  
在下基板的整个表面上的保护薄膜，该保护薄膜具有暴露每一个薄膜晶体  
10 管漏极的接触孔；  
交替设置在公共电极之间的像素电极，每一个像素电极通过接触孔与漏极  
相连；以及  
在公共线上方的保护薄膜上的存储电极。
  2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，公共电极设置在与数据线平  
15 行的方向上。
  3. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，公共线和公共电极在同一层  
上。
  4. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，像素电极和存储电极在同一  
层上。
  - 20 5. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，存储电极从单元区域内的一个  
子像素区延伸到另一子像素区。
  6. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，薄膜晶体管包括：  
从栅极线上延伸出来的栅极；  
在包括栅极线的下基板的整个表面上的栅极绝缘薄膜；  
25 栅极上方的栅极绝缘薄膜上的有源层；  
从数据线上延伸出来且交叠有源层第一边的源极；以及  
与源极间隔开且交叠有源层第二边的漏极。
  7. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，栅极线、公共线和公共电极  
是用选自铝 Al、铬 Cr、钼 Mo 和钨 W 中至少一种金属形成的。
  - 30 8. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，像素电极和存储电极是用透

明导电金属形成的。

9. 如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，透明导电金属包括铟锡氧化物（ITO）、铟锌氧化物（IZO）和铟锡锌氧化物（ITZO）。

10. 一种共平面开关型液晶显示装置包括：

5 沿第一方向在下基板上的栅极线；

在两个相邻子像素区的单元区域的相对侧边上且分别垂直于栅极线的数据线；

与栅极线分隔开并与栅极线平行的公共线；

栅极线和数据线交叉点处的薄膜晶体管；

10 在下基板的整个表面上的有机绝缘薄膜，该有机绝缘薄膜具有暴露每一个薄膜晶体管漏极的接触孔；

在数据线上和单元区域内的多个公共电极；

交替设置在多个公共电极之间的像素电极，每一个像素电极通过接触孔与漏极相连；以及

15 在公共线上方的存储电极。

11. 如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，数据线上的多个公共电极的宽度大于数据线的宽度。

12. 如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，有机绝缘薄膜的介电常数在大约 3~4 的范围内。

20 13. 如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，多个公共电极、像素电极和存储电极在同一层上。

14. 如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，公共电极、像素电极和存储电极是用透明导电金属形成的。

25 15. 如权利要求 14 所述的装置，其特征在于，透明导电金属包括铟锡氧化物（ITO）、锡氧化物（TO）、铟锌氧化物（IZO）和铟锡锌氧化物（ITZO）。

16. 如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，存储电极从单元区域内的一个子像素区延伸到另一子像素区。

17. 如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，薄膜晶体管包括：

从栅极线上延伸出来的栅极；

30 在包括栅极线的下基板的整个表面上的栅极绝缘薄膜；

栅极上方的栅极绝缘薄膜上的有源层；  
从数据线上延伸出来且交叠有源层第一边的源极；以及  
与源极间隔开且交叠有源层第二边的漏极。

18. 如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，有机绝缘薄膜仅形成在薄  
5 膜晶体管和数据线的上方。

19. 如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，子像素区内的公共电极、  
像素电极和存储电极是在栅极绝缘薄膜上，而数据线上的公共电极是在有机绝  
缘薄膜上。

20. 一种共平面开关型液晶显示装置的制造方法，包括：

10 沿第一方向在下基板上形成栅极线，所述基板具有限定在其上的栅极区；  
形成与栅极线分隔开并与栅极线平行的公共线；

形成多个与公共线相连的公共电极，其中公共电极设置在子像素区与两个  
相邻子像素区之间；

在包括栅极线在内的下基板的整个表面上形成栅极绝缘薄膜；

15 在栅极区上方的栅极绝缘薄膜上形成有源层；

在垂直于栅极线的两个相邻子像素区的单元区域的相对侧边上形成数据  
线；

形成从数据线上延伸出来且交叠有源层一个侧边的源极，和与源极间隔开  
且交叠有源层另一侧边的漏极；

20 在下基板的整个表面上形成保护薄膜，其具有一暴露漏极的接触孔；

在公共电极之间形成交替图形的像素电极，每个像素电极通过接触孔与漏  
极相接触；

在公共线上方的保护薄膜上形成存储电极，该存储电极从单元区域内的一  
个子像素区延伸到另一子像素区。

25 21. 一种共平面开关型液晶显示装置的制造方法，包括：

沿第一方向在下基板上形成栅极线，所述基板具有限定在其上的栅极区；  
形成与栅极线分隔开并与栅极线平行的公共线；

在包括栅极线在内的下基板的整个表面上形成栅极绝缘薄膜；

在栅极区上方的栅极绝缘薄膜上形成有源层；

30 在垂直于栅极线的两个相邻子像素区的单元区域的相对侧边上形成数据

线;

形成从数据线上延伸出来且在有源层一个侧边上交叠的源极,和与源极间  
隔开且在有源层另一侧边上交叠的漏极;

在下基板的整个表面上形成有机绝缘薄膜,该有机绝缘薄膜具有一暴露漏  
5 极的接触孔;

形成多个与数据线交叠且设置在子像素区中的公共电极;

公共电极之间形成交替图形的像素电极,每个像素电极通过接触孔与漏  
极相接触;

在公共线上方的有机绝缘薄膜上形成存储电极,该存储电极从单元区域内  
10 的一个子像素区延伸到另一子像素区。

22. 一种共平面开关型液晶显示装置包括:

一基板;

沿第一方向设置在该基板上的栅极线;

分别在垂直于栅极线的两个相邻子像素区的单元区域的相对侧边上的数  
15 据线;

与栅极线平行的公共线;

与数据线平行的公共电极;

设置在公共电极之间且与公共电极平行的交替图案的像素电极;以及  
与公共线交叠的存储电极。

20 23. 如权利要求 22 所述的装置,其特征在于,还包括栅极线和数据线交  
叉点处的薄膜晶体管。

24. 如权利要求 22 所述的装置,其特征在于,还包括一保护薄膜,其位  
于包括至少栅极线和数据线在内的基板上。

25. 如权利要求 24 所述的装置,其特征在于,保护薄膜是有机绝缘薄膜。

25 26. 如权利要求 25 所述的装置,其特征在于,有机绝缘薄膜的介电常数  
在大约 3~4 的范围内。

27. 如权利要求 25 所述的装置,其特征在于,公共电极和像素电极在有  
机绝缘薄膜上。

28. 如权利要求 25 所述的装置,其特征在于,至少一个公共电极与有机  
30 绝缘薄膜上的数据线交叠。

29. 如权利要求 25 所述的装置，其特征在于，有机绝缘薄膜具有至少一个开放区域。

30. 如权利要求 22 所述的装置，其特征在于，公共线和公共电极彼此相连，并形成在同一层中。

5 31. 如权利要求 22 所述的装置，其特征在于，存储电极和像素电极彼此相连，并形成在同一层中。

32. 如权利要求 22 所述的装置，其特征在于，存储电极和公共电极彼此相连，并形成在同一层中。

10 33. 如权利要求 22 所述的装置，其特征在于，第  $n$  条数据线和第  $n+1$  条数据线彼此相邻设置在单元区域之间。

## 共平面开关型液晶显示装置及其制造方法

- 5 本发明要求 2003 年 6 月 26 日在韩国申请的第 P2003-0042027 号韩国专利申请
- 的权益，该申请在本申请中以引用的形式加以结合。

### 技术领域

- 本发明涉及一种液晶显示装置，更确切地说，涉及一种能提高亮度、孔径
- 10 和存储电容以改善图像质量的共平面开关（IPS, In-Plane Switching）型液晶显示（LCD）装置及其制造方法。

### 背景技术

- 随着信息化社会的进一步发展，对显示装置的需求已日益增加。为满足这
- 15 种需求，已经研发了各种例如液晶显示器（LCD）、等离子体显示板（PDP）、电致发光显示器（ELP）和真空荧光显示器（VFD）的平板显示装置，并将它们应用于各种各样的设备中。

- 在各种显示装置中，LCD 正在替代阴极射线管（CRT），由于其良好的图像质量、尺寸薄、重量轻和低功耗的优点而被大多数用于移动显示装置。除了用
- 20 作移动显示装置例如笔记本电脑的监视器之外，LCD 已经被开发作为用于接收和显示广播信号的电视监视器、和台式计算机的监视器。

LCD 包括用于显示图像的液晶板和向液晶板施加驱动信号的驱动部分。液晶板具有相对的第一和第二玻璃基板，且在第一和第二玻璃基板之间有一液晶层。

- 25 第一玻璃基板（也称作 TFT 阵列基板）设有在一个方向上按一定间隔排列的多条栅极线、垂直于栅极线按一定间隔排列的多条数据线、由栅极线和数据线限定形成矩阵的子像素区上的多个像素电极、以及响应栅极线上信号为向像素电极传输数据线上信号而被切换的多个薄膜晶体管。

- 在第二玻璃基板上（也称作滤色片基板）上有一黑色矩阵层，其用于遮蔽
- 30 除像素区之外其它部分的光；用于显示颜色的 R、B、G 滤色片层；和用于显示

图像的公共电极。在 IPS 型 LCD 中，公共电极通常是形成在第一玻璃基板上。

在液晶光学各向异性和极性的原理基础上驱动 LCD。因为液晶细而长，因此液晶分子在一个方向上取向。如果向液晶施加电场，便可控制分子的取向。因此，如果控制液晶分子的取向以改变液晶分子的取向，这样便调制了由光学各向异性极化的光。基于液晶的电特性，有一种介电各向异性为正 (+) 的正液晶和一种介电各向异性为负 (-) 的负液晶。正液晶具有沿电场施加方向排列的液晶分子的长轴，而负液晶具有沿垂直于电场施加方向排列的液晶分子的长轴。

图 1 表示现有技术 TN 液晶显示装置的分解透视图，所述的 TN 液晶显示装置包括相对设置的下基板 1 和上基板 2、以及下基板 1 和上基板 2 之间的液晶层 3。

下基板 1 具有多条在第一方向上按一定间隔排列的栅极线 4 和多条垂直于栅极线 4 并按一定间隔排列的数据线 5，从而限定多个子像素区“P”。像素电极 6 形成在栅极线 4 和数据线交叉处的每个子像素区“P”中，薄膜晶体管“T”形成在栅极线 4 和数据线交叉处的每个部分中。上基板 2 具有一用于遮蔽除像素区“P”之外部分的光线的黑色矩阵层 7，用于显示颜色的 R、B、G 滤色片层 8 以及用于显示图像的公共电极 9。

薄膜晶体管“T”具有从栅极线 4 上延伸出的栅极、下基板 1 的整个表面上的栅极绝缘薄膜（未示出）、栅极上方的栅极绝缘薄膜上的有源层、从数据线 5 上延伸出的源极、以及与源极相对的漏极。像素电极 6 用透明导电金属形成，例如透光率相对较好的铟-锡氧化物（ITO）。

LCD 是这样来显示图像的，即，通过借助经薄膜晶体管“T”提供的信号使像素电极 6 上的液晶层 3 取向，并依靠液晶层 3 的取向度来控制液晶层 3 的透光量。通过沿上/下方向在上基板 2 和下基板 1 之间提供的场来驱动液晶的 LCD 具有良好的透光率和孔径，当上基板 2 的公共电极 9 接地时这种 LCD 还能防止液晶盒受到静电的损坏。然而，通过沿上/下方向提供的场来驱动液晶的缺点在于视野角度特性不好。

因此，为了克服这个缺点，提出了一种新的技术，即共平面开关（IPS）型 LCD。以下将描述现有技术中的 IPS 型 LCD。图 2 表示现有技术的 IPS 型 LCD 的剖面。

参照图 2, 现有技术的 IPS 型 LCD 包括形成于下基板 11 的同一层上的象素电极 12 和公共电极 13, 以及下基板 11 和上基板 15 之间的液晶层 14, 其中, 用下基板 11 上的象素电极 12 和公共电极 13 之间的横向电场驱动该液晶层。因此, IPS 型 LCD 在同一基板上具有象素电极和公共电极 13。

5 图 3A 和 3B 表示 IPS 模式下电压导通/关断时液晶的相移。

图 3A 表示在象素电极 12 和公共电极 13 之间没有形成横向电场的关断状态, 这种情况下表明液晶层 14 不发生相移。例如, 液晶层 14 中的分子从象素电极 12 和公共电极 13 之间的水平线向上倾斜  $45^\circ$ 。图 3B 表示在象素电极 12 和公共电极 13 之间形成横向电场的导通状态, 这种情况下表明液晶层 14 发生相移, 使得液晶相对于图 3A 中的关断状态在水平方向上旋转  $45^\circ$  的范围。

如图 4 所示, 在象素电极 12 和公共电极 13 之间没有形成横向电场的情况下, 液晶分子的取向 16 与初始定向膜(未示出)的取向相同。如图 4B 所示, 如果在象素电极 12 和公共电极 13 之间施加横向场电压, 那么液晶分子就对应于施加电场方向 17 的方向取向。

15 IPS 型 LCD 的优点在于, 它具有大视角、简单的制造工艺, 而且色移随视角的变化小。IPS 型 LCD 的缺点在于, 由于公共电极 13 和象素电极 12 在同一个基板上, 因此光透过率和孔径较差。此外, 对于 IPS 型 LCD, 驱动电压的响应时间需要改善, 而且由于盒间隙的未对准余量 (misalignment margin) 小, 因此有必要使盒间隙均匀。

20 以下将参照附图更详细地描述 IPS 型 LCD。图 5 表示现有技术 IPS 型 LCD 的平面图, 而图 6 表示沿图 5 中 I-I' 和 II-II' 线剖开的剖面。

参照图 5 和 6, 在透明下基板 60 上形成多条栅极线 61 和数据线 64\_1, 64\_2, 从而限定多个子象素区。薄膜晶体管 TFT 形成在栅极线 61 和数据线 64\_1, 64\_2 交叉的区域上。

25 薄膜晶体管 TFT 具有栅极线 61 处的栅极 61a、包括栅极 61a 在内的下基板 60 的整个表面上的栅极绝缘薄膜 62、栅极 61a 上方栅极绝缘薄膜 62 上的有源层、从数据线 64\_1 上伸出的源极 64a 和与源极 64a 相对的漏极 64b。

与栅极线 61 相同的层上有一公共线 61b 和公共电极 61c, 其中公共线 61b 与栅极线 61 间隔开并彼此平行, 而且多个公共电极 61c 设置在与数据线 64\_1 30 平行方向上的子象素区中。

在包括数据线 64\_1 和 64\_2 在内的整个表面上有一保护薄膜 65, 该保护薄膜 65 具有一暴露漏极 64b 的一接触孔 66。该保护薄膜 65 是一氮化硅薄膜。

在子像素区中的保护薄膜 65 上有一像素电极 67, 该像素电极 67 处在公共电极 61c 之间且与公共电极 61c 平行, 并通过接触孔 66 与薄膜晶体管的漏极 64b 相连。像素电极 67 是一透明导电薄膜。

与下基板 60 相对的上基板 50 具有处在与显示颜色的子像素区相对的一部分处的滤色片层 52、和用来隔开滤色片层 52 且遮蔽光的黑色矩阵层 51。参考数字 68 表示在公共结构上形成存储 (Storage On Common structure) 的存储电极, 其中像素电极与公共线的一部分交叠。

黑色矩阵层 51 形成在与栅极线 61、数据线 64\_1 和 64\_2、包括数据线 64\_1 和 64\_2 与相邻的公共电极 61c 之间区域的周边区域、以及薄膜晶体管相对的部分上。

公共电极 61c 和像素电极 67 之间的液晶由分布在公共电极 61c 和像素电极 67 之间的横向电场而在同一方向上取向, 从而形成一个区域。

上述的现有技术 IPS 型 LCD 具有如下一些问题。

在数据线 64\_1 和 64\_2 以及数据线 64\_1 和 64\_2 周围的公共电极 61c 上形成黑色矩阵层 51 使得制造工艺复杂化, 其原因是有必要利用在粘结上基板和下基板时需要考虑的粘结余量 (bonding margin) 来设计上基板和下基板。而且, 上基板 50 和下基板 60 的粘结余量逐渐增大使得数据线 64\_1 和 64\_2 附近的亮度减小。

即, 由于需要不仅要在数据线 64\_1 和 64\_2 上形成黑色矩阵层 51, 还要在数据线 64\_1 和 64\_2 与相邻的公共电极 61c 之间的区域上形成黑色矩阵层 51, 因此粘结余量易于引起孔径损失和亮度降低。

氮化硅的保护薄膜的厚度相对较薄, 在 0.3 $\mu\text{m}$  范围内, 它会引起数据线和像素电极之间的交叉干扰以及由寄生电容导致的图像质量的降低。

## 发明内容

因此, 本发明在于提供一种 IPS 型 LCD 及其制造方法, 其基本上克服了因已有技术的局限和缺点而导致的一个或多个问题。

本发明的一个优点在于提供一种 IPS 型 LCD 及其制造方法, 其能够解决由

上基板和下基板的粘结余量引起的孔径和亮度降低的问题。

本发明的另一优点在于提供一种 IPS 型 LCD 及其制造方法,其能够增大为确保图像质量的存储电容。

5 本发明的又一优点在于提供一种 IPS 型 LCD 及其制造方法,其能够防止数据线 and 象素电极之间的交叉干扰和由寄生电容导致的图像质量的降低。

本发明的其它优点、目的和特征将在下面的说明中给出,对于熟悉本领域的技术人员来说,其中的一部分优点、目的和特征可以通过以下的分析明显得出或是通过本发明的实践而得到。通过在文字说明部分、权利要求书以及附图中特别指出的结构,可以实现和获得本发明的目的和其它优点。

10 为了得到这些和其它优点并根据本发明的目的,作为具体的和广义的描述,本发明所述的共平面开关 (IPS) 型液晶显示装置 (LCD) 包括:沿第一方向在下基板上的栅极线;在两个子象素区的单元区域的相对的侧边上且分别垂直于栅极线的数据线;与栅极线分隔开并与栅极线平行的公共线;单元区域中的多个公共电极;栅极线和数据线交叉点处的薄膜晶体管;在下基板的整个表面上的保护薄膜,该保护薄膜具有暴露每一个薄膜晶体管漏极的接触孔;交替设置在公共电极之间的象素电极,每一个象素电极通过接触孔与漏极相连;以及公共线上方的保护薄膜上的存储电极。

按照另一方面,提供一种共平面开关 (IPS) 型液晶显示装置 (LCD),其包括:沿第一方向在下基板上的栅极线;在两个相邻子象素区的单元区域的相对的边上且分别垂直于栅极线的数据线;与栅极线分隔开并与栅极线平行的公共线;栅极线和数据线交叉点处的薄膜晶体管;在下基板整个表面上的有机绝缘薄膜,该有机绝缘薄膜具有暴露每一个薄膜晶体管漏极的接触孔;数据线上和单元区域内的多个公共电极;交替设置在多个公共电极之间的象素电极,每一个象素电极通过接触孔与漏极相连;以及公共线上方的存储电极。

25 按照另一方面,提供一种共平面开关型液晶显示装置的制造方法,其包括:沿第一方向在下基板上形成栅极线,所述栅极线具有限定在其上的栅极区;形成与栅极线分隔开并与栅极线平行的公共线;形成多个与公共线相连的公共电极,其中公共电极设置在子象素区与两个相邻子象素区之间;在包括栅极线在内的下基板的整个表面上形成栅极绝缘薄膜;在栅极区上方的栅极绝缘薄膜上形成有源层;在垂直于栅极线的两个相邻子象素区的单元区域的相对侧边上形

30

成数据线；形成从数据线上延伸出来且与有源层一边交叠的源极，和与源极间隔开且与有源层另一边交叠的漏极；在下基板的整个表面上形成保护薄膜，其具有一暴露漏极的接触孔；在公共电极之间形成交替图形的像素电极，每个像素电极通过接触孔与漏极相接触；在公共线上方的保护薄膜上形成存储电极，  
5 该存储电极从单元区域内的一个子像素区延伸到另一子像素区。

按照另一方面，提供一种共平面开关型液晶显示装置的制造方法，其包括：沿第一方向在下基板上形成栅极线，所述栅极线具有限定在其上的栅极区；形成与栅极线分隔开并与栅极线平行的公共线；在包括栅极线在内的下基板的整个表面上形成栅极绝缘薄膜；在栅极区上方的栅极绝缘薄膜上形成有源层；在  
10 垂直于栅极线的两个相邻子像素区的单元区域的相对侧边上形成数据线；形成从数据线上延伸出来且与有源层一边交叠的源极，和与源极间隔开且与有源层另一边交叠的漏极；在下基板的整个表面上形成有机绝缘薄膜，该有机绝缘薄膜具有一暴露漏极的接触孔；形成多个与数据线交叠且设置在子像素区中的公共电极；在公共电极之间形成交替图形的像素电极，每个像素电极通过接触孔  
15 与漏极相接触；在公共线上方的有机绝缘薄膜上形成存储电极，该存储电极从单元区域内一个子像素区延伸到的另一子像素区。

按照另一方面，提供一种共平面开关（IPS）型液晶显示装置（LCD），其包括：一基板；沿第一方向设置在该基板上的栅极线；分别在垂直于栅极线的两个相邻子像素区单元区域的相对侧边上的数据线；与栅极线平行的公共线；  
20 与数据线平行的公共电极；设置在公共电极之间且与公共电极平行的交替图案的像素电极，以及与公共线交叠的存储电极。

很显然，上面对本发明所作的一般性描述和下面的详细说明都是示例性和解释性的，其意在对本发明的权利要求作进一步解释。

## 25 附图说明

本申请所包含的附图用于进一步理解本发明，其与说明书相结合并构成说明书的一部分，所述附图表示本发明的实施例并与说明书一起解释本发明的原理。附图中：

图 1 表示现有技术 TN 液晶显示装置的一个部分的分解透视图；  
30 图 2 示意性表示现有技术 IPS 型 LCD 的一剖面；

- 图 3A 和 3B 表示 IPS 模式下电压导通/关断时液晶的相移；  
图 4A 和 4B 表示 IPS 型 LCD 在电压导通/关断时工作的透视图；  
图 5 表示现有技术 IPS 型 LCD 的平面图；  
图 6 表示沿图 5 中 I-I' 和 II-II' 线剖开的剖面；  
5 图 7 表示按照本发明第一优选实施例的 IPS 型 LCD 的平面图；  
图 8 表示沿图 7 中 III-III' 和 IV-IV' 线剖开的剖面；  
图 9 表示按照本发明第二优选实施例的 IPS 型 LCD 的平面图；  
图 10 表示沿图 9 中 V-V' 和 VI-VI' 线剖开的剖面；  
图 11 表示按照本发明第三优选实施例的 IPS 型 LCD 的平面图；  
10 图 12 表示沿图 11 中 VII-VII' 和 VIII-VIII' 线剖开的剖面。

### 具体实施方式

现在将详细说明本发明的优选实施例，所述实施例的实例示于附图中。

- 15 图 7 表示按照本发明第一实施例的 IPS 型 LCD 的平面图，而图 8 表示沿图 7 中 III-III' 和 IV-IV' 线剖开的剖面。

按照本发明第一实施例的 IPS 型 LCD 将数据线位于两个子像素的一个单元区域的相对侧边，而在该单元区域的两个子像素之间没有设置数据线。

- 20 参照图 7 和图 8，多条栅极线 81 沿一个方向设置在透明下基板上，栅极绝缘薄膜 82 设置在包括栅极线 81 在内的下基板 80 的整个表面上，公共线 81b 设置在栅极线 81 相同的层中，该公共线 81 与栅极线分隔开且相互平行。

在垂直于栅极线 81 的单元区域的相对侧边上分别具有数据线 84<sub>2</sub> 和 84<sub>3</sub>。即，单元区域的左侧上的子像素区具有数据线 84<sub>2</sub>，而单元区域的右侧上的子像素区具有数据线 84<sub>3</sub>。

- 25 在单元区域中具有与公共线 81b 相连且与数据线 84<sub>2</sub> 和 84<sub>3</sub> 平行的公共线 81b。在每一个子像素区中具有多个公共电极 81c。

栅极线 81、公共线 81b 和公共电极 81c 用铝 Al、铬 Cr、钼 Mo 和钨 W 中的至少一种金属形成。

- 30 在栅极线 81 与数据线 84<sub>1</sub>、84<sub>2</sub>、84<sub>3</sub> 和 84<sub>4</sub> 交叉处有多个薄膜晶体管 TFT。薄膜晶体管 TFT 包括：从栅极线 81 上延伸出来的栅极 81a；在包括栅极线 81 在内的下基板 80 的整个表面上的栅极绝缘层 82；栅极 81a 上方的栅

极绝缘层 82 上的有源层 83；从数据线 84 上伸出且在有源层 83 的一侧上交叠的源极 84a；以及与源极 84a 间隔开且在有源层 83 的另一侧上交叠的漏极 84b。

在包括薄膜晶体管 TFT 在内的下基板 80 的整个表面上有一保护薄膜 85，该保护薄膜具有一暴露漏极 84b 的接触孔 86。保护薄膜 85 是一氮化硅薄膜。

5 在单元区域中具有设置于保护薄膜 85 上的像素电极 87，该像素电极 87 在公共电极 81c 之间，与公共电极 81c 平行且与公共电极 81c 交替设置。像素电极 87 通过接触孔 86 与薄膜晶体管 TFT 的漏极 84b 相连。

单元区域中两个子像素区界面处的公共电极 81c 与相邻子像素区中的像素电极 87 相互作用，共同形成一横向电场。

10 从单元区域内的一个子像素区延伸到另一个子像素区的公共线 81b 上有一个公共结构上存储的存储电极 88。两个相邻子像素区的存储电极 88 彼此相连，从而提供更稳定的图像质量，这是因为相对于现有技术而言增大了存储电容 Cst。

15 像素电极 87 和存储电极 88 用透明导电金属形成，例如，铟锡氧化物(ITO)、锡氧化物(TO)、铟锌氧化物(IZO)和铟锡锌氧化物(ITZO)。

公共电极 81c 和像素电极 87 之间的透光区内的液晶由公共电极 81c 和像素电极 87 之间的横向电场而在一个方向上取向，从而形成一个区域。

20 在相对于下基板 80 的上基板 70 上设有显示颜色的滤色片层 72 和黑色矩阵层 71，所述的黑色矩阵层 71 形成在数据线 84\_1、84\_2、84\_3 和 84\_4 上和与其相邻的公共电极 81c 上，用于在滤色片之间隔开并遮蔽光。黑色矩阵层 71 形成在与栅极线 81、数据线 84\_1 和 84\_2、包括数据线 84\_1 和 84\_2 之间区域在内的周边区域、相邻的公共电极 81c 以及薄膜晶体管相对的部分上。

25 尽管图中未示出，但是，聚酰亚胺或光对准材料的一定向膜形成在包括像素电极 87 和公共电极 81c 在内的下基板 80 的整个表面上。该定向膜具有一个由机械抛光确定的对准方向，而例如 PVCN（聚乙烯肉桂酸酯）基材料的光反应性材料的对准方向是通过把光（例如，UV 光）引导到其上来确定的。在这个例子中是通过光的引导和被引导的光的特性（即，偏振方向）来确定对准方向的。

30 如图 8 所示，数据线 84\_2 和 84\_3 不是位于两个相邻子像素区的中间部分。相反，数据线是位于两个相邻子像素区的单元区域的相对侧边上。因此，按照

本发明第一实施例的 IPS 型 LCD 能够减小孔径损失并改善由上基板和下基板的粘结余量引起的差亮度,这是因为在与单元区域的两个子像素区之间的部分相对的上基板上不需要黑色矩阵层。

5 以下将参照图 7 和 8 来描述按照本发明第一实施例的具有如上结构的 IPS 型 LCD 的制造方法。

在透明下基板 80 上沉积一导电金属,例如铝 Al、铬 Cr、钼 Mo 和钨 W,并对其进行构图以通过光蚀刻工艺形成栅极线 81,从而使栅极限定在一个区域中并在一个方向上设置。

10 公共线 81b 用与栅极线 81 相同的材料同时形成。进而,公共线 81b 与栅极线 81 分隔开并相互平行。

多个公共电极 81c 与公共线 81b 相连,并与栅极线在子像素区中同时形成。公共电极 81c 垂直于栅极线 81 设置。

15 接着,在包括栅极线 81 的下基板 80 的整个表面上形成栅极绝缘薄膜 82。在栅极绝缘薄膜 82 上沉积一半导体层,并通过光蚀刻工艺对其进行构图,以在栅极上方形成岛形的有源层 83。

然后,在其上形成有源层 83 的下基板 80 的整个表面上沉积一导电金属,并通过光蚀刻工艺对其进行构图,以形成垂直于栅极线 81 且在两个子像素区的单元区域的相对侧边上设置的数据线 84\_2 和 84\_3。

20 形成源极 84a 使其从数据线 84\_2 和 84\_3 上伸出并在有源层 83 的一侧上交叠,并形成漏极 84b 使其与源极 84a 间隔开并在有源层 83 的另一侧上交叠。

在下基板 80 的整个表面上形成氮化硅的保护薄膜 85,并形成一接触孔 86 以暴露漏极 84b。

在保护薄膜 85 上沉积例如铟锡氧化物 ITO、锡氧化物 T0、铟锌氧化物 IZO 和铟锡锌氧化物 ITZO 的透明导电金属。

25 对该透明导电金属进行构图,形成通过接触孔 86 分别与漏极 84b 相接触的像素电极。像素电极与公共电极 81c 平行交替设置。

在形成像素电极 87 的同时,在公共线 81b 上方的保护薄膜 85 上形成存储电极 88,使其从单元区域的一个子像素区延伸到另一个子像素区。基于这样一种结构,存储电极在公共结构上形成存储。

30 公共电极 81c 之一设置在单元区域中的两个子像素区之间,与形成在相邻

子像素区中的像素电极 87 共同起作用。

图 9 表示按照本发明第二优选实施例的 IPS 型 LCD 的平面图，而图 10 表示沿图 9 中 V-V' 和 VI-VI' 线剖开的剖面。

按照本发明第二优选实施例的 IPS 型 LCD 的特征在于，形成一平直的有机绝缘材料而代替第一实施例中的氮化硅保护薄膜。

参照图 9 和 10，IPS 型 LCD 包括沿一个方向设置在透明下基板 100 上的多条栅极线 101，设置在包括栅极线 101 在内的下基板 100 的整个表面上的栅极绝缘薄膜 102，设置在栅极线 101 同一层中的公共线 101b，该公共线 101 与栅极线 101 分隔开且相互平行。栅极线 101 和公共线 101b 用铝 Al、铬 Cr、钼 Mo 和钨 W 中的至少一种金属形成。

在垂直于栅极线 101 的两个相邻子像素区的单元区域的相对侧边上具有数据线 104\_2 和 104\_3。即，左侧子像素区具有数据线 104\_2，而右侧子像素区具有数据线 104\_3。

在栅极线 101 与数据线 104\_1、104\_2、104\_3 和 104\_4 交叉点处有多个薄膜晶体管 TFT。薄膜晶体管 TFT 包括：限定在栅极线 101 的一部分上的栅极 101a，在包括栅极线 101 在内的下基板 100 的整个表面上的栅极绝缘薄膜 102，栅极 101a 上方的栅极绝缘薄膜 102 上的有源层 103，从数据线 104\_2 上伸出且交叠有源层 103 的一侧的源极 104a，以及与源极 104a 间隔开且交叠有源层 103 另一侧的漏极 104b。尽管图中未示出，但是，薄膜晶体管 TFT 的栅极可以从一个方向上设置的栅极线的一侧上伸出。

在包括薄膜晶体管 TFT 在内的下基板 100 的整个表面上具有用大约 3~4 的低介电常数和大约 3 $\mu$ m 厚度的材料形成的一有机绝缘薄膜 105，该有机绝缘薄膜 105 具有暴露漏极 104b 的接触孔 106。

形成低介电常数的有机绝缘薄膜 105 来代替相对于第一实施例中讨论的氮化硅保护薄膜，能够防止液晶的错误操作和导致的差亮度，这些起因于形成在相邻数据线和数据线上方的公共电极 107a 之间的寄生电容以及数据线和像素电极之间的寄生电容。

公共电极 107a 形成在相邻数据线 104\_1 和 104\_2、或 104\_3 和 104\_4 上方和有机绝缘薄膜 105 上的单元区域中的两个相邻子像素区之间。多个公共电极 107a 可以与该子像素区中的数据线平行。公共电极 107a 的宽度大于相邻两

条数据线 104\_1 和 104\_2、或 104\_3 和 104\_4 的区域的宽度。

像素电极 107b 位于公共电极 107a 之间的有机绝缘薄膜 105 上, 且与公共电极 107a 平行。像素电极 107b 通过接触孔 106 与薄膜晶体管 TFT 的漏极 104b 相连。像素电极 107b 是一透明导电薄膜。

5 公共线 101b 上方设有一公共结构上存储的存储电极 108。存储电极从单元区域内的一个子像素区延伸到另一个子像素区。

公共电极 107a、像素电极 107b 和存储电极 108 形成在同一层上, 公共电极 107a 与存储电极 108 相连。公共电极 107a、像素电极 107b 和存储电极 108 用例如铟锡氧化物 (ITO)、锡氧化物 (TO)、铟锌氧化物 (IZO) 和铟锡锌氧化物 (ITZO) 的透明导电金属形成。

10 在公共电极 107a 和像素电极 107b 之间的透光区内的液晶由分布在公共电极 107a 和像素电极 107b 之间的横向电场而在同一个方向上取向, 从而形成一个区域。

而且, 尽管图中未示出, 但是, 在相对于下基板 100 的上基板上设有用于显示颜色的滤色片层、和用于遮蔽光的黑色矩阵层, 所述的滤色片层形成在子像素区相对的部分上, 而所述的黑色矩阵层形成在栅极线、公共线和薄膜晶体管相对的部分上。

由于公共电极 107a 覆盖相邻的数据线 104\_1 和 104\_2、或 104\_3 和 104\_4, 因此, 在这个部分上不需要黑色矩阵, 该部分称作黑色矩阵自由区。

20 尽管图中未示出, 但是, 在包括像素电极 107b 和公共电极 107a 在内的下基板 100 的整个表面上具有由聚酰亚胺或光对准材料形成的一定向膜。该定向膜具有一个由机械抛光确定的对准方向, 而例如 PVCN (聚乙烯肉桂酸酯) 基材料和聚硅氧烷基材料的光反应性材料的对准方向是通过把光 (例如, UV 光) 引导到其上来确定的。通过光的引导和被引导的光的特性 (即, 偏振方向) 来

25 确定对准方向。

因此, 除第一实施例的优点之外, 第二实施例 IPS 型 LCD 的优点在于, 由于数据线上方不需要黑色矩阵层, 因此能够减小孔径损失。这便不需要在粘结上基板和下基板时考虑数据线的侧边。而且, 低介电常数的约  $3\mu\text{m}$  厚的有机薄膜能防止液晶的错误操作和导致的差亮度。

30 以下将参照图 9 和 10 来描述按照本发明第二实施例的具有如上结构的

IPS 型 LCD 的制造方法。

在透明下基板 100 上沉积一导电金属，例如铝 Al、铬 Cr、钼 Mo 和钨 W，并对其进行构图以通过光蚀刻工艺形成栅极线 101，从而使栅极限定在一个区域中并在一个方向上设置。

- 5 在形成栅极线 101 的同时，用与栅极线 101 相同的材料形成公共线 101b。进而，公共线与栅极线 101 分隔开并相互平行。

接着，在包括栅极线 101 在内的下基板 100 的整个表面上形成栅极绝缘薄膜 102。在栅极绝缘薄膜 102 上沉积一半导体层，并通过光蚀刻工艺对其进行构图，以在栅极上方形成岛形的有源层 103。

- 10 然后，在其上形成有源层 103 的下基板 100 的整个表面上沉积一导电金属，并通过光蚀刻工艺对其进行构图，以形成垂直于栅极线 101 且设置在两个相邻子像素区的单元区域的相对侧边上的数据线 104\_2 和 104\_3。

形成源极 104a 使其从数据线 104\_2 和 104\_3 上伸出并交叠有源层 103 的一侧，并形成漏极 104b 使其与源极 104a 间隔开并交叠有源层 103 的另一侧。

- 15 在下基板 100 的整个表面上形成有机薄膜 105。蚀刻该有机薄膜 105 以形成一接触孔 106 以暴露漏极 104b。

在有机绝缘薄膜 105 上沉积例如铟锡氧化物 (ITO)、锡氧化物 (TO)、铟锌氧化物 (IZO) 和铟锡锌氧化物 (ITZO) 的透明导电金属。

- 20 然后，对该透明导电金属进行构图，形成交叠相邻两条数据线 104\_1 和 104\_2、或 104\_3 和 104\_4 且设置在单元区域中的两个相邻子像素区之间的多个公共电极 107a。

在形成公共电极 107a 的同时，像素电极 107b 通过接触孔 106 与漏极 104b 接触，该像素电极 107b 与公共电极 107a 平行且位于公共电极 107a 之间。

- 25 在公共线 101b 上方的有机绝缘薄膜 105 上形成存储电极 108，使其从单元区域内的一个子像素区延伸到另一个子像素区。基于这样一种结构，存储电极在公共结构上形成存储。

公共电极 107a 之一设置在单元区域中的两个子像素区之间，与形成在相邻子像素区中的像素电极 107b 共同起作用。

- 30 图 11 表示按照本发明第三优选实施例的 IPS 型 LCD 的平面图，而图 12 表示沿图 11 中 VII-VII' 和 VIII-VIII' 线剖开的剖面。

按照本发明第三实施例的 IPS 型 LCD 补充了子像素区中透光效率降低的问题, 该问题起因于当使用如第二实施例中公开的有机绝缘薄膜作为保护薄膜时有机绝缘薄膜的厚度。

参照图 11 和 12, 在本发明第三实施例的 IPS 型 LCD 中, 在薄膜晶体管 and 5 两条相邻数据线 104\_1 和 104\_2 或 104\_3 和 104\_4 上形成有机绝缘薄膜 105, 而在子像素区上不形成有机绝缘薄膜 105。

如果这样形成有机绝缘薄膜 105, 像素电极 107b 和相邻子像素区之间的公共电极 107a 和存储电极 108 中的一部分就形成在栅极绝缘薄膜 102 上, 而 10 两条相邻数据线 104\_1 和 104\_2 或 104\_3 和 104\_4 上的公共电极 107a 的那部分沿着有机绝缘薄膜 105 的表面形成。

除上述结构之外, 第三实施例的结构类似于第二实施例。

这样, 如果公共电极 107a 仅在有机绝缘薄膜 105 上, 那么就不会发生由错误取向引起的图像质量降低的问题, 这是因为该区域不是透光区。

用一个步骤形成有机绝缘薄膜 105 会在有机绝缘薄膜 105 的步骤中引起缺陷的摩擦。如果数据线设置在子像素区的每个侧边上, 那么有机绝缘薄膜 105 15 的步骤就会形成在子像素区相对的各侧边上, 从而引起孔径降低的不良效果。如果数据线设置在两个相邻子像素区的单元区域相对的边上, 那么有机薄膜 105 的步骤就只形成在子像素区的一个侧边上, 从而最大限度地减小了孔径的降低。

按照本发明第三实施例的 IPS 型 LCD 的制造方法与第二实施例相同, 除了 20 第三实施例方法包括一蚀刻有机绝缘薄膜 105 的过程, 以除去子像素区中的有机绝缘薄膜 105 而留下薄膜晶体管上和相邻两条数据线 104\_1 和 104\_2 或 104\_3 和 104\_4 上的有机绝缘薄膜 105。

如上所述, 本发明的 IPS 型 LCD 具有如下一些优点。

25 第一, 在两个相邻子像素区的单元区域中相对的边上设置数据线不需要在与这两个子像素区之间一部分相对的上基板的一部分上具有黑色矩阵层, 这样便减少了上基板和下基板的粘结余量引起的孔径损失。

第二, 如第二或第三实施例中公开的那样, 在两条相邻数据线上形成公共 30 电极不需要在数据线上具有黑色矩阵层, 从而不需要在粘结上基板和下基板过程中考虑数据线的侧边。这样还能减少由上基板和下基板的粘结余量引起的孔

径损失。

第三，如第二或第三实施例中公开的那样，形成具有低介电常数和约  $3\mu\text{m}$  厚的有机绝缘薄膜能防止液晶的错误操作和导致的差亮度。而且，如第三实施例，在有机绝缘薄膜中形成开口部分还增大了孔径。

5 第四，将存储电极形成作为单元区域中两个子像素区的一个单元，即，存储电极从两个相邻子像素区的单元区域中的一个子像素区延伸到另一个子像素区，如第一至第三实施例中任意一个实施例，这样便增大了相对于现有技术的存储电容，从而提供了稳定的图像质量。

10 对于熟悉本领域的技术人员来说，很显然，在不脱离本发明构思或范围的情况下，可以对本发明做出各种改进和变型。因此，本发明意在覆盖那些落入所附权利要求及其等同物范围内的改进和变型。

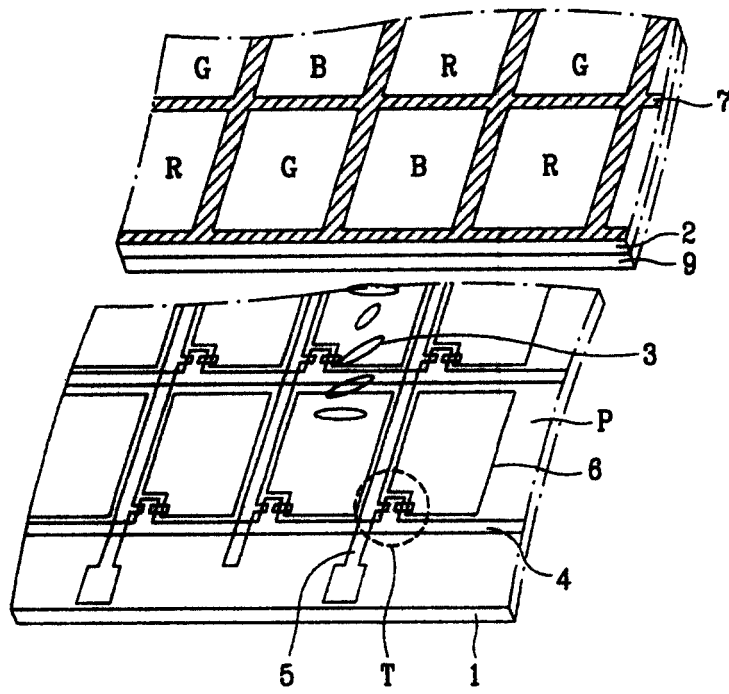


图 1

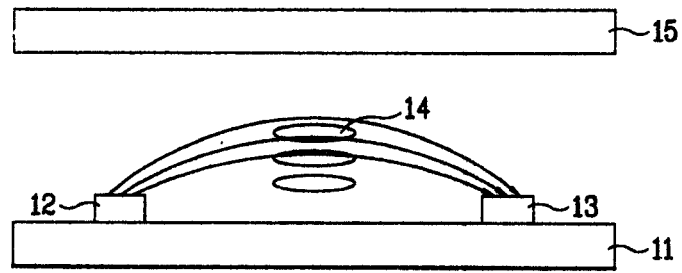


图 2

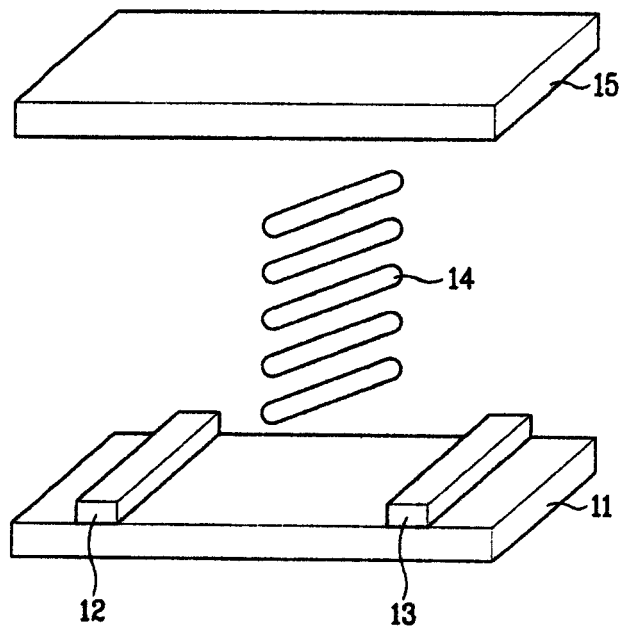


图 3A

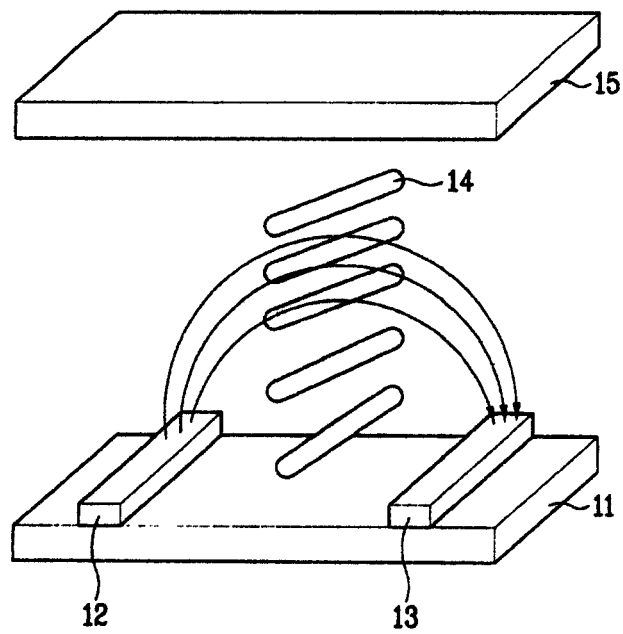


图 3B

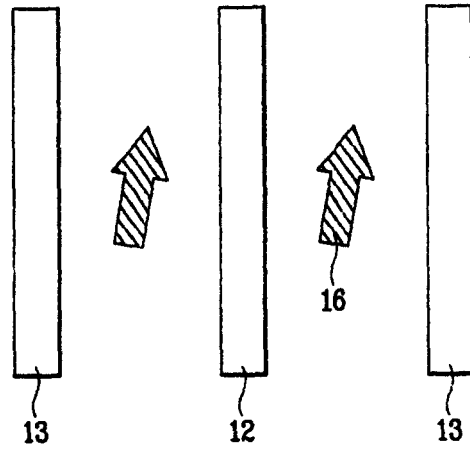


图 4A

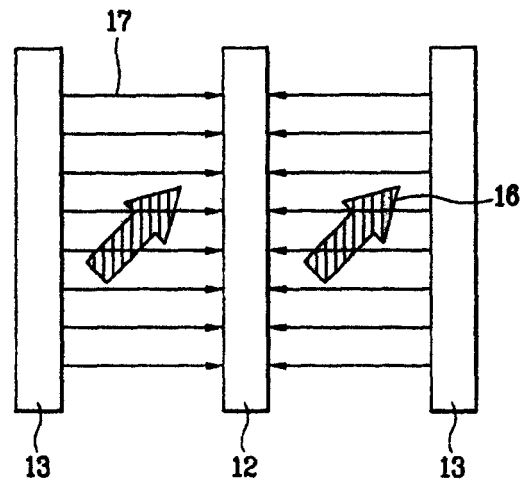


图 4B

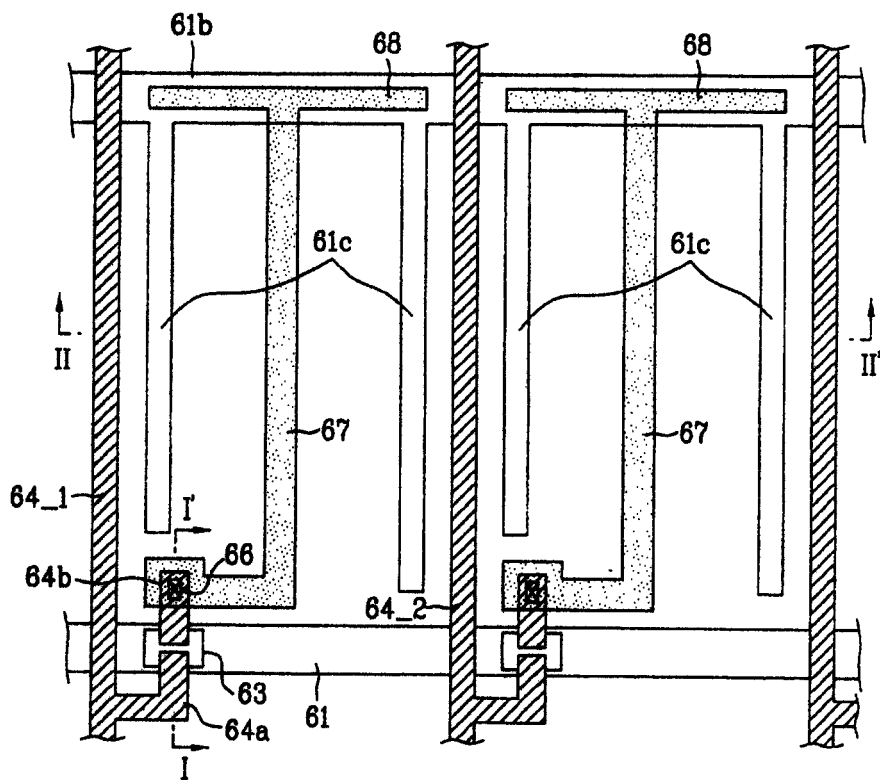


图 5

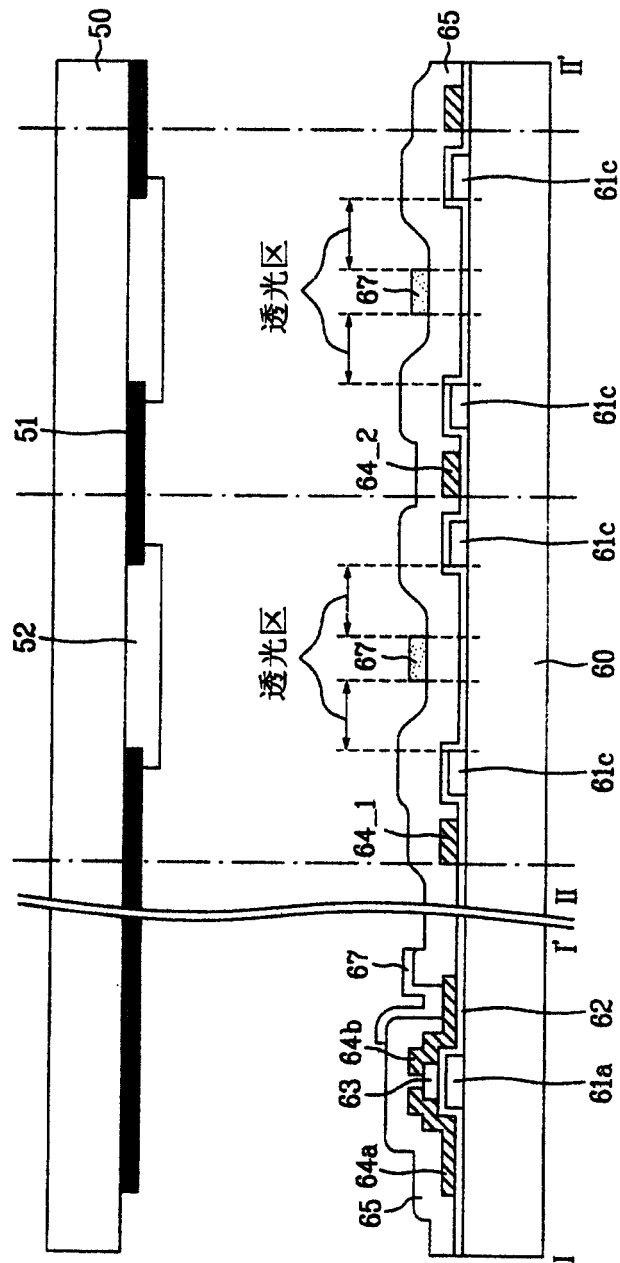


图6

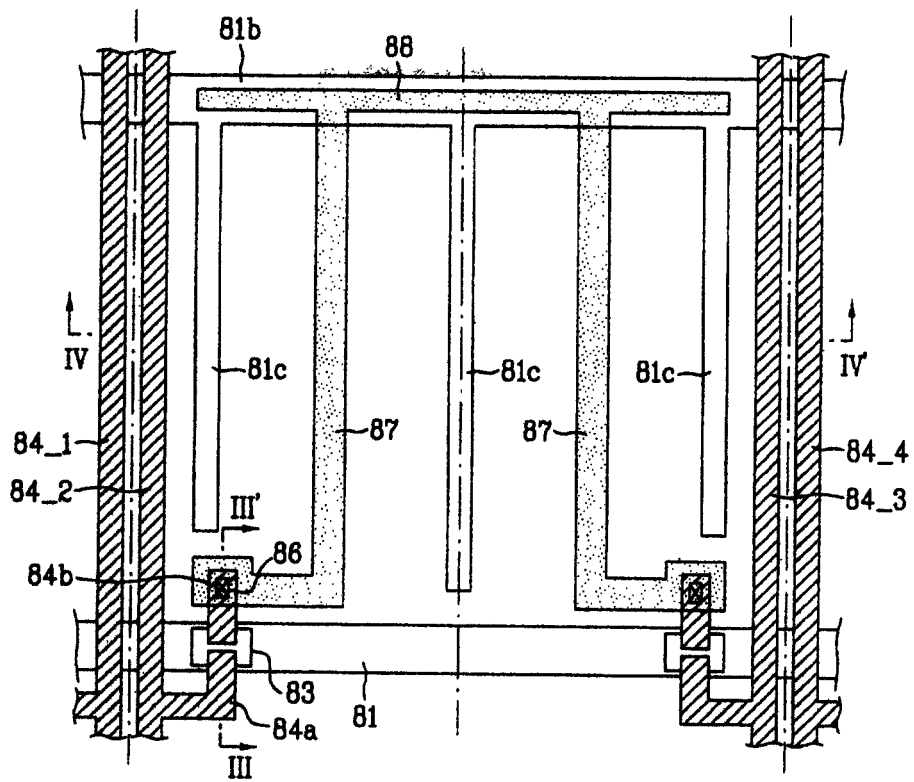


图 7

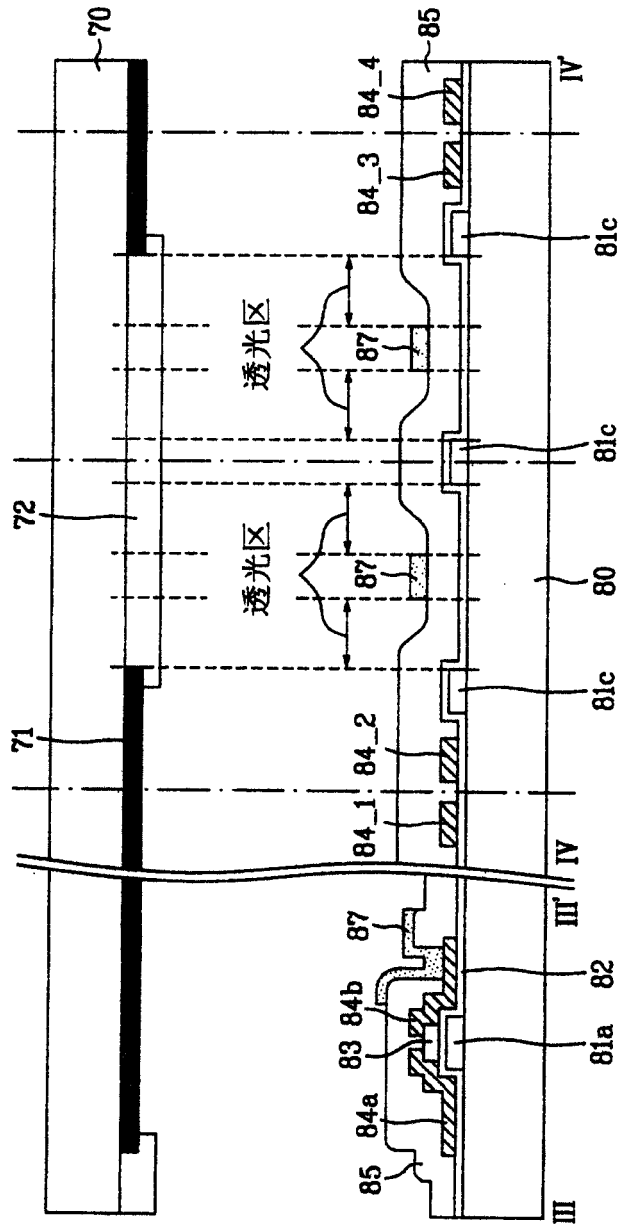


图 8

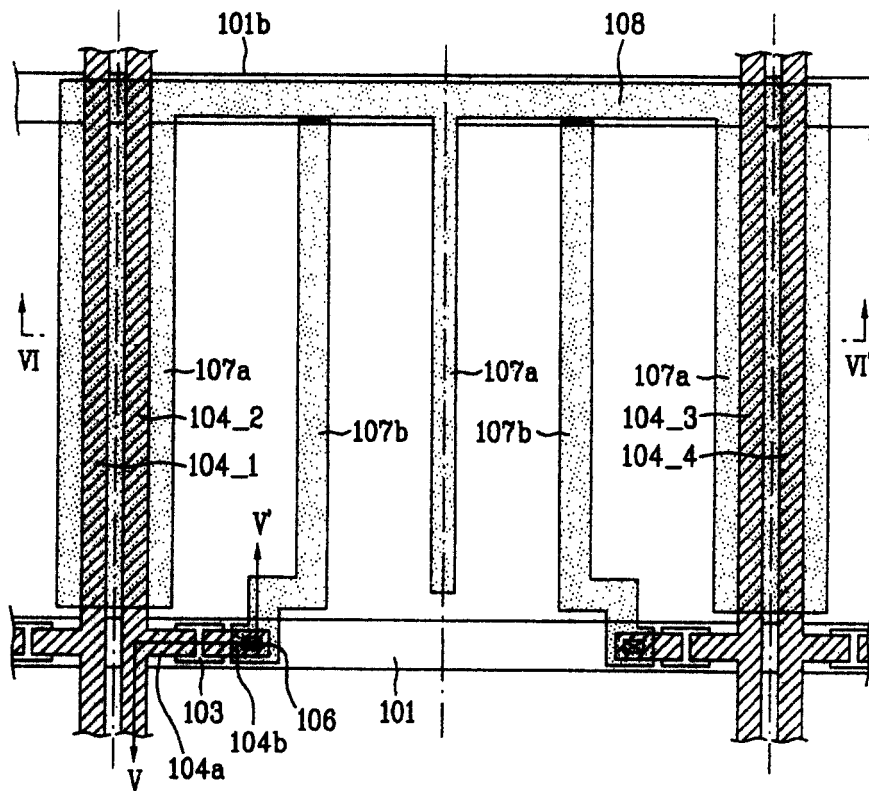


图 9

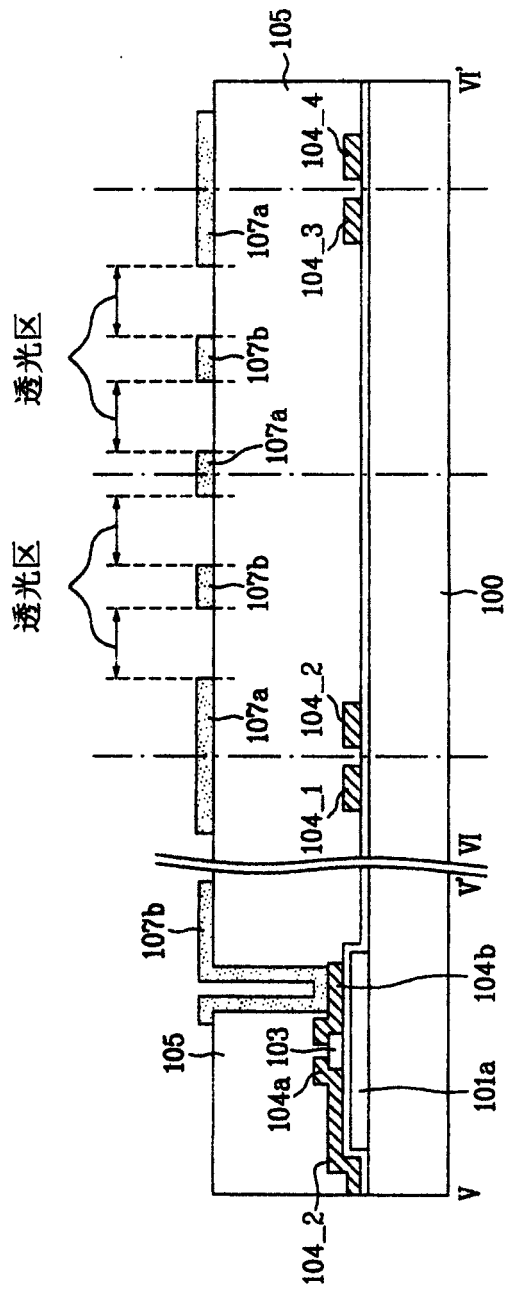


图 10

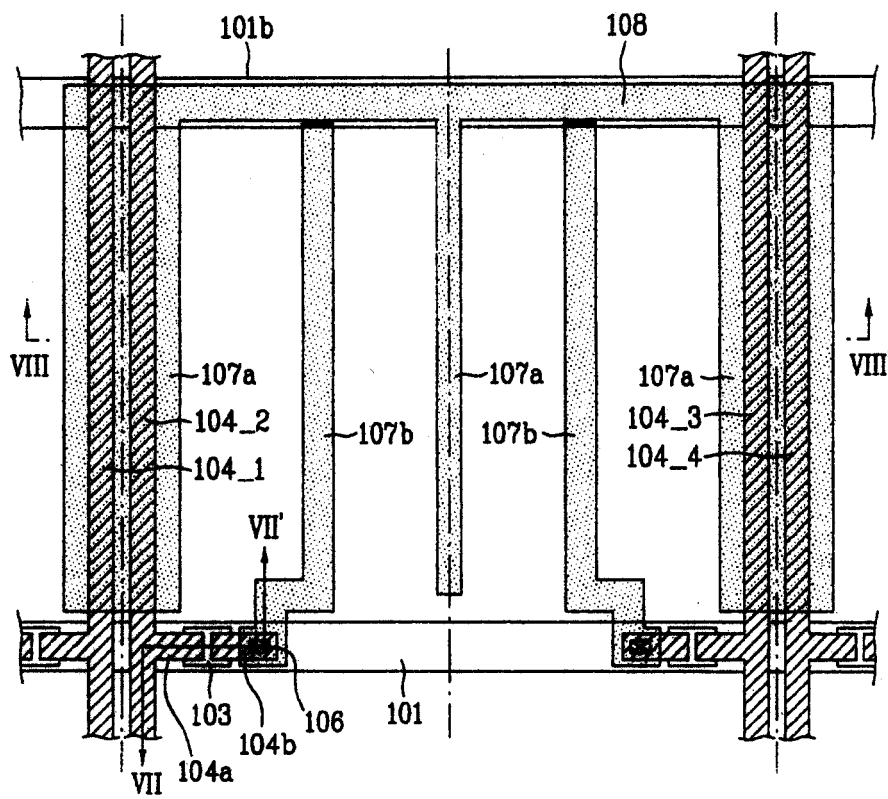


图 11

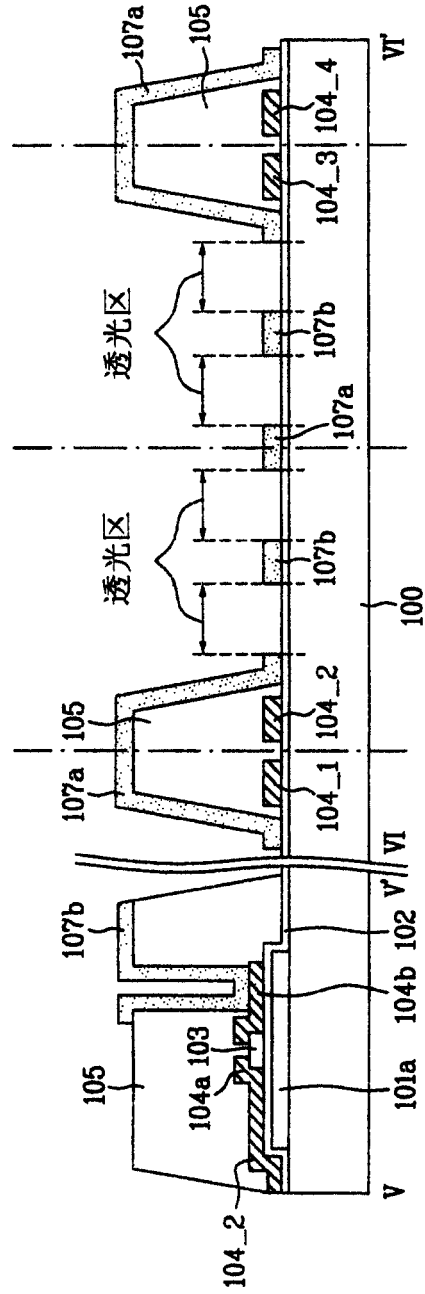


图 12

专利名称(译)	共平面开关型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1577015A</a>	公开(公告)日	2005-02-09
申请号	CN200410049979.8	申请日	2004-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	蔡基成		
发明人	蔡基成		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/136 G02F1/133 H01L21/00		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/136213 G02F1/13624 G02F1/134363		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020030042027 2003-06-26 KR		
其他公开文献	CN100335958C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种共平面开关型液晶显示装置及其制造方法解决了由下基板和上基板粘结余量导致的孔径损失和亮度降低的问题，并通过相对增大了存储电容Cst而保证了图像质量。一种共平面开关型液晶显示装置包括：沿第一方向在下基板上的栅极线；在两个子像素区的单元区域的相对侧边上且分别垂直于栅极线的数据线；与栅极线分隔开并与栅极线平行的公共线；在单元区域中的多个公共电极；栅极线和数据线交叉点处的薄膜晶体管；在下基板的整个表面上的保护薄膜，该保护薄膜具有暴露每一个薄膜晶体管漏极的接触孔；交替设置在公共电极之间的像素电极，每一个像素电极通过接触孔与漏极相连；以及公共线上方的保护薄膜上的存储电极。

