

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

H01L 29/786

H01L 21/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410063274.1

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1637539A

[22] 申请日 2004.6.30

[21] 申请号 200410063274.1

[30] 优先权

[32] 2003.12.29 [33] KR [31] 98941/2003

[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 金佑炫

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

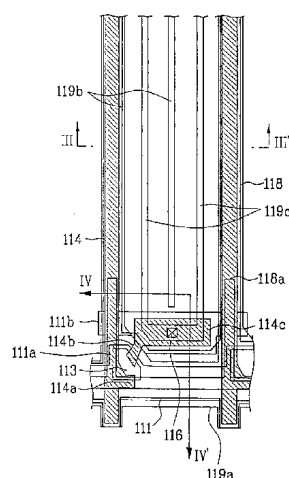
代理人 李 辉

权利要求书 6 页 说明书 22 页 附图 26 页

[54] 发明名称 液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

液晶显示装置及其制造方法，用于获得高孔径比并解决由于重力所引起的问题，该液晶显示装置包括：以预定距离彼此面对的第一和第二基板；在所述第一基板上彼此交叉以限定像素区的选通线和数据线；基本上平行于所述选通线的第一公共线；薄膜晶体管，在此所述选通线和所述数据线交叉；第一绝缘夹层，在包括所述薄膜晶体管的所述第一基板的整个表面上；在所述选通线和所述数据线上具有多个壁的绝缘层；在所述像素区内沿一个方向延伸并与所述选通线、所述数据线和所述薄膜晶体管交叠的第二公共线和公共电极；以及像素电极，与所述薄膜晶体管的漏极接触并以固定间隔形成在所述像素区的公共电极之间。



1. 一种液晶显示装置，包括：
以预定距离彼此面对的第一和第二基板；
5 在所述第一基板上彼此交叉以限定像素区的选通线和数据线；
基本上平行于所述选通线的第一公共线；
薄膜晶体管，在此所述选通线和所述数据线交叉；
第一绝缘夹层，位于包括所述薄膜晶体管的所述第一基板的整个表面上；
10 在所述选通线和所述数据线的上方具有多个壁的绝缘层；
在所述像素区内沿一个方向延伸的第二公共线和公共电极，与所述选通线、所述数据线和所述薄膜晶体管交叠；以及
像素电极，与所述薄膜晶体管的漏极接触并以固定间隔形成在所述像素区的公共电极之间。
- 15 2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中所述绝缘层的所述多个壁位于所述像素区的下侧的选通线以及与所述像素区相邻的两条数据线的一些部分的上方。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中具有所述多个壁的所述绝缘层由具有低介电常数的有机绝缘层形成，所述有机绝缘层包括感
20 光丙烯酸、聚酰亚胺和苯并环丁烯中的一种。
4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中以与单元间隙对应的高度形成所述壁。
5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中可以将所述绝缘层的所述壁形成一个像素单元。
- 25 6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中可以将所述绝缘层的所述壁形成几十个到几百个像素单元。
7. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中以与在所述数据线上方具有所述多个壁的所述绝缘层和在所述像素的一个部分内的数据线相同的方向形成所述公共电极。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述第二公共线、所述公共电极和所述像素电极形成在同一层上。

9. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述第二公共线、所述公共电极和所述像素电极由铟锡氧化物、氧化锡、铟锌氧化物或铟锡
5 锌氧化物形成。

10. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,进一步包括在所述第一公共线上从所述漏极延伸的存储电极。

11. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述像素电极与所述漏极和所述存储电极接触。

10 12. 根据权利要求9所述的液晶显示装置,其中所述像素电极与所述漏极和所述存储电极接触。

13. 一种液晶显示装置,包括:

彼此面对的第一和第二基板;

在所述第一基板上彼此交叉以限定像素区的选通线和数据线;

15 第一公共线,其基本上平行于在同一层上的所述选通线,并且沿着相邻数据线的两个下侧以固定间隔形成;

薄膜晶体管,在此所述选通线和所述数据线交叉;

第一绝缘夹层,在包括所述薄膜晶体管的所述第一基板的整个表面上;

20 在所述选通线和所述数据线的上方具有多个壁的绝缘层;

在所述像素区内沿一个方向延伸的第二公共线和公共电极,与所述选通线、所述数据线 and 所述薄膜晶体管交叠;以及

像素电极,与所述薄膜晶体管的漏极接触,并以固定间隔形成在所述像素区的公共电极之间。

25 14. 根据权利要求13所述的液晶显示装置,其中所述绝缘层的所述多个壁在所述选通线和相邻数据线的上方,以包围所述像素区的下侧,每个壁具有与单元间隙对应的高度。

15. 根据权利要求13所述的液晶显示装置,具有所述多个壁的所述绝缘层由具有低介电常数的有机绝缘层形成,所述有机绝缘层包括感光

丙烯酸、聚酰亚胺和苯并环丁烯中的一种。

16. 一种液晶显示装置, 包括:

以预定距离彼此面对的第一和第二基板;

在所述第一基板上彼此交叉以限定像素区的选通线和数据线;

5 基本上平行于所述选通线的第一公共线;

薄膜晶体管, 在此所述选通线和所述数据线交叉;

第一绝缘夹层, 在包括所述薄膜晶体管的所述第一基板的整个表面上;

第二绝缘夹层, 在所述第一绝缘夹层的整个表面上;

10 在所述选通线和相邻数据线上方的第二绝缘夹层上的多个壁, 用于包围所述像素区的下侧;

在所述像素区内沿一个方向延伸的第二公共线和公共电极, 与所述选通线、所述数据线和所述薄膜晶体管交叠; 以及

15 像素电极, 与所述薄膜晶体管的漏极接触, 并以固定间隔形成在公共电极之间。

17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示装置, 其中所述绝缘层和所述多个壁由具有低介电常数的有机绝缘层形成, 所述有机绝缘层包括感光丙烯酸、聚酰亚胺和苯并环丁烯中的一种。

18. 一种液晶显示装置, 包括:

20 以预定距离彼此面对的第一和第二基板;

在所述第一基板上彼此交叉以限定像素区的选通线和数据线;

薄膜晶体管, 在此所述选通线和所述数据线交叉;

第一绝缘夹层, 在包括所述薄膜晶体管的所述第一基板的整个表面上;

25 第二绝缘夹层, 在所述第一绝缘夹层的整个表面上;

在所述选通线和相邻数据线上方的多个壁, 用于包围所述像素区的下侧; 以及

在所述像素区内与所述薄膜晶体管的漏极接触的像素电极。

19. 根据权利要求 18 所述的液晶显示装置, 其中所述第二绝缘夹层

和所述多个壁由具有低介电常数的有机绝缘层形成，所述有机绝缘层包括感光丙烯酸、聚酰亚胺和苯并环丁烯中的一种。

20. 一种用于制造液晶显示装置的方法，包括：

在基板的一侧形成具有栅极的选通线；

5 形成与所述选通线基本上平行的第一公共线；

在包括所述选通线的所述基板的整个表面上形成栅绝缘层；

在所述栅极的上方形形成有源层；

形成与所述选通线基本上垂直的数据线，以限定像素区；

形成与所述有源层的两侧交叠的源极和漏极；

10 在包括所述数据线的所述基板的整个表面上形成第一绝缘夹层；

在所述选通线和所述数据线的上方形成具有多个壁的绝缘层；

在所述像素区内形成沿一个方向延伸并与所述选通线、所述数据线和所述薄膜晶体管交叠的第二公共线和公共电极；以及

15 以固定间隔在所述公共电极之间形成与所述薄膜晶体管的漏极接触的像素电极。

21. 根据权利要求 20 所述的方法，其中形成具有多个壁的绝缘层的工艺包括以下步骤：

在所述第一绝缘夹层上淀积所述绝缘层；以及

通过使用具有狭缝的衍射曝光掩模来刻蚀所述绝缘层。

20 22. 根据权利要求 21 所述的方法，其中当使用负片型感光材料形成所述绝缘层时，所述衍射曝光掩模具有与所述壁对应的闭合部分、与所述绝缘层对应的狭缝图案、以及与其余部分对应的透射部分。

23. 根据权利要求 21 所述的方法，其中当使用正片型感光材料形成所述绝缘材料时，所述衍射曝光掩模具有与所述壁对应的透射部分、与
25 所述绝缘层对应的狭缝图案、以及与其余部分对应的闭合部分。

24. 根据权利要求 20 所述的方法，其中所述绝缘层的所述壁具有与单元间隙对应的高度。

25. 根据权利要求 20 所述的方法，其中利用印刷方法和采用软模的方法之一来形成具有所述多个壁的所述绝缘层。

26. 根据权利要求 20 所述的方法, 其中具有所述多个壁的所述绝缘层由具有低介电常数的有机绝缘层形成, 所述有机绝缘层包括感光丙烯酸、聚酰亚胺和苯并环丁烯中的一种。

27. 根据权利要求 20 所述的方法, 其中所述第二公共线、所述公共
5 电极和所述像素电极形成在同一层上, 并由铟锡氧化物、氧化锡、铟锌氧化物和铟锡锌氧化物中的一种形成。

28. 根据权利要求 20 所述的方法, 其中所述第一公共线基本上平行于同一层上的所述选通线, 并以固定间隔基本上垂直地沿着所述相邻数据线的两个下侧延伸。

10 29. 一种用于制造液晶显示装置的方法, 包括:
在基板的一侧形成具有栅极的选通线;
形成与所述选通线基本上平行的第一公共线;
在包括所述选通线的所述基板的整个表面上形成栅绝缘层;
在所述栅极的上方形形成有源层;
15 形成与所述选通线基本上垂直的数据线, 以限定像素区;
形成与所述有源层的两侧交叠的源极和漏极;
在包括所述数据线的所述基板的整个表面上形成第一绝缘夹层;
在所述第一绝缘夹层的整个表面上形成第二绝缘夹层;
在所述选通线和相邻数据线的上方形成多个壁, 以包围所述像素区
20 的下侧;

在所述像素区内形成沿一个方向延伸并与所述选通线、所述数据线和所述薄膜晶体管交叠的第二公共线和公共电极; 以及

以固定间隔在所述公共电极之间形成与所述薄膜晶体管的漏极接触的像素电极。

25 30. 根据权利要求 29 所述的方法, 其中通过第一印刷方法在包括所述数据线的所述第一绝缘夹层的整个表面上形成所述第二绝缘夹层, 并通过第二印刷方法在所述第二绝缘夹层上形成所述多个壁, 每个壁具有与单元间隙对应的高度。

31. 根据权利要求 29 所述的方法, 其中所述第二绝缘夹层和所述多

个壁由具有低介电常数的有机绝缘层形成，所述有机绝缘层包括感光丙烯酸、聚酰亚胺和苯并环丁烯中的一种。

32. 一种用于制造液晶显示装置的方法，包括：

在基板的一侧形成具有栅极的选通线；

5 在包括所述选通线的所述基板的整个表面上形成栅绝缘层；

在所述栅极的上方形成有源层；

形成与所述选通线基本上垂直的数据线，以限定像素区；

形成与所述有源层的两侧交叠的源极和漏极；

在包括所述数据线的所述基板的整个表面上形成第一绝缘夹层；

10 在所述第一绝缘夹层的整个表面上形成第二绝缘夹层；

在所述选通线和相邻数据线的上方形成多个壁，以包围所述像素区的下侧；以及

在所述像素区内形成与所述薄膜晶体管的漏极接触的像素电极。

33. 根据权利要求 32 所述的方法，其中所述第二绝缘夹层和所述多
15 个壁由具有低介电常数的有机绝缘层形成，所述有机绝缘层包括感光丙烯酸、聚酰亚胺和苯并环丁烯中的一种。

液晶显示装置及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及液晶显示（LCD）装置，更具体地涉及液晶显示（LCD）装置及其制造方法，以获得高孔径比（aperture ratio）并解决因利用重力所引起的问题。

10 背景技术

随着信息社会的发展对各种显示装置的需求在日益增长。因此，已经投入很多精力来研究和开发各种平板显示器，例如液晶显示器（LCD）、等离子体显示板（PDP）装置、场致发光显示器（FED）装置和真空荧光显示器（VFD）。一些类型的平板显示器已经应用到各种设备的显示器。

15 在各种平板显示器中，液晶显示（LCD）装置因其外形薄、重量轻以及功耗低而获得最广泛的使用，由此 LCD 装置替代了阴极射线管（CRT）。除了诸如笔记本电脑的显示器之类的移动型 LCD 装置之外，已经研制 LCD 装置用于计算机监视器和电视机以接收并显示广播信号。

尽管 LCD 技术的各种技术性发展已经应用在不同的领域，但对提高
20 LCD 装置的图像质量的研究与 LCD 装置的其他特征和优点相比在一些方面仍然存在不足。为了在各种领域将 LCD 装置用作通用显示器，使 LCD 装置具有高质量图像（例如大尺寸屏幕的高分辨率和高亮度）同时保持重量轻、外形薄和功耗低的特征是至关重要的。

一般 LCD 装置包括用于显示图像的 LCD 板和用于向 LCD 板施加驱动
25 信号的驱动部分。LCD 板包括以相距预定间隔彼此接合的第一和第二玻璃基板以及第一和第二玻璃基板之间插入的液晶层。

第一玻璃基板（TFT 阵列基板）包括多条选通线和多条数据线、多个像素电极以及多个薄膜晶体管。此时，所述多条选通线以固定间隔形成在第一玻璃基板上，并且所述多条数据线以固定间隔形成并基本上垂直

于所述多条选通线。之后，排列成矩阵型结构的多个像素电极分别形成在由彼此交叉的多条选通线和多条数据线限定的像素区内。根据选通线上的信号来开关多个薄膜晶体管，以将来自数据线的信号发送到各个像素电极。

- 5 第二玻璃基板（滤色器基板）包括：黑底层，该黑底层屏蔽光使其不进入除第一基板的像素区以外的显示区；R/G/B 滤色器层，用于显示各种颜色；以及用于获得图像的公共电极。对于面内切换（IPS）模式 LCD 装置，公共电极形成在第一玻璃基板上。

10 接下来，在第一和第二玻璃基板之间利用多个间隔物保持一预定间距，并通过具有一液晶注入口的密封图案将第一和第二玻璃基板彼此接合。此时，根据液晶注入法形成液晶层，在该方法中，在第一和第二玻璃基板之间的预定间距内保持真空状态的同时将液晶注入口浸入到盛有液晶的容器中。也就是，通过渗透作用将液晶注入到第一和第二玻璃基板之间。之后，使用密封剂密封液晶注入口。

- 15 同时，根据液晶材料的光学各向异性和偏振性来驱动 LCD 装置。因为液晶分子均具有细长的形状，所以利用方向性来对液晶分子配向。可以对液晶施加一感应电场以控制液晶分子的配向方向。如果通过感应电场来控制液晶分子的配向方向，则液晶的光学各向异性使光偏振并改变，由此来显示图像。在该情况下，根据液晶的电学特性而将液晶划分成具有正介电各向异性的正极（+）型液晶和具有负介电各向异性的负极（-）型液晶。在正极（+）型液晶中，正极（+）液晶的纵（主）轴与施加到液晶的电场平行。同时，在负极（-）型液晶中，负极（-）液晶的纵（主）轴与施加到液晶的电场垂直。
- 20

25 图 1 是一般扭曲向列（TN）模式 LCD 装置的分解透视图。如图 1 中所示，TN 模式 LCD 装置包括：彼此接合的下基板 1 和上基板 2，两者间距预定间隔；以及在下基板 1 和上基板 2 之间注入的液晶层 3。

更具体地，下基板 1 包括多条选通线 4、多条数据线 5、多个像素电极 6 和多个薄膜晶体管 T。在下基板 1 上以固定间隔在一个方向上形成多条选通线 4，以固定间隔形成基本上垂直于多条选通线 4 的多条数据线 5，

由此限定多个像素区 P。之后，在由彼此交叉的多条选通线 4 和多条数据线 5 限定的像素区 P 内分别形成多个像素电极 6，在多条选通线 4 和多条数据线 5 交叉部分处分别形成多个薄膜晶体管 T。上基板 2 包括：黑底层 7，该黑底层 7 屏蔽光使其不进入除像素区 P 以外的显示区；R/G/B 滤色器层 8，用于显示各种颜色；以及公共电极，用于显示图像。

此时，薄膜晶体管 T 包括栅极、栅绝缘层（未示出）、有源层和漏极。栅极从选通线 4 凸出，并且栅绝缘层（未示出）形成在下基板的整个表面上。之后，在栅极上方的栅绝缘层上形成有源层。源极从数据线 5 凸出，并且漏极与源极对置形成。此外，上述像素电极 6 由具有大透射率的透明导电材料形成，例如 ITO（铟锡氧化物）。

在上述 LCD 装置中，利用从薄膜晶体管 T 施加的信号对像素电极 6 上液晶层 3 的液晶分子进行排列，并根据液晶的配向来控制透光率，由此显示图像。在此情况下，LCD 板通过与下基板和上基板垂直的电场来驱动液晶分子。该方法导致了大透射率和高孔径比。而且，可以防止液晶受到静电的破坏，因为上基板 2 的公共电极 9 作为地。但是，在由垂直于下基板和上基板的电场驱动液晶分子的情况下，难以获得宽视野。

为了克服这些问题，最近研制了一种面内切换（IPS）模式 LCD 装置。此后，参照附图对现有技术 IPS 模式 LCD 装置进行说明。图 2 是示意性描述现有技术 IPS 模式 LCD 装置的剖面图。在现有技术 IPS 模式 LCD 装置中，如图 2 所示，公共电极 13 和像素电极 12 形成在下基板 11 的同一个平面上。之后，将下基板 11 接合到上基板 15，两者之间具有预定间隔，并且液晶 14 形成在下基板 11 和上基板 15 之间。通过下基板 11 上的公共电极 13 和像素电极 12 之间形成的电场来驱动液晶 14。

图 3A 和 3B 示出了在现有技术 IPS 模式 LCD 装置中当导通/截止电压时液晶的排列方向。

图 3A 示出了当截止电压时的现有技术 IPS 模式 LCD 装置。也就是，没有向公共电极 13 或像素电极 12 施加与下基板和上基板平行的电场。因此，液晶 14 的配向没有改变。例如，液晶分子基本上相对像素电极 12 和公共电极 13 的水平方向扭转了 45° 。

图 3B 示出了当接通电压时的现有技术 IPS 模式 LCD 装置。也就是，向公共电极 13 和像素电极 12 施加与下基板和上基板平行的电场，由此改变液晶 14 的排列。更具体地，液晶 14 的配向与断掉电压时的液晶配向相比扭转的角度大于 45° 。在该情况下，公共电极 13 和像素电极 12 的水平方向与液晶的扭转方向相同。

如上所述，现有技术 IPS 模式 LCD 装置在同一平面上具有公共电极 13 和像素电极 12。由此，具有诸如获得宽视角的优点。例如，沿着 IPS 模式 LCD 装置的前向，观测者在各个方向（即，下、上、左和右方向）上都可以具有 70° 的视角。此外，现有技术 IPS 模式 LCD 装置简化了制造工艺并降低了色移。但是，现有技术 IPS 模式 LCD 装置存在低透射率和低孔径比的问题，因为公共电极 13 和像素电极 12 形成在同一基板上。而且，需要提高驱动电压的响应时间，并且由于单元间隙的小的未对准容限所以需要保持均匀的单元间隙。也就是，IPS 模式 LCD 装置具有上述的优点和缺点，因此使用者可选择 LCD 装置的模式来达到所需目的。

图 4A 和 4B 是示出了在接通/断电状态下 IPS 模式 LCD 装置的操作的透视图。参照图 4A，当没有向像素电极 12 或公共电极 13 提供电压时，液晶分子的排列方向与初始配向层（未示出）的排列方向相同。之后，如图 4B 中所示，当向像素电极 12 和公共电极 13 提供与基板平行的电压时，液晶分子的排列方向 16 与电场施加方向 17 一致。

此后，参照附图说明现有技术 LCD 装置。

图 5 是现有技术 IPS 模式 LCD 装置的平面图。图 6 是沿着图 5 的 I-I' 线和 II-II' 线截取的剖视图。

在现有技术 LCD 装置中，如图 5 和图 6 中所示，透明下基板 100 包括选通线 101、栅极 101a、第一公共线 101b、栅绝缘层 102、有源层 103、数据线 104、源极 104a、漏极 104b、存储电极 104c、平面化层 105、接触孔 106、第二公共线 107a、公共电极 107b 和像素电极 107c。

在透明下基板 100 上沿一个方向形成选通线 101，并且栅极 101a 从选通线 101 的一个部分上凸出。此外，第一公共线 101b 与选通线 101 的形成材料相同并形成在同一层上，栅绝缘层 102 形成在包括栅极 101a 和

第一公共线 101b 的下基板 100 的整个表面上。之后，在栅极 101a 上方的栅绝缘层 102 上形成有岛状有源层 103。之后，形成与选通线 101 基本上垂直以限定像素区的数据线 104。从数据线 104 凸出的源极 104a 与有源层 103 的一侧交叠，在相距源极 104a 预定距离处漏极 104b 与有源层 103 的另一侧交叠。之后，在第一公共线 101b 上方形成存储电极 104c，在包括数据线 104、源极 104a 和漏极 104b 的下基板 100 的整个表面上形成平面化层 105。此外，在平面化层 105 中形成有露出一部分漏极 104b 的接触孔 106。在包括源极 104a 和漏极 104b 的下基板 100 的平面化层 105 中形成第二公共线 107a，在数据线 104 上方、一部分像素区内将公共电极 107b 形成为具有第二公共线 107a 的电极。之后，像素电极 107c 通过接触孔 106 与漏极 104b 接触并以固定间隔形成在公共电极 107b 之间。

接下来，与下基板 100 对置地形成上基板 90。上基板 90 包括：黑底层 91，该黑底层 91 屏蔽光使其不进入除下基板 100 的像素区以外的显示区；以及，R/G/B 滤色器层 92（未示出），与像素区对应。考虑到对应于薄膜晶体管 TFT 的区域内上基板和下基板的接合容限，上基板 90 的黑底层 91 具有较大空间。

之后，当接合上基板 90 和下基板 100 时，在对应于选通线或数据线的区域内形成柱状间隔物 80 以保持单元间隙。此时，该柱状间隔物 80 可以形成在上基板 90 和下基板 100 中的任何一个上。

但是，现有技术 LCD 装置存在以下缺点。在现有技术 LCD 装置中可以获得高孔径比。但是，随着 LCD 板变大，液晶在 LCD 板内以上/下/左/右侧的各个方向流动，由此在屏幕上产生光点。

发明内容

因此，本发明旨在提供一种基本上克服了由于现有技术的局限和缺点所导致的一个或多个问题的液晶显示（LCD）装置及其制造方法。

本发明的一个优点是提供了一种液晶显示（LCD）装置及其制造方法，以获得高孔径比并解决由重力引起的问题。

本发明的其他优点和特征一部分将通过以下说明进行阐述，对于本领域技术人员来说，一部分将通过仔细研读以下说明而明了，或者可从本发明的实践中获知。本发明的这些和其他优点可通过说明书及其权利要求以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

5 为了实现这些和其他优点并根据本发明的目的，如在此具体实施和广泛描述的那样，液晶显示（LCD）装置包括：以预定距离彼此面对的第一和第二基板；在第一基板上彼此交叉以限定像素区的选通线和数据线；基本上平行于选通线的第一公共线；薄膜晶体管，在此选通线和数据线进行交叉；在包括薄膜晶体管的第一基板的整个表面上的第一绝缘夹层；
10 在选通线和数据线上方具有多个壁的绝缘层；在像素区内沿着一个方向延伸并与选通线、数据线和薄膜晶体管交叠的第二公共线和公共电极；以及以固定间隔形成在像素区的公共电极之间的与薄膜晶体管的漏极接触的像素电极。

可以在像素区下侧的选通线以及与其相邻的两条数据线的一些部分
15 上方形成绝缘层的多个壁。

而且，具有多个壁的绝缘层可以由具有低介电常数的有机绝缘层形成，所述有机绝缘层包括感光丙烯酸（photo acryl）、聚酰亚胺和 BCB（苯并环丁烯）中的一种。

此外，可以按与单元间隙对应的高度形成壁。

20 而且，绝缘层的壁可以形成一个像素单元或者几十个到几百个像素单元。

另外，可以按照与数据线上方的具有多个壁的绝缘层和在像素区的一个部分中的数据线相同的方向形成公共电极。

另外，可以在同一层上形成第二公共线、公共电极和像素电极。

25 此外，第二公共线、公共电极和像素电极可以由 ITO（铟锡氧化物）、TO（氧化锡）、IZO（铟锌氧化物）或 ITZO（铟锡锌氧化物）形成。

另外，LCD 装置可以包括从第一公共线上的漏极延伸出的存储电极。而且，像素电极可以接触漏极和存储电极。

另一方面，液晶显示（LCD）装置包括：彼此面对的第一和第二基板；

在第一基板上彼此交叉以限定像素区的选通线和数据线；第一公共线，与同一层上的选通线平行，并沿着相邻数据线的两个下侧以固定间隔形成；薄膜晶体管，在此选通线和数据线交叉；在包括薄膜晶体管的第一基板的整个表面上的第一绝缘夹层；在选通线和数据线上方具有多个壁的绝缘层；在像素区内沿着一个方向延伸并与选通线、数据线和薄膜晶体管交叠的第二公共线和公共电极；以及像素电极，与薄膜晶体管的漏极接触并在公共电极之间以固定间隔形成。

此时，可以在选通线和相邻数据线的上方形成多个壁，以包围像素区的下侧，每个壁具有与单元间隙对应的高度。

此外，具有多个壁的绝缘层可以由具有低介电常数的有机绝缘层形成，该有机绝缘层包括感光丙烯酸、聚酰亚胺和 BCB（苯并环丁烯）中的一种。

在另一方面中，液晶显示（LCD）装置包括：以预定距离彼此面对的第一和第二基板；在第一基板上彼此交叉以限定像素区的选通线和数据线；基本上平行于选通线的第一公共线；薄膜晶体管，在此选通线和数据线交叉；在包括薄膜晶体管的第一基板的整个表面上的第一绝缘夹层；在第一绝缘夹层的整个表面上的第二绝缘夹层；在选通线和相邻数据线上方的第二绝缘夹层上的多个壁，用于包围像素区的下侧；在像素区内沿着一个方向延伸并与选通线、数据线和薄膜晶体管交叠的第二公共线和公共电极；以及像素电极，与薄膜晶体管的漏极接触并在公共电极之间以固定间隔形成。

此外，绝缘层和多个壁可以由具有低介电常数的有机绝缘层形成，该有机绝缘层包括感光丙烯酸、聚酰亚胺和 BCB（苯并环丁烯）中的一种。

在另一方面中，液晶显示（LCD）装置包括：以预定距离彼此面对的第一和第二基板；在第一基板上彼此交叉以限定像素区的选通线和数据线；薄膜晶体管，选通线和数据线在此交叉；在包括薄膜晶体管的第一基板的整个表面上的第一绝缘夹层；在第一绝缘夹层的整个表面上的第二绝缘夹层；在选通线和相邻数据线上方的多个壁，用于包围像素区的下侧；以及像素区内与薄膜晶体管的漏极接触的像素电极。

第二绝缘夹层和多个壁可以由具有低介电常数的有机绝缘层形成，有机绝缘层包括感光丙烯酸、聚酰亚胺和 BCB（苯并环丁烯）中的一种。

在另一方面中，液晶显示（LCD）装置的制造方法包括以下步骤：在基板的一侧形成具有栅极的选通线；形成基本上平行于该选通线的第一公共线；在包括选通线的基板的整个表面上形成栅绝缘层；在栅极上方形成有源层；形成基本上垂直于该选通线以限定像素区的数据线；形成与有源层的两侧交叠的源极和漏极；在包括数据线的基板的整个表面上形成第一绝缘夹层；在选通线和数据线上方形成具有多个壁的绝缘层；形成在像素区内沿着一个方向延伸并与选通线、数据线和薄膜晶体管交叠的第二公共线和公共电极；以及在公共电极之间以固定间隔形成与薄膜晶体管的漏极接触的像素电极。

形成具有多个壁的绝缘层的工艺可以包括在第一绝缘夹层上淀积绝缘层的步骤；以及利用具有一狭缝的衍射曝光掩模来刻蚀所述绝缘层的步骤。

另外，在将绝缘层形成为负片型的情况下，该衍射曝光掩模可以具有与壁对应的闭合部分、与绝缘层对应的狭缝图案以及与其余部分对应的透射部分。

此外，在将绝缘层形成为正片型的情况下，该衍射曝光掩模可以具有与壁对应的透射部分、与绝缘层对应的狭缝图案以及与其余部分对应的闭合部分。

而且，绝缘层的壁可以具有与单元间隙一致的高度。

而且，可以利用印刷方法或采用软模（soft mold）的方法来形成具有多个壁的绝缘层。

此外，具有多个壁的绝缘层可以由具有低介电常数的有机绝缘层形成，所述有机绝缘层包括感光丙烯酸、聚酰亚胺和 BCB（苯并环丁烯）中的一种。

另外，第二公共线、公共电极和像素电极可以形成在同一层上，并由 ITO（铟锡氧化物）、TO（氧化锡）、IZO（铟锌氧化物）或 ITZO（铟锡锌氧化物）形成。

另外，第一公共线可以与同一层上的选通线平行，并以固定间隔沿着相邻数据线的两个下侧基本上垂直地延伸。

在另一方面中，液晶显示（LCD）装置的制造方法包括以下步骤：在基板的一侧形成具有栅极的选通线；形成基本上平行于选通线的第一公共线；在包括选通线的基板的整个表面上形成栅绝缘层；在栅极上方形成有源层；形成基本上垂直于选通线以限定像素区的数据线；形成与有源层的两侧交叠的源极和漏极；在包括数据线的基板的整个表面上形成第一绝缘夹层；在第一绝缘夹层的整个表面上形成第二绝缘夹层；在选通线和相邻数据线上方形形成多个壁，以包围像素区的下侧；形成在像素区内沿着一个方向延伸并与选通线、数据线和薄膜晶体管交叠的第二公共线和公共电极；以及在公共电极之间以固定间隔形成与薄膜晶体管的漏极接触的像素电极。

可以通过第一印刷方法，在包括数据线的第二绝缘夹层的整个表面上形成第二绝缘夹层，并且通过第二印刷方法在第二绝缘夹层上形成多个壁，每个壁具有与单元间隙一致的高度。

此外，第二绝缘夹层和多个壁可以由具有低介电常数的有机绝缘层形成，该有机绝缘层包括感光丙烯酸、聚酰亚胺和 BCB（苯并环丁烯）中的至少任何一种。

在另一方面中，液晶显示（LCD）装置的制造方法包括以下步骤：在基板的一侧形成具有栅极的选通线；在包括选通线的基板的整个表面上形成栅绝缘层；在栅极上方形成有源层；形成基本上垂直于选通线以限定像素区的数据线；形成与有源层的两侧交叠的源极和漏极；在包括数据线的基板的整个表面上形成第一绝缘夹层；在第一绝缘夹层的整个表面上形成第二绝缘夹层；在选通线和相邻数据线上方形形成多个壁，以包围像素区的下侧；以及在像素区内形成与薄膜晶体管的漏极接触的像素电极。

第二绝缘夹层和多个壁可以由具有低介电常数的有机绝缘层形成，该有机绝缘层包括感光丙烯酸、聚酰亚胺和 BCB（苯并环丁烯）中的任何一种。

应该理解，本发明的以上概述和以下的详细说明是示例性和解释性的，旨在提供对由权利要求所限定的本发明的进一步说明。

附图说明

5 附图帮助更好地理解本发明，并被并入构成本申请的一部分，附图显示了本发明的实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理。附图中：

图 1 是示出一般 TN 模式 LCD 装置的一些部分的分解透视图；

图 2 是示意性示出一般 IPS 模式 LCD 装置的剖视图；

10 图 3A 和图 3B 示出了当开/关 IPS 模式 LCD 装置时液晶的相变；

图 4A 和图 4B 是示出在开/关状态下 IPS 模式 LCD 装置的操作的透视图；

图 5 是示出根据现有技术的 IPS 模式 LCD 装置的平面图；

图 6 是沿着图 5 的 I-I' 线和 II-II' 线截取的剖视图；

15 图 7 是示出根据本发明第一实施例的 LCD 装置的平面图；

图 8 是沿着图 7 的 III-III' 线和 IV-IV' 线截取的剖视图；

图 9A 至图 9C 是示出根据本发明第一实施例的 LCD 装置的制造工艺的剖视图；

图 10 是示出根据本发明第二实施例的 LCD 装置的平面图；

20 图 11 是沿着图 10 的 V-V' 线和 VI-VI' 线截取的剖视图；

图 12A 至图 12C 是示出根据本发明第二实施例的 LCD 装置的制造工艺的剖视图；

图 13 是示出根据本发明第三实施例的 LCD 装置的平面图；

图 14 是沿着图 13 的 VII-VII' 线和 VIII-VIII' 线截取的剖视图；

25 图 15A 至图 15C 是示出根据本发明第三实施例的 LCD 装置的制造工艺的剖视图；

图 16 是示出根据本发明第四实施例的 LCD 装置的平面图；

图 17 是沿着图 16 的 IX-IX' 线和 X-X' 线截取的剖视图；以及

图 18A 至图 18C 是示出根据本发明第四实施例的 LCD 装置的制造工

艺的剖视图。

具体实施方式

下面对附图中所示的本发明优选实施例进行详细说明。只要可能，
5 在所有的图中都用相同的标号表示相同或相似的部件。

此后，参照附图对根据本发明优选实施例的液晶显示（LCD）装置及其制造方法进行说明。

第一实施例

根据本发明第一实施例的 LCD 装置的说明如下。图 7 是示出根据本
10 发明第一实施例的 IPS 模式 LCD 装置的平面图。图 8 是沿着图 7 的
III-III' 线和 IV-IV' 线截取的剖视图。

在根据本发明第一实施例的 IPS 模式 LCD 装置中，如图 7 和图 8 中
所示，透明下基板 110 包括：选通线 111、栅极 111a、第一公共线 111b、
栅绝缘层 112、有源层 113、数据线 114、源极 114a、漏极 114b、存储电
15 极 114c、第一绝缘夹层 115、绝缘层 118、第二公共线 119a、公共电极
119b，以及像素电极 119c。

在透明下基板 110 上沿一个方向形成选通线 111，栅极 111a 从选通
线 111 的一个部分凸出。而且，第一公共线 111b 与选通线 111 可以由相
同材料形成在同一层上并且大体相互平行。SiNx 或 SiOx 制成的栅绝缘层
20 112 可以形成在包括栅极 111a 和第一公共线 111b 的下基板 110 的整个表
面上，岛状有源层 113 形成在栅极 111a 上方的栅绝缘层 112 上。另外，
形成基本上垂直于选通线 111 的数据线 114，以限定像素区。之后，从数
据线 114 凸出的源极 114a 与有源层 113 的一侧交叠，而在与源极 114a
相距预定距离处，漏极 114b 与有源层 113 的另一侧交叠。存储电极 114c
25 从漏极 114b 延伸。可以在包括数据线 114 的下基板 110 的整个表面上形
成第一绝缘夹层 115，其中第一绝缘夹层 115 具有与从漏极 114b 延伸的
存储电极 114c 的一部分对应的第一接触孔 116。之后，形成在选通线 111、
数据线 114 和薄膜晶体管 TFT 上方的第一绝缘夹层 115 上的具有壁 118a
的绝缘层 118。第二公共线 119a 形成在具有壁 118a 的绝缘层 118 上，与

选通线 111 和薄膜晶体管 TFT 上方的第一绝缘夹层 115 对应。而且，第二公共线 119a 与第一公共线 111b 形成为一体，公共电极 119b 按一个方向形成在数据线 114 上方的具有壁 118a 的绝缘层 118 上，并且形成在像素区的一部分内。像素电极 119c 通过第一接触孔 116 与漏极 114a 和存储电极 114c 接触，并以固定间隔形成在公共电极 119b 之间。

尽管未示出，聚酰亚胺的配向层（未示出）形成在下基板 110 的整个表面上。而且，第一绝缘夹层 115 由氮化硅 SiN_x 形成。如上所述，存储电极 114c 从第一公共线 111b 上方的栅绝缘层 112 上的漏极 114b 延伸，由此形成 SOC（公共上存储（Storage On Common））结构。另外，第二公共线 119a、公共电极 119b 和像素电极 119c 形成在同一层上，由 ITO（氧化铟锡）、TO（氧化锡）、IZO（氧化铟锌）或 ITZO（氧化铟锡锌）形成。另外，为与数据线 114 完全交叠，使公共电极 119b 比数据线 114 宽，由此通过与基板平行的电场来一起驱动公共电极 119b 和相邻的像素电极 119c。像素区的公共电极 119b 基本上平行于数据线 114。

当第二公共线 119a 和公共电极 119b 与选通线 111 和数据线 114 完全交叠时，可以不向液晶施加选通线和数据线的信号，由此防止由液晶的配向畸变所产生的漏光。而且，在薄膜晶体管和相邻选通线 111 与数据线 114 的预定部分的上方形成具有壁 118a 的绝缘层 118。同时，在选通线 111、数据线 114 和薄膜晶体管的上方以预定厚度形成绝缘层 118，并且使壁 118a 比绝缘层 118 厚。在壁 118a 包围选通线 111 与数据线 114 上方的像素区的下侧的情况下，壁 118a 比其他区域内形成的绝缘层 118 厚。

具有壁 118a 的绝缘层 118 由感光聚合物（photo-polymer）形成。在该情况下，由于绝缘层 118 是由感光聚合物形成的，所以尽管透明公共电极 119b 形成在数据线 114 上方的绝缘层 118 上，但仍可以防止公共电极 119b 和数据线 114 之间的信号失真。通过插入具有低介电常数的绝缘层 118，使公共电极 119b 与数据线 114 交叠来提高孔径比。为了防止由第二公共线 119a 和公共电极 119b 引起的选通线 111 和数据线 114 的信号延迟问题，绝缘层 118 由具有低介电常数的有机绝缘层（例如，感

光丙烯酸、聚酰亚胺和 BCB (苯并环丁烯) 中的至少任何一种) 形成。在大型显示板中, 壁 118a 防止液晶因重力而向下流动。例如, 当大型显示板沿左右方向倾斜时, 与数据线 114 对应的壁 118a 防止液晶沿左右方向流动, 与选通线 111 对应的壁 118a 防止液晶在上下方向上流动。在该情况下, 按与单元间隙对应的高度来形成壁 118a, 由此不需要执行分布球形间隔物的附加工艺, 或者通过曝光形成柱状间隔物的工艺。作为参考, 尽管未示出, 可以将具有壁 118a 的绝缘层 118 形成为一个像素单元、或者几十个到几百个像素单元。

根据本发明第一实施例的 LCD 装置的制造方法说明如下。图 9A 至 9C 是根据本发明第一实施例的 LCD 装置的制造工艺的剖视图。

如图 9A 中所示, 在透明下基板 110 上形成导电金属层, 并通过光刻法对其进行构图, 由此形成包括具有预定面积的一个宽端的选通焊盘 (未示出)、从该选通焊盘沿一个方向延伸的选通线 111, 以及从该选通线 111 沿一个方向凸出的栅极 111a。而且, 第一公共线 111b 与选通线 111 由相同的材料基本彼此平行地形成在同一层上。接下来, 可以在包括选通线 111 和第一公共线 111b 的下基板 110 的整个表面上形成栅绝缘层 112。该栅绝缘层 112 可以由氮化硅 SiN_x 或氧化硅 SiO_2 形成。

之后, 在栅绝缘层 112 上形成半导体层 (一个非晶硅层和另一个掺杂有杂质的非晶硅层)。随后, 通过光刻法对该半导体层进行构图, 由此在栅极 111a 的上方形形成岛状有源层 (图 7 中的 '113')。之后, 在包括有源层 113 的下基板 110 的整个表面上形成导电金属层, 并通过光刻法对其进行构图, 由此形成基本上垂直于选通线 111 以限定像素区的数据线 114、在一端处具有预定面积的源焊盘 (未示出)、从数据线 114 沿一个方向凸出的源极 114a, 以及与源极 114a 相距预定距离的漏极 114b。从漏极 114b 延伸的存储电极 114c 形成在第一公共线 111b 的上方, 由此将存储电容器形成为 SOC (公共上存储) 结构。在上述工艺中, 在选通线 111 和数据线 114 的交叉点处形成薄膜晶体管 TFT。

如图 9B 中所示, 可以在包括数据线 114 的下基板 110 的整个表面上形成第一绝缘夹层 115, 并且形成第一接触孔 116 以露出从漏极 114b 延

伸的存储电极 114c 的一部分。第一绝缘夹层 115 可以由氮化硅 SiN_x 形成。之后，将绝缘材料淀积在包括数据线 114 的第一绝缘夹层 115 上，并利用具有狭缝的衍射曝光掩模 117 对该绝缘材料进行刻蚀，由此形成具有壁 118a 的绝缘层 118。此时，绝缘层 118 与数据线 114、选通线 111、
5 薄膜晶体管、和第一公共线 111b 的一部分交叠。此外，壁 118a 包围像素区的下侧，由此使壁 118a 比在选通线 111 和与其相邻的两条数据线 114 的上方形成的绝缘层 118 要厚。壁 118a 具有与单元间隙对应的高度，由此在将两个基板接合时可以将壁 118a 用作间隔物。

当使用负片型绝缘层形成绝缘层 118 时，衍射曝光掩模 117 具有与
10 壁 118a 对应的闭合部分、与绝缘层 118 对应的狭缝图案以及与其余部分对应的透射部分。同时，当使用正片型绝缘层形成绝缘层 118 时，衍射曝光掩模 117 具有与壁 118a 对应的透射部分、与绝缘层 118 对应的狭缝图案以及与其余部分对应的闭合部分。优选地，具有壁 118a 的绝缘层 118 由感光聚合物形成。但是，绝缘层 118 可以由具有低介电常数的有机绝
15 缘层（例如，感光丙烯酸、聚酰亚胺和 BCB（苯并环丁烯）中的任何一种）形成。除了使用衍射曝光掩模的方法以外，可通过印刷方法或使用软模的方法而不通过曝光工艺来形成具有壁 118a 的绝缘层 118。

如图 9C 中所示，在具有壁 118a 的绝缘层 118 上形成有透明导电层，并通过光刻法对其选择性地去除，由此形成第二公共线 119a、公共
20 电极 119b 和像素电极 119c。第二公共线 119a 在选通线 111 和薄膜晶体管 TFT 的上方形成以与其交叠。而且，公共电极 119b 与第二公共线 119a 连接，并且为了完全覆盖数据线 114，使公共电极 119b 比数据线 114 宽。在像素区内沿一个方向形成从第二公共线 119a 伸出的公共电极 119b。在该像素区内第二公共电极 119b 基本上平行于数据线 114。之后，像素电
25 极 119c 通过第一接触孔 116 连接到漏极 114b 和存储电极 114c，并以固定间隔形成在公共电极 119b 之间。

透明导电层可以由 ITO（铟锡氧化物）、TO（氧化锡）、IZO（铟锌氧化物）或 ITZO（铟锡锌氧化物）形成。尽管未示出，配向层可以由聚酰亚胺或感光材料。如果配向层由聚酰亚胺形成，则通过机械摩擦来确定

配向方向。而如果配向层由感光材料（例如聚乙烯肉桂酸酯（PVCN）基材料或聚硅氧烷基材料）形成，则通过紫外射线的照射来确定配向方向。配向方向取决于光照射方向或诸如偏振方向的光特性。

之后，制备上基板 120，并在下基板 110 或上基板 120 上形成密封剂（未示出）。随后，通过该密封剂将下基板 110 和上基板 120 彼此接合。尽管未示出，在上基板 120 的整个表面上形成另一个配向层。在该情况下，上基板 120 的配向层由与下基板 110 上的配向层相同的材料形成。

第二实施例

对根据本发明第二实施例的 LCD 装置及其制造方法的说明如下。图 10 是根据本发明第二实施例的 LCD 装置的平面图。图 11 是沿着图 10 的 V-V' 线和 VI-VI' 线截取的剖视图。图 12A 至图 12C 是根据本发明第二实施例的 LCD 装置的制造工艺的剖视图。

如图 10 和图 11 所示，除了第一公共线 111b 被形成得与选通线 111 基本上平行，并且基本上垂直地延伸以与构成公共电极 119b 的台阶覆盖的数据线 114 的两个下侧交叠以外，根据本发明第二实施例的 LCD 装置具有与根据本发明第一实施例的 LCD 装置相同的结构，因此省略了第二实施例的 LCD 装置中与本发明第一实施例中相同的结构的解释。

在根据本发明第二实施例的 LCD 装置中，第一公共线 111b 沿着构成公共电极 119b 的台阶覆盖的数据线 114 的两个下侧延伸，以防止数据线 114 上方的公共电极 119b 两端处液晶分子的配向畸变，并且防止与液晶分子的配向畸变对应的部分处的漏光。

对根据本发明第二实施例的 LCD 装置的制造方法的说明如下。图 12A 至图 12C 是根据本发明第二实施例的 LCD 装置的制造工艺的剖视图。

如图 12A 和图 12C 所示，当在与选通线 111 相同的层上由与选通线 111 相同的材料形成第一公共线 111b 时，被形成得与选通线 111 基本上平行的第一公共线 111b 还与选通线 111 基本上垂直地延伸。除此之外，采用与根据本发明第一实施例的 LCD 装置的制造工艺相同的制造工艺来形成根据本发明第二实施例的 LCD 装置。

在根据本发明第二实施例的 LCD 装置的上述制造工艺中，沿着数据

线 114 的两个下侧形成基本上垂直于选通线 111 的第一公共线 111b。更具体地, 当在数据线 114 的上方形成公共电极 119b 以与数据线 114 交叠时, 在公共电极 119b 的两侧形成有台阶覆盖, 其中沿着公共电极 119b 的台阶覆盖形成第一公共线 111b。

- 5 除了第一公共线 111b 的形成工艺以外, 以与根据本发明第一实施例的 LCD 装置的制造工艺相同的制造工艺形成根据本发明第二实施例的 LCD 装置, 由此省略对根据本发明第二实施例的 LCD 装置的制造工艺的说明。

第三实施例

- 10 对根据本发明第三实施例的 LCD 装置的说明如下。图 13 是根据本发明第三实施例的 LCD 装置的平面图。图 14 是沿着图 13 的 VII-VII' 线和 VIII-VIII' 线截取的剖视图。

- 15 如图 13 和图 14 所示, 除了通过在第一绝缘夹层 115 的整个表面上形成绝缘层 118 而在数据线 114 上方的公共电极 119b 的两侧不形成台阶覆盖, 以及在第一绝缘夹层 115 和绝缘层 118 内形成露出从漏极 114b 伸出的存储电极 114c 一部分的第一接触孔以外, 根据本发明第三实施例的 LCD 装置具有与根据本发明第一实施例的 LCD 装置相同的结构, 因此省略了第三实施例的 LCD 装置中与本发明第一实施例的 LCD 装置中相同的结构的解释。

- 20 在根据本发明第三实施例的 LCD 装置中, 在数据线 114 上方的公共电极 119b 的两侧不形成台阶覆盖, 使得可以防止在数据线 114 上方的公共电极 119b 两端的液晶分子的配向畸变, 并且防止与液晶分子的配向畸变对应的部分处的漏光。

- 25 参照附图对根据本发明第三实施例的 LCD 装置的制造方法进行说明。图 15A 至图 15C 是示出根据本发明第三实施例的 LCD 装置的制造工艺的剖视图。

如图 15A 所示, 在透明下基板 110 上形成导电金属层, 并通过光刻法对其进行构图, 由此形成在一端具有预定面积的选通焊盘 (未示出)、从该选通焊盘沿一个方向延伸的选通线 111 以及从选通线 111 沿一个方向凸出的栅极 111a。而且, 第一公共线 111b 与选通线 111 由相同的材料

基本上彼此平行地形成在同一层上。之后，在包括选通线 111 和第一公共线 111b 的下基板 110 的整个表面上形成栅绝缘层 112。栅绝缘层 112 可由氮化硅 SiN_x 或氧化硅 SiO_2 形成。

之后，在栅绝缘层 112 上形成半导体层（一个非晶硅层和另一个掺杂有杂质的非晶硅层）。随后，通过光刻法对半导体层进行构图，由此在栅极 111a 的上方形形成岛状有源层（图 13 中的 ‘113’）。之后，在包括有源层 113 的下基板 110 的整个表面上形成导电金属层，并通过光刻法对该导电金属层进行构图，由此形成基本上垂直于选通线 111 以限定像素区的数据线 114、具有预定面积的一端的源焊盘（未示出）、从数据线 114 沿一个方向凸出的源极 114a、以及与源极 114a 相距预定距离的漏极 114b。同时，在第一公共线 111b 上方形成从漏极 114b 延伸出的存储电极 114c，由此将存储电容器形成为 SOC（公共上存储）结构。在上述工艺中，在选通线 111 和数据线 114 的交叉点处形成薄膜晶体管 TFT。

随后，如图 15B 所示，可以在包括数据线 114 的下基板 110 的整个表面上形成第一绝缘夹层 115。第一绝缘夹层 115 可由氮化硅 SiN_x 形成。此后，通过第一印刷方法在包括数据线 114 的第一绝缘夹层 115 的整个表面上形成绝缘层 118，之后通过第二印刷方法形成壁 118a。同时，在第一绝缘夹层 115 的整个表面上形成绝缘层 118，由此可以防止当公共电极 119b 与数据线 114 上方的绝缘层 118 交叠时在公共电极 119b 的两侧产生台阶覆盖。而且，在选通线 111 和与其相邻的两个数据线 114 的上方形成壁 118a，以包围像素区的下侧。在该情况下，壁 118a 具有与单元间隙对应的高度，由此在接合两个基板时，壁 118a 将充当间隔物。

优选地，绝缘层 118 和壁 118a 由感光聚合物形成。但是，可以由具有低介电常数的有机绝缘层（例如感光丙烯酸、聚酰亚胺和 BCB（苯并环丁烯）中的至少任何一种）形成绝缘层 118 和壁 118a。可以通过一次性执行淀积和曝光工艺的方法而非印刷方法来形成绝缘层 118 和壁 118a。之后，选择性地刻蚀第一绝缘夹层 115 和绝缘层 118，由此形成露出从漏极 114b 延伸的存储电极 114c 的一部分的第一接触孔 116。

参照图 15C，在包括壁 118a 的绝缘层 118 上形成透明导电层，并通

过光刻法选择性地对其进行去除，由此形成第二公共线 119a、公共电极 119b 和像素电极 119c。此时，在选通线 111 和薄膜晶体管的上方形成第二公共线 119a 以与其交叠。此外，将公共电极 119b 连接到第二公共线 119a，并且为了完全覆盖数据线 114，使公共电极 119b 比数据线 114 宽。

5 在像素区内沿一个方向形成从第二公共线 119a 延伸的公共电极 119b。在像素区内公共电极 119b 基本上平行于数据线 114。在该情况下，公共电极 119b 在其两侧没有台阶覆盖。之后，像素电极 119c 通过第一接触孔 116 连接到漏极 114b 和存储电极 114c，并形成在公共电极 119b 之间。

透明导电层可以由 ITO（铟锡氧化物）、TO（氧化锡）、IZO（铟锌氧化物）或 ITZO（铟锡锌氧化物）形成。尽管未示出，在包括第二公共线 119a、公共电极 119b 和像素电极 119c 的下基板 110 的整个表面上形成有聚酰亚胺或感光材料的配向层。如果配向层是由聚酰亚胺形成的，则通过机械摩擦来确定配向方向。而如果配向层是由诸如聚乙烯肉桂酸酯（PVCN）基材料或聚硅氧烷基材料的感光材料形成的，则通过紫外射线的照射来确定配向方向。此时，排列方向取决于光照射方向或诸如偏振方向的光特性。

10 15

之后，制备上基板 120，并在下基板 110 或上基板 120 上形成密封剂（未示出）。随后，通过该密封剂将下基板 110 和上基板 120 彼此接合。尽管未示出，在上基板 120 的整个表面上形成另一个配向层。上基板 120 的配向层由与下基板 110 上的配向层相同的材料形成。

20

第四实施例

对根据本发明第四实施例的 LCD 装置的说明如下。图 16 是根据本发明第四实施例的 LCD 装置的平面图。图 17 是沿着图 16 的 IX-IX' 线和 X-X' 线截取的剖视图。

25 在根据本发明第四实施例的 LCD 装置中，如图 16 和图 17 所示，下基板 150 包括：选通线 151 和数据线 154，基本上相互垂直以限定像素区 P；在由交叉的选通线 151 和数据线 154 限定的像素区 P 内的像素电极 159；以及在选通线 151 和数据线 154 的交叉点处的薄膜晶体管 TFT。

薄膜晶体管 TFT 包括从选通线 151 凸出的栅极 151a、在下基板 150

的整个表面上的栅绝缘层 152、在栅极 151a 上方的栅绝缘层 152 上的有源层 153、从数据线 154 凸出以与有源层 153 的一侧交叠的源极 154a、以及在与源极 154a 相距预定距离处与有源层 153 的另一侧交叠的漏极 154b。

5 而且,在上述选通线 151 的上方形形成有存储电极 154c。之后,可以在包括薄膜晶体管 TFT 的下基板 150 的整个表面上形成第一绝缘夹层 155。第一绝缘夹层 155 可以由氮化硅 SiN_x 形成。随后,在第一绝缘夹层 155 的整个表面上形成第二绝缘夹层 157,在像素区下侧内形成的选通线的一个预定部分和与该选通线相邻的两个数据线 154 的一些部分上形成壁 157a。壁 157a 具有与根据本发明第一实施例的 LCD 装置中的壁相同的特性。在大型 LCD 板中,壁 157a 防止液晶因重力而向下流动。也就是说,当显示板沿左右方向倾斜时,与数据线 154 对应的壁 157a 防止液晶沿左右方向流动,与选通线 151 对应的壁 157a 防止液晶沿上下方向流动。在该情况下,按与单元间隙对应的高度形成壁 157a。

15 之后,在第一绝缘夹层 155 和第二绝缘夹层 157 中形成露出漏极 154b 的一部分的第一接触孔 158a,并形成露出存储电极 154c 的一部分的第二接触孔 158b。结果,像素电极 159 通过第一接触孔 158a 与漏极 154b 接触,并通过第二接触孔 158b 与存储电极 154c 接触。此时,像素电极 159 与相邻数据线 154 交叠,其中像素电极 159 可以由 ITO (铟锡氧化物)、TO (氧化锡)、IZO (铟锌氧化物) 或 ITZO (铟锡锌氧化物) 形成。如上所述,像素电极 159 与在上述选通线 151 上方的存储电极 154c 接触。

25 尽管未示出,与下基板 150 相对地形成上基板 160。上基板 160 包括:黑底层 161,该黑底层 161 在显示器的除像素区 P 以外的部分上屏蔽光;R/G/B 滤色器层 162,用于显示各种颜色;以及公共电极 163,由此来产生图像。

对根据本发明第四实施例的 LCD 装置的制造方法的说明如下。图 18A 至图 18C 是根据本发明第四实施例的 LCD 装置的制造工艺的剖视图。

如图 18A 所示,在透明下基板 150 上形成导电金属层,之后通过光刻法对其进行构图,由此形成在一端处包括预定面积的选通焊盘(未示

出)、从该选通焊盘(未示出)沿一个方向延伸出的选通线 151、以及从选通线 151 沿一个方向凸出的栅极 151a。在包括选通线 151 的下基板 150 的整个表面上形成栅绝缘层 152。该栅绝缘层 152 可由氮化硅 SiN_x 或氧化硅 SiO_2 形成。

5 此后,在栅绝缘层 152 上形成半导体层(一个非晶硅层和另一个掺杂有杂质的非晶硅层)。随后,通过光刻法对该半导体层进行构图,由此在栅极 151a 的上方形成岛状有源层(图 16 中的‘153’)。之后,在包括有源层 153 的下基板 150 的整个表面上形成导电金属层,然后通过光刻法对该导电金属层进行构图,由此形成基本上垂直于选通线 151 以限定
10 像素区的数据线 154、在一端具有预定面积的源焊盘(未示出)、从数据线 154 沿一个方向凸出的源极 154a、以及与源极 154a 相距预定距离的漏极 154b。在上述选通线上方形成存储电极 154c,由此将存储电容器形成
为 SOC(公共上存储)结构。在上述工艺中,在选通线 151 和数据线 154 的交叉点处形成薄膜晶体管 TFT。

15 随后,如图 18B 所示,在包括数据线 154 的下基板 150 的整个表面上形成第一绝缘夹层 155。第一绝缘夹层 155 由氮化硅 SiN_x 形成。之后,通过第一印刷方法,在包括数据线 154 的第一绝缘夹层 155 的整个表面上形成第二绝缘夹层 157,并且通过第二印刷方法形成壁 157a。在选通
线 151 和相邻数据线 154 的上方形成壁 157a,以包围像素区的下侧。壁
20 157a 具有与单元间隙对应的高度,由此在接合两个基板时,壁 157a 将充
当间隔物。在该情况下,按与单元间隙对应的高度形成壁 157a,由此不
需要执行分布球形间隔物或者通过曝光形成柱状间隔物的附加工艺。

优选地,壁 157a 和第二绝缘夹层 157 由感光聚合物形成。但是,可
以由具有低介电常数的有机绝缘层(例如感光丙烯酸、聚酰亚胺和 BCB
25 (苯并环丁烯)中的至少任何一种)形成第二绝缘夹层 157 和壁 157a。
可以通过一次性执行淀积和曝光工艺的方法而非使用印刷方法来形成第
二绝缘夹层 157 和壁 157a。之后,刻蚀第一绝缘夹层 155 和第二绝缘夹
层 157 以露出漏极 154b 和一部分存储电极 154c,由此形成第一接触孔
158a 和第二接触孔 158b。

接下来,如图 18C 所示,在包括壁 157a 的第二绝缘夹层 157 上形成透明导电层,并通过光刻法对其选择性地去除,由此在像素区内形成像素电极 159。像素电极 159 通过第一接触孔 158a 连接漏极 154b,并通过第二接触孔 158b 连接存储电极 154c。

- 5 透明导电层可以由 ITO (铟锡氧化物)、TO (氧化锡)、IZO (铟锌氧化物) 或 ITZO (铟锡锌氧化物) 形成。尽管未示出,可以在包括像素电极 159 的下基板 150 的整个表面上形成聚酰亚胺或感光材料的配向层。如果配向层是由聚酰亚胺形成的,则通过机械摩擦来确定配向方向。同时,如果配向层是由诸如聚乙烯肉桂酸酯 (PVCN) 基材料或聚硅氧烷基
- 10 材料的感光材料形成的,则通过紫外射线的照射来确定配向方向。此时,配向方向取决于光照射方向或诸如偏振方向的光特性。

- 可以制备上基板 160,并在下基板 150 或上基板 160 上形成密封剂(未示出)。随后,通过该密封剂将下基板 150 和上基板 160 彼此接合。尽管未示出,在上基板 160 的整个表面上形成有另一个配向层。在此情况下
- 15 上基板 160 的配向层由与下基板 150 上的配向层相同的材料形成。

如上所述,根据本发明优选实施例的 LCD 装置及其制造方法具有以下优点。

- 首先,在选通线和数据线上方形成多个壁,以包围像素区的下侧。因此,当 LCD 板沿左右方向倾斜时,壁将防止液晶流向上/下/左/右侧的各个方向。也就是说,对于大型 LCD 板,可以防止由于重力而使液晶向下流。
- 20

第二,在数据线的上方形成具有低介电常数的绝缘层,由此可以使公共电极与数据线交叠,从而获得高孔径比结构。

- 第三,第一公共线沿着构成公共电极的台阶覆盖的数据线的两个下
- 25 侧基本垂直地延伸,以防止液晶分子在数据线上方的公共电极两端处的配向畸变,并且防止在与液晶分子的配向畸变对应的部分处的漏光。

第四,在第一绝缘夹层的整个表面上形成具有低介电常数的绝缘层的方法中,在数据线上方的公共电极两侧可以不形成台阶覆盖。因此,可以防止公共电极两侧的液晶的配向畸变以及漏光。

对于本领域的技术人员，显然可以对本发明进行各种修改和变型。因此，本发明将包括落入所附权利要求及其等同物的范围内的对本发明的各种修改和变型。

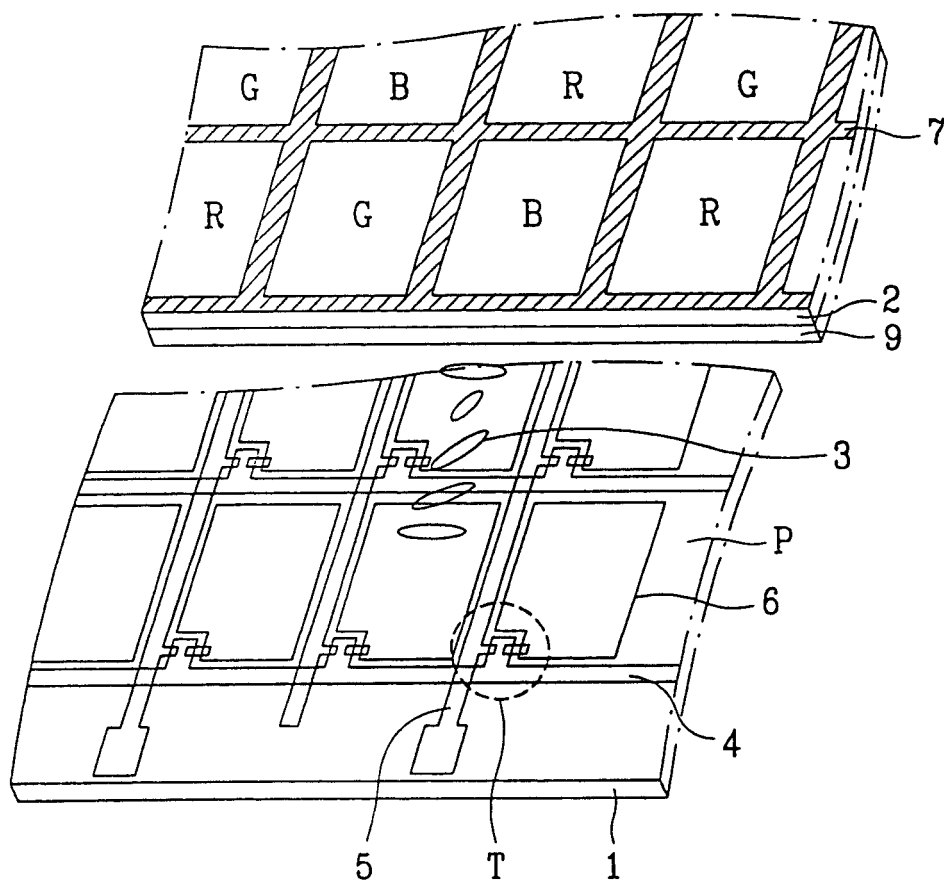


图 1
现有技术

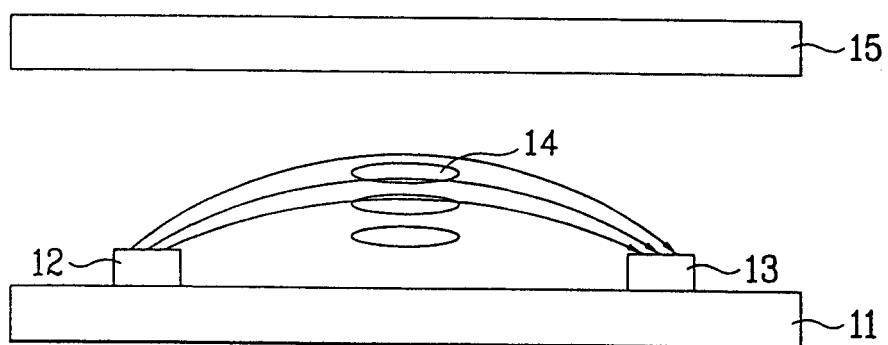


图 2
现有技术

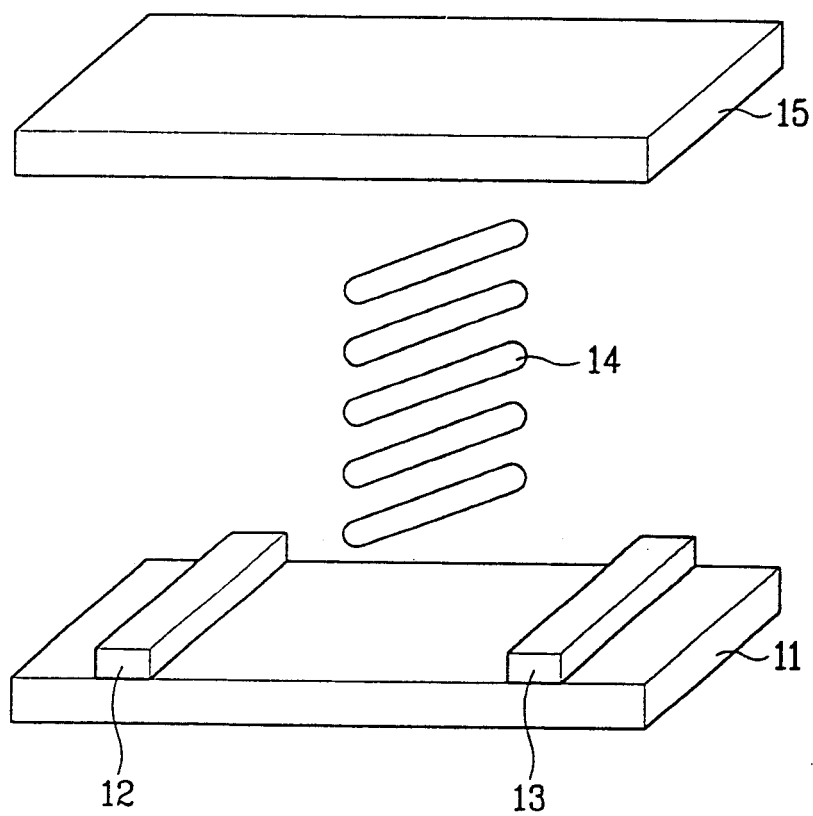


图 3A
现有技术

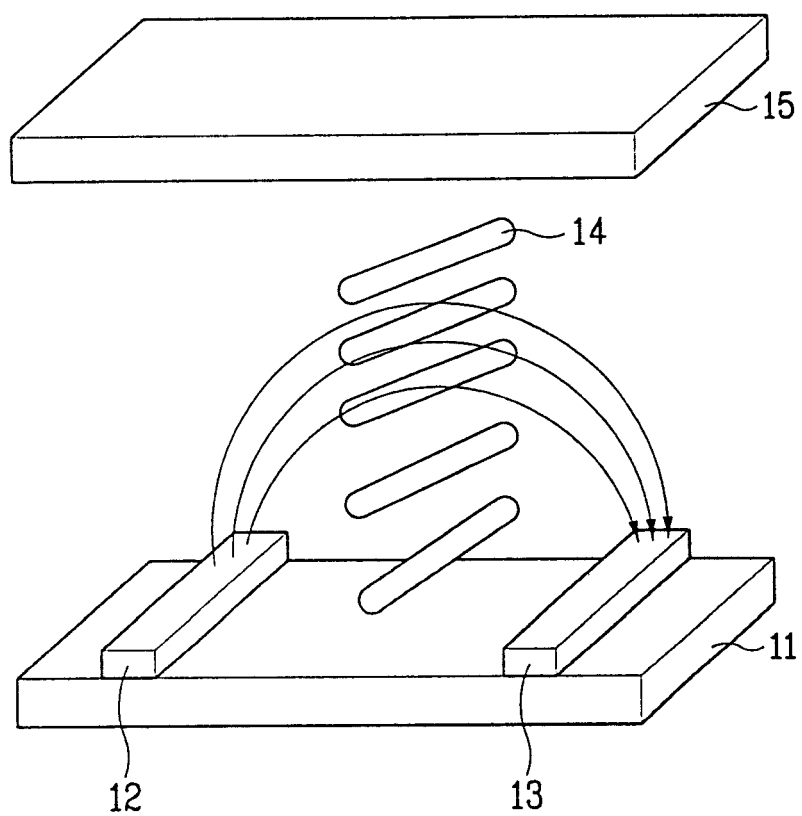


图 3B
现有技术

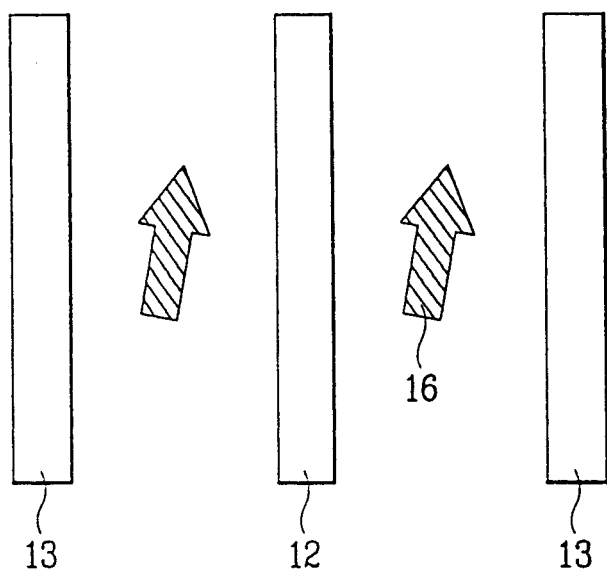


图 4A
现有技术

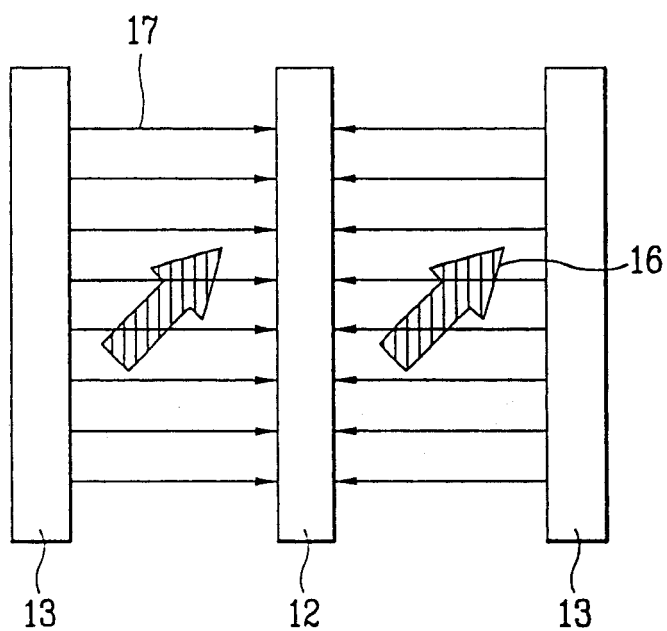


图 4B
现有技术

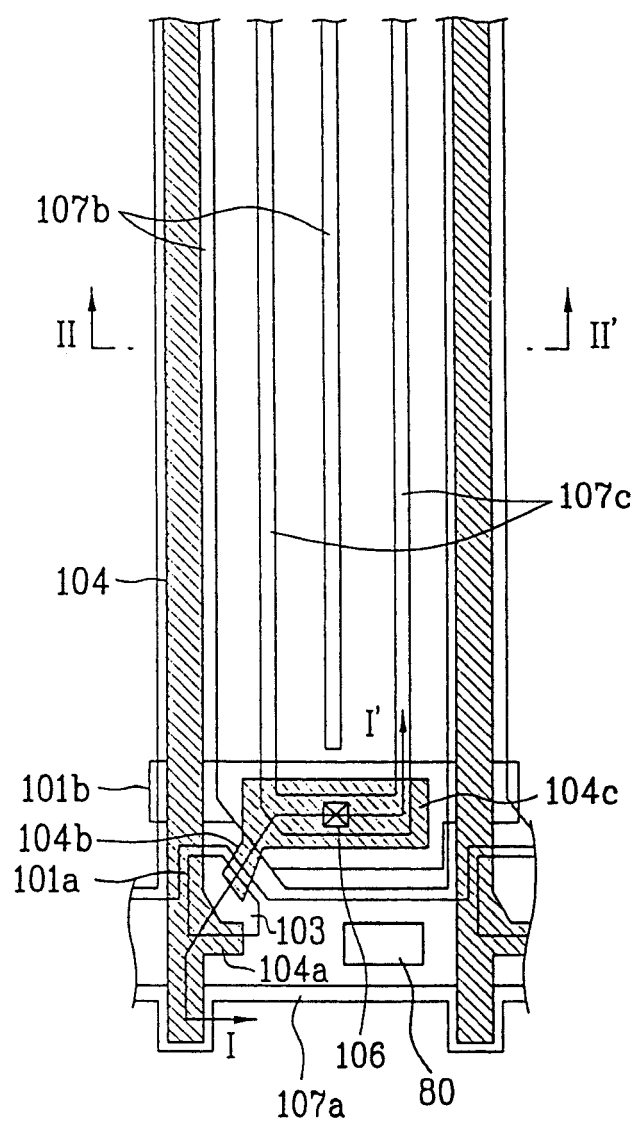


图 5
现有技术

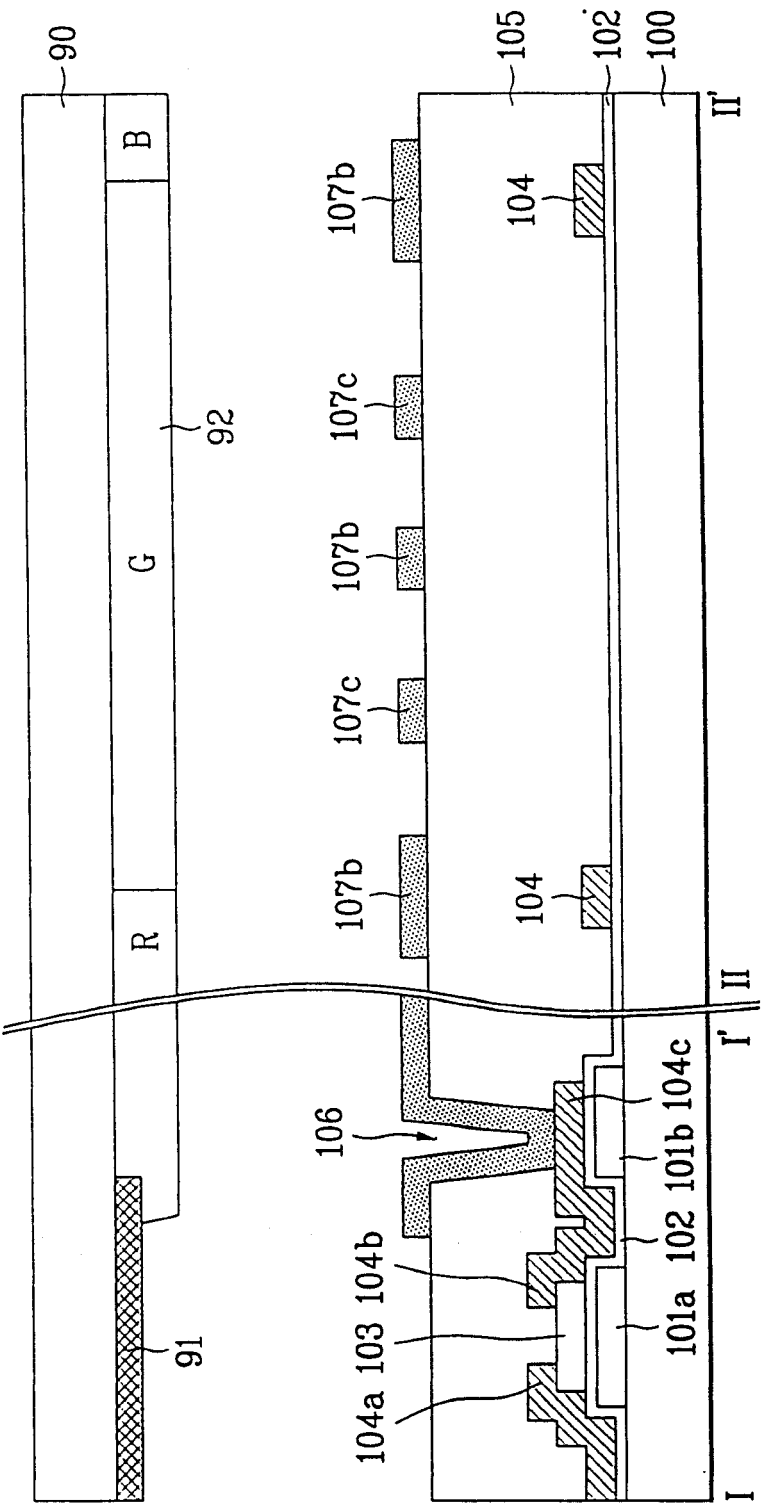


图6
现有技术

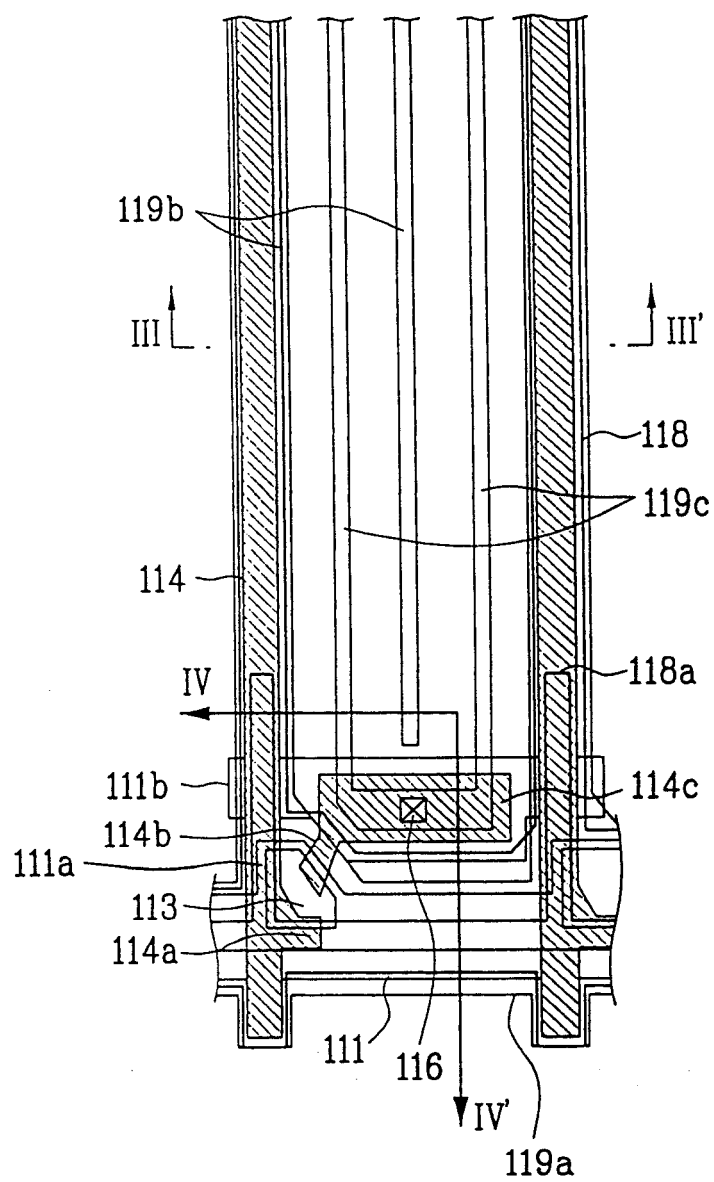


图 7

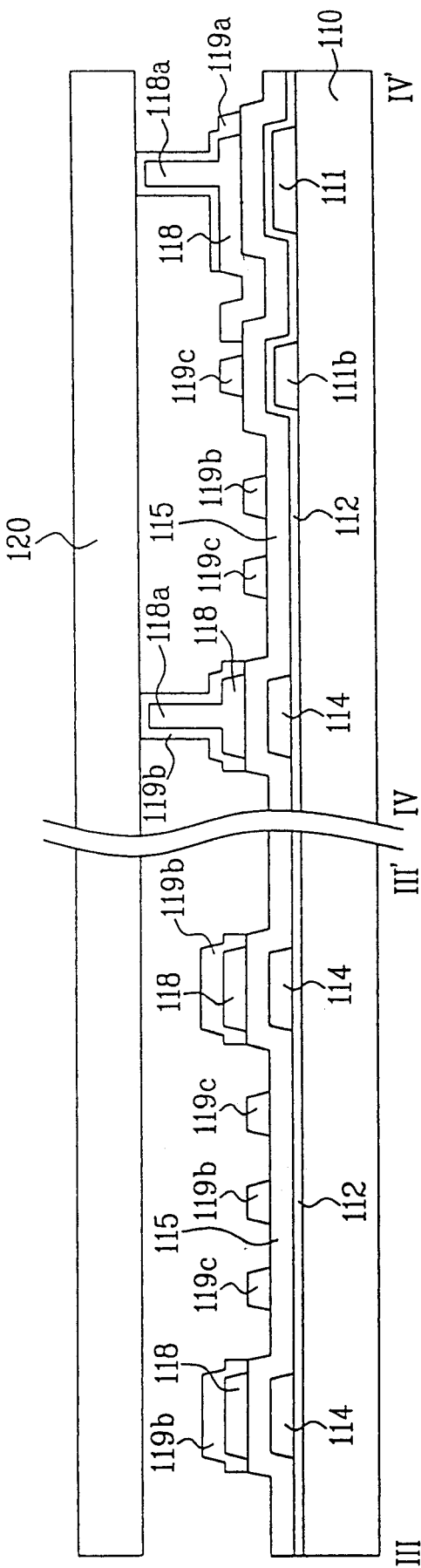


图 8

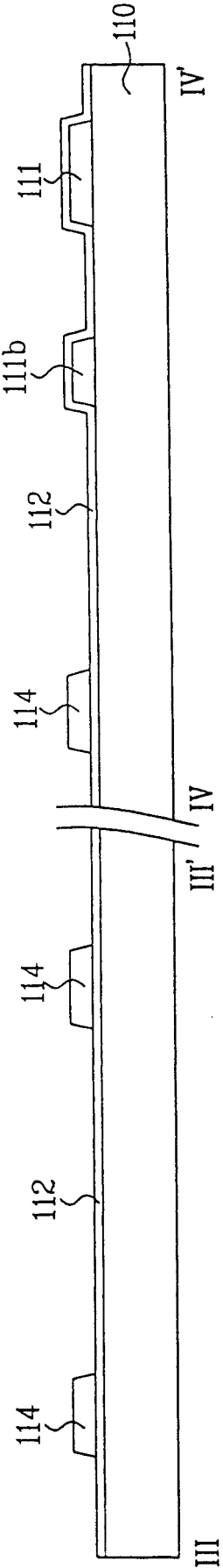


图 9A

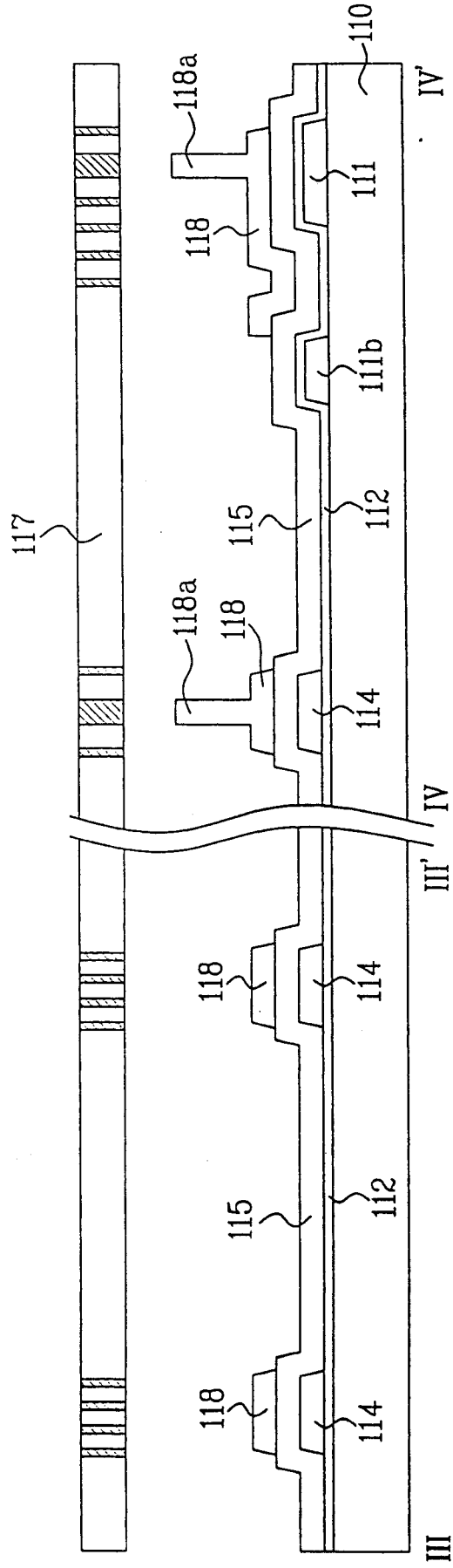


图 9B

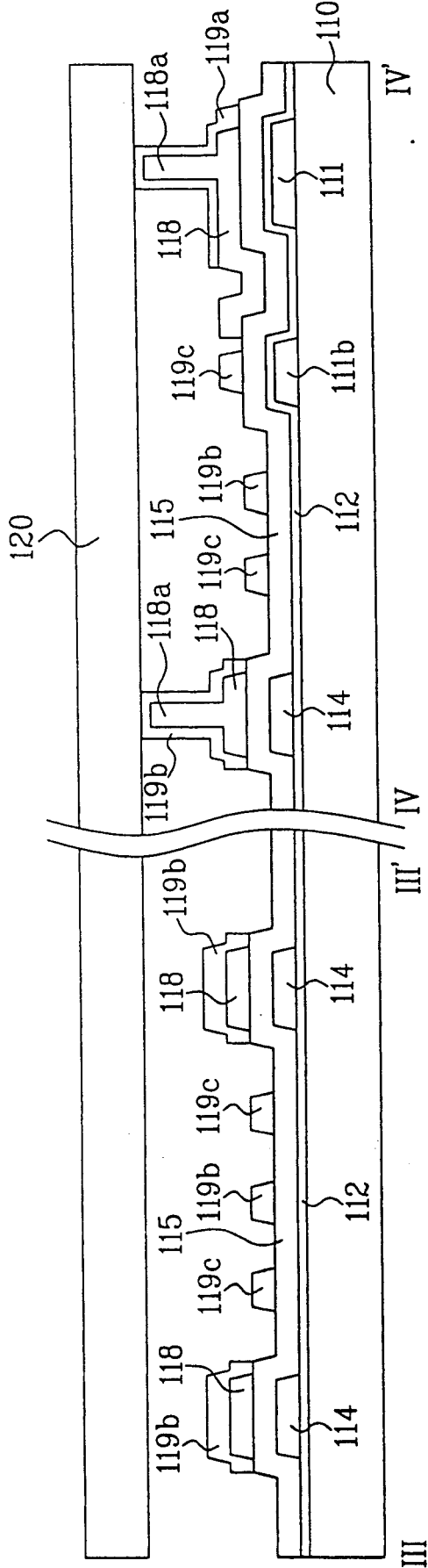


图 9C

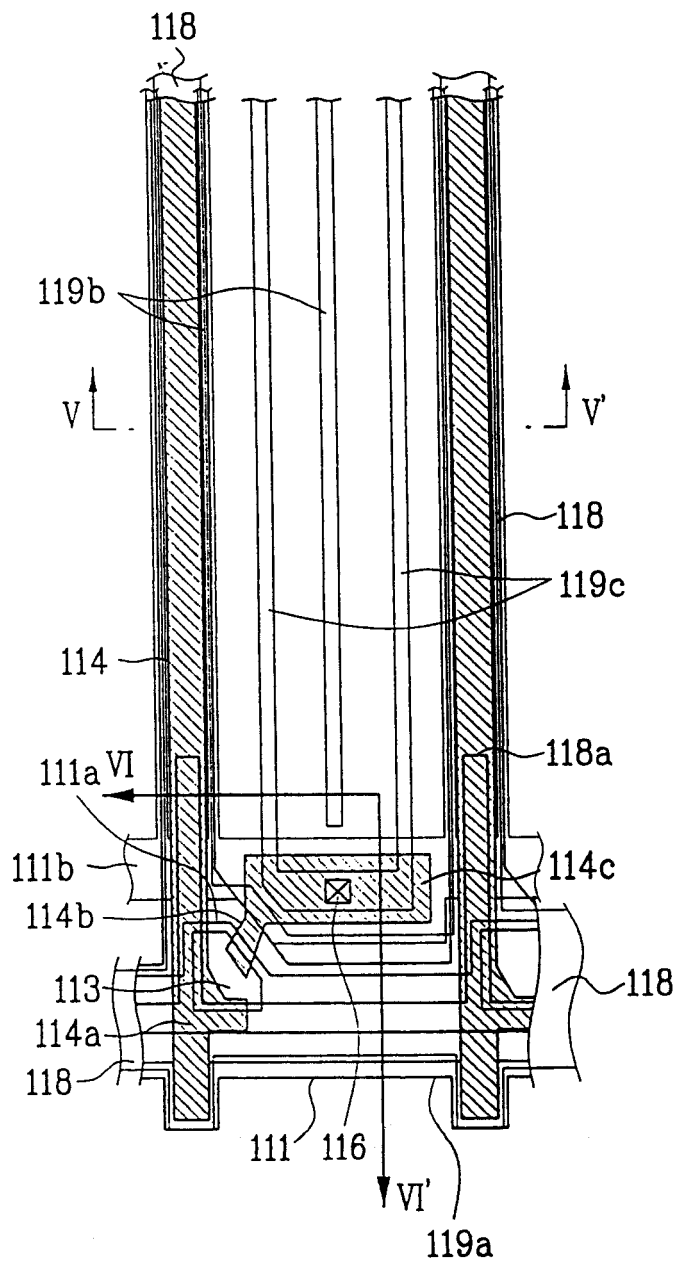


图 10

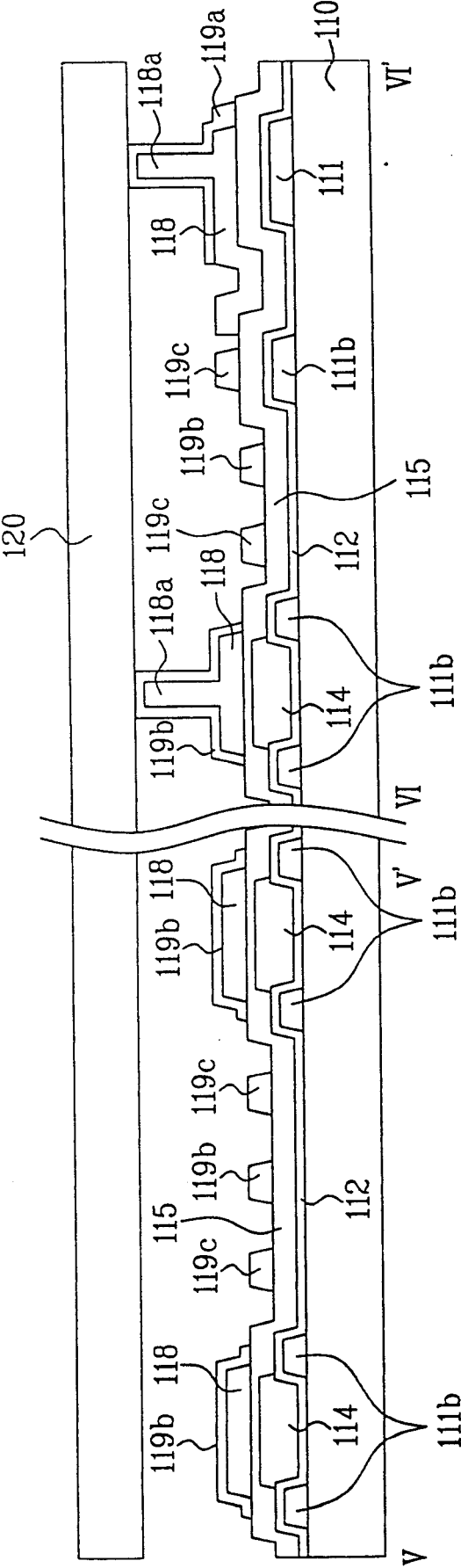


图 11

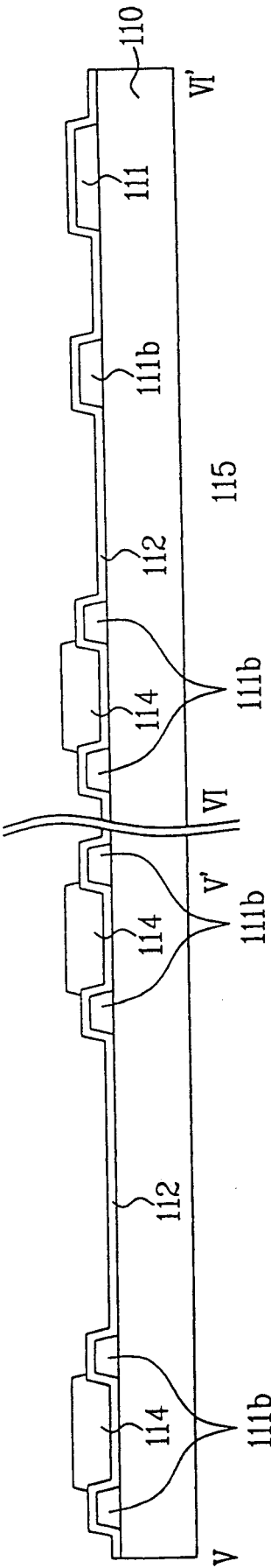


图 12A

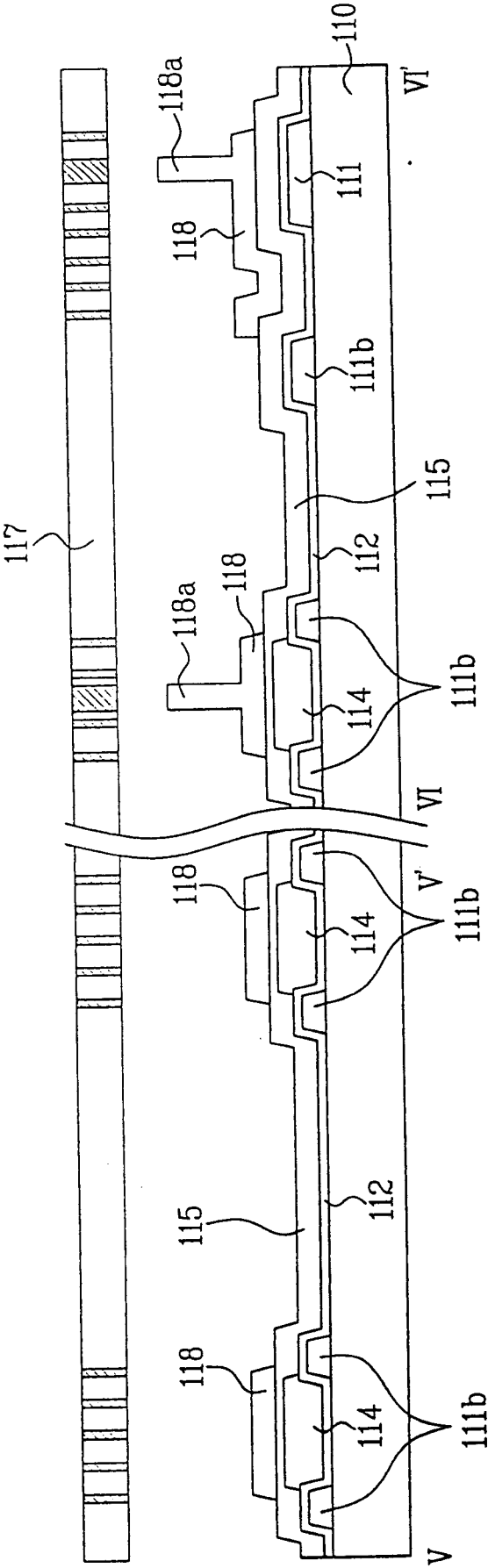


图 12B

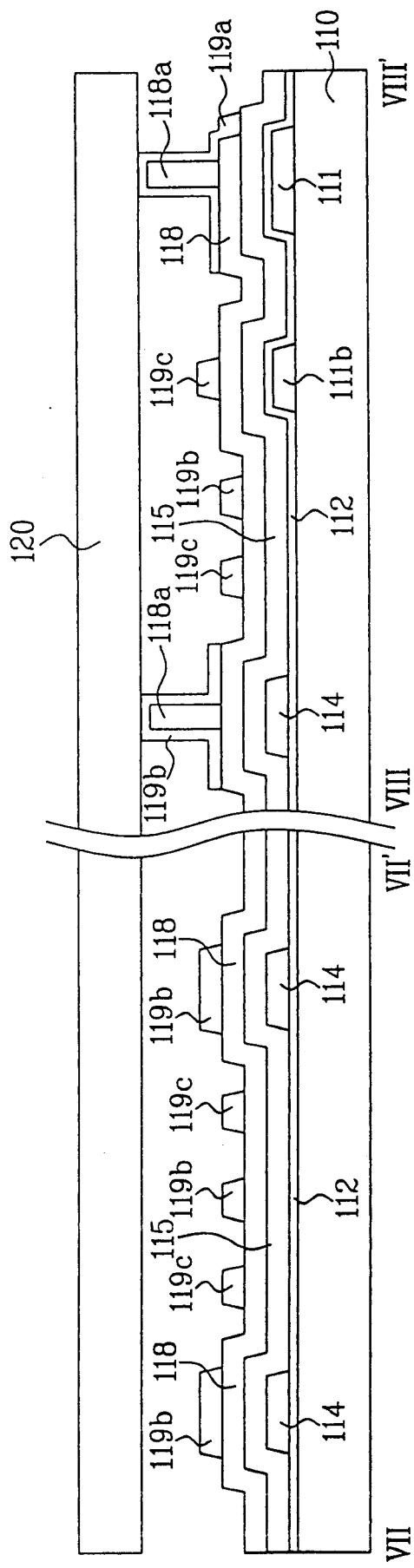


图 14

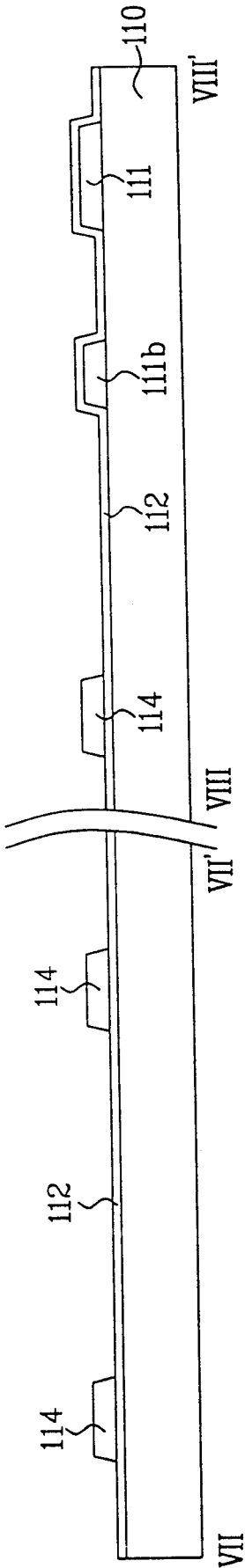


图 15A

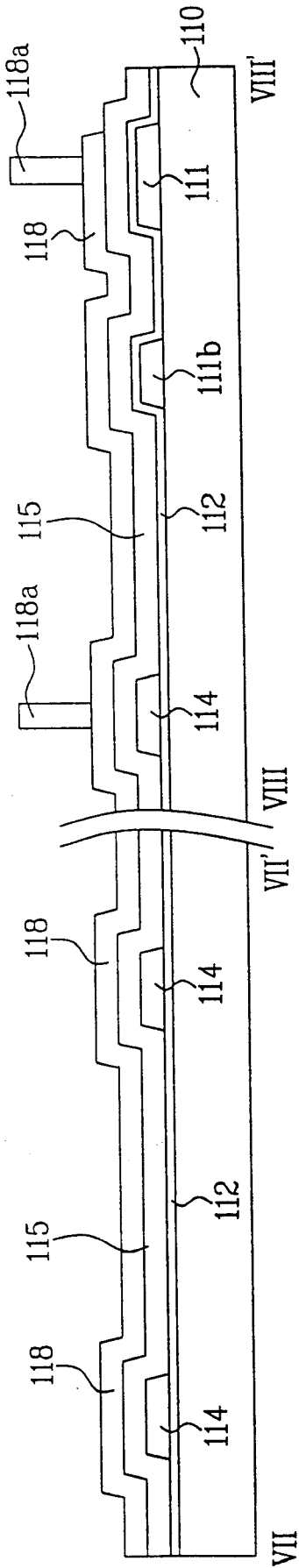


图 15B

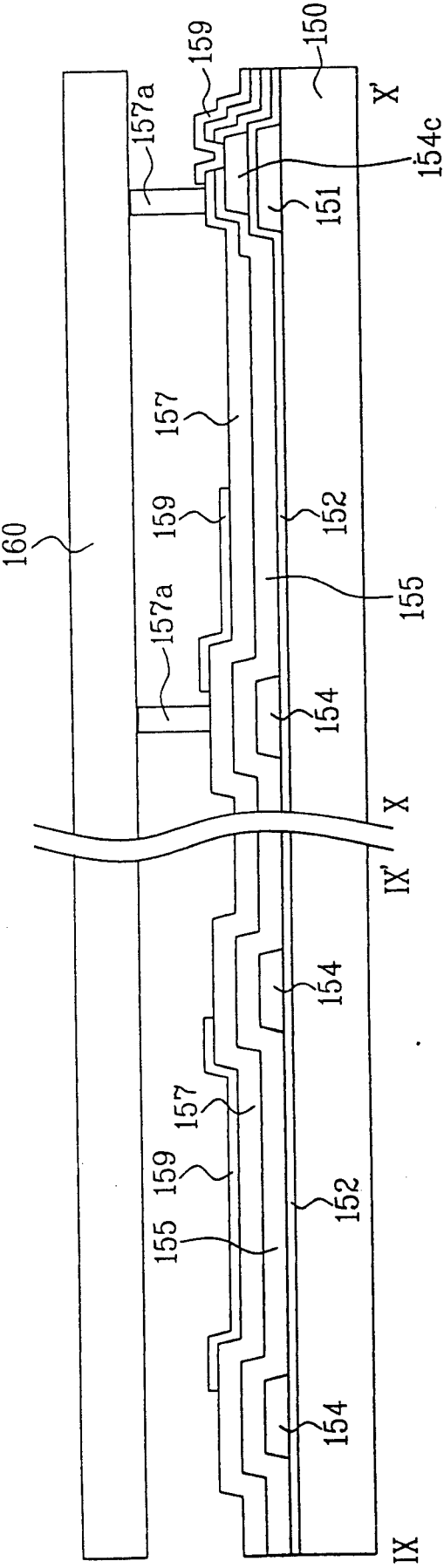


图 17

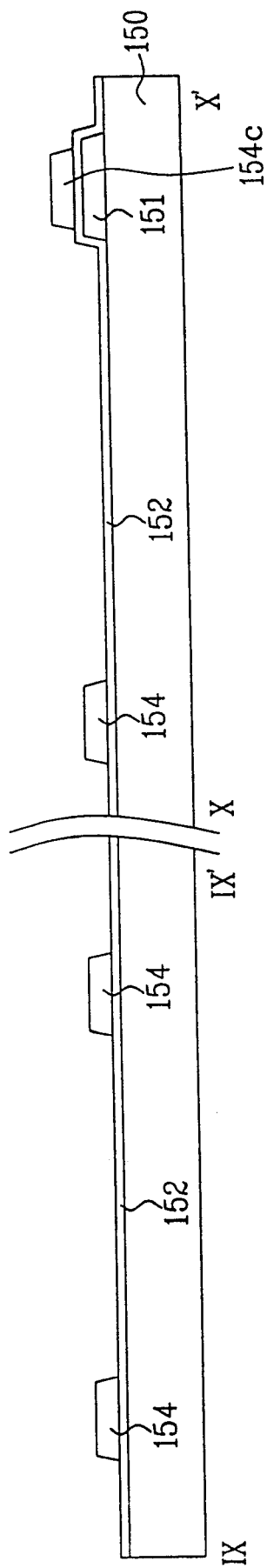


图 18A

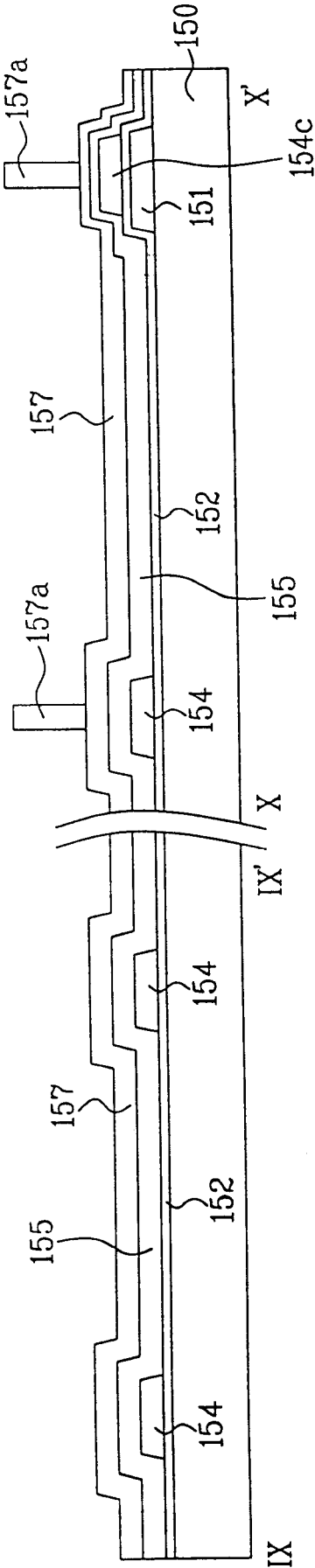


图 18B

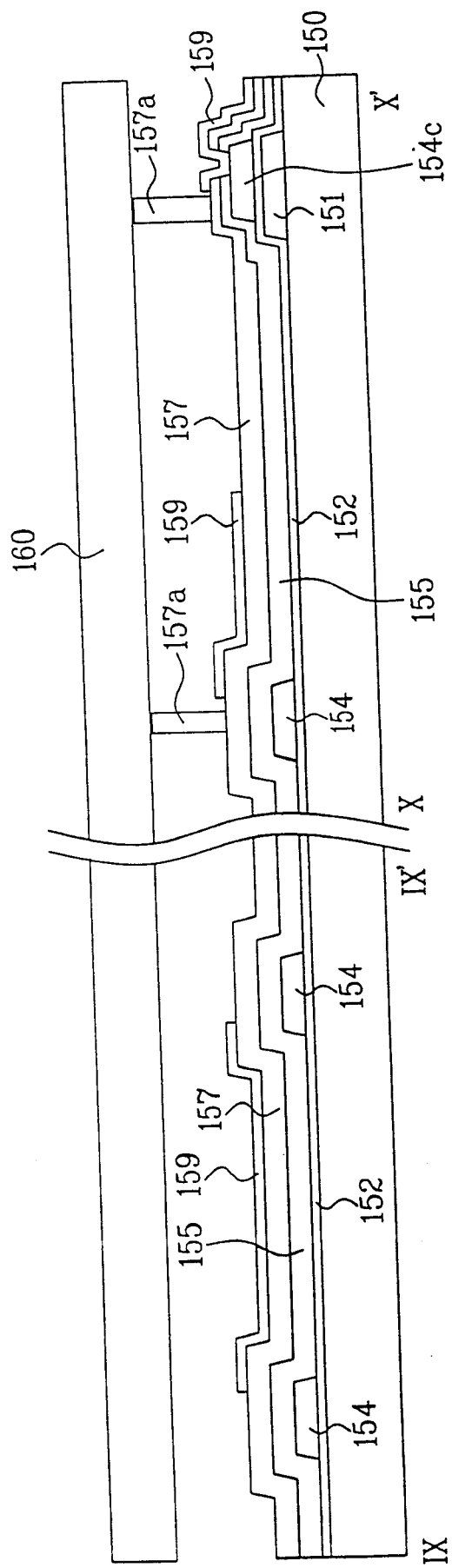


图 18C

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1637539A	公开(公告)日	2005-07-13
申请号	CN200410063274.1	申请日	2004-06-30
[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 金佑炫		
发明人	蔡基成 金佑炫		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1339 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1362 H01L21/00 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133345 G02F1/13394 G02F1/134363		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020030098941 2003-12-29 KR		
其他公开文献	CN1637539B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶显示装置及其制造方法，用于获得高孔径比并解决由于重力所引起的问题，该液晶显示装置包括：以预定距离彼此面对的第一和第二基板；在所述第一基板上彼此交叉以限定像素区的选通线和数据线；基本上平行于所述选通线的第一公共线；薄膜晶体管，在此所述选通线和所述数据线交叉；第一绝缘夹层，在包括所述薄膜晶体管的所述第一基板的整个表面上；在所述选通线和所述数据线上具有多个壁的绝缘层；在所述像素区内沿一个方向延伸并与所述选通线、所述数据线和所述薄膜晶体管交叠的第二公共线和公共电极；以及像素电极，与所述薄膜晶体管的漏极接触并以固定间隔形成在所述像素区的公共电极之间。

