

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/136

G02F 1/133 H01L 29/786

H01L 21/00



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410056973.3

[43] 公开日 2005 年 3 月 9 日

[11] 公开号 CN 1591143A

[22] 申请日 2004.8.24

[21] 申请号 200410056973.3

[30] 优先权

[32] 2003.8.25 [33] KR [31] 10-2003-0058803

[32] 2004.5.31 [33] KR [31] 10-2004-0039323

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 李润復 咸溶晟 朴修贤 南承熙

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

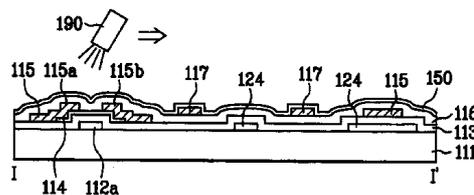
代理人 徐金国 祁建国

权利要求书 5 页 说明书 18 页 附图 24 页

[54] 发明名称 液晶显示器件的制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种可以通过防止研磨缺陷提高图像质量的液晶显示器件的制造方法。该方法包括：制备第一和第二基板；在所述第一基板上形成薄膜晶体管；在包括薄膜晶体管的第一基板上形成第一定向层；在所述第一定向层上执行研磨工艺和取向排列工艺以提供一致的排列方向；以及在所述第一和第二基板之间形成液晶层。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种液晶显示器件的制造方法，包括：  
制备第一和第二基板；  
5 在所述第一基板上形成薄膜晶体管；  
在包括薄膜晶体管的第一基板上形成第一定向层；  
在所述第一定向层上执行研磨和取向排列工艺以提供一致的排列方向；  
以及  
在所述第一和第二基板之间形成液晶层。
- 10 2. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在执行研磨工艺前执行取向排列工艺。
3. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在执行研磨工艺后执行取向排列工艺。
4. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述第一定向层的整个  
15 表面上执行取向排列工艺。
5. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述第一定向层除阶梯部分外的剩余部分上使用掩模执行取向排列工艺。
6. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一定向层的整个表面上的排列方向与取向排列工艺的排列方向相同。
- 20 7. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一定向层的整个表面上的预倾角与取向排列工艺的预倾角相同。
8. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一定向层由聚酰亚胺、聚酰胺酸、聚乙烯肉桂酸脂、聚偶氮苯、聚乙烯亚胺、聚乙烯醇、聚酰胺、聚乙烯、聚苯乙烯、聚苯乙烯萘酰亚胺、聚酯、聚亚安酯或聚甲基丙烯酸甲酯  
25 中的一种形成。
9. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述取向排列工艺采用在第一定向层上照射离子束、光或等离子。
10. 按照权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述光包括部分偏振光、线性偏振光和非偏振光。
- 30 11. 按照权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述光的波长在 200nm

到 450nm 之间。

12. 按照权利要求 9 所述的方法, 其特征在于, 所述光相对第一基板垂直照射。

5 13. 按照权利要求 9 所述的方法, 其特征在于, 所述光相对第一基板倾斜照射。

14. 按照权利要求 9 所述的方法, 其特征在于, 所述光垂直于研磨工艺的研磨方向偏阵。

15. 按照权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 对所述第一定向层同时执行研磨工艺和取向排列工艺。

10 16. 按照权利要求 1 所述的方法, 还包括:

在第二基板上形成第二定向层; 以及

在第二定向层上执行研磨工艺和取向排列工序。

17. 按照权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 所述第一定向层的排列方向与第二定向层的排列方向是相同的工艺。

15 18. 按照权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 所述第一定向层的预倾角与第二定向层的预倾角相同。

19. 按照权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述形成薄膜晶体管包括:

在第一基板上形成栅极线、栅极、公共线和多个公共电极;

在第一基板上形成栅极绝缘层;

20 在栅极绝缘层上形成半导体层;

在第一基板上形成数据线和源极/漏极;

在第一基板上形成钝化层; 以及

在钝化层上形成多个像素电极。

20. 按照权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述形成薄膜晶体管包括:

25 在第一基板上形成栅极线、栅极、公共线和多个公共电极;

在第一基板上形成栅极绝缘层;

在栅极绝缘层上形成半导体层;

在第一基板上形成数据线、源极/漏极以及多个像素电极; 以及

在第一基板上形成钝化层。

30 21. 按照权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述形成薄膜晶体管包括:

在第一基板上形成栅极线和栅极；  
在第一基板上形成栅极绝缘层；  
在栅极绝缘层上形成半导体层；  
在第一基板上形成数据线和源极/漏极；  
5 在第一基板上形成钝化层；以及  
在钝化层上形成多个像素电极和多个公共电极。

22. 按照权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述像素电极和公共电极由透明导电材料形成。

23. 按照权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述透明导电材料包括  
10 铟锡氧化物和铟锌氧化物中的一种。

24. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述形成薄膜晶体管包括：  
在第一基板上形成栅极线、栅极、公共线和多个公共电极；  
在第一基板上顺序形成栅极绝缘层、半导体层和金属层；  
使用网版掩模通过有选择地去除金属层和半导体层形成数据线和源极/  
15 漏极；  
在第一基板上顺序形成钝化层和光刻胶；  
使用曝光和显影工艺去除漏极之上的钝化层；以及  
在第一基板上通过形成导电层形成多个像素电极并使用提升法去除光刻胶和导电层。

20 25. 按照权利要求 24 所述的方法，其特征在于，所述导电层由透明导电层和金属层中的一种形成。

26. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述形成薄膜晶体管包括：  
在第一基板上形成栅极线和栅极；  
在第一基板上形成栅极绝缘层和半导体层；  
25 在第一基板上形成数据线和源极/漏极；  
在第一基板上形成钝化层；以及  
在钝化层上形成多个像素电极，所述像素电极与漏极相连。

27. 按照权利要求 26 所述的方法，还包括在像素电极中形成狭缝。

30 28. 按照权利要求 26 所述的方法，还包括在第二基板上形成公共电极以及在公共电极中形成狭缝。

29. 按照权利要求 26 所述的方法, 还包括在第二基板上形成公共电极以及在公共电极中形成介电格。

30. 按照权利要求 26 所述的方法, 还包括至少在第一和第二基板中的一个上形成介电格。

5 31. 按照权利要求 30 所述的方法, 其特征在于, 所述介电格以钝化层的形式形成。

32. 按照权利要求 26 所述的方法, 还包括在第一基板上形成滤色片层。

33. 按照权利要求 26 所述的方法, 还包括在钝化层上形成滤色片层。

34. 按照权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述形成薄膜晶体管包括:  
10 在第一基板上形成栅极线和栅极;  
在第一基板上形成栅极绝缘层;  
在栅极绝缘层上形成半导体层;  
在第一基板上形成数据线和源极/漏极;  
在第一基板上形成钝化层;  
15 在像素区的反射部分的钝化层上形成反射电极, 所述反射电极连接到漏极; 以及  
在像素区的透射部分形成透明电极, 所述透明电极与所述反射电极相连。

35. 一种液晶显示器件的制造方法, 包括:  
20 制备第一和第二基板;  
在所述第一基板上形成薄膜晶体管;  
在所述第一基板上形成第一定向层;  
在第一定向层上执行研磨工艺和取向排列工艺以提供一致的排列方向;  
在所述第二基板上形成第二定向层;  
25 在所述第一和第二基板之间形成液晶层。

36. 按照权利要求 35 所述的方法, 其特征在于, 在第一定向层除阶梯部分的剩余部分上使用掩模执行取向排列工艺。

37. 按照权利要求 35 所述的方法, 其特征在于, 第一定向层整个表面的排列方向与取向排列工艺的排列方向相同。

30 38. 按照权利要求 35 所述的方法, 其特征在于, 第一定向层整个表面的

预倾角与取向排列工艺的预倾角相同。

39. 按照权利要求 35 所述的方法, 其特征在于, 所述第一和第二定向层由聚酰亚胺、聚酰胺酸、聚乙烯肉桂酸脂、聚偶氮苯、聚乙烯亚胺、聚乙烯醇、聚酰胺、聚乙烯、聚苯乙烯、聚苯乙烯萘酰亚胺、聚酯、聚亚安酯或聚甲基丙烯酸甲酯中的一种形成。

40. 按照权利要求 35 所述的方法, 其特征在于, 所述取向排列工艺采用在第一定向层上照射离子束、光或等离子。

41. 按照权利要求 40 所述的方法, 其特征在于, 所述光包括部分偏振光、线性偏振光和非偏阵光中的一种。

42. 按照权利要求 40 所述的方法, 其特征在于, 所述光垂直于研磨工艺的研磨方向偏阵。

## 液晶显示器件的制造方法

- 5           本申请要求享有 2003 年 8 月 25 日的韩国申请 P2003-58803 号以及 2004 年 5 月 31 日的韩国申请 P2004-39323 号的权益，在此引用其内容作为参考。

### 技术领域

- 10           本发明涉及一种液晶显示 (LCD) 器件。更具体地说，涉及一种通过防止研磨缺陷以提高画面质量的 LCD 器件的制造方法。

### 背景技术

- 15           LCD 器件由于厚度薄、重量轻、低功耗等优点，成为引人关注的阴极射线管 (CRT) 的替代产品。LCD 器件通过向具有液态和光学特性的液晶施加电场的方法改变光学各向异性来驱动。

- 20           LCD 器件根据器件中采用的液晶种类分为多种模式。特别地，LCD 器件可以分为扭曲向列 (TN) 模式，其通过对指向矢扭曲  $90^\circ$  排列的液晶施加电压控制液晶指向矢；多区域模式，其通过将每个像素分为多个区域以获得宽视角；光学补偿双折射 (OCB) 模式，其通过在基板外表面形成补偿膜，以补偿光在传播方向上产生的相变；共平面开关 (IPS) 模式，其通过在一基板上形成两电极，形成与两基板平行的电场；以及垂直排列 (VA) 模式，其通过采用负型液晶和垂直定向层，将液晶分子的纵 (主) 轴置于与定向层平面垂直。

- 25           通常，LCD 器件包括滤色片阵列上基板、薄膜晶体管阵列下基板以及液晶层。上、下基板彼此相对，具有介电各向异性的液晶层形成于两基板之间。当 LCD 器件作为光学装置时，需要按预定方向排列液晶层的液晶分子。从而，定向层、有机聚合层形成于基板上，其中定向层通过研磨具有各向异性。LCD 器件可以分为采用背光作为光源的透射型 LCD 器件，不需要背光源而采用环境光的反射型 LCD 器件，以及克服了透射型和反射型 LCD 器件缺点的透射反射型 LCD 器件。透射型 LCD 器件具有由背光源引起的高功耗的缺点，反射型  
30           LCD 器件的问题在于不能应用于环境黑暗的场所。

透射反射型 LCD 器件在一单位像素内同时具有透射和反射部分，因而透射反射型 LCD 器件可以根据需要用作透射型或反射型 LCD 器件。因此，像素电极可以根据 LCD 器件的种类形成成为透射电极或者反射电极。例如，透射电极可以形成在透射型 LCD 器件和透射反射型 LCD 器件的透射部分内。同时，  
5 反射电极可以形成在反射型 LCD 器件和透射反射型 LCD 器件的反射部分内。透射型 LCD 器件和透射反射型 LCD 器件的透射电极，透射从背光源发出的光，穿过下基板到达液晶层，以获得高亮度。反射型 LCD 器件和透射反射型 LCD 器件的反射电极反射通过上基板入射的环境光，以获得高亮度。

下面将介绍现有技术 IPS 模式 LCD 器件。图 1 示出了现有技术 IPS（共平面开关）模式 LCD 器件的平面图。图 2 示出了现有技术 IPS 模式 LCD 器件的电压分布。图 3A 和图 3B 示出了 IPS 模式 LCD 器件在电压开/关情况下的平面图。  
10

在如图 1 所示的现有技术 IPS 模式 LCD 器件中，栅极线 12 和数据线 15 在基板上彼此交叉形成，限定一像素区，公共线 24a 形成于像素区内并与栅极线 12 平行。同时，一薄膜晶体管 TFT 在栅极线 12 和数据线 15 的交叉部分形成，从公共线 24a 分叉的公共电极 24 形成在像素区内并与数据线 15 平行。像素电极 17 与薄膜晶体管 TFT 的漏极相连并基本平行地形成在公共电极 24 之间。同时，从像素电极 17 延伸来的存储电极 25 形成在栅极线 12 上。  
15

在前述 IPS 模式 LCD 器件中，如果给公共电极 24 施加 5V 电压，像素电极 17 施加 0V 电压，如图 2 所示，一等电位平面在电极的相应部分与电极平行地形成，该等电位平面在两电极之间的部分上垂直于电极。这样，由于电场方向垂直于等电位平面，因此，在公共电极 24 和像素电极 17 间产生一平行电场，在电极上产生一垂直电场，在电极的拐角处一同产生平行电场和垂直电场。  
20

对于 IPS 模式 LCD 器件，可以通过电场调整液晶分子的排列。例如，如图 3A 所示，如果向初始排列为与偏振片的透射轴同向的液晶分子 31 施加一电压，则如图 3B 所示，液晶分子 31 的纵轴排列为与电场方向平行。特别地，第一和第二偏振片形成在下基板和上基板的外表面上，其中第一和第二偏振片的透射轴相互垂直。由于下基板的定向层经研磨平行于任一偏振片的透射轴，因而一般显示为常黑模式。即，如果未向器件施加电压，液晶分子 31 将如图  
25  
30 3A 所示排列，显示黑色状态。如果向器件施加电压，如图 3B 所示，液晶分

子 31 的排列则与电场平行，从而显示白色状态。在图 3A 和图 3B 中，未解释的参考号“24”和“17”分别代表公共电极和像素电极。因此，IPS 模式 LCD 器件与 TN 模式 LCD 器件相比，具有较宽的视角。

下面将详述前述 LCD 器件的一种制造方法。TN 模式 LCD 器件、透射反射模式 LCD 器件和 IPS 模式 LCD 器件具有相似的制造工艺。下面将介绍一种 IPS 模式 LCD 器件的制造方法。图 4A 至 4D 示出了现有技术 IPS 模式 LCD 器件的制造工艺截面图。

如图 4A 所示，一低阻金属层通过溅射淀积在下基板 11 上，随后对其构图，形成栅极线（未示出）和栅极 12a。平行于栅极线的公共线（未示出）以及多个从公共线分叉出来的公共电极 24 同时形成。此后，栅极绝缘层 13 通过在包括栅极线的整个下基板 11 表面淀积一氮化硅  $\text{SiN}_x$  层的方法形成。然后，一非晶硅层在下基板 11 的整个表面淀积，并有选择地去除，从而在栅极 12a 上的栅极绝缘层 13 上形成半导体层 14。

参考图 4B，一低阻金属层通过溅射淀积在栅极绝缘层 13 上，然后对其构图，形成数据线（未示出）和源极/漏极 15a 和 15b。接着，形成多个与漏极 15b 相连并与数据线平行的像素电极 17。像素电极 17 置于每个公共电极 24 之间，从而使像素电极 17 与公共电极 24 交替设置。此时，像素电极 17 可以与金属的数据线同时形成，或通过如 ITO 的透明导电层另外形成。而且，像素电极 17 和公共电极 24 可以以直线或 Z 字形形成。接着，如图 4C 所示，在包括数据线 15 的下基板 11 的整个表面上通过淀积或涂敷一氮化硅层或 BCB 的有机绝缘层形成钝化层 16。此外，第一定向层 50 在钝化层 16 上形成，然后对其进行研磨。

如图 4D 所示，采用如 Cr 或  $\text{CrO}_x$  的金属黑色矩阵层 22 在上基板 21 上形成以防止漏光，R/G/B 滤色片层 23 在每个黑色矩阵 22 之间通过电沉积方法、色素喷射方法或涂敷方法形成，以实现各种颜色。接着，在其上淀积形成第二定向层 60。同时，一密封剂（未示出）在下基板 11 或上基板 21 上形成，衬垫料（未示出）在两基板 11 和 21 的任意一个上形成。这样，两基板 11 和 21 彼此相对并粘结在一起。然后，液晶 30 被注入粘结在一起的下基板 11 和上基板 21 之间，第一偏振片 81 和第二偏振片 82 分别形成在下、上基板 11 和 21 的外表面上，这样就完成了现有技术 IPS 模式 LCD 器件的制造。这时，第一偏

振片 81 和第二偏振片 82 的透射轴彼此垂直，其中一透射轴与电场同向。

下面详述研磨工艺。图 5 示出了用来解释现有技术研磨工艺的截面图。研磨工艺包括在基板上形成称作定向层的有机高聚合层，并且获得其内部各向异性。即，在基板上涂敷聚酰胺酸或可溶性聚酰亚胺，并在 60℃ 至 80℃ 和 80℃ 至 200℃ 的温度间进行处理，从而使涂敷的聚酰胺酸或可溶性聚酰亚胺形成一聚酰亚胺层。如图 5 所示，聚酰亚胺层采用圆柱形研磨辊 70 进行研磨。研磨工艺通过旋转涂覆有如尼龙或人造丝的研磨布 71 的圆柱形研磨辊 70，使聚酰亚胺层的表面得到机械研磨。然而，圆柱形研磨辊 70 的研磨布 71 上的接缝会产生垂直带或水平带。而且，研磨布的端部会从研磨辊上脱落。

10 前述现有技术的 IPS 模式 LCD 器件具有以下缺点。

图 6 示出了现有技术 LCD 器件在具有阶梯镀层表面的光漏的照片。图 7 示出了现有技术 LCD 器件在不具有阶梯镀层表面的光漏的照片。参考图 6，薄膜晶体管阵列基板在每种模式下在表面上具有阶梯镀层。即，在如 TN 模式 LCD 器件中，薄膜晶体管部分和栅极线与数据线的交叉部分相对高于薄膜晶体管阵列基板的其它部分。在如透射反射型 LCD 器件中，阶梯镀层形成于像素区内的透射部分和反射部分之间。此外，在如 IPS 模式 LCD 器件中，具有大约 2500 Å 的阶梯镀层通过公共电极 24 和像素电极 17 的图案产生。在定向层 50 的研磨过程中，研磨布 71 不与阶梯镀层相对低的部分接触，这样会产生研磨缺陷。此外，在采用三轮掩模的 IPS 模式 LCD 器件中，大约 8000 Å 的阶梯镀层在像素电极和薄膜晶体管的漏极的接触部分形成。在定向层的研磨过程中，研磨布不与阶梯镀层相对低的部分接触，这样会产生研磨缺陷。参考图 6，由于在没有定向图形的部分无法控制液晶的排列，在初始黑色状态下会发生光漏。图像的质量由于较低的对比如度而受到损害。同时，由于研磨布的不均匀造成定向图形不均匀，在没有阶梯镀层的表面也会由于不充分研磨而发生光漏。

25

## 发明内容

因此，本发明的目的是提供一种液晶显示 (LCD) 器件的制造方法，其能基本上克服因现有技术的局限和缺点而产生的一个或多个问题。

30 本发明的一个优点是提供一种 LCD 器件的制造方法，其可以防止由于研磨缺陷造成的光漏，并通过研磨工艺和离子束照射/光照射/等离子照射等优化对

准工艺以提高对比度。

以下要说明本发明的附加特征和优点,其中的一部分可以从说明书中看出,或是通过对本发明的实践来学习。采用说明书及其权利要求书和附图中具体描述的结构就能实现并达到本发明的目的和其它优点。

5 为了实现这些目的和其他优点,根据本发明,如这里所具体和概括描述的,一种 LCD 器件的制造方法包括:制备第一和第二基板;在第一基板上形成薄膜晶体管;在包括薄膜晶体管的第一基板上形成第一定向层;在第一定向层上进行研磨和取向排列工艺,以提供一致的排列方向;在第一和第二基板间形成液晶层。

10 在另一实施例中,一种 LCD 器件的制造方法包括:制备第一和第二基板;在第一基板上形成薄膜晶体管;在包括薄膜晶体管的第一基板上形成第一定向层;在第一定向层上进行研磨和取向排列工艺,以提供一致的排列方向;在第二基板上形成第二定向层;在第二定向层上进行研磨和取向排列工艺;在第一和第二基板间形成液晶层。

15 前面概括性描述和以下的详细描述都是示例性和解释性的,意欲用它们提供对所要求保护的本发明作进一步解释。

## 附图说明

20 所包括用来提供对本发明进一步理解并且包括在内构成本发明一部分的附图示出了本发明的各个实施例,并且连同文字描述一起用来解释本发明的原理。

图 1 示出了现有技术 IPS (共平面开关) 模式 LCD 器件的平面图;

图 2 示出了现有技术 IPS 模式 LCD 器件的电压分布;

图 3A 和图 3B 示出了在电压开/关时 IPS 模式 LCD 器件的平面图;

25 图 4A 至 4D 示出了现有技术 IPS 模式 LCD 器件制造过程的截面图;

图 5 示出了解释现有技术研磨工艺的截面图;

图 6 示出了用来解释在具有阶梯镀层的现有技术 LCD 器件的表面发生光漏的照片;

30 图 7 示出了用来解释不具有阶梯部分的现有技术 LCD 器件的表面发生光漏的照片;

图 8 示出了基于本发明第一实施例的 IPS 模式 LCD 器件的平面图；

图 9A 至 9E 示出了沿图 8 所示的 I-I' 线提取的，基于本发明第一实施例的 IPS 模式 LCD 器件的制造过程的截面图；

图 10 示出了基于本发明的离子束照射器件的截面图；

5 图 11 示出了基于本发明的光照射器件的示意图；

图 12A 至 12C 示出了基于本发明第二实施例的 LCD 器件制造过程的截面图。

图 13A 示出了基于本发明第一和第二实施例的另一类型的 IPS 模式 LCD 器件的平面图，图 13B 示出了基于本发明第一和第二实施例的另一类型的 IPS 模式 LCD 器件的平面图；

图 14 示出了基于本发明另一类型的 IPS 模式 LCD 器件的截面图；

图 15A 至 15I 示出了沿图 8 中的 II-II' 线提取的截面图，示出了基于本发明第三实施例采用三轮掩模工艺的 LCD 器件制造过程；

图 16A 至 16D 示出了基于本发明第四实施例的 TN 模式 LCD 器件的制造过程的截面图；

图 17A 至 17E 示出了基于本发明第五实施例的透射反射型 LCD 器件的制造过程的截面图；

图 18A 至 18D 示出了基于本发明第六实施例的 VA 模式 LCD 器件的制造过程的截面图；

20 图 19 示出了基于本发明的 LCD 器件中的光漏的照片。

### 具体实施方式

现在详细描述本发明的优选实施例，它们的实例示于附图中。在可能的情况下，将在所有的附图中使用相同的附图标记以表示相同或者相似的部件。

25 图 8 示出了基于本发明第一实施例的 IPS 模式 LCD 器件的平面图。图 9A 至 9E 示出了沿图 8 中的 I-I' 线提取的 IPS 模式 LCD 器件制造过程的截面图。图 10 示出了基于本发明的离子束照射器件的截面图。图 11 示出基于本发明的光照射器件的示意图。

30 如图 8 所示，基于本发明第一实施例的 LCD 器件包括栅极线 112、数据线 115、公共线 124a、薄膜晶体管 TFT、公共电极 124、像素电极 117 以及存储

电极 125。栅极线 112 和数据线 115 在基板上彼此垂直形成以限定一像素区。公共线 124a 在像素区内基本上平行于栅极线 112，薄膜晶体管 TFT 在栅极线 112 与数据线 115 交叉的部分形成，薄膜晶体管包括栅极 112a，半导体层 114 和源/漏极 115a/115b。此外，从公共线 124a 分叉出来的公共电极 124 在像素区内平行于数据线 115。像素电极 117 形成于基本平行的各公共电极 124 之间并与薄膜晶体管 TFT 的漏极 115b 相连。从像素电极 117 延伸而来的存储电极 125 在公共线 124a 之上形成。

下面将介绍基于本发明第一实施例的 IPS 模式 LCD 器件的制造方法。

如图 9A 所示，具有特定阻抗的低阻金属层在下基板 111 上形成以防止信号延迟，然后通过照相平版印刷工艺对其构图，形成栅极线（图 8 中 ‘112’）和从栅极线分叉出来的薄膜晶体管 TFT 的栅极 112a。低阻金属层可以以铜（Cu），铝（Al），钨化铝（AlNd），钼（Mo），铬（Cr），钛（Ti），钽（Ta）或钨钼合金（MoW）形成。在形成栅极线和栅极 112a 时，公共线（图 8 中 ‘124a’）平行于栅极线，多个从公共线分叉出来的公共电极 124 同时形成。进而，由氮化硅（SiN<sub>x</sub>）或氧化硅（SiO<sub>x</sub>）构成的无机绝缘层在包括栅极 112a 的下基板 111 的整个表面，通过 PECVD（等离子增强型化学汽相淀积）工艺形成，从而形成栅极绝缘层 113。然后，一非晶硅层在栅极绝缘层 113 上形成，并被有选择地去除，在栅极 112a 上的栅极绝缘层 113 上形成一岛状（被绝缘的）的半导体层 114。此外，欧姆接触层可通过向非晶硅层注入杂质离子的方法构图。

在图 9B 中，由 Cr，Cu，Al，Mo，Ti，Ta，MoW 或 AlNd 构成的金属层在栅极绝缘层 113 的整个表面形成，并通过照相平版印刷进行构图，进而同时形成数据线 115 和源极/漏极 115a/115b。数据线 115 与栅极线垂直限定了像素区，源极/漏极 115a/115b 在半导体层 114 的两侧形成。此后，一氮化硅层或 BCB 有机绝缘层在包括数据线 115 的下基板 111 的表面上通过淀积或涂敷形成一钝化层 116 和一漏极 115b 的接触孔（未示出，图 8 中的 119）。其后，透明导电层（ITO 或 IZO）在下基板 111 的整个表面上淀积，对其构图以在公共电极 124 之间形成多个像素电极 117，每个像素电极 117 与漏极 115b 相连并平行于数据线 115。从而，像素电极 117 以与公共电极 124 交替的形式形成。尽管未示出，如果像素电极 117 采用金属材料形成，那么在形成钝化层前，像素电极 117 可以采用和数据线相同的材料与其同时形成。

在图 9C 中, 具有热阻和对液晶具有很强亲和力的聚酰亚胺树脂在包括像素电极 117 的整个下基板 111 的表面上形成。然后, 印刷后的聚酰亚胺树脂干燥, 形成第一定向层 150。通过使用离子束照射器件 190, 一离子束照射到第一定向层 150。离子束的照射方向要和研磨方向相同这一点是很重要的。在离子束照射过第一定向层 150 后, 如图 9D 所示, 第一定向层 150 经圆柱辊 170 研磨, 圆柱辊上覆有尼龙或人造丝的研磨布 171, 从而在第一偏振方向上形成一取向方向。通过在定向层上采用研磨工艺, 第一定向层 150 的物理和化学特性发生了改变, 从而形成了取向方向。取向方向可以通过取向方向排列工艺(离子束照射, 光照射或等离子照射)在基板整个表面上一致形成。这样, 即使由于基板上的阶梯镀层使得研磨布不能与定向层接触, 也不会存在研磨缺陷的问题。

如图 10 所示, 离子束 580 由离子束照射器件的等离子发射区 551 内中性气体的电子碰撞产生, 然后经萃取区 571 加速, 其后, 通过等离子束区 591 发送到下基板 111。具体地, 离子束 580 通过等离子发射区 551 内中性气体的电子碰撞产生。然后, 电子通过阳极 553 的加热丝发射, 接着被阳极 553 和阴极 554 之间的电势差加速。这样, 发射的等离子存在于腔 550 和等离子栅格中, 并通过萃取区 571 和等离子束区 591 发射到外部。结果, 等离子到达其上淀积有定向层的接地目标基板 111。基板 111 可以根据离子束 580 的照射方向采用不同的放置以控制取向方向, 这样可以通过控制离子束的照射角、照射时间和照射束的能量密度来控制预倾角。通常, 氩离子用于离子束工艺中。也可以用光照射替代离子束照射。

定向层可以采用聚酰亚胺、聚酰胺酸、聚乙烯肉桂酸脂、聚偶氮苯 (polyazobenzene)、聚乙烯亚胺、聚乙烯醇、聚酰胺、聚乙烯、聚苯乙烯、聚苯乙烯萘酰亚胺 (polyphenylenephthalamide)、聚酯、聚亚安酯或聚甲基丙烯酸甲酯。此外, 可以采用部分偏振光、线性偏振光或非偏振光。而且, 可以采用波长在 200nm 到 450nm、能量在 0.1J 到 10J 的光进行照射。采用能量在 0.1J 到 5J 之间的光可以减少对第一定向层 150 的损害。之后, 光相对基板倾斜地照射或相对基板垂直地照射。

下面简要介绍一下光照射器件。如图 11 所示, 光照射器件包括灯 201、灯罩 202、第一平面镜 203、凸透镜 204、偏振系统 205、复眼透镜 206、第二

平面镜 207、UV 照明光度计 211、曲面镜 208 以及第三平面镜 209。灯 201 沿一个方向发射 UV 光线，并且第一平面镜 203 反射由灯 201 发射的 UV 光线。之后，凸透镜 204 聚焦由第一平面镜 203 反射的 UV 光线，偏阵系统 205 对凸透镜 204 所聚焦的光进行部分偏阵或线偏阵，复眼透镜 206 对偏阵光分类聚焦。5 之后，第二平面镜 207 反射由复眼透镜 206 传送来的光，UV 照明光度计 211 设在第二平面镜 207 中以检测光的照明强度。而且，曲面镜 208 和第三平面镜 209 将光线传送到定向层。此时，可以使用，也可以不使用偏阵系统 205。即，如果用 UV 光照射，使用非偏振光也是可能的。

如果照射部分偏振光，偏振系统 205 通过形成石英基板的方法形成，这样10 可以通过控制石英基板的数量获得合适的偏振强度。从而，在大尺寸基板上，可以方便地将光照射到基板上。此外，如果采用非偏振光，则不需要提供偏振系统 205。如果采用线性偏振光，可以采用线性偏光器。在光照射的情况下，优选平行光。同时，在照射偏振光的情况下，使光的偏振方向和取向排列工艺的方向相同这一点是很重要的。这时，取向排列工艺的偏振方向可以采用垂直15 于研磨方向的偏振光。

如图 9E 所示，黑色矩阵层 123 在上基板 121 上形成以防止在和栅极线、数据线和薄膜晶体管对应的部分产生光漏，其中的液晶未控制。黑色矩阵层123 可以采用具有高弹性的金属材料，如铬 Cr，氧化铬 CrO<sub>x</sub> 或黑色树脂。接着，R/G/B 滤色片层 122 通过电沉积、色素喷射或涂敷的方法，实现各种颜色。20 虽然未示出，在包括滤色片层 122 的上基板 121 上，形成一保护层，以保护滤色片层 122。

接着，对液晶材料具有很强亲和力和具有强感光特性的聚酰亚胺材料在保护层上形成，从而形成第二定向层 160。第二定向层 160 在与第一定向层 150 垂直的第二偏振方向上形成取向方向。与第一定向层 150 的取向工艺相似，25 第二定向层 160 的取向工艺通过共同执行研磨工艺和取向排列工艺（离子照射、光照射或等离子照射）来完成。接着，柱状衬垫料 129 在上基板 121 或下基板 111 上形成，液晶分布在上基板 121 或下基板的显示区域上。接着，没有注入口的密封层在上基板 121 或下基板 111 外围形成，上基板 121 和下基板 111 在真空状态下粘结到一起。或者，衬垫料可以在上基板 121 或下基板 111 外围30 形成有注入口的密封层后分布开，随后，上基板 121 和下基板 111 彼此粘结，

其间形成有衬垫料。然后，液晶 130 在真空状态下被注入到上下基板 121 和 111 之间。特别地，液晶层可通过液晶注入方法或液晶分配方法形成。接着，第一和第二偏振器 181 和 182 在上下基板 121 和 111 的外表面形成，从而制成了 IPS 模式 LCD 器件。

5 第一和第二偏振器 181 和 182 的偏振轴的透射轴彼此垂直，其中任一透射轴都在与电场方向相同的方向形成。当无电压施加给 LCD 器件时，在上基板或下基板上形成的第一或第二偏振器的偏振轴，垂直于液晶分子纵（主）轴，从而显示为常黑模式。如果向 LCD 器件施加一电压，液晶分子的纵轴被扭曲，从而，照射到形成在下基板上的第一偏振轴上的入射光被传播到上基板的第二偏振轴上，显示为常白模式。可以通过改变偏振轴的方向和液晶分子的类型将常黑模式变为常白模式。在第一实施例的 LCD 器件的制造方法中，在研磨工艺后执行取向排列工艺（离子束照射，光照射或等离子照射）会更有效。

10 图 12A 至 12C 示出了制造基于本发明第二实施例的 LCD 器件过程的截面图。在基于本发明第二实施例的 LCD 器件的制造过程中，与图 9A 和 9B 所示的一样，形成栅极 112a、公共电极 124、数据线、源极/漏极 115a/115b 和像素电极。

如图 12A 所示，在基板的整个表面印刷具有热阻和对液晶具有很强亲和力的聚酰亚胺树脂，使其干燥形成聚酰亚胺，进而形成第一定向层 150。随后，对第一定向层 150 采用附有尼龙布 171 的圆柱辊 170 进行研磨。取向方向在第一偏振方向上形成。尼龙布 171 在研磨过程中可能与对应于基板上阶梯部分的定向层不发生接触，因此，对应阶梯部分的定向层有可能未被排列。

20 因此，如图 12B 所示，通过采用离子束照射器件 190，离子束照射在经过研磨布 171 研磨的第一定向层 150 上。离子束可以照射在第一定向层 150 的整个表面，或者在掩模处理第一定向层 150 后，照射在除了由公共电极和像素电极形成的阶梯部分外的第一定向层 150 的剩余部分。如图 12C 所示，可以采用光照射器件 200 代替离子束照射器件。光照射在经过研磨布 171 研磨的第一定向层 150，从而完成取向工艺。在此情况下，光可以照射在第一定向层 150 的整个表面，或者在掩模处理第一定向层 150 后，照射在除了由公共电极和像素电极形成的阶梯镀层外的第一定向层 150 的剩余部分。离子束照射或光照射在与前述本发明第一实施例相同的情况下完成。

如图 9E 所示, 第二定向层 160 形成在上基板 121 上, 这里, 第二定向层 160 形成取向图案, 作为与第一定向层 150 的偏振方向垂直的第二偏振方向。与第一定向层 150 相似, 取向排列工艺 (离子束照射, 光照射或等离子照射) 可以在研磨工艺后进行, 然后将两基板粘结在一起, 在两基板间形成液晶层。

5 在 IPS 模式 LCD 器件应用于本发明的第一和第二实施例, 形成 Z 字形的公共电极 124 和 Z 字形的像素电极 117 时, 可以一同采用前述的研磨工艺和取向排列工艺。

图 13A 示出了一种基于本发明第一和第二实施例的替代型 IPS 模式 LCD 器件的平面图。图 13B 示出了另一种基于本发明第一和第二实施例的 IPS 模式

10 LCD 器件的平面图。如图 13A 和 13B 所示, 当 IPS 模式 LCD 器件包括 Z 字形的公共电极 124 和 Z 字形的像素电极 117 时, 可以一同采用前述的研磨工艺和取向排列工艺。

在基于本发明第一和第二实施例的 IPS 模式 LCD 器件中, 公共电极 124 可以采用与在同一层的栅极线相同的材料形成, 像素电极可以采用与在同一层的源极/漏极相同的材料形成。也可以在包括由透明导电层 (ITO 或 IZO) 形成的

15 像素电极, 由与在同一层上的像素电极 (ITO 或 IZO) 相同的材料形成的公共电极的 IPS 模式 LCD 器件中采用前述的研磨工艺和取向排列工艺, 以增加孔径比。

图 14 示出了基于本发明的 IPS 模式 LCD 器件的截面图, 其中像素电极和

20 公共电极由透明导电层形成。即, 在基板上形成具有栅极 112a 的栅极线 (未示出), 在包括栅极 112a 的基板的整个表面形成栅极绝缘层 113。然后, 在栅极 112a 之上的栅极绝缘层 113 上形成半导体层 114。而且, 数据线与栅极线垂直形成。同时, 源极 115a 和漏极 115b 在半导体层 114 的两侧形成。而后, 在包括源极 115a 和漏极 115b 的基板的整个表面形成具有在漏极上的一接触孔

25 的钝化层 116。然后, 由透明导电层构成的公共电极 124 和像素电极 117 在像素区内钝化层 116 之上形成。这时, 像素电极 117 和公共电极 124 以固定间隔平行形成。同时, 在基板整个表面上形成第一定向层 150。与本发明的第一和第二实施例相似, 可以一同采用研磨工艺和取向排列工艺, 以对第一定向层执行取向工艺。

30 在采用三轮掩模的 IPS 模式的 LCD 器件的制造方法中, 因为在像素电极和

薄膜晶体管的漏极之间的接触部分有阶梯部分，所以研磨工艺和取向排列工艺（采用，例如离子束照射，光照射或等离子照射）一同采用，可以防止研磨缺陷。本实施例将结合图 15A 至 15I 进行详述。其中，图 15A 至 15I 示出了基于本发明的采用三轮掩模的第三实施例的 LCD 器件沿图 8 中 II-II' 线提取的截面图。

如图 15A 所示，一具有特定低阻抗的低阻金属层在下基板 111 上形成以防止信号延迟，然后通过照相平版印刷工艺对其构图，形成栅极线和薄膜晶体管的栅极 112a，栅极 112a 从栅极线分叉而来。低阻金属层可以用铜 (Cu)，铝 (Al)，钽化铝 (AlNd)，钼 (Mo)，铬 (Cr)，钛 (Ti)，钽 (Ta) 或钨钼合金 (MoW) 形成。在形成栅极线和栅极 112a 时，公共线和多个公共电极同时形成，公共线平行于栅极线，多个公共电极 124 从公共线分叉而来。进而，由氮化硅 (SiNx) 或氧化硅 (SiOx) 构成的无机绝缘层在包括栅极 112a 的下基板 111 的整个表面，通过 PECVD (等离子增强型化学汽相淀积) 形成，从而形成栅极绝缘层 113。然后，采用如 Cr, Cu, Al, Mo, Ti, Ta, MoW 或 AlNd 的非晶硅层 135 和金属层 136 顺序在栅极绝缘层 113 上形成，光刻胶 137 在金属层 136 上形成。此外，欧姆接触层可通过向非晶硅层注入杂质离子的方法构图。

在图 15B 中，光刻胶 137 通过采用网版 (half-tone) 掩模曝光和显影工艺构图。即，在薄膜晶体管的沟道部分、源极、漏极区域和数据线上的光刻胶 137 存留，其他部分的光刻胶 137 被去除。在薄膜晶体管沟道区的光刻胶 137 部分比其他区的光刻胶要薄。

如图 15C 所示，暴露的金属层 136 和非晶硅层 135 采用光刻胶 137 作为掩模有选择地被去除，从而形成数据线 115 和半导体层 114，数据线 115 垂直于栅极线，限定一像素区。对应于薄膜晶体管沟道区的光刻胶 137 通过灰化去除。然后，对应薄膜晶体管沟道区的金属层 136 通过光刻胶 137 为掩模有选择地去除，从而在半导体层 114 两侧形成源极 115a 和漏极 115b。

如图 15D 所示，一氮化硅层或如 BCB 的有机绝缘层在包括数据线 115 的整个下基板 111 表面形成，进而形成钝化层 116。然后，光刻胶 138 形成在钝化层 116 上。见图 15E，光刻胶 138 通过曝光和显影工艺构图，钝化层 116 采用光刻胶 138 为掩模选择性地去除，形成漏极 115b 上的接触孔。接着，像素区的钝化层 116 被去除。

见图 15F, 在包括光刻胶 138 的下基板 111 的整个表面上形成透明导电层 139。接着, 如图 15G 所示, 光刻胶 138 通过提升方法去除, 同时, 光刻胶 138 上的透明导电层 139 被去除, 从而在像素区形成与漏极 115b 连接的像素电极 117。像素电极 117 与数据线 115 平行并且在公共电极间形成。特别地, 多个像素电极 117 与公共电极以交替图案的形式形成。除了透明导电层, 金属层也可以用来通过采用提升方法淀积和去除来形成像素电极。在此之上, 对液晶有很强亲和力的聚酰亚胺树脂被印刷在基板上, 干燥形成酰亚胺, 进而形成第一定向层 150。

如图 15H, 第一定向层 150 经圆柱辊 170 研磨, 圆柱辊上附有尼龙或人造丝的研磨布 171。如图 15I, 离子束或光照射在研磨布 171 研磨过的第一定向层 150 上, 采用离子束发射器 190 或者光照射器 200 排列取向方向。离子束或光可以照射在第一定向层 150 的整个表面, 或者在掩模处理第一定向层 150 后, 照射到除了由像素电极和薄膜晶体管的漏极之间的接触部分的阶梯镀层外的第一定向层 150 的剩余部分。离子束或光的照射方向与研磨方向相同。

如本发明第一实施例, 可采用等离子照射。在采用光照的情况下, 定向层形成, 部分偏振光, 线性偏振光, 或非偏振光在与本发明第一实施例相同的条件下照射。在这种情况下, 在离子束照射、光照射或等离子照射后, 进行研磨工艺。在本发明的第三实施例中, 离子束或光的照射条件与本发明第一实施例的相同。从而, 在本发明的采用三轮掩模的 IPS 模式 LCD 器件中, 可以避免由于研磨缺陷造成的液晶取向方向不一致而产生的光漏以及在像素电极和漏极之间的接触部分的阶梯部分产生的光漏。从而取得高对比度。

取向排列工艺可以也被应用到各种采用研磨工艺的 LCD 器件上, 例如 TN (扭曲向列) 模式, OCB (光控双折射) 模式, VA (垂直排列) 模式, COT (滤色片在 TFT 阵列上) 模式和 TOC (TFT 阵列在滤色片上) 模式, 以及 IPS 模式。采用取向排列工艺可以解决研磨缺陷的问题。下面介绍 TN 模式、透射反射型和 VA 模式 LCD 器件的制造方法。

图 16A 至 16D 示出了基于本发明第四实施例的 TN 模式 LCD 器件的截面图。如图 16A 所示, 在下基板 111 上形成具有特定低阻抗的低阻金属层, 然后通过照相平版印刷工艺对其构图, 形成栅极线 (未示出) 和薄膜晶体管的栅极 112a, 栅极 112a 从栅极线分叉而来。低阻金属层可以用铜 (Cu), 铝 (Al), 钽化铝

(AlNd), 钼 (Mo), 铬 (Cr), 钛 (Ti), 钽 (Ta) 或钨钼合金 (MoW) 形成。进而, 由氮化硅 (SiN<sub>x</sub>) 或氧化硅 (SiO<sub>x</sub>) 构成的无机绝缘层在包括栅极 112a 的下基板 111 的整个表面, 通过 PECVD (等离子增强型化学汽相淀积) 形成, 从而形成栅极绝缘层 113。然后, 在栅极绝缘层 113 上形成非晶硅层, 并被有选择地  
5 去除, 在栅极 112a 上的栅极绝缘层 113 上形成一岛状的半导体层 114。此外, 欧姆接触层可通过向非晶硅层注入杂质离子的方法构图。一由 Cr, Cu, Al, Mo, Ti, Ta, MoW 或 AlNd 构成的金属层在栅极绝缘层 113 的整个表面形成, 并通过照相平版印刷对其进行构图, 进而同时形成数据线 115 和源极/漏极 115a/115b。数据线 115 与栅极线垂直限定了像素区, 源极/漏极 115a/115b  
10 在半导体层 114 的两侧形成。此后, 钝化层 116 在包括数据线 115 的整个下基板 111 表面形成。

见图 16B, 钝化层 116 对应漏极 115b 的部分被去除, 形成一接触孔。接着, 透明导电层在下基板 111 的整个表面淀积, 其中透明导电层通过接触孔与漏极 115b 电连接。此外, 透明传导层被有选择地去除, 剩余部分在像素区  
15 形成像素电极 117。然后, 具有热阻和对液晶具有很强亲和力的聚酰亚胺树脂在包括像素电极 117 的整个下基板 111 的表面上形成。然后, 印刷后的聚酰亚胺树脂干燥为酰亚胺, 形成第一定向层 150。

如图 16C 所示, 第一定向层 150 经圆柱辊 170 研磨, 圆柱辊上附有尼龙或人造丝的研磨布 171, 从而在第一定向层 150 上形成第一偏振方向。如图 16D,  
20 第一定向层 150 的取向方向采用离子束照射器 190 或光照射器 200 排列。离子束可以照射在第一定向层 150 的整个表面上, 或者在经过掩模处理的第一定向层 150 后, 照射除了栅极线和数据线交叉部分的阶梯部分以及薄膜晶体管的阶梯镀层的剩余部分。这时, 离子束或光的照射方向与研磨方向相同。

如本发明的第一实施例所述, 可以采用等离子照射。在采用光照的情况下,  
25 淀积定向层, 用部分偏振光、线性偏振光或非偏振光在与本发明第一实施例相同的条件下照射。在这种情况下, 在离子束照射、光照射或等离子照射后, 执行研磨工艺。在本发明的第四实施例中, 离子束或光的照射条件与本发明第一实施例的相同。从而, 实施了与本发明第一实施例相同的工艺。因此, 对于 TN 模式的 LCD 器件, 可以避免由于研磨缺陷造成的液晶取向不一致而产生的  
30 光漏、在栅极线和数据线的交叉部分产生的光漏以及在薄膜晶体管的阶梯镀层

产生的光漏，从而获得高对比度。

此外，尽管未示出，可以将本发明第四实施例的制造方法通过在基板上形成滤色片层应用到采用 TN 模式工艺的 TOC 模式，以及通过在钝化层上形成滤色片层后形成像素电极应用到 COT 模式。这样，可以在上述的 TOC 模式和 COT 模式上形成一附加的保护层。

图 17A 至 17E 示出了基于本发明第五实施例的透射反射型 LCD 器件的制造过程的截面图。在基于本发明第五实施例的透射反射型 LCD 器件中，像素区分为透射部分和反射部分。

如图 17A 所示，一具有特定低阻抗的低阻金属层在下基板 111 上形成以防止信号延迟，然后通过照相平版印刷工艺对其构图，形成栅极线（未示出）和从栅极线分叉出来的薄膜晶体管的栅极 112a。低阻金属层可以用铜（Cu）、铝（Al）、钕化铝（AlNd）、钼（Mo）、铬（Cr）、钛（Ti）、钽（Ta）或钨钼合金（MoW）形成。进而，由氮化硅（SiN<sub>x</sub>）或氧化硅（SiO<sub>x</sub>）构成的无机绝缘层在包括栅极 112a 的下基板 111 的整个表面，通过 PECVD（等离子增强型化学汽相淀积）形成，从而形成栅极绝缘层 113。然后，一非晶硅层在栅极绝缘层 113 上形成，并被有选择地去除，在栅极 112a 上的栅极绝缘层 113 上形成一岛状的半导体层 114。此外，欧姆接触层可通过向非晶硅层注入杂质离子的方法构图。一由 Cr、Cu、Al、Mo、Ti、Ta、MoW 或 AlNd 构成的金属层在栅极绝缘层 113 的整个表面形成，并通过照相平版印刷对其进行构图，进而同时形成数据线 115 和源极/漏极 115a/115b。数据线 115 与栅极线垂直限定了象素区，源极/漏极 115a/115b 在半导体层 114 的两侧形成。这样，钝化层 116 在包括数据线 115 的整个基板表面形成。

如图 17B 所示，钝化层 116 对应漏极 115b 的部分被去除，形成一接触孔。同时，透射部分的钝化层 116 被去除。接着，对通过接触孔与漏极 115 相连的金属层构图，保留在像素区反射部分上的部分，从而形成像素区反射部分的反射电极 117a。此外，在基板整个表面上形成绝缘层 119。

如图 17C 所示，绝缘层 119 的一部分被去除形成通向反射电极 117a 的接触孔。接着，在绝缘层 119 上形成透明导电层，其中透明导电层通过接触孔与反射电极 117a 电连接。此后，透明导电层被选择性地去除，保留在像素区的透射部分上的部分，从而形成透明电极 117b。随后，在基板上印刷具有热阻

和对液晶具有很强亲和力的聚酰亚胺树脂，干燥形成聚酰亚胺，进而形成第一定向层 150。

如图 17D 所示，第一定向层 150 经圆柱辊 170 研磨，圆柱辊上附有尼龙或人造丝的研磨布 171，从而在第一偏振方向上形成一取向方向。如图 17E，采用离子束发射器 190 或者光照射器 200 排列在研磨布 171 研磨过的第一定向层 150 的取向方向。离子束可以照射在第一定向层 150 的整个表面，或者在掩模处理第一定向层 150 后，照射除了透射部分和反射部分之间的阶梯部分的第一定向层 150 的其它剩余部分。离子束或光的照射方向与研磨方向相同。

如本发明第一实施例所述，可以采用等离子照射。在采用光照射时，淀积定向层，用部分偏振光、线性偏振光或非偏振光在与本发明第一实施例相同的条件下对其进行照射。在这种情况下，可以在离子照射、光照射或等离子照射后采用研磨工艺。在本发明的第五实施例中，离子束或光在与本发明第一实施例相同的条件下照射。而后，进行与本发明第一实施例相同的步骤。从而，对于透射反射式 LCD 器件，可以避免由于研磨缺陷造成的液晶取向不一致而产生的光漏以及在透射部分和反射部分的阶梯部分产生的光漏，从而获得高对比度。

图 18A 至 18D 示出了基于本发明第六实施例的 VA 模式 LCD 器件制造过程的截面图。

如图 18A 所示，一具有特定低阻抗的低阻金属层在下基板 111 上形成以防止信号延迟，然后通过照相平版印刷工艺对其构图，形成栅极线（未示出）和从栅极线分叉出来的薄膜晶体管的栅极 112a。低阻金属层可以用铜（Cu）、铝（Al）、钨化铝（AlNd）、钼（Mo）、铬（Cr）、钛（Ti）、钽（Ta）或钨钼合金（MoW）形成。进而，由氮化硅（SiNx）或氧化硅（SiOx）构成的无机绝缘层在包括栅极 112a 的下基板 111 的整个表面，通过 PECVD（等离子增强型化学汽相淀积）形成，从而形成栅极绝缘层 113。在栅极绝缘层 113 上形成非晶硅层，并有选择地去除，在栅极 112a 上的栅极绝缘层 113 上形成一岛状的半导体层 114。此外，欧姆接触层可通过向非晶硅层注入杂质离子的方法构图。一由 Cr、Cu、Al、Mo、Ti、Ta、MoW 或 AlNd 的金属层在栅极绝缘层 113 的整个表面形成，并通过照相平版印刷对其进行构图，同时形成数据线 115 和源极/漏极 115a/115b。数据线 115 与栅极线垂直限定了像素区，源极/漏极 115a/115b 在半导体层 114

的两侧形成。从而，一钝化层 116 在包括数据线 115 的基板整个表面形成。

如图 18B，钝化层 116 对应漏极 115b 的部分被去除，形成一接触孔。接着，一透明导电层在基板的整个表面形成，透明导电层通过接触孔与漏极 115b 电连接。接着，透明导电层被有选择地去除，剩余部分在像素区形成像素电极 5 117。同时，一狭缝 118 通过去除像素电极预定部分的方法形成。此外，在与钝化层 116 同层形成一有机绝缘材料的介电格。而且，由有机绝缘材料构成的介电格与钝化层 116 在同一层上形成。可选地，可以在对面基板的公共电极上形成介电格，或者在对面基板的公共电极的预定部分上形成狭缝。然后，具有热阻和对液晶具有很强亲和力的聚酰亚胺树脂在包括像素电极 117 的整个 10 基板的表面上形成。然后，印刷后的聚酰亚胺树脂干燥为酰亚胺，从而形成第一定向层 150。

如图 18C，第一定向层 150 经圆柱辊 170 研磨，圆柱辊上附有尼龙或人造丝的研磨布 171。第一定向层经研磨具有第一偏振方向。如图 18D 所示，离子束或光照射在研磨布 171 研磨过的第一定向层 150 上，采用离子束发射器 190 15 或者光照射器 200 排列取向方向。离子束或光可以照射在第一定向层 150 的整个表面，或者在掩模处理第一定向层 150 后，照射除了栅极线与数据线交叉部分的阶梯部分、薄膜晶体管的阶梯部分以及狭缝 118 的阶梯部分的第一定向层 150 的其它剩余部分。离子束或光的照射方向与研磨方向相同。

如本发明第一实施例，可采用等离子照射。在采用光照的情况下，淀积定向层，用部分偏振光、线性偏振光或非偏振光在与本发明第一实施例相同的条件下照射。在这种情况下，在离子束照射、光照射或等离子照射后，进行研磨 20 工艺。在本发明的第六实施例中，离子束或光的照射条件与本发明第一实施例的相同。剩余的步骤与本发明第一实施例相同。然而，可以在公共电极上形成一突起。

从而，在基于本发明的 VD 模式 LCD 器件中，可以避免由于研磨缺陷造成的液晶取向方向不一致而产生的光漏、在栅极线与数据线交叉的阶梯部分产生的光漏以及薄膜晶体管和狭缝的阶梯部分产生的光漏，从而获得高对比度。 25

图 19 示出了基于本发明的 LCD 器件中的光漏的照片。在图 19 中，光漏没有在经过附加取向排列工艺制造的 LCD 器件中产生。

如上所述，基于本发明的 LCD 器件及其制造方法具有以下优点。 30

在制造基于本发明的 LCD 器件时，取向排列工艺与研磨工艺结合采用。从而，可以通过解决由于研磨布的不均匀造成的研磨缺陷，在整个基板上取得一致的取向方向。此外，液晶被一致的取向方向统一控制，从而防止了由于研磨缺陷产生的光漏。

5       另外，可以通过采用离子束照射、光照射或等离子照射在阶梯部分取得统一的取向方向，从而防止在研磨工艺中研磨辊未与阶梯部分接触造成的研磨缺陷。同时，液晶分子通过在定向层的阶梯部分采用取向排列工艺控制，从而可以防止在阶梯部分的光漏。通过防止光漏，可以使 LCD 器件降低黑色级，取得更高的对比度，从而提高图像显示质量。

10       当研磨工艺在阶梯部分产生取向缺陷时，在柱状衬垫料上产生一阶梯部分。如果取向缺陷区没有被黑色矩阵层覆盖，这一取向缺陷区会产生光漏。此外，由于本发明实施例共同采用研磨工艺和取向排列工艺，即使阶梯部分在柱状衬垫料部分产生，也可以防止研磨缺陷以及防止在未被黑色矩阵覆盖的阶梯部分产生的光漏。

15       尽管以上参照附图解释了本发明的实施例，应该说本领域的技术人员都能理解本发明并非仅限于这些实施例，无需脱离本发明的原理还能对其作出各种各样的修改和变更。因此，本发明的范围应该仅仅由权利要求书及其等效物来确定。

20

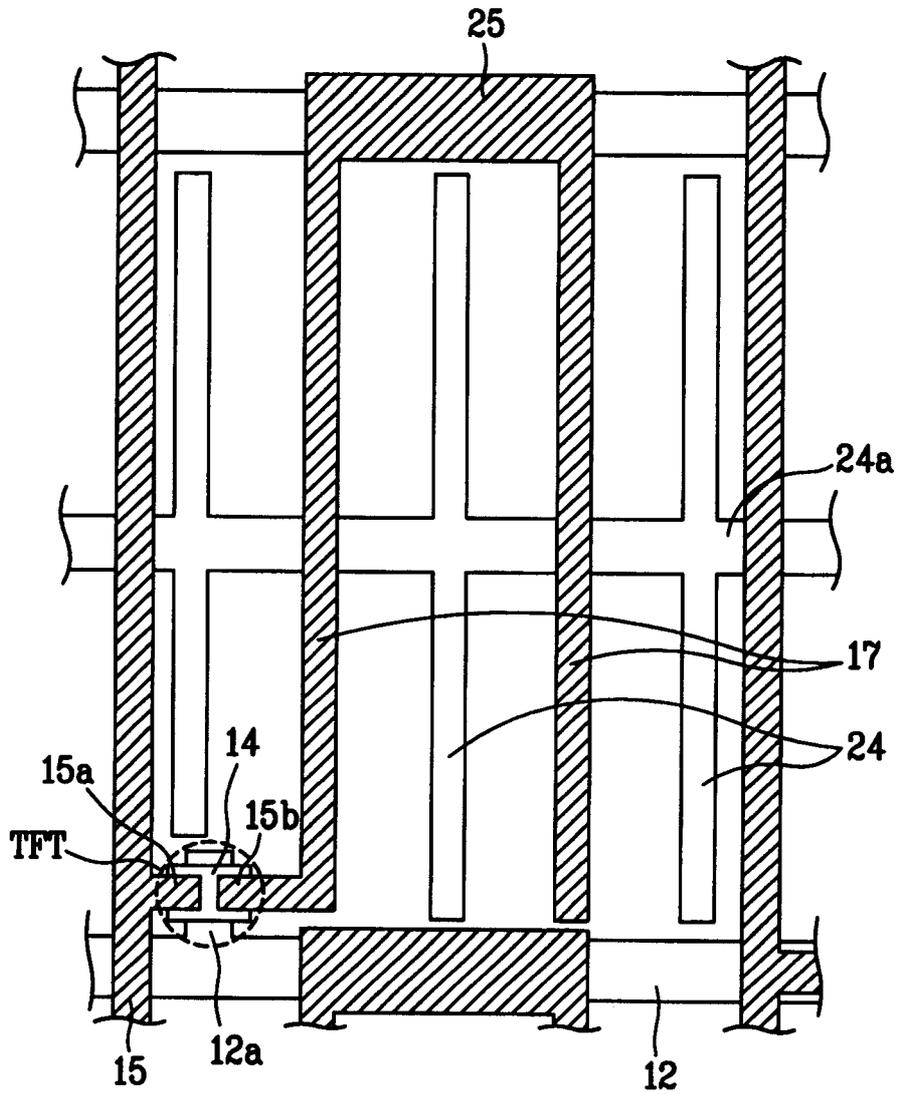


图 1

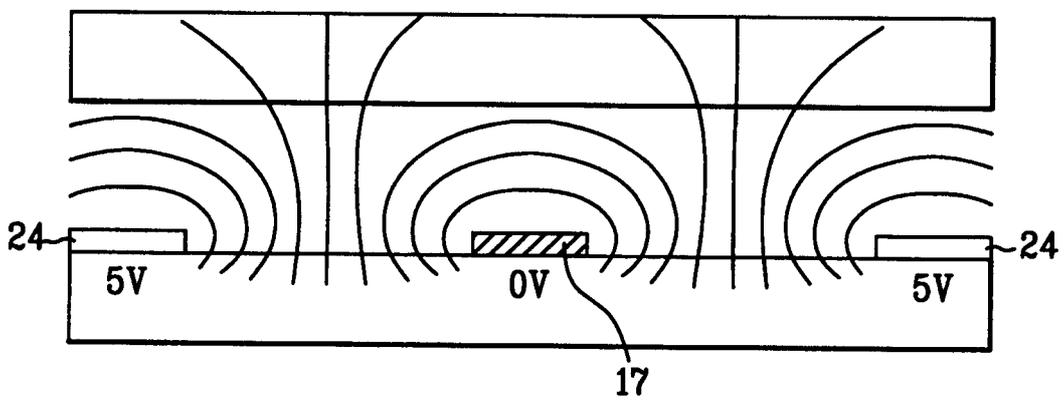


图 2

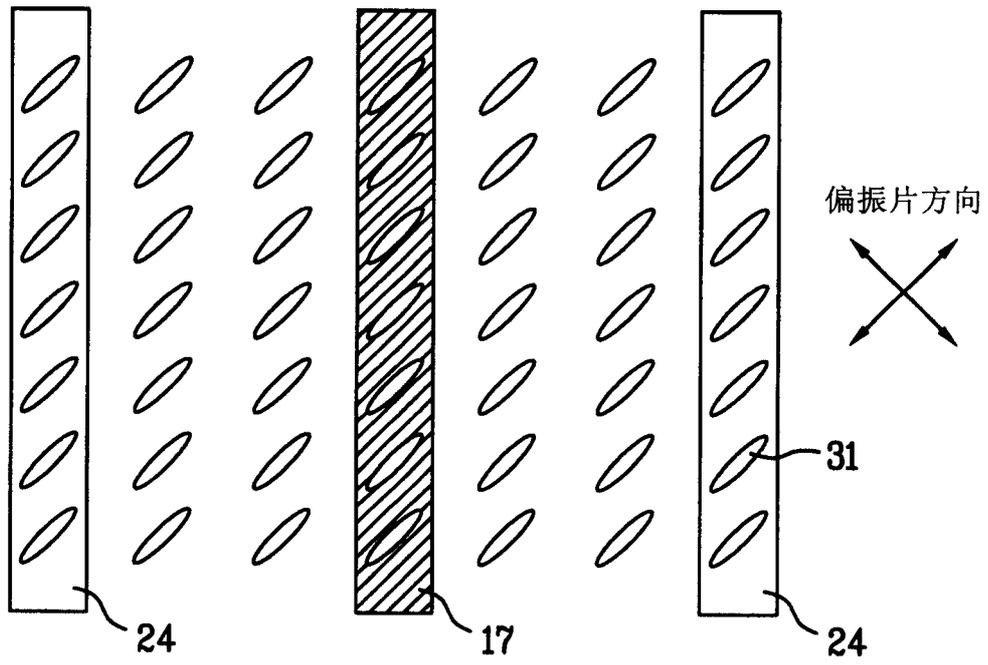


图 3A

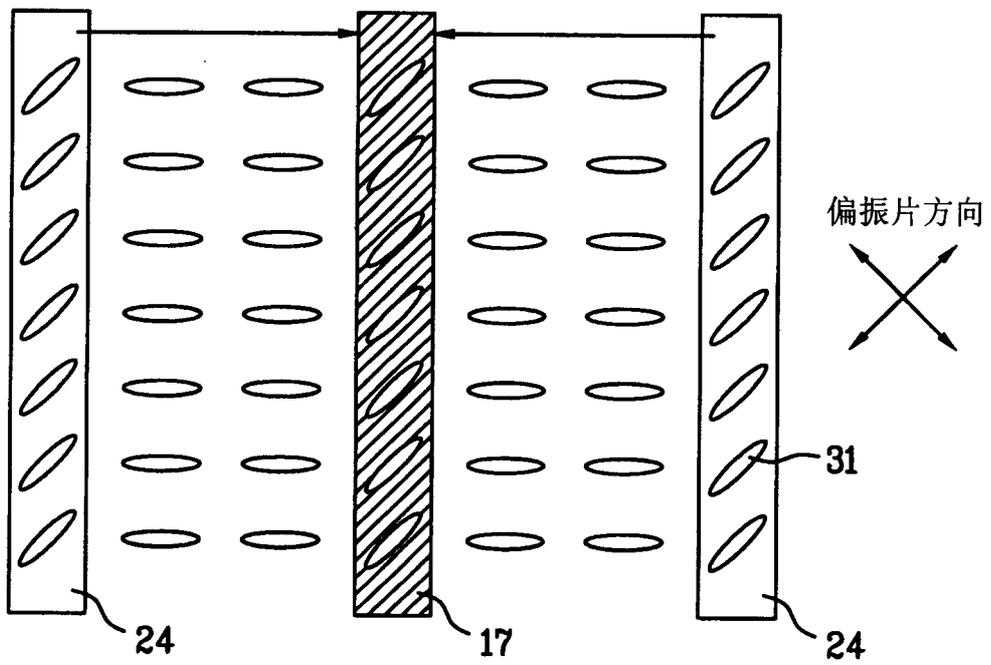


图 3B

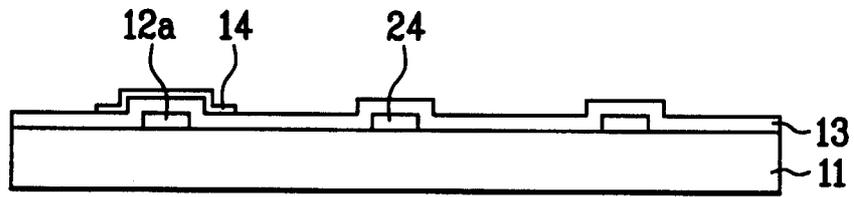


图 4A

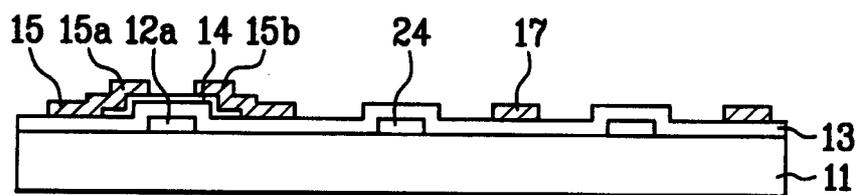


图 4B

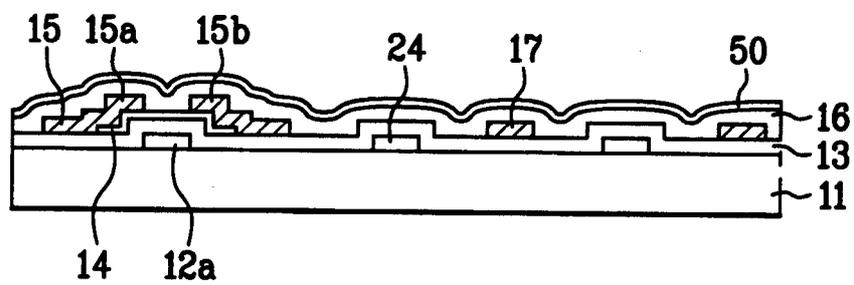


图 4C

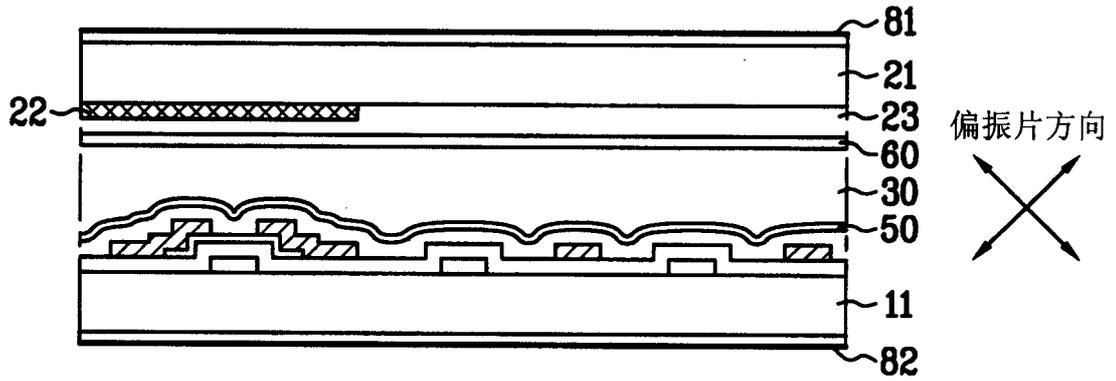


图 4D

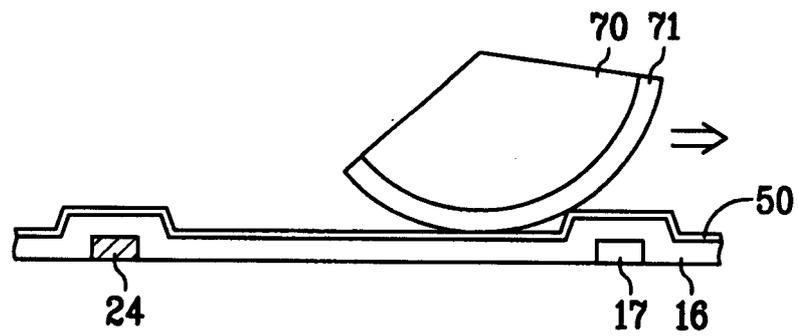


图 5

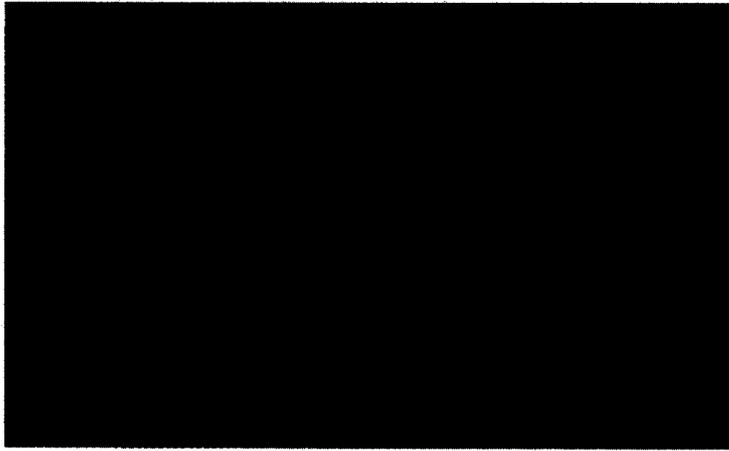


图 6



图 7

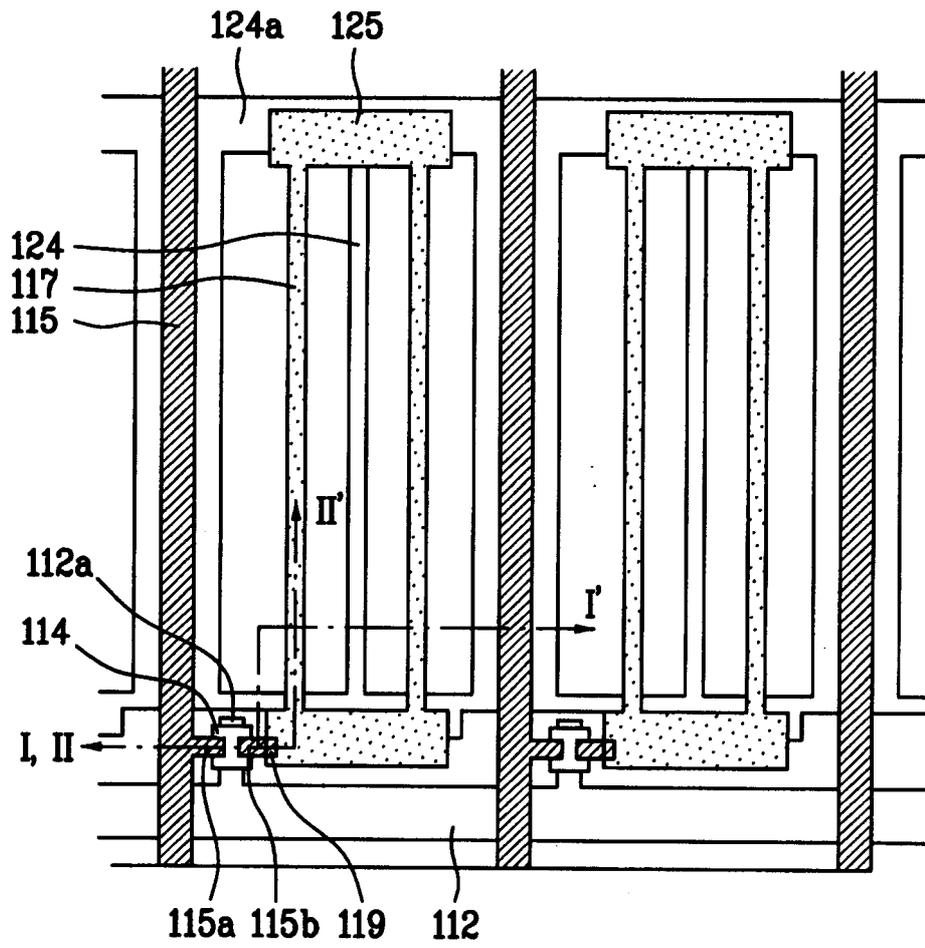


图 8

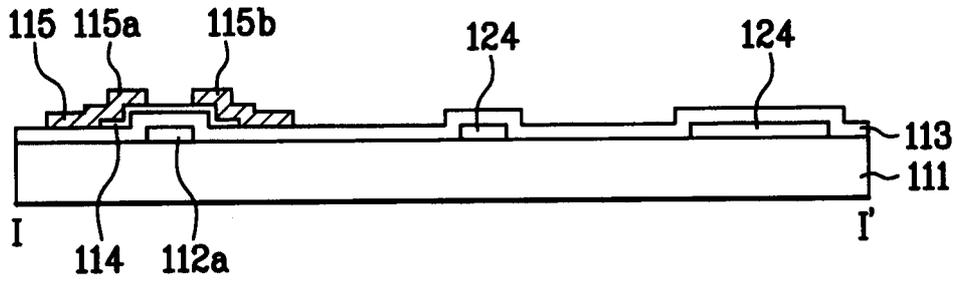


图 9A

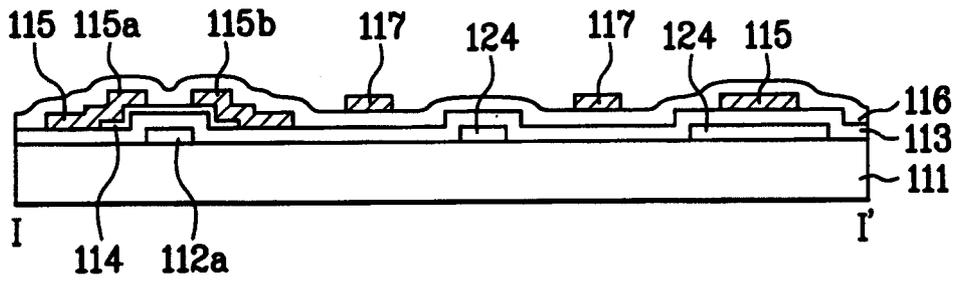


图 9B

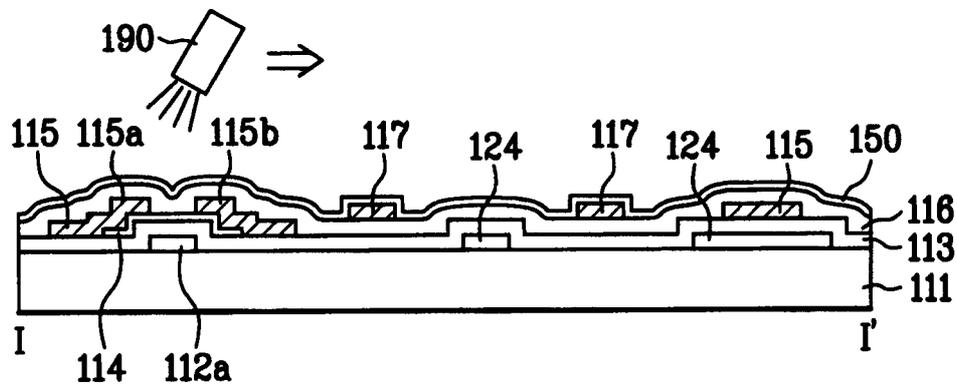


图 9C

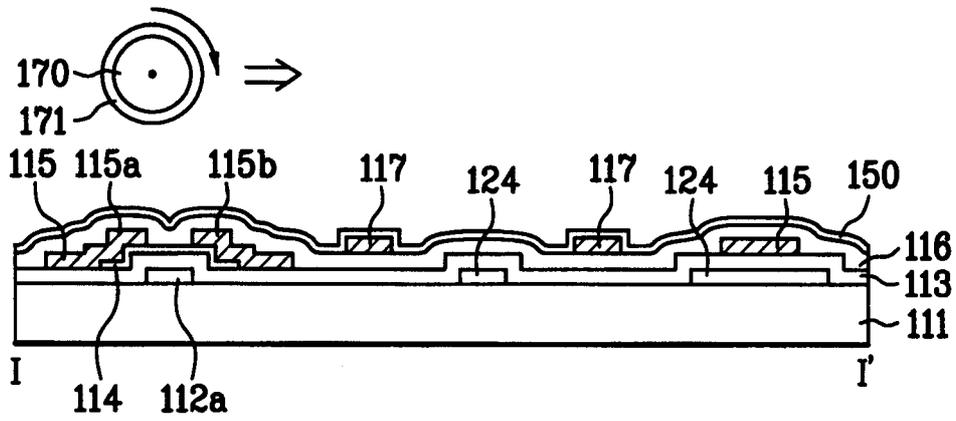


图 9D

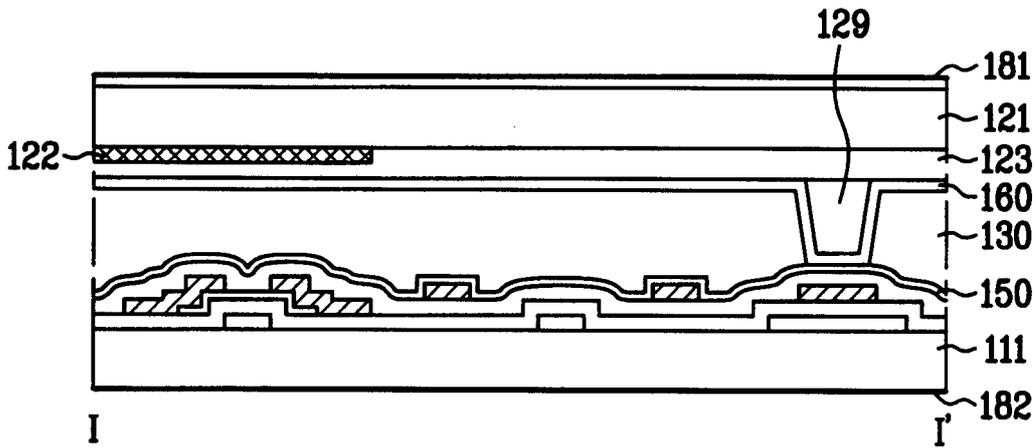


图 9E

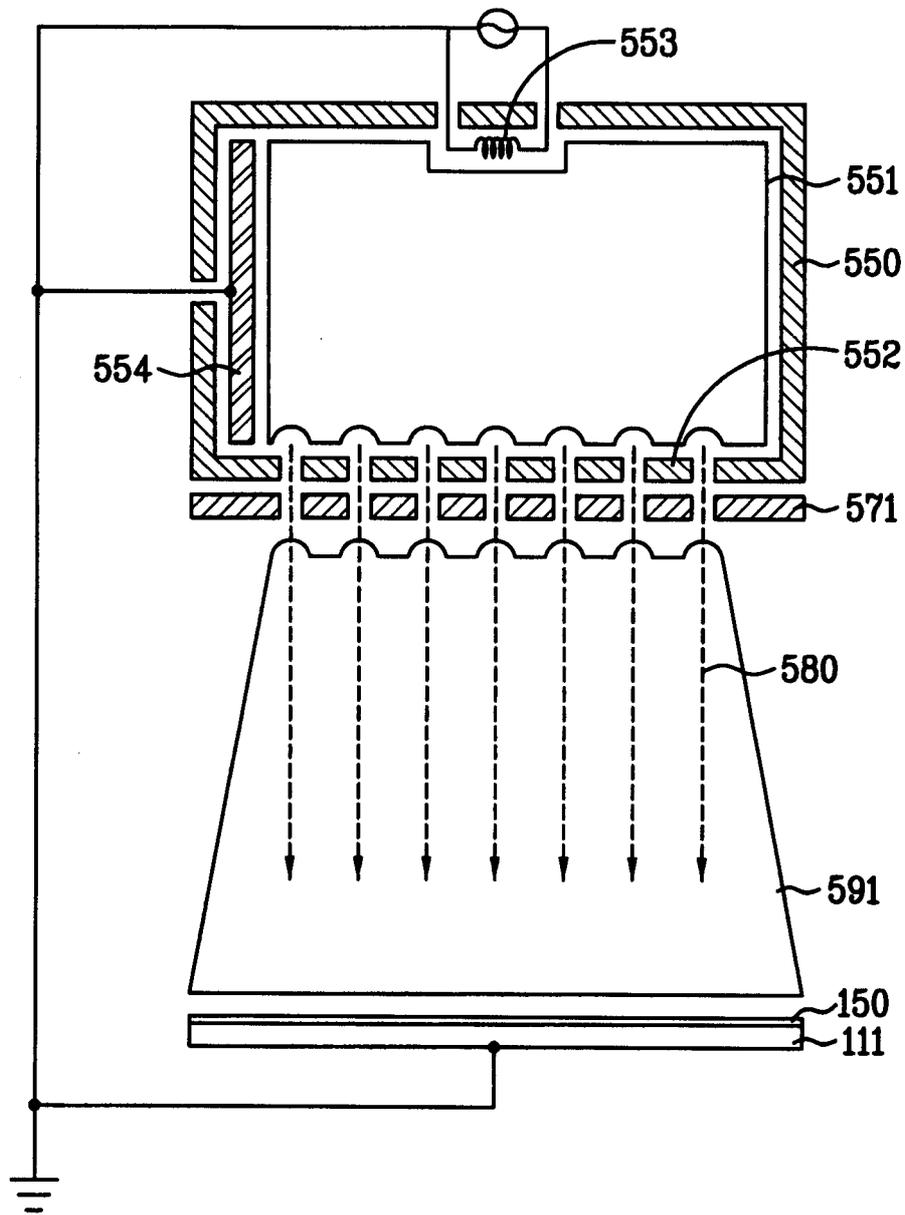


图 10

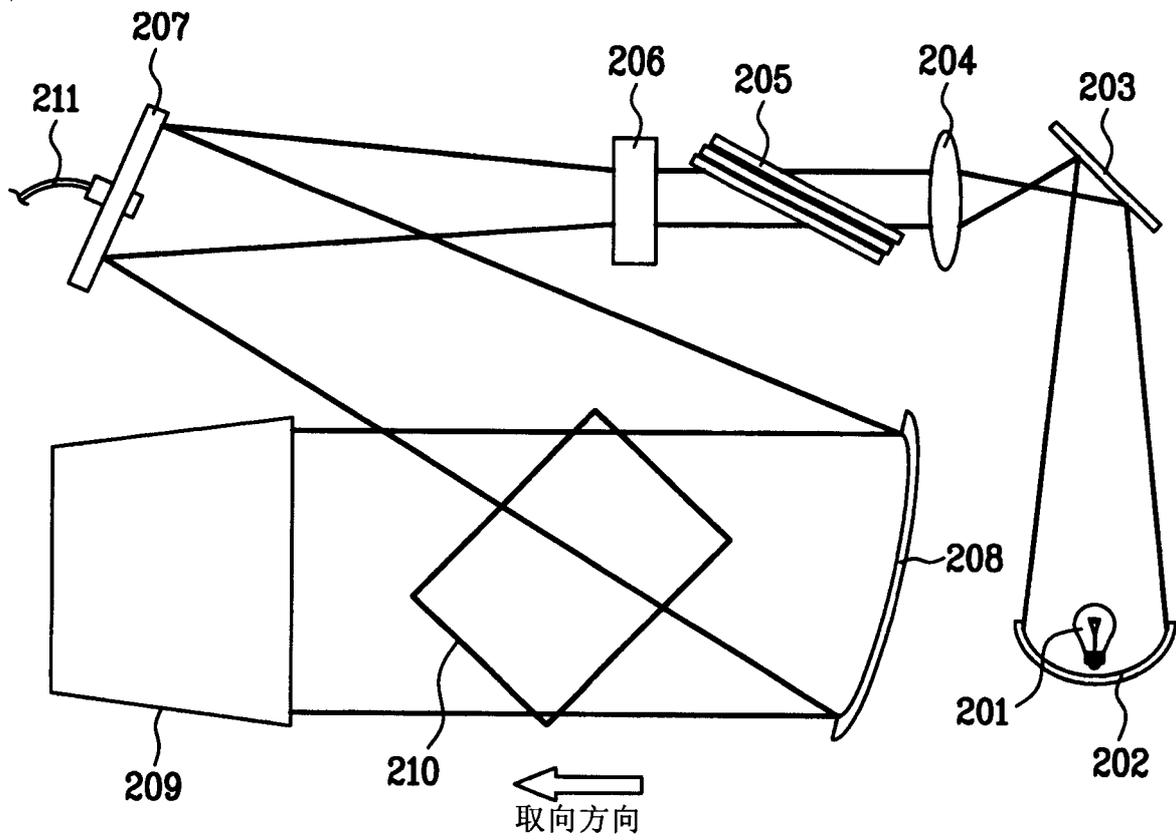


图 11

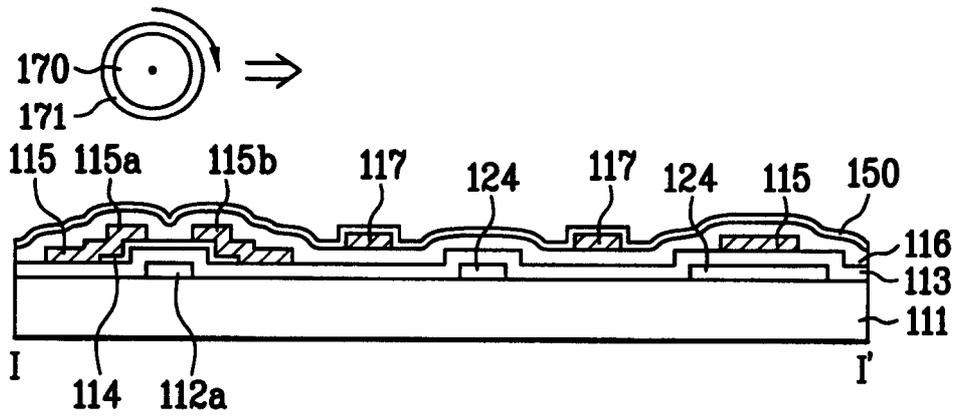


图 12A

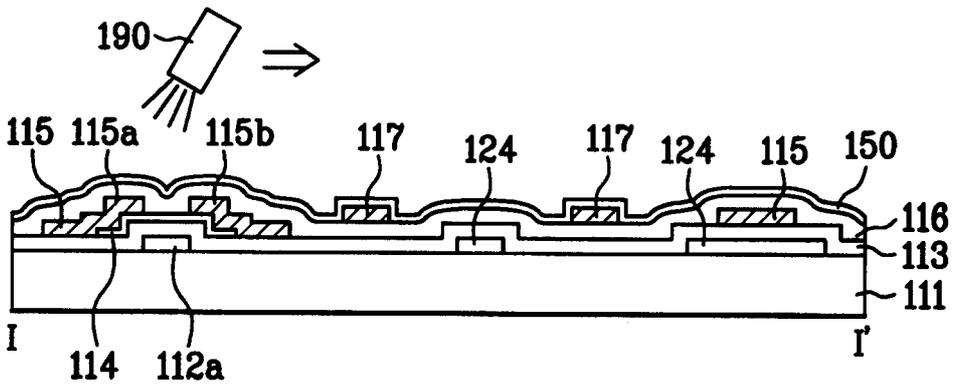


图 12B

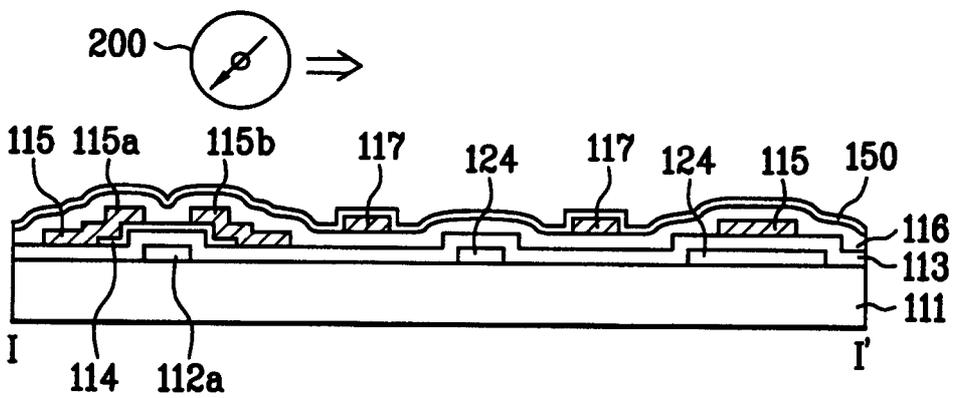


图 12C

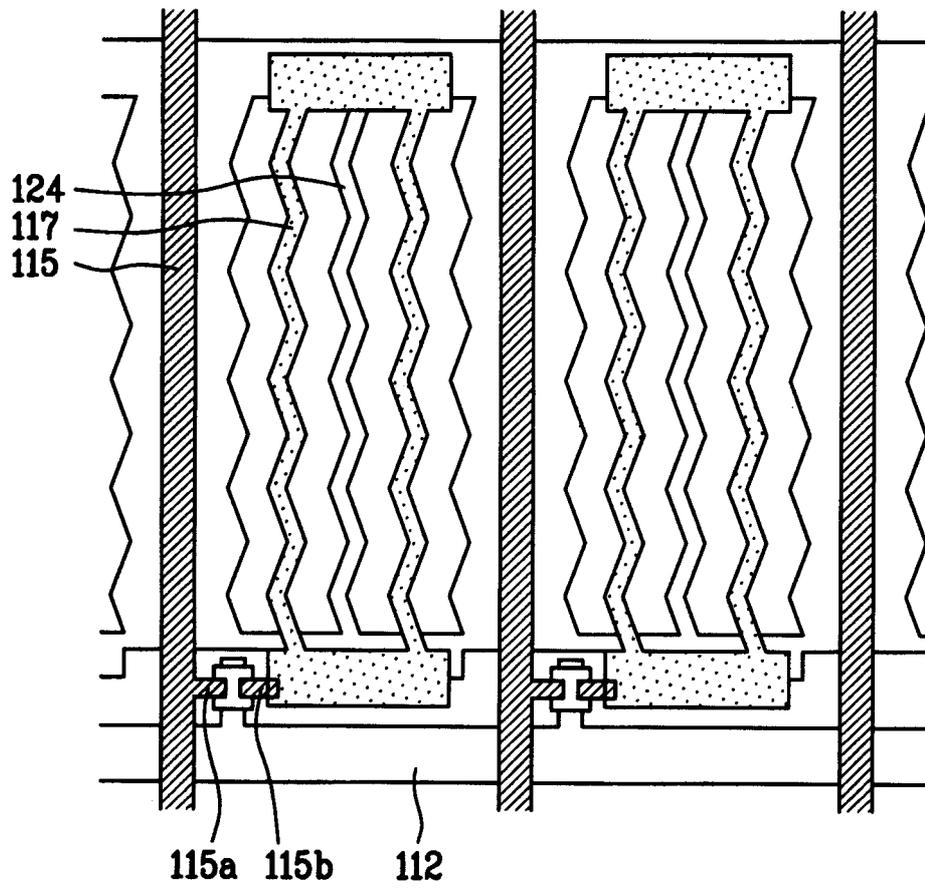


图 13A

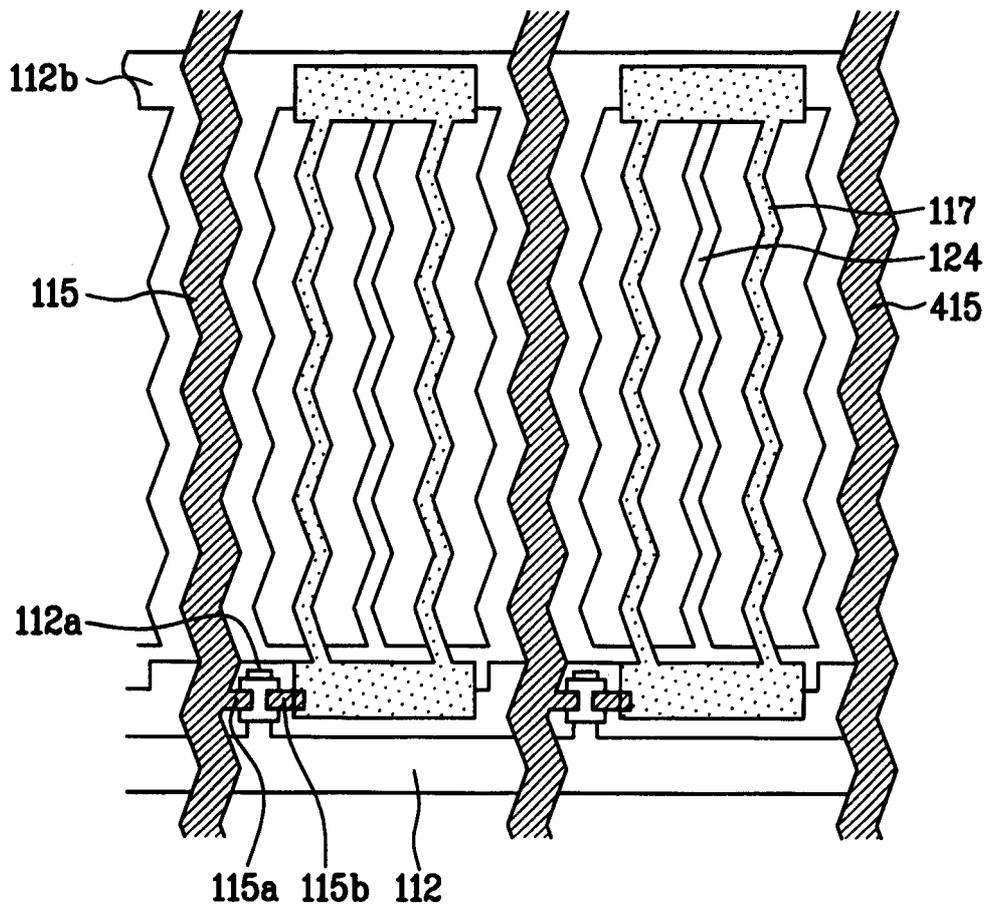


图 13B

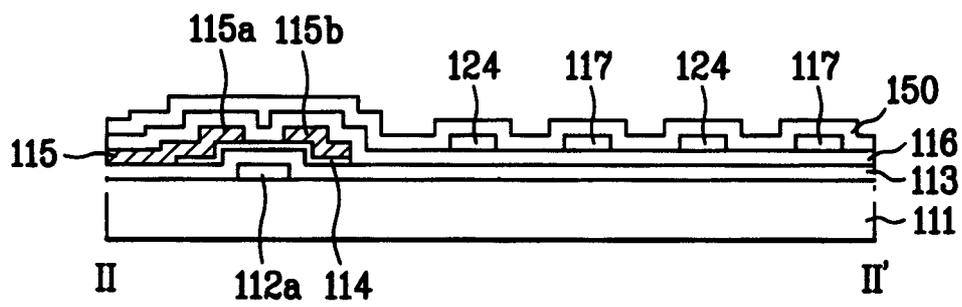


图 14

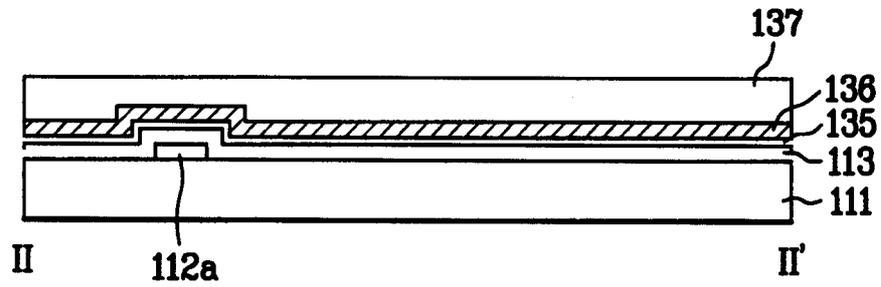


图 15A

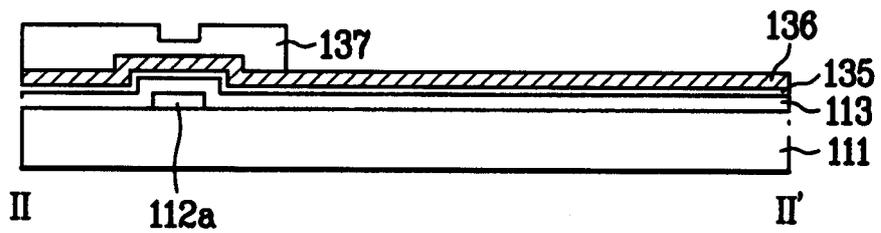


图 15B

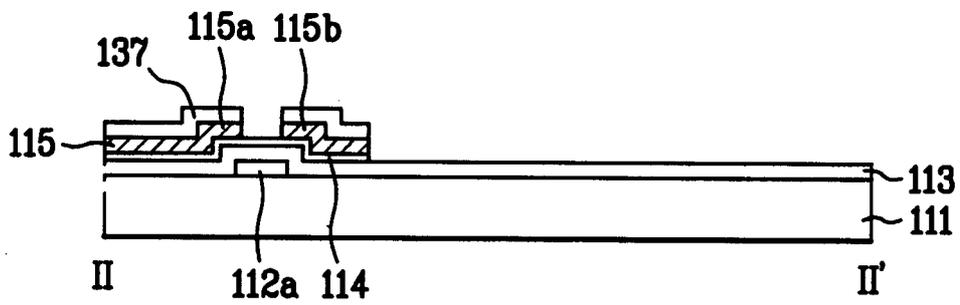


图 15C

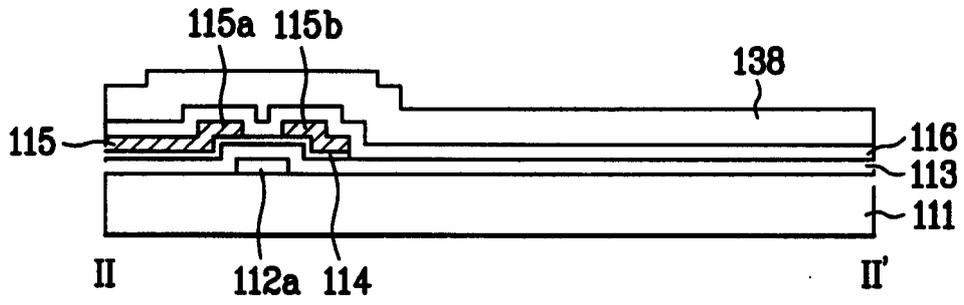


图 15D

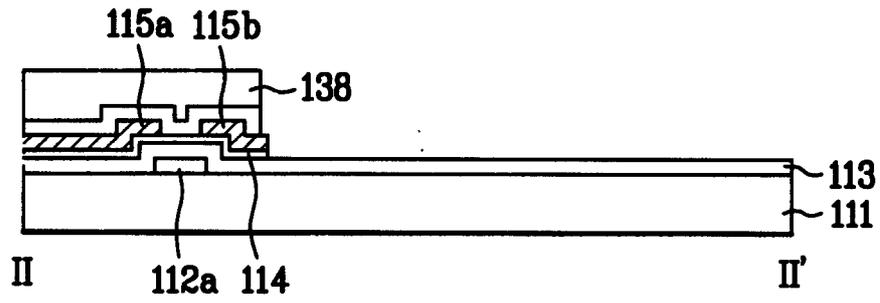


图 15E

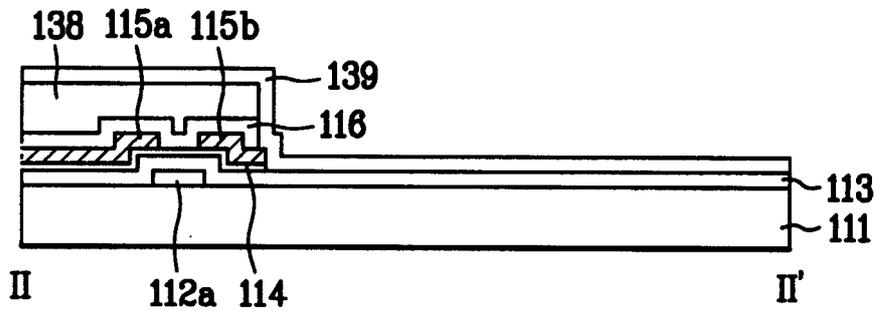


图 15F

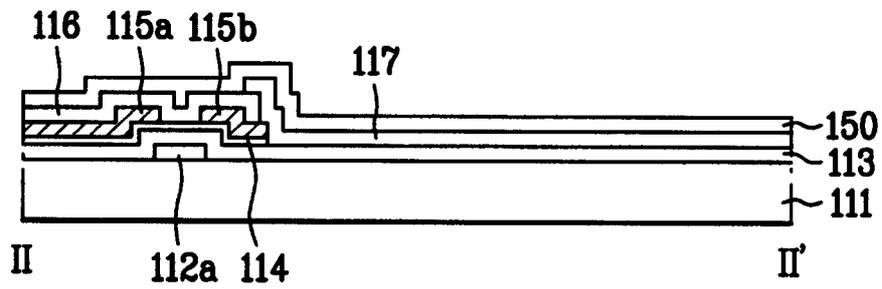


图 15G

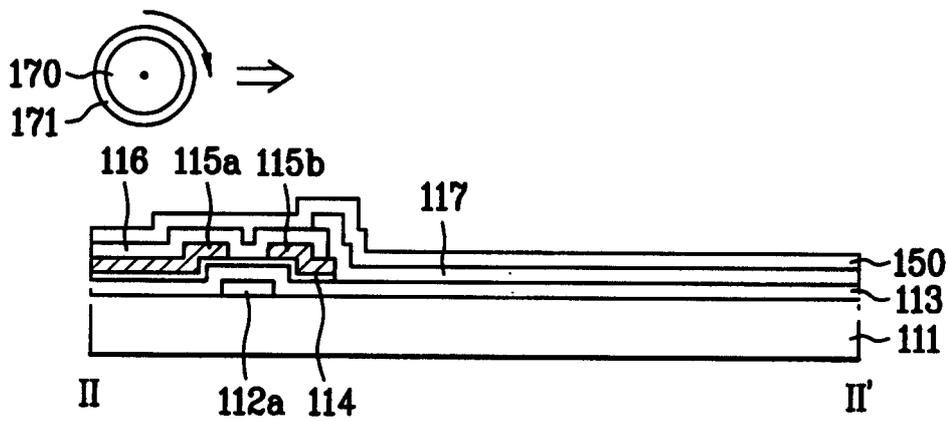


图 15H

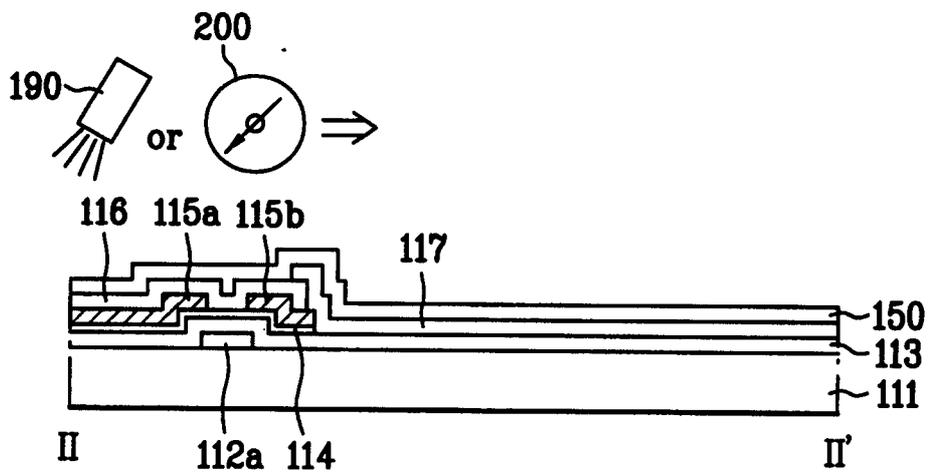


图 15I

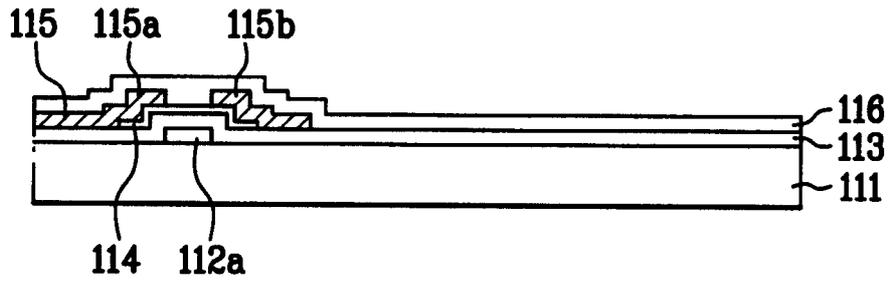


图 16A

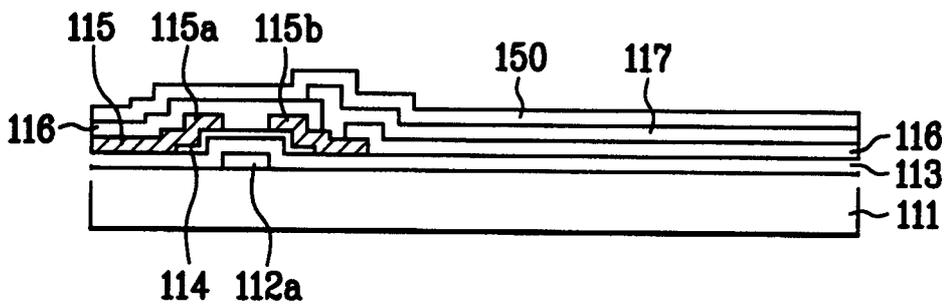


图 16B

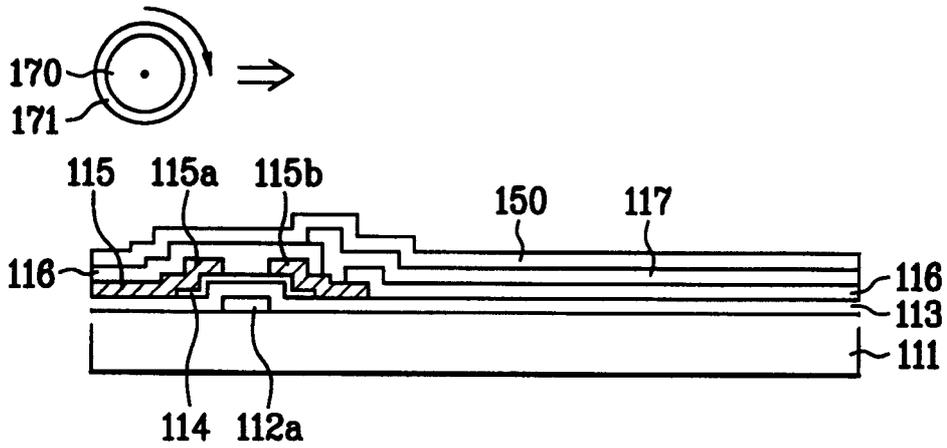


图 16C

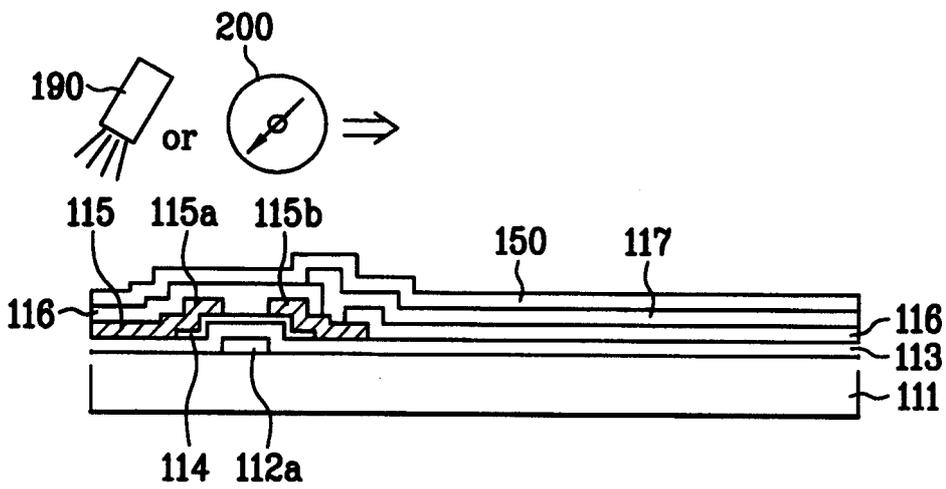


图 16D

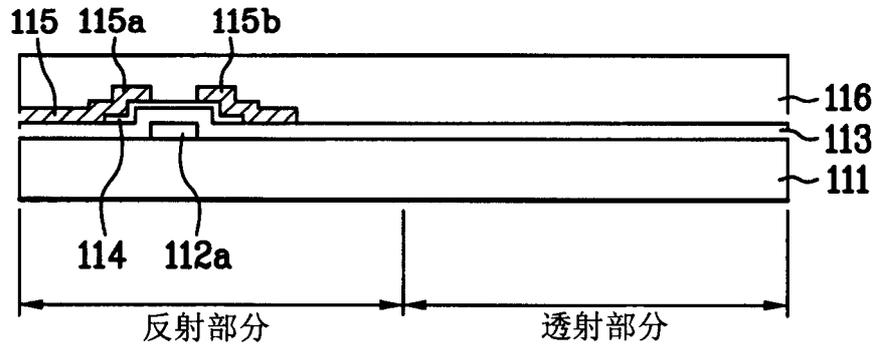


图 17A

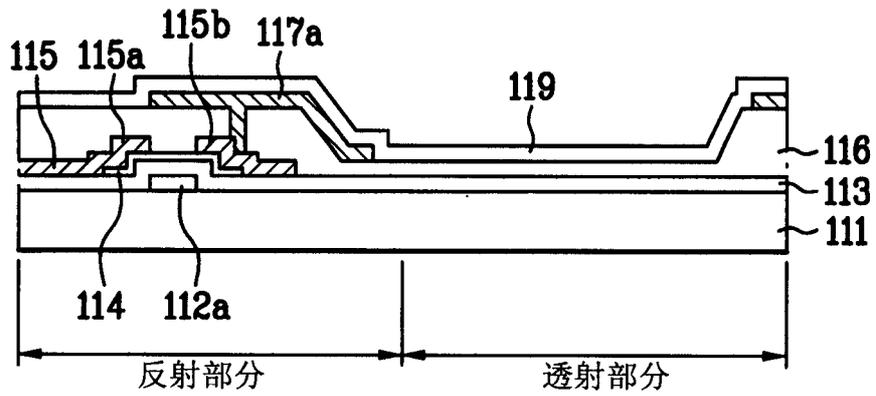


图 17B

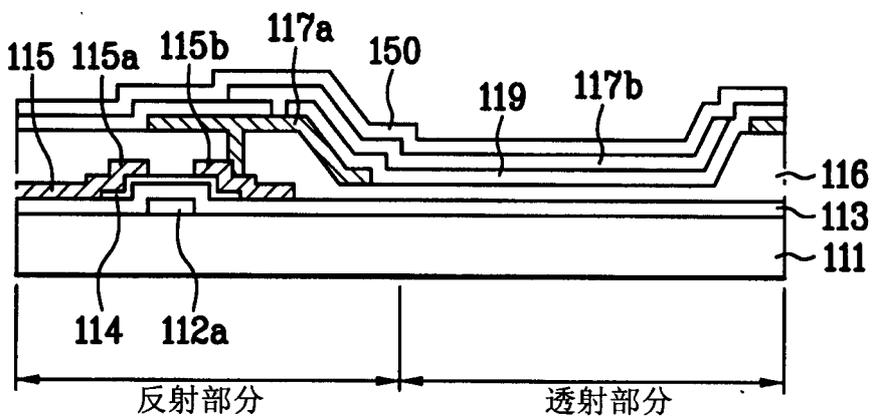


图 17C

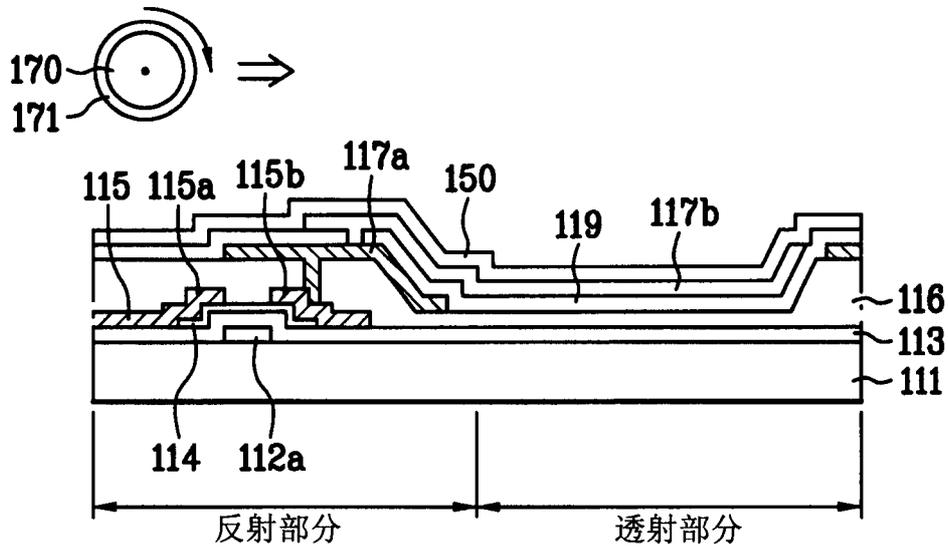


图 17D

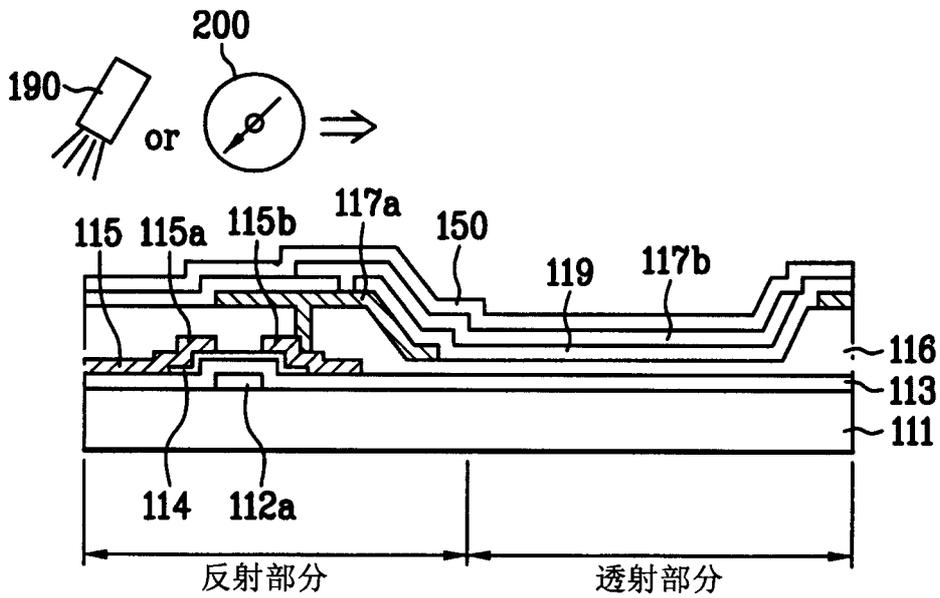


图 17E

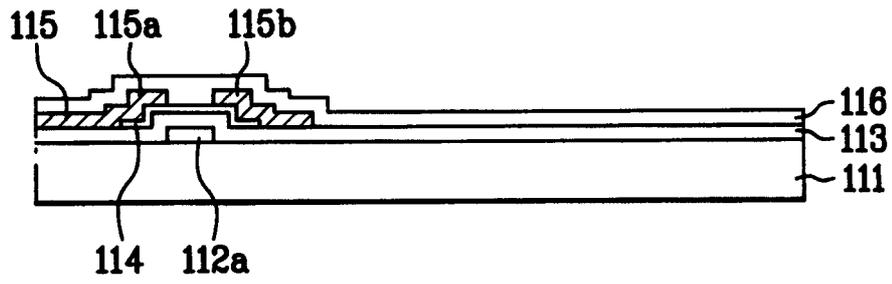


图 18A

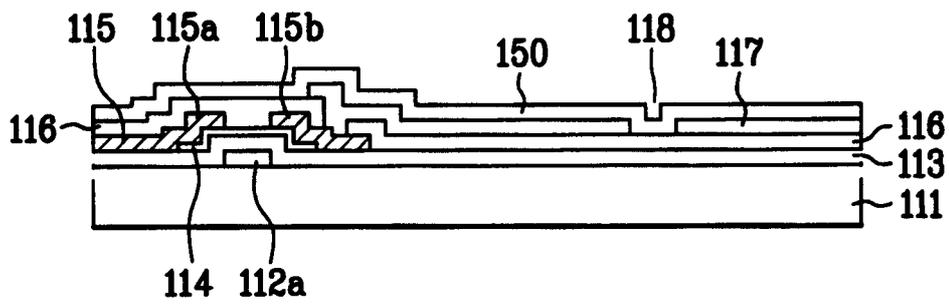


图 18B

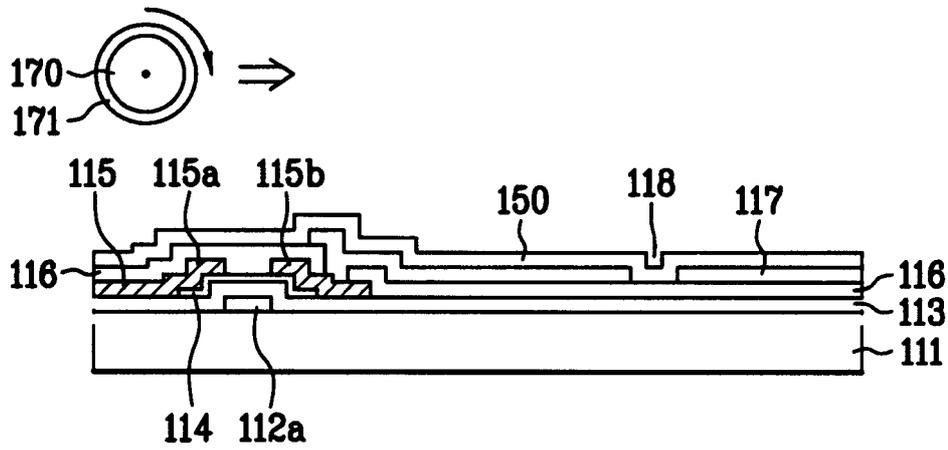


图 18C

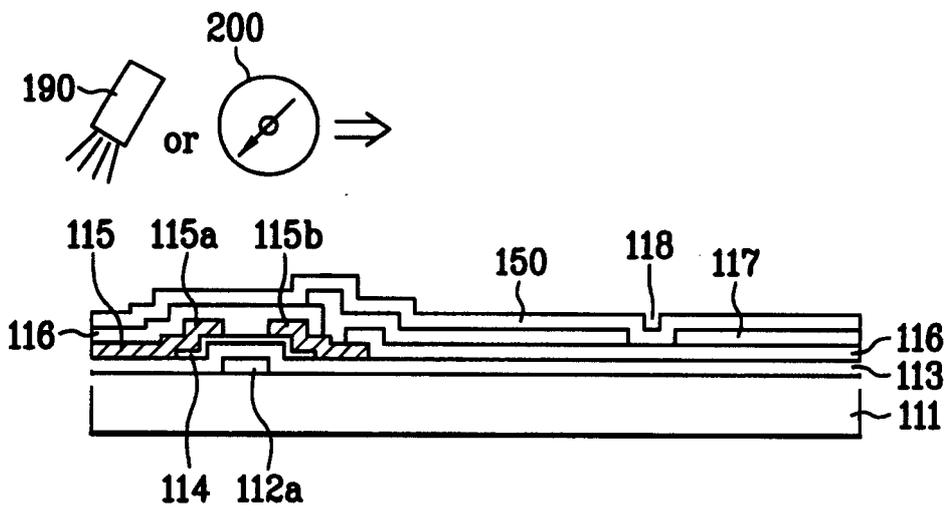


图 18D

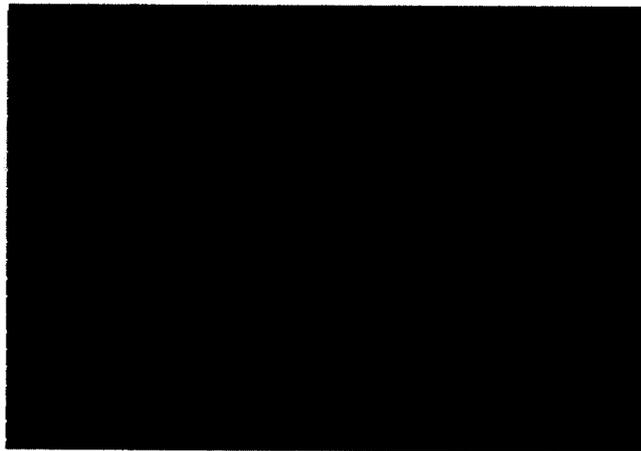


图 19

专利名称(译)	液晶显示器件的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1591143A</a>	公开(公告)日	2005-03-09
申请号	CN200410056973.3	申请日	2004-08-24
[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	李润復 咸溶晟 朴修贤 南承熙		
发明人	李润復 咸溶晟 朴修贤 南承熙		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/136 G02F1/133 H01L29/786 H01L21/00		
CPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133784 G02F1/133788 G02F1/134363		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020030058803 2003-08-25 KR 1020040039323 2004-05-31 KR		
其他公开文献	CN1591143B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种可以通过防止研磨缺陷提高图像质量的液晶显示器件的制造方法。该方法包括：制备第一和第二基板；在所述第一基板上形成薄膜晶体管；在包括薄膜晶体管的第一基板上形成第一定向层；在所述第一定向层上执行研磨工艺和取向排列工艺以提供一致的排列方向；以及在所述第一和第二基板之间形成液晶层。

