

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610099773.5

[43] 公开日 2007年1月10日

[11] 公开号 CN 1892387A

[22] 申请日 2006.6.30

[21] 申请号 200610099773.5

[30] 优先权

[32] 2005.6.30 [33] JP [31] 2005-191078

[71] 申请人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川

[72] 发明人 藤川最史 细谷邦雄

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商

标事务所

代理人 秦 晨

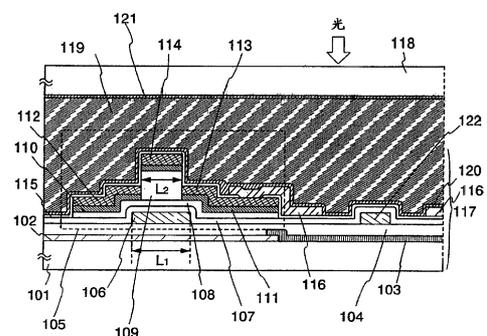
权利要求书 4 页 说明书 24 页 附图 12 页

[54] 发明名称

液晶显示器件及其制造方法

[57] 摘要

在本发明中，目的是提供一种液晶显示器件及其制造方法，其中，在固定有源矩阵衬底和反衬底时无须精确的位置对准，且不影响电场从电极施加到液晶。根据本发明的一个特点，用有源矩阵衬底来形成液晶显示器件，其中，包括多个 TFT、布线等的驱动电路以及包括多个 TFT、布线、像素电极等的像素部分，被形成在配备有遮光膜和成色膜的衬底上，且液晶显示器件具有液晶被注入在有源矩阵衬底与反衬底之间的结构。



1. 一种显示器件，它包含：
形成在衬底上的遮光膜和成色膜；
形成在遮光膜和成色膜上的绝缘膜；
形成在绝缘膜上的薄膜晶体管；以及
电连接到薄膜晶体管的象素电极。
2. 一种显示器件，它包含：
形成在衬底上的遮光膜和成色膜；
形成在遮光膜和成色膜上的绝缘膜；以及
形成在绝缘膜上的薄膜晶体管、象素电极、以及公共电极，
其中，薄膜晶体管被电连接到象素电极。
3. 根据权利要求 1 的显示器件，其中，成色膜覆盖遮光膜的端部。
4. 根据权利要求 2 的显示器件，其中，成色膜覆盖遮光膜的端部。
5. 根据权利要求 1 的显示器件，其中，遮光膜包含金属材料、包含颜色颜料或着色剂的绝缘膜、树脂 BM、碳黑、或抗蚀剂。
6. 根据权利要求 2 的显示器件，其中，遮光膜包含金属材料、包含颜色颜料或着色剂的绝缘膜、树脂 BM、碳黑、或抗蚀剂。
7. 根据权利要求 1 的显示器件，其中，成色膜包含光敏树脂、抗蚀剂、或包含颜色颜料的绝缘膜。
8. 根据权利要求 2 的显示器件，其中，成色膜包含光敏树脂、抗蚀剂、或包含颜色颜料的绝缘膜。
9. 根据权利要求 1 的显示器件，其中，显示器件是液晶显示器件。
10. 根据权利要求 2 的显示器件，其中，显示器件是液晶显示器件。
11. 根据权利要求 1 的显示器件，其中，象素电极与成色膜重叠。

12. 根据权利要求 2 的显示器件, 其中, 象素电极和公共电极与成色膜重叠。

13. 根据权利要求 1 的显示器件, 其中, 薄膜晶体管包含栅电极、栅绝缘膜、半导体膜、源电极、以及漏电极。

14. 根据权利要求 2 的显示器件, 其中, 薄膜晶体管包含栅电极、栅绝缘膜、半导体膜、源电极、以及漏电极。

15. 根据权利要求 13 的显示器件, 其中, 半导体膜由选自包含硅或硅锗作为其主要成分的非晶半导体、其中非晶态和结晶态被混合的半非晶半导体、以及具有结晶结构的半导体的半导体组成。

16. 根据权利要求 14 的显示器件, 其中, 半导体膜由选自包含硅或硅锗作为其主要成分的非晶半导体、其中非晶态和结晶态被混合的半非晶半导体、以及具有结晶结构的半导体的半导体组成。

17. 根据权利要求 13 的显示器件, 还包含:

形成在半导体膜上并与栅电极重叠的绝缘体。

18. 根据权利要求 14 的显示器件, 还包含:

形成在半导体膜上并与栅电极重叠的绝缘体。

19. 根据权利要求 17 的显示器件, 其中, 绝缘体的厚度大于各源电极和漏电极的厚度。

20. 根据权利要求 18 的显示器件, 其中, 绝缘体的厚度大于源电极和漏电极每个的厚度。

21. 根据权利要求 17 的显示器件, 其中, 遮光体被形成在绝缘体上。

22. 根据权利要求 18 的显示器件, 其中, 遮光体被形成在绝缘体上。

23. 根据权利要求 21 的显示器件, 其中, 遮光体通过辅助布线被电连接到栅电极。

24. 根据权利要求 22 的显示器件, 其中, 遮光体通过辅助布线被电连接到栅电极。

25. 根据权利要求 23 的显示器件, 其中, 辅助布线由相同于象

素电极的材料组成。

26. 根据权利要求 24 的显示器件，其中，辅助布线由相同于象素电极的材料组成。

27. 一种制造显示器件的方法，它包含下列步骤：

在衬底上形成遮光膜和成色膜；

在遮光膜和成色膜上形成绝缘膜；

在绝缘膜上形成栅电极；

在栅电极上形成栅绝缘膜；

在栅绝缘膜上形成第一半导体膜；

在第一半导体膜上形成绝缘体；

在第一半导体膜上形成被绝缘体分隔的第二半导体膜；

在第二半导体膜上形成被绝缘体分隔的源电极和漏电极；以及形成电连接到至少源电极和漏电极之一的象素电极。

28. 一种制造显示器件的方法，它包含下列步骤：

在衬底上形成遮光膜和成色膜；

在遮光膜和成色膜上形成绝缘膜；

在绝缘膜上形成栅电极和公共电极；

在栅电极和公共电极上形成栅绝缘膜；

在栅绝缘膜上形成第一半导体膜；

在第一半导体膜上形成绝缘体；

在第一半导体膜上形成被绝缘体分隔的第二半导体膜；

在第二半导体膜上形成被绝缘体分隔的源电极、漏电极、和遮光体；以及

形成电连接到至少源电极和漏电极之一的象素电极。

29. 根据权利要求 27 的制造显示器件的方法，其中，成色膜覆盖遮光膜的端部。

30. 根据权利要求 28 的制造显示器件的方法，其中，成色膜覆盖遮光膜的端部。

31. 根据权利要求 27 的制造显示器件的方法，其中，遮光膜包

含金属材料、包含颜色颜料或着色剂的绝缘膜、树脂 BM、碳黑、或抗蚀剂。

32. 根据权利要求 28 的制造显示器件的方法，其中，遮光膜包含金属材料、包含颜色颜料或着色剂的绝缘膜、树脂 BM、碳黑、或抗蚀剂。

33. 根据权利要求 27 的制造显示器件的方法，其中，成色膜包含光敏树脂、抗蚀剂、或包含颜色颜料的绝缘膜。

34. 根据权利要求 28 的制造显示器件的方法，其中，成色膜包含光敏树脂、抗蚀剂、或包含颜色颜料的绝缘膜。

35. 根据权利要求 27 的制造显示器件的方法，其中，显示器件是液晶显示器件。

36. 根据权利要求 28 的制造显示器件的方法，其中，显示器件是液晶显示器件。

37. 根据权利要求 27 的制造显示器件的方法，其中，象素电极与成色膜重叠。

38. 根据权利要求 28 的制造显示器件的方法，其中，象素电极与成色膜重叠。

39. 根据权利要求 27 的制造显示器件的方法，其中，第一半导体膜由选自包含硅或硅锗作为其主要成分的非晶半导体、其中非晶态和结晶态被混合的半非晶半导体、以及具有结晶结构的半导体的半导体组成。

40. 根据权利要求 28 的制造显示器件的方法，其中，第一半导体膜由选自包含硅或硅锗作为其主要成分的非晶半导体、其中非晶态和结晶态被混合的半非晶半导体、以及具有结晶结构的半导体的半导体组成。

41. 根据权利要求 27 的制造显示器件的方法，其中，象素电极包含透明导电膜。

42. 根据权利要求 28 的制造显示器件的方法，其中，象素电极包含透明导电膜。

液晶显示器件及其制造方法

技术领域

本发明涉及到有源矩阵液晶显示器件及其制造方法。

背景技术

采用诸如薄膜晶体管（TFT）之类的有源元件的有源矩阵液晶显示器件，已经为人们习知。有源矩阵液晶显示器件能够提高象素密度，体积小而重量轻，且消耗的功率少；因此，作为取代 CRT 的一种平板显示器，已经开发了诸如个人计算机监视器、液晶电视、或车辆导航系统的监视器之类的产品。

至于液晶显示器件，其上形成由多个 TFT 和布线构成的驱动电路（例如源信号线驱动电路或栅信号线驱动电路）、由多个 TFT、布线、和象素电极（独立电极）构成的象素部分等的衬底（有源矩阵衬底），与其上形成反电极（公共电极）、遮光膜、成色膜（滤色器）等的衬底（反衬底），被彼此固定，液晶被注入其间，并利用施加在象素电极与反电极之间的电场，使各个液晶分子定向。

然而，当有源矩阵衬底与反衬底被彼此固定时，必须精确地对准位置。若不充分地进行对准，则存在着有源矩阵衬底上的象素电极与反衬底上的成色膜之间出现位移以及在显示过程中出现颜色偏移或影象模糊的问题。

与之对应地报道了一种液晶显示器件，其中，借助于将已经形成在反衬底上的成色膜形成在有源矩阵衬底的象素电极上，能够得到没有颜色流失的均匀而明亮的显示器，从而无须在固定二个衬底时进行精确的位置对准（例如见专利文献 1）。

[专利文献 1] 日本专利公开 No.2001-175198

发明内容

但当采用上述文献的液晶显示器件那样的成色膜形成在象素电极上的结构时,得到了一种介质被插入在象素电极与液晶之间的结构;因此出现了从电极施加到液晶的电场受到干扰的问题。本发明的目的是提供一种在固定有源矩阵衬底和反衬底时无须精确的位置对准且不影响从电极对液晶施加电场的液晶显示器件及其制造方法。

根据本发明的一个特点,利用有源矩阵衬底来形成本发明的液晶显示器件,其中,多个 TFT、布线、由象素电极等构成的象素部分等,被集成在配备有遮光膜和成色膜的衬底上,且液晶显示器件具有液晶被注入在这种有源矩阵衬底与反衬底之间的结构。

而且,在本发明中可以采用一种结构,其中,反电极(公共电极)被形成在反衬底侧处;但采用反电极(公共电极)被包括在有源矩阵衬底的象素部分内的结构,即使在诸如平面转换(IPS)模式或边缘场转换(FFS)模式之类的平面转换系统的情况下,本发明也能够进行。注意,虽然其上什么也没有形成的绝缘衬底在此情况下被用作反衬底,但优选是在反衬底中与液晶相接触的表面上形成定向膜。

此外,至于本发明的有源矩阵衬底,TFT被形成在配备有遮光膜和成色膜的衬底上;因此,优选在遮光膜和成色膜上形成势垒膜,以便防止 TFT 被用来形成成色膜和遮光膜的有机材料等沾污。注意,氮化硅膜和氧氮化硅膜等能够被用作此势垒膜。

而且,至于本发明的有源矩阵衬底,TFT被形成在配备有遮光膜和成色膜的衬底上;因此,考虑到 TFT 制造过程中温度对有机材料形成的成色膜的影响,优选在低温工艺(制造过程的温度为 200-400°C 或以下)中来形成 TFT。而且,由于能够在低温工艺中形成 TFT,故能够提供采用包含硅或硅锗(SiGe)等的非晶半导体作为其有源层中主要成分以及在有源层中采用包括具有非晶半导体与结晶半导体(包括单晶和多晶)之间的中间结构的半导体膜的半非晶半导体(以下称为 SAS)的 TFT。注意,结晶结构的半导体(多晶半导体)可以被用作 TFT。

在本发明的液晶显示器件中，能够得到透射型液晶显示器件，其中，光源被提供在反衬底侧，且光被透射到有源矩阵侧；但不仅能够得到光被透射到反衬底侧的透射型液晶显示器件，而且，在将光源提供在有源矩阵衬底侧的情况下，还能够得到光被透射到有源矩阵衬底侧的反射型液晶显示器件。注意，在反射型液晶显示器件的情况下，必须在反衬底上提供反射性电极。

在形成于有源矩阵衬底上的 TFT 是具有包括如上所述的非晶半导体、半非晶半导体、或多晶半导体的有源层的底栅 TFT 的情况下，以及在光源被提供在反衬底侧的情况下，优选在与有源层重叠的位置处提供遮光体，以便防止 TFT 的有源层被来自光源的光辐照。在提供遮光体的情况下，借助于形成沟道停止（保护）型的底栅 TFT，遮光体被形成在与栅电极重叠的位置处同时作为 TFT 的源电极和漏电极。

而且，在本发明中，在像素电极（独立电极）和反电极（公共电极）如上所述被形成在有源矩阵衬底的像素部分内的情况下，像素电极（独立电极）和反衬底（公共电极）之一或二者优选由透明导电膜形成。

根据本发明的一个特点，本发明的具体结构是一种液晶显示器件，此液晶显示器件具有形成在衬底上的成色膜以及形成在成色膜上的电极，其间有绝缘膜，且电极被形成在与成色膜重叠的位置处，其间有绝缘膜。

薄膜晶体管被形成在绝缘膜上，且与电极（像素电极）彼此电连接的结构，也包括在上述结构中。

而且，根据本发明的另一特点，具有薄膜晶体管、电连接到薄膜晶体管的像素电极、以及绝缘膜上的公共电极的结构，以及像素电极和公共电极被形成在与成色膜重叠的位置处的结构，被包括在内。而且，还包括像素电极和公共电极之一或二者由透明导电膜组成的结构。

具有栅电极、栅绝缘膜、第一半导体膜、源区、漏区、源电极、以及漏电极的薄膜晶体管，能够被用作可用于本发明的薄膜晶体管，其中，第一半导体膜可以由包含硅或硅锗作为其主要成分的非晶半导

体、非晶态和结晶态被混合的半非晶半导体、或具有结晶结构的半导体（多晶半导体）组成。

根据本发明的另一特点，在用于本发明的薄膜晶体管是底栅薄膜晶体管的情况下，构成沟道形成区的第一半导体膜被形成在栅电极上，其间有栅绝缘膜，且与构成源电极和漏电极的导电膜相同的导电膜（所谓遮光体）被形成在位于第一半导体膜上且重叠栅电极的位置处。而且，为了形成上述遮光体，绝缘体被形成在位于第一半导体膜上且重叠栅电极的位置处。

根据本发明的另一特点，在上述结构中，绝缘体的厚度大于源电极和漏电极的厚度，而且，借助于使绝缘体的宽度窄于栅电极的宽度，提供在位于绝缘体上且重叠栅电极的位置处的导电膜（遮光体）的宽度能够窄于栅电极的宽度。

此外，根据本发明的另一特点，在上述结构中，遮光体通过辅助布线被电连接到栅电极，且用相同于像素电极的材料来形成此辅助布线。

而且，根据本发明的另一特点，本发明的另一情况是一种制造液晶显示器件的方法，此方法具有下列步骤：在衬底上形成成色膜；在成色膜上形成绝缘膜；在绝缘膜上形成包括栅电极、栅绝缘膜、沟道形成区、源区、漏区、源电极、以及漏电极的薄膜晶体管；以及在与成色膜重叠的位置处形成电连接到漏电极的电极。

在上述结构中，可以用包含硅或硅锗作为其主要成分的非晶半导体、非晶态和结晶态被混合的半非晶半导体、或具有结晶结构的半导体（多晶半导体）来组成沟道形成区。

根据本发明的另一特点，在上述结构中，在形成底栅薄膜晶体管的情况下，由第一导电膜组成的栅电极被形成在绝缘膜上；栅绝缘膜被形成在栅电极上；第一半导体膜被形成在栅绝缘膜上；绝缘体被形成在第一半导体膜上与栅电极重叠的部分的位置处；由被待要形成的绝缘体分隔的第二半导体膜组成的源区和漏区，被形成在第一半导体膜上；由被待要形成的绝缘体分隔的第二半导体膜组成的源电极和漏

电极，被形成在第二半导体膜上；而电连接到漏电极的电极（象素电极），被形成在与成色膜重叠的位置处。

根据本发明的另一特点，在上述结构中，由第二导电膜组成的遮光体，被形成在绝缘体上。

根据本发明的另一特点，在上述结构中，在公共电极与栅电极同时被形成的情况下，公共电极和象素电极被形成在与成色膜重叠的位置处。而且，也包括象素电极和公共电极之一或二者由透明导电膜组成的结构。

根据本发明的另一特点，在上述结构中，遮光体通过辅助布线被电连接到栅电极，且用相同于象素电极的材料来形成辅助电极。

在本发明的液晶显示器件中，至于作为对其注入液晶的成对衬底之一的有源矩阵衬底，由多个 TFT、布线等构成的驱动电路以及由多个 TFT、布线、象素电极等构成的象素部分等，被集成在配备有遮光膜和成色膜的衬底上；因此，成色膜与象素部分之间的位置被对准在有源矩阵衬底中。因此，无须在固定过程中常规要求的精确位置对准。

有源矩阵衬底的成色膜被提供在相对于象素电极的液晶反侧处；因此，成色膜能够被形成在有源矩阵衬底内，而不影响从二个电极对液晶施加电场。

在本发明中，在形成于有源矩阵衬底内的 TFT 是有源层由非晶半导体、半非晶半导体、或多晶半导体组成的底栅 TFT 的情况下，以及在光源被提供在反衬底侧的情况下，当遮光体被提供在与有源层重叠的位置处时，在对 TFT 进行驱动的情况下，能够防止源区与漏区之间产生泄漏电流以及上述效应。而且，在提供遮光体的情况下，借助于形成沟道停止（保护）型的底栅 TFT，能够提供遮光体而不增加工艺数目。

此外，在本发明中，在象素电极（独立电极）和反电极（公共电极）被形成在有源矩阵衬底的象素部分内的情况下，借助于用透明导电膜形成这些电极之一或二者，能够防止光圈比降低以及上述效应。注意，虽然示出了底栅 TFT，但顶栅 TFT 也可以被用作本发明的 TFT。

附图说明

在这些附图中：

- 图 1 解释了本发明的一种液晶显示屏；
- 图 2A-2E 解释了制造有源矩阵衬底的一种方法；
- 图 3A-3D 解释了制造有源矩阵衬底的一种方法；
- 图 4 是有源矩阵衬底的平面图；
- 图 5 解释了本发明的一种液晶显示屏；
- 图 6A 和 6B 是有源矩阵衬底的平面图和剖面图；
- 图 7A 和 7B 是有源矩阵衬底的平面图和剖面图；
- 图 8A-8C 解释了一种成色膜；
- 图 9A 和 9B 解释了本发明的一种液晶显示屏；
- 图 10A-10C 解释了本发明液晶显示屏的一种驱动电路；
- 图 11 解释了一种液晶显示器件；而
- 图 12A-12E 解释了一些电子装置。

具体实施方式

以下参照附图等来详细地解释本发明的一种模式。但本发明能够以许多不同的模式来实施，本技术领域的熟练人员可以容易地理解的是，能够以各种方式修正模式及其细节而不偏离本发明的目的和范围。因此，不要将本发明理解为局限于各实施方案模式的描述。

(实施方案模式 1)

在实施方案模式 1 中，在能够用于本发明液晶显示器件的各液晶屏中，将参照图 1 来解释像素电极（独立电极）和反电极（公共电极）被形成在有源矩阵衬底内的由平面转换系统（诸如 IPS 模式或 FFS 模式）驱动的液晶显示屏。

在图 1 中，遮光膜 102 被形成在衬底 101 上，且成色膜 103 被形成为与部分遮光膜 102 重叠。

玻璃衬底、石英衬底、由诸如氧化铝之类的陶瓷绝缘物质组成的

衬底、塑料衬底、硅晶片、金属片等，能够被用于衬底 101。

遮光膜 102 被图形化成覆盖象素部分中各象素的所有外围或其一部分。具体地说，除了用包含颜色颜料或着色剂的绝缘膜（诸如聚酰亚胺或丙烯酸树脂）、树脂 BM、碳黑、以及抗蚀剂之外，诸如铬或氧化铬之类的金属材料也能够被用作遮光膜 102 的材料。而且，遮光膜 102 的厚度优选为 1-3 微米。

成色膜 103 被形成为其一部分与遮光膜重叠。注意，成色膜 103 可以由象素部分内各象素列显示不同颜色（例如红色、绿色、以及蓝色三种颜色）的材料组成。或者，成色膜 103 可以由各象素显示不同颜色（例如红色、绿色、以及蓝色三种颜色）的材料组成。而且，成色膜 103 可以由所有象素显示相同颜色的材料组成。具体地说，除了包含颜色颜料的绝缘膜（诸如聚酰亚胺或丙烯酸树脂）之外，光敏树脂或抗蚀剂等也能够被用作成色膜 103 的材料。而且成色膜 103 的厚度优选为 1-3 微米。注意，本发明的成色膜 103 可以被形成为覆盖遮光膜 102 的端部，因此，在制造液晶显示器件时，能够将裕度设定得大，从而能够容易地制造液晶显示器件。

用来减小形成遮光膜 102 和成色膜 103 所产生的凹凸不平的整平膜 104，被形成在遮光膜 102 和成色膜 103 上。可以利用绝缘材料（诸如有机材料和无机材料）来形成此整平膜 104，并可以将整平膜 104 形成为单层或叠层。注意，具体地说，可以用丙烯酸、甲基丙烯酸、及其衍生物；诸如聚酰亚胺、芳香族聚酰胺、聚苯并咪唑、或环氧树脂之类的抗热高分子化合物；典型为氧化硅玻璃的由用硅氧烷聚合物基材料作为原材料所形成的包括含硅、氧、或氢的化合物的 Si-O-Si 键的无机硅氧烷聚合物基有机绝缘材料组成的膜；由典型为烷基硅氧烷聚合物、烷基倍半硅氧烷聚合物、氢化倍半硅氧烷聚合物、或氢化烷基倍半硅氧烷聚合物的其中键合到硅的氢被诸如甲基或苯基之类的有机原子团取代的有机硅氧烷聚合物基的有机绝缘材料组成的膜；氧化硅膜；氮化硅膜；氮氧化硅膜；氧氮化硅膜；或由包含硅的无机绝缘材料组成的其它膜，来形成整平膜 104。此外，整平膜 104 的厚度

优选为 1-3 微米。

虽然此处未示出，但诸如氮化硅膜或氧氮化硅膜之类的阻挡膜可以被形成在整平膜 104 上，以便防止杂质从衬底 101 或整平膜 104 混合到半导体膜中。

TFT 105 的栅电极 106 以及公共电极 122 被形成在整平膜 104 上。由诸如 Ag、Au、Cu、Ni、Pt、Pd、Ir、Rh、W、Al、Ta、Mo、Cd、Zn、Fe、Ti、Zr、Ba、或 Nd 之类的金属组成的膜；由包含上述元素作为其主要成分的合金材料组成的膜；由包含诸如 Si 或 Ge 之类元素的合金材料组成的膜；其中 Mo、Al、和 Mo 被层叠的膜；其中 Ti、Al、和 Ti 被层叠的膜；其中 MoN、Al-Nd、和 MoN 被层叠的膜；其中 Mo、Al-Nd、和 Mo 被层叠的膜；其中 Al 和 Cr 被层叠的膜；由诸如金属氮化物之类的化合物材料组成的膜；用作透明电极膜的氧化铟锡 (ITO) 膜、其中 2-20% 的氧化锌 (ZnO) 被混合到氧化铟中的 IZO (氧化铟锌) 膜、具有氧化硅作为组分的 ITO 膜等，可以被用于栅电极 106 和公共电极 122。此外，各栅电极 106 和公共电极 122 的厚度优选为 200nm 或以上，更优选为 300-500nm。

绝缘膜被形成在栅电极 106 和公共电极 122 上，且其一部分是 TFT 105 的栅绝缘膜 107。利用氧化硅膜、氮化硅膜、氮氧化硅膜、氧氮化硅膜、或包含硅的其它绝缘膜，将此绝缘膜 (包括栅绝缘膜 107) 形成为单层或叠层。注意，栅绝缘膜 107 的厚度优选为 10-150nm，更优选为 30-70nm。

第一半导体膜 108 被形成在包括栅绝缘膜 107 作为其一部分的绝缘膜上。具有选自包含硅或硅锗 (SiGe) 之类作为其主要成分的非晶半导体；其中非晶态和结晶态被混合的半非晶半导体 (以下称为 SAS)；其中晶粒为 0.5-20nm 的微晶半导体；以及具有能够在非晶半导体中观察到的结晶结构的半导体 (多晶半导体) 的任何一种状态的膜，能够被用于第一半导体膜 108。注意，其中能够观察到 0.5-20nm 的晶粒的微晶态，被称为所谓微晶 (以下称为 μc)。除了上述主要成分之外，还可以包含诸如硼、磷和砷之类的受主元素或施主元素。第一半导体

膜 108 的厚度为 10-150nm, 更优选为 30-70nm。

绝缘体 109 被形成在第一半导体膜 108 上与形成绝缘体 109 之前所形成的栅电极 106 重叠的位置处。利用氧化硅膜、氮化硅膜、氮氧化硅膜、氧氮化硅膜、或包含硅的其它绝缘膜, 绝缘体 109 被形成成为具有单层或叠层。绝缘体 109 的厚度被形成成为大于源区 110、漏区 111、源电极 112、以及漏电极 113 的厚度。具体地说, 此厚度优选为 500nm 或以上。而且, 绝缘体 109 的宽度(图 1 所示的 L_2)被形成成为小于栅电极 106 的宽度(图 1 所示的 L_1)。借助于控制绝缘体 109 的宽度(图 1 所示的 L_2), 能够控制遮光体 114 的宽度。换言之, 借助于将遮光体 114 的宽度设定为小于栅电极 106 的宽度(图 1 所示的 L_1), 能够降低由于提供遮光体 114 而造成的寄生电容。

然后, 分别形成源区 110 和漏区 111、形成在源区 110 上的源电极 112、形成在漏区 111 上的漏电极 113、以及形成在绝缘体 109 上的遮光体 114。

利用包含硅或硅锗(SiGe)之类作为其主要成分的的非晶半导体; SAS; μc 之类的半导体膜, 来形成源区 110 和漏区 111。除了上述主要成分之外, 此处所用的半导体膜还包含诸如硼、磷和砷的受主元素或施主元素。而且, 各源区 110 和漏区 111 的厚度优选为 10-150nm, 更优选为 30-70nm。

由诸如 Ag、Au、Cu、Ni、Pt、Pd、Ir、Rh、W、Al、Ta、Mo、Cd、Zn、Fe、Ti、Zr、Ba 之类的金属组成的膜; 由包含上述元素作为其主要成分的合金材料组成的膜; 由包含诸如 Si 或 Ge 之类元素的合金材料组成的膜; 由诸如金属氮化物之类的化合物材料组成的膜; 用作透明电极膜的氧化铟锡(ITO)膜、其中 2-20%的氧化锌(ZnO)被混合到氧化铟中的 IZO(氧化铟锌)膜、具有氧化硅作为组分的 ITO 膜等, 可以被用作源电极 112、漏电极 113、以及遮光体 114 的材料。此外, 各源电极 112、漏电极 113、以及遮光体 114 的厚度优选为 200nm 或以上, 更优选为 300-500nm。

在实施方案模式 1 所示液晶显示屏的情况下, 光源可以被提供在

液晶显示屏二侧中的任何一侧处(图1中的衬底101侧或衬底118侧)。但由于TFT 105是底栅TFT,故在光源被提供在衬底118侧且光从光源沿图1中箭头所示的方向被发射的情况下,部分第一半导体膜108(TFT 105的沟道形成区)被光辐照。当TFT 105的有源层(沟道形成区)如上所述被光辐照时,在对TFT 105进行驱动的情况下,对诸如出现在源区与漏区之间的泄漏电流之类的电学特性的影响就成了问题。然而,遮光体114的提供使得有可能防止部分第一半导体膜108(TFT 105的所谓沟道形成区)被光辐照。

用作TFT 105的保护膜115的绝缘膜,被形成在第一半导体膜108、源区110、漏区111、源电极112、漏电极113、以及栅绝缘膜107上。注意,利用氧化硅膜、氮化硅膜、氮氧化硅膜、氧氮化硅膜、或包含硅的其它绝缘膜,此处的绝缘膜被形成为具有单层或叠层。而且,保护膜115的厚度为10-150nm,更优选为30-70nm。

像素电极116被形成,通过形成在漏电极113上部分保护膜115处的窗口被电连接到漏电极113。用由氧化铟锡(ITO)膜、其中2-20%的氧化锌(ZnO)被混合到氧化铟中的IZO(氧化铟锌)膜、具有氧化硅作为组分的ITO膜等组成的透明导电膜,来形成像素电极116。

在实施方案模式1中,其上具有上述结构的衬底被称为有源矩阵衬底117。

本发明中的液晶显示屏具有这样一种结构,其中,液晶层被插入在有源矩阵衬底与衬底之间。换言之,在实施方案模式1中,液晶显示器件具有这样一种结构,其中,液晶层119被插入在有源矩阵衬底117与衬底118之间。一种已知的液晶材料能够被用于液晶层119。

此外,定向膜120和121分别被形成在有源矩阵衬底117和衬底118的表面上。利用诸如聚酰亚胺或聚酰胺之类的材料来形成定向膜120和121。对定向膜120和121执行定向处理来使液晶对准。注意,能够被用于衬底101的衬底,能够以相同的方式被用于衬底118。

如上所述,实施方案模式1所解释的液晶显示屏具有这样一种结构,其中,遮光膜102、成色膜103、TFT 105、像素电极116、其它

布线等都被形成在衬底 101 上的有源矩阵衬底以及其上仅仅形成定向膜的衬底，被彼此固定，且液晶层被形成在其间；因此，不同于在相反侧处的衬底 118 上形成遮光膜或成色膜的情况，无须在固定衬底时所必须的位置对准。

在用实施方案模式 1 所示的液晶显示屏形成的液晶显示器件中，考虑到其结构特性而采用诸如 IPS 模式或 FFS 模式的平面转换驱动模式；因此，优选不用导电材料而用树脂材料来形成遮光膜 102，以便防止形成干扰在有源矩阵衬底中象素电极 116 与公共电极 112 之间的共平面转换的电场。

(实施方案模式 2)

在实施方案模式 2 中，参照图 2A-2E、图 3A-3D、以及图 4，来解释包括在实施方案模式 1 所解释的液晶显示屏中的有源矩阵衬底的制造方法。注意，图 4 是有源矩阵衬底的平面图，而图 2A-2E 和图 3A-3D 是沿图 4 中 A-A' 的剖面图。而且，相同的参考号被用于图 2A-2E、图 3A-3D、以及图 4 中。

首先，如图 2A 所示，遮光膜 302 被形成在衬底 301 上。

玻璃衬底、石英衬底、由诸如氧化铝之类的陶瓷绝缘物质组成的衬底、塑料衬底、硅晶片、金属片等，能够被用作衬底 301。此外，可以采用尺寸为 320×400mm、370×470mm、550×650mm、600×720mm、680×880mm、1000×1200mm、1100×1250mm、或 1150×1300mm 的大尺寸衬底。

注意，由 PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯）、PEN（聚萘二甲酸乙二醇酯）、PES（聚硫醚乙二醇）、聚丙烯、聚丙烯硫、聚碳酸酯、聚醚亚胺、聚苯撑硫、聚苯撑氧、聚砜、聚邻苯二酰胺组成的塑料衬底；由其中分散有直径为几个 nm 的无机颗粒的有机材料形成的衬底等，可以提供作为塑料衬底的代表性例子。而且，衬底的表面不一定要平坦，因而也可以使用凹凸不平的表面或弧形表面。

遮光膜 302 被图形化成覆盖象素部分中各象素的所有外围或其一部分。除了用包含颜色颜料或着色剂的绝缘膜（诸如聚醚亚胺或丙烯

酸树脂)、树脂 BM、碳黑、以及抗蚀剂之外,还利用诸如铬或氧化铬之类的金属材料来形成遮光膜 302,并被形成为 1-3 微米厚。而且,遮光膜 302 用来防止液晶显示屏的光泄漏。

成色膜 303 被形成。成色膜 303 被形成为其一部分与遮光膜重叠。除了用包含颜色颜料的绝缘膜(诸如聚酰亚胺或丙烯酸树脂)之外,还利用诸如光敏树脂或抗蚀剂之类的材料,来形成成色膜 303。成色膜 303 可以被形成为象素部分内各象素列显示不同颜色(例如红色、绿色、以及蓝色三种颜色)。或者,成色膜 303 可以被形成为各象素显示不同颜色(例如红色、绿色、以及蓝色三种颜色)。而且,成色膜 303 可以被形成为所有象素显示相同颜色。而且,成色膜 303 被形成为 1-3 微米厚。

随后,形成覆盖遮光膜 302 和成色膜 303 的整平膜 304。整平膜 304 具有减小由于形成遮光膜 302 和成色膜 303 所产生的凹凸不平的功能。

丙烯酸、甲基丙烯酸、及其衍生物;诸如聚酰亚胺、芳香族聚酰胺、或聚苯并咪唑之类的抗热高分子化合物;典型为氧化硅玻璃的用硅氧烷聚合物基材料作为原材料所形成的包括含硅、氧、或氢的化合物的 Si-O-Si 键的无机硅氧烷聚合物基绝缘材料;或典型为烷基硅氧烷聚合物、烷基倍半硅氧烷聚合物、氢化倍半硅氧烷聚合物、或氢化烷基倍半硅氧烷聚合物的其中键合到硅的氢被诸如甲基或苯基之类的有机原子团取代的有机硅氧烷聚合物基绝缘材料,能够被用作整平膜 304 的材料。此外,诸如涂敷方法或印刷方法之类的已知方法,可以被用作成膜方法。

用 CVD 方法,势垒膜 305 被形成在整平膜 304 上。用诸如等离子体 CVD 方法或溅射方法之类的成膜方法,利用诸如氮化硅膜、氧氮化硅膜、以及氮氧化硅膜之类的绝缘膜,势垒膜 305 被形成为单层或叠层。借助于提供势垒膜 305,能够防止杂质从衬底 301 侧被混合。

如图 2B 所示,第一导电膜 306 被形成在势垒膜 305 上。利用诸如溅射方法、PVD 方法、CVD 方法、滴珠喷射方法、印刷方法、或

电镀方法之类的成膜方法，第一导电膜 306 是由诸如 Ag、Au、Cu、Ni、Pt、Pd、Ir、Rh、W、Al、Ta、Mo、Cd、Zn、Fe、Ti、Zr、Ba、或 Nd 之类的金属元素组成的膜；由包含上述元素作为其主要成分的合金材料组成的膜；由包含诸如 Si 或 Ge 之类元素的合金材料组成的膜；由诸如金属氮化物之类的化合物材料组成的膜；用作透明电极膜的氧化铟锡（ITO）膜、其中 2-20% 的氧化锌（ZnO）被混合到氧化铟中的 IZO（氧化铟锌）膜、具有氧化硅作为组分的 ITO 膜等组成。

借助于图形化第一导电膜 306，栅电极 306a 和公共电极 306b 如图 2C 所示被形成，且栅信号线 306c 和公共布线 306d 如图 4 所示被形成。在用诸如溅射方法或 CVD 方法之类的成膜方法来形成第一导电膜 306 的情况下，用滴珠喷射方法、光刻工艺、以及激光束直接写入系统，借助于对光敏材料的曝光、显影等，来形成掩模，并利用此掩模，将导电膜图形化成所需的形状。

在采用滴珠喷射方法的情况下，能够执行图形的形成而无须形成掩模；因此，借助于从喷射窗口（以下称为喷嘴）喷射其中上述金属的颗粒被溶解或弥散在有机树脂中的液体物质，并对此液体物质进行加热，来形成栅电极 306a、公共电极 306b、栅信号线 306c、公共布线 306d 等。可以彩和一种或多种用作金属颗粒胶合剂、溶剂、分散剂、以及涂敷剂的有机树脂。典型地说，可以给出诸如聚酰亚胺、丙烯酸树脂、酚醛树脂、蜜胺树脂、酚树脂、环氧树脂、硅树脂、呋喃树脂、或邻苯二甲酸二烯丙酯树脂之类的已知有机树脂。

此液体物质的粘度优选为 5-20mPa·s。这是因为这样就防止了液体物质干燥，并使金属颗粒能够从喷嘴顺利地被喷射。此外，此液体物质的表面张力优选为 40mN 或以下。而且，可以根据要使用的溶剂和预期的目的，来适当地调节此液体物质的粘度等。

可以采用包含在液体物质内的晶粒直径为几个 nm 到 10 μ m 的金属颗粒；但为了防止喷嘴堵塞以及为了制作高分辨率的图形，金属颗粒优选具有尽可能小的晶粒直径，因而优选采用晶粒直径为 0.1 微米或以下的金属颗粒。

接着，栅绝缘膜 307 被形成（图 2D）。用诸如 CVD 方法或溅射方法之类的成膜方法，利用氧化硅膜、氮化硅膜、氮氧化硅膜、氧氮化硅膜、或包含硅的其它绝缘膜等，绝缘膜 307 被形成为单层或叠层。而且，栅绝缘膜 307 的厚度优选为 10-150nm，更优选为 30-70nm。

随后，第一半导体膜 308 被淀积。用诸如 CVD 方法或溅射方法之类的成膜方法，利用包含硅或硅锗（SiGe）之类作为其主要成分的非晶半导体；SAS； μc 之类，来形成第一半导体膜 308。除了上述主要成分之外，诸如硼、磷和砷之类的受主元素或施主元素可以被包含在第一半导体膜 308 中。而且，第一半导体膜 308 的厚度为 10-150nm，更优选为 30-70nm。

然后，绝缘体 309 被形成在第一半导体膜 308 上与形成栅电极 306a 之前所形成的栅电极 306a 重叠的位置处（图 2E）。借助于形成绝缘体 309，在下列工艺中形成的第二半导体膜 310 和第二导电膜 311 被分别形成，并能够形成各包括在 TFT 中的各个源区 310a、漏区 310b、源电极 311a、漏电极 311b、以及遮光体 311c（图 3B 和图 4）。绝缘体 309 可以如下被形成：用滴珠喷射方法、光刻工艺、或激光束直接写入系统，借助于对光敏材料的曝光和显影等，掩模被形成在绝缘膜上，并利用此掩模，将诸如氧化硅膜、氮化硅膜、氮氧化硅膜、氧氮化硅膜、包含硅的其它绝缘膜（此绝缘膜可以是单层结构或叠层结构中的任何一种）图形化成所需的形状。绝缘体 309 被形成为厚度大于源电极 311a 和漏电极 311b 的厚度。具体地说，此厚度为 200nm，更优选为 300-800nm。而且，绝缘体 309 被形成为宽度（图 2E 所示的 L_2 ）小于栅电极 306a 的宽度（图 2E 所示的 L_1 ）。

接着，表现一种导电类型的第二半导体膜 310 被形成（图 3A）。用诸如 CVD 方法或溅射方法之类的成膜方法来形成第二半导体膜 310。此处形成的包含硅或硅锗（SiGe）之类作为其主要成分的的非晶半导体膜；SAS； μc 之类，除了上述主要成分之外，还包含诸如硼、磷和砷之类的受主元素或施主元素。而且，第二半导体膜 310 被分隔成形成在绝缘体 309 上的部分和形成在第一半导体膜 308 上的部分。

注意，此时在部分第二半导体膜 310 被形成在绝缘体 309 的侧面处的情况下，可以执行腐蚀处理之类。

而且，第二导电膜 311 被形成在第二半导体膜 310 上。注意，可以用相似于已经在此实施方案模式中所述的第一导电膜 306 的方法和材料，来形成第二导电膜 311。第二导电膜 311 的厚度优选为 200nm 或以上，更优选为 300-700nm。第二导电膜 311 被待要以相同于第二半导体膜 310 的方式形成为被绝缘体 309 分隔。注意，此时在部分第二导电膜 311 被形成在绝缘体 309 的侧面处的情况下，可以执行腐蚀处理之类。

接着，第二导电膜 311 被图形化，以便形成源电极 311a 和漏电极 311b（图 3B 和图 4），而且，用源电极 311a 和漏电极 311b 作为掩模，第一半导体膜 308 和第二半导体膜 310 被腐蚀，以便得到图 3B 所示的形状。换言之，各个源区 310a、漏区 310b、源电极 311a、漏电极 311b、以及沟道形成区 308a（图 3B 和图 4）被形成。此外，如图 4 所示，源电极 311a 由从源信号线 311d 连续的膜组成。利用形成在第二导电膜 311 上的掩模，用滴珠喷射方法、光刻工艺、或激光束直接写入系统，借助于对光敏材料的曝光、显影等，腐蚀方法能够被用来图形化成所需的形状。

然后，保护膜 312 被形成（图 3C）。利用诸如等离子体 CVD 方法或溅射方法之类的成膜方法，用诸如氧化硅膜、氮化硅膜、氧氮化硅膜、以及氮氧化硅膜之类的绝缘膜，保护膜 312 被形成为具有单层或叠层。注意，保护膜 312 还被形成在绝缘体 309 的侧面处；因此，优选选择具有有利覆盖性的材料。

随后，在作为部分保护膜 312 的与漏电极 311b 重叠的位置处形成窗口，并形成电连接到窗口中漏电极 311b 的像素电极 313（图 3D 和图 4）。借助于对用溅射方法、蒸发方法、CVD 方法、涂敷方法之类所形成的氧化铟锡（ITO）、其中 2-20% 的氧化锌（ZnO）被混合到氧化铟中的 IZO（氧化铟锌）、具有氧化硅作为组分的 ITO 等的透明导电膜进行图形化，来形成像素电极 313。注意，像素电极 313 的

厚度优选为 100-150nm。

此外，借助于如图 4 所示将部分像素电极 313 形成为与部分栅信号线 306c 重叠，来形成储存电容器 315。注意，参考号 314 表示 TFT。

利用上述工艺，能够形成图 3D 和图 4 所示的有源矩阵衬底。

在得到图 3D 和图 4 所示的有源矩阵衬底之后，定向膜被形成在有源矩阵衬底和待要成为反衬底的衬底上，且这些衬底被彼此固定。然后，液晶材料被注入在二个衬底之间，并用密封部件将这些衬底完全密封；因而能够形成液晶显示屏。注意，液晶显示屏的结构将在实施方案模式 6 中详细地解释。

(实施方案模式 3)

在实施方案模式 3 中，将解释其中实施方案模式 1 的结构部分得到了改进的液晶显示屏。注意，在图 5 所示的液晶显示屏中，至于表示相似于实施方案模式 1 中所解释的图 1 的名称等，可以用相似的材料以相似的方式来形成液晶显示屏，其细节可参见实施方案模式 1 的解释。

图 5 的遮光体 519 以相同于实施方案模式 1 的方式由形成源电极 511a 和漏电极 511b 的第二导电膜组成；因此，遮光体 519 由导电材料形成。因此，在绝缘体 509 未被形成为具有足够厚度的情况下，存在着遮光体 519 成为 TFT 514 的寄生电容的情况。于是，在实施方案模式 3 中，为了防止遮光体 519 成为 TFT 514 的寄生电容，形成了被电连接到遮光体 519 的辅助布线 520。

此处，图 6A 和 6B 被用作包括在图 5 的液晶显示屏中的有源矩阵衬底的平面图，并将进行更详细的解释。而且，沿图 6A 中 B-B' 线的剖面图被示于图 6B。此外，在图 6A 和 6B 中，至于表示相似于实施方案模式 2 中所解释的图 4 的名称等，可以用相似的材料和相似的方式来形成有源矩阵衬底，其细节可参见实施方案模式 1 的解释。

如图 6A 所示，辅助布线 520 与像素电极 513 同时被形成。亦即，如图 6B 所示，当在形成像素电极 513 之前在部分保护膜 512（图 6B 所示的区域 a）中形成窗口时，窗口也被形成在形成于遮光体 519 上

的部分保护膜 512 (图 6B 所示的区域 b) 中以及层叠在栅信号线 506c 上的部分栅绝缘膜 507、第一半导体膜 508、以及保护膜 512 中,且透明导电膜被图形化,以便同时形成象素电极 513 和辅助布线 520。因此,象素电极 513 和辅助布线 520 在同一个工艺中从相同的导电材料被形成。

因此,遮光体 519 和栅信号线 506c 被辅助布线 520 彼此电连接;因此,能够防止遮光体 519 成为 TFT 514 中的寄生电容。此外,本实施方案模式中所形成的辅助布线 520 不需要新的材料或新的工艺;因此能够形成辅助布线 520 而无须增加工艺数目。注意,参考号 502 表示遮光膜;参考号 503 表示成色膜;参考号 506a 表示 TFT 514 的栅电极;参考号 506b 表示公共电极;参考号 506d 表示公共布线。

(实施方案模式 4)

在二个电极(象素电极和公共电极)都如本发明中那样被形成在有源矩阵衬底中的情况下,当具有遮光性质的导电膜被用作电极材料时,就出现光圈比被减小的问题。在实施方案模式 4 中,将解释不仅象素电极,而且公共电极也由透明导电膜组成的情况。

在图 7A 和 7B 中,图 7A 示出了实施方案模式 4 所解释的有源矩阵衬底的平面图,而图 7B 示出了沿图 7A 中 C-C' 线的剖面图。注意,在图 7A 和 7B 中,至于表示相似于实施方案模式 2 中所解释的图 4 的名称等,可以用相似的材料和相似的方式来形成有源矩阵衬底,其细节可参见实施方案模式 2 的解释。但实施方案模式 4 所解释的公共电极遵照下面的解释。

如图 7A 所示,公共电极 706b 由相同于象素电极 713 的材料组成。虽然公共电极 706b 被电连接到公共布线 706c,但公共电极 706b 由不同的材料组成。亦即,如图 7B 所示,当在形成象素电极 713 之前在部分保护膜 712 (图 7B 所示的区域 a') 中形成窗口时,窗口也被形成在形成于公共布线 706c (图 7B 所示的区域 b') 上的部分保护膜 712 中,且透明导电膜被图形化,以便同时形成象素电极 713 和公共电极 706b。因此,在实施方案模式 4 的情况下,象素电极 713 和公共电极

706b 在同一个工艺中用相同的导电材料被形成。

因此，借助于用同一个透明导电膜来形成公共电极 706b 和象素电极 713，能够防止象素部分中的光圈比减小。此外，公共电极 706b 不需要新的材料或新的工艺；因此能够形成公共电极 706b 而无须增加工艺数目。注意，参考号 701 表示衬底；参考号 702 表示遮光膜；参考号 703 表示成色膜；参考号 707 表示栅绝缘膜；参考号 708 表示第一半导体膜，参考号 711b 表示漏电极。

(实施方案模式 5)

在实施方案模式 5 中，参照图 8A-8C 来解释形成在要成为用于本发明液晶显示器件的有源矩阵衬底的衬底上的成色膜。注意，本实施方案模式所示的有源矩阵衬底的结构（驱动电路、象素部分等），是能够用于本发明的有源矩阵衬底的一种模式。

图 8A 示出了借助于在下列工艺中在各个形成区内形成驱动电路或象素部分来形成有源矩阵衬底。亦即，在图 8A 中，象素电极被形成在衬底 800 上的象素部分形成区 801 中，源信号线驱动电路被形成在源信号线驱动电路形成区 802 中，而栅信号线驱动电路被形成在栅信号线驱动电路形成区 803 中；从而形成了有源矩阵衬底。

在本发明的情况下，在形成这些驱动电路（源信号线驱动电路和栅信号线驱动电路）和象素部分之前，遮光膜和成色膜被形成在衬底 800 上的象素部分形成区 801 中。

在图 8B 中，示出了图 8A 的区域 a（804）被放大的视图。象素部分在下列工艺中被形成在图 8B 中的区域 a（804）的象素形成区 806 中。因此，遮光膜 805 和成色膜 807 被预先根据象素形成区 806 而形成在衬底 800 上。

遮光膜 805 被较早形成在衬底 800 上的各象素形成区 806 之间。然后，成色膜 807 被形成为覆盖遮光膜 805 和象素形成区 806。

此处描述了一种情况，其中，成色膜 807 由三种成色膜组成，亦即呈条形的由包含红色颜料的绝缘材料组成的成色膜 R（807a）、由包含绿色颜料的绝缘材料组成的成色膜 G（807b）、以及由包含蓝色

颜料的绝缘材料组成的成色膜 B (807c)。注意,成色膜可以是单一类型的(颜色和材料)或多种类型的。而且,成色膜可以被形成为单一类型组成的固态膜或不同地涂敷的多个膜。对用于不同地涂敷的材料和方法没有特殊的限制,可以用已知的材料和已知的方法来形成成色膜。

在图 8C 中,示出了沿图 8B 中 D-D'线的剖面图。遮光膜 805 被形成在衬底 800 上的各像素形成区 806 之间,而成色膜 807 (807a、807b、807c) 被形成在各遮光膜 805 之间。而且,如图 8C 所示,成色膜 807 (807a、807b、807c) 可以被形成为与遮光膜 805 重叠。

虽然此处未示出,但在遮光膜 805 以及成色膜 807 (807a、807b、807c) 被形成在衬底 800 上之后,形成整平膜来减小衬底 800 上的凹凸不平。而且,此整平膜由绝缘材料形成。

如上所述,借助于在其上形成遮光膜 805、成色膜 807 (807a、807b、807c)、以及整平膜的衬底上形成驱动电路和像素部分,来形成有源矩阵衬底。注意,至于用下列工艺形成的有源矩阵衬底,可参见实施方案 1-4 中的解释。

(实施方案模式 6)

在实施方案模式 6 中,参照图 9A 和 9B 来解释本发明的液晶显示屏的结构。图 9A 是俯视图,示出了一种显示屏,其中,要成为有源矩阵衬底的第一衬底 901 和要成为反衬底的第二衬底 902 被第一密封材料 903 和第二密封材料 904 密封。图 9B 相当于沿图 9A 中 A-A'线的剖面图。此外,实施方案模式 1-4 所解释的有源矩阵衬底能够被用于第一衬底 901。

在图 9A 中,各由虚线示出的参考号 905、906、907 分别表示像素部分、源信号线驱动电路、栅信号线驱动电路。在本实施方案模式中,像素部分 905、源信号线驱动电路 906、栅信号线驱动电路 907 被形成在由第一密封材料 903 和第二密封材料 904 密封的区域中。

用来保持密封空间的间距的间隙材料被包含在对第一衬底 901 和第二衬底 902 进行密封的第一密封材料 903 和第二密封材料 904 中,

并用液晶材料填充这样形成的空间。

接着，参照图 9B 来解释剖面结构。遮光膜 920 和成色膜 921 被形成在第一衬底 901 上。驱动电路和象素部分被形成在整平膜 922 上，整平膜 922 被形成为覆盖遮光膜 920 和成色膜 921，且包括典型为 TFT 的多个半导体元件。注意，此处源信号线驱动电路 906 和象素部分 905 被示为驱动电路。其中组合了 n 沟道 TFT 908 和 p 沟道 TFT 909 的 CMOS 电路，被形成在源信号线驱动电路 906 中。形成驱动电路的 TFT 可以由已知的 CMOS 电路、PMOS 电路、或 NMOS 电路组成。虽然本实施方案模式示出了其中驱动电路被形成在衬底上的驱动器集成类型，但驱动电路不一定要被形成在衬底上，驱动电路也可以被形成在外部而不在衬底上。

此外，多个象素被形成在象素部分 905 内，且液晶元件 910 被形成在各个象素中。液晶元件 910 是其中形成作为象素电极的第一电极 911、作为公共电极且此处未示出的第二电极、以及其间的由液晶材料组成的液晶层 912 的部分。包括在液晶元件 910 中的第一电极 911 通过布线被电连接到驱动 TFT 913。而且，定向膜 914 和 915 被形成在第一衬底 901 上各个象素电极的表面上以及第二衬底 902 的表面上。

参考号 923 表示提供来控制第一衬底 901 与第二衬底 902 之间的距离（液晶盒间隙）的柱状间隔垫。借助于将绝缘膜腐蚀成所希望的形状，来形成柱状间隔垫 923。而且，也可以采用球状间隔垫。

通过连接布线 916，从 FPC 917 来馈送提供给源信号线驱动电路 906、栅信号线驱动电路 907、以及象素部分 905 的各种信号和电位。连接布线 916 和 FPC 917 被各向异性导电膜或各向异性导电树脂 918 彼此电连接。也可以采用诸如焊料之类的导电胶来代替各向异性导电膜或各向异性导电树脂。

虽然未示出，但用粘合剂将偏振片固定到第一衬底 901 和第二衬底 902 之一或二者的表面。而且，除了偏振片之外，还可以提供延迟膜。

(实施方案模式 7)

在实施方案模式 7 中,参照图 10A-10C 来解释将驱动电路安装在本发明的液晶显示屏上的方法。

在图 10A 的情况下,源信号线驱动电路 1002 以及栅信号线驱动电路 1003a 和 1003b 被安装在象素部分 1001 的外围处。亦即,借助于用使用各向异性导电粘合剂和各向异性导电膜的已知方法、COG 方法、金属丝键合方法,使用焊料凸块的回流处理等将 IC 芯片 1005 安装在衬底 1001 上,来安装源信号线驱动电路 1002 以及栅信号线驱动电路 1003a 和 1003b。而且,IC 芯片 1005 通过 FPC (柔性印刷电路) 1006 被连接到外部电路。

部分源信号线驱动电路 1002,例如模拟开关,可以被集成在衬底上,而其其它部分可以由 IC 芯片分别安装。

此外,在图 10B 的情况下,象素部分 1001、栅信号线驱动电路 1003a 和 1003b 等被集成在衬底上,而源信号线驱动电路 1002 等由 IC 芯片分别安装。亦即,利用诸如 COG 方法之类的安装方法,IC 芯片 1005 被安装在其上集成象素部分 1001、栅信号线驱动电路 1003a 和 1003b 等的衬底上;源信号线驱动电路 1002 等因而被安装。而且,IC 芯片 1005 通过 FPC 1006 被连接到外部电路。

部分源信号线驱动电路 1002,例如模拟开关,可以被集成在衬底上,而其其它部分可以由 IC 芯片分别安装。

而且,在图 10C 的情况下,用 TAB 方法来安装源信号线驱动电路 1002 等。IC 芯片 1005 通过 FPC 1006 被连接到外部电路。虽然在图 10C 的情况下用 TAB 方法来安装源信号线驱动电路 1002 等,但栅信号线驱动电路等也可以用 TAB 方法来安装。注意,参考号 1000 表示衬底。

当用 TAB 方法安装 IC 芯片 1005 时,可以相对于衬底广泛地提供象素部分,从而能够达到变窄的帧。

此外,可以提供形成在玻璃衬底上的 IC (以下称为驱动器 IC) 来代替 IC 芯片 1005。至于 IC 芯片 1005,IC 芯片取自硅晶圆;因此,母衬底的形状受到限制。另一方面,驱动器 IC 具有由玻璃组成的母

衬底，形状不受限制；从而能够改善产率。因此，能够自由地设定驱动器 IC 的形状和尺寸。例如，与安装 IC 芯片的情况相比，在制作长边长度为 15-80mm 的驱动器 IC 的情况下，能够减少所需的 IC 芯片数目。因而能够减少连接端子的数目，从而能够改善制造成品率。

可以用形成在衬底上的结晶半导体来形成驱动器 IC，并可以借助于用连续波激光进行辐照来形成结晶半导体。借助于用连续波激光进行辐照而得到的半导体膜具有晶体缺陷更少的大直径的晶粒。具有这种半导体膜的晶体管因而具有有利的迁移率和响应速度，从而能够高速驱动，这对于驱动器 IC 是优选的。

(实施方案模式 8)

在实施方案模式 8 中，参照图 11 的剖面图来解释利用诸如 IPS（平面转化）模式或边缘场转化（FFS）模式之类的驱动模式的白光来执行彩色显示的液晶模块，这是一种组合到本发明液晶显示器件中的液晶模块。注意，借助于实行实施方案模式 1-7 而形成的液晶显示屏，能够被用于实施方案模式 8 所解释的液晶模块。

如图 11 所示，有源矩阵衬底 1101 和反衬底 1102 被密封材料 1103 彼此固定，且液晶层 1105 被提供在其间；从而形成液晶显示屏。

在执行彩色显示的情况下，形成在有源矩阵衬底 1101 中的成色膜 1106 是必须的，而在 RGB 系统的情况下，对应于各个红、绿、蓝颜色的成色膜被形成在各个象素中。定向膜 1118 和 1119 被形成在有源矩阵衬底 1101 和反衬底 1102 内侧。偏振片 1107 和 1108 被置于有源矩阵衬底 1101 和反衬底 1102 的外侧。此外，保护膜 1109 被形成在偏振片 1107 的表面上，从而缓解了外部冲击。

布线衬底 1112 通过 FPC 1111 被连接到提供在有源矩阵衬底 1101 上的连接端子 1110。诸如象素驱动电路（诸如 IC 芯片或驱动器 IC）、控制电路、或电源电路之类的外部电路 1113 被组合到布线衬底 1112 中。

冷阴极管 1114、反射片 1115、光学膜 1116、以及倒相器（未示出）构成了后照光单元。以后照光单元作为光源，光被投向液晶显示

屏。液晶显示屏、光源、布线衬底 1112、FPC 1111 等由带槽框 1117 固定和保护。

(实施方案模式 9)

电视装置（简称为 TV 或 TV 接收机）、诸如数码相机或数码摄像机的相机、蜂窝电话装置（简称为蜂窝电话手机或蜂窝电话）、诸如 PDA 之类的便携式信息终端、便携式游戏机、计算机监视器、计算机、诸如车辆音响之类的放声装置、诸如家庭游戏机之类的配备有记录媒质的放像装置等，可以被给出作为配备有本发明液晶显示器件的电子装置。下面参照图 12A-12E 来解释其优选模式。

图 12A 所示的电视装置包括主体 8001、显示部分 8002 等。本发明的液晶显示器件能够被应用于显示部分 8002。成色膜被形成在本发明液晶显示器件中的有源矩阵衬底上；因此，能够防止在固定有源矩阵衬底和反衬底时成为问题的位置不对准，并能够防止图象偏移或模糊。从而能够提供可实现优异图象显示的电视装置。

图 12B 所示的便携式信息终端包括主体 8101、显示部分 8102 等。本发明的液晶显示器件能够被应用于显示部分 8102。成色膜被形成在本发明液晶显示器件中的有源矩阵衬底上；因此，能够防止在固定有源矩阵衬底和反衬底时成为问题的位置不对准，并能够防止图象偏移或模糊。从而能够提供可实现优异图象显示的便携式信息终端。

图 12C 所示的数码摄像机包括主体 8201、显示部分 8202 等。本发明的液晶显示器件能够被应用于显示部分 8202。成色膜被形成在本发明液晶显示器件中的有源矩阵衬底上；因此，能够防止在固定有源矩阵衬底和反衬底时成为问题的位置不对准，并能够防止图象偏移或模糊。从而能够提供可实现优异图象显示的数码摄像机。

图 12D 所示的蜂窝电话手机包括主体 8301、显示部分 8302 等。本发明的液晶显示器件能够被应用于显示部分 8302。成色膜被形成在本发明液晶显示器件中的有源矩阵衬底上；因此，能够防止在固定有源矩阵衬底和反衬底时成为问题的位置不对准，并能够防止图象偏移或模糊。从而能够提供可实现优异图象显示的蜂窝电话手机。

图 12E 所示的便携式电视装置包括主体 8401、显示部分 8402 等。本发明的液晶显示器件能够被应用于显示部分 8402。成色膜被形成在本发明液晶显示器件中的有源矩阵衬底上；因此，能够防止在固定有源矩阵衬底和反衬底时成为问题的位置不对准，并能够防止图象偏移或模糊。从而能够提供可实现优异图象显示的便携式电视装置。此外，本发明的液晶显示器件能够被广泛地应用于诸如组合在便携式终端的小尺寸电视装置、便携式的中等尺寸电视装置、以及大尺寸电视装置（例如尺寸为 40 英寸或以上）之类的各种电视装置。

如上所述，利用本发明的能够防止图象偏移或模糊的液晶显示器件，能够提供可实现优异图象显示的各种电子装置。

本申请基于 2005 年 6 月 30 日在日本专利局提交的日本专利申请 No.2005-191078，其整个内容在此处被列为参考。

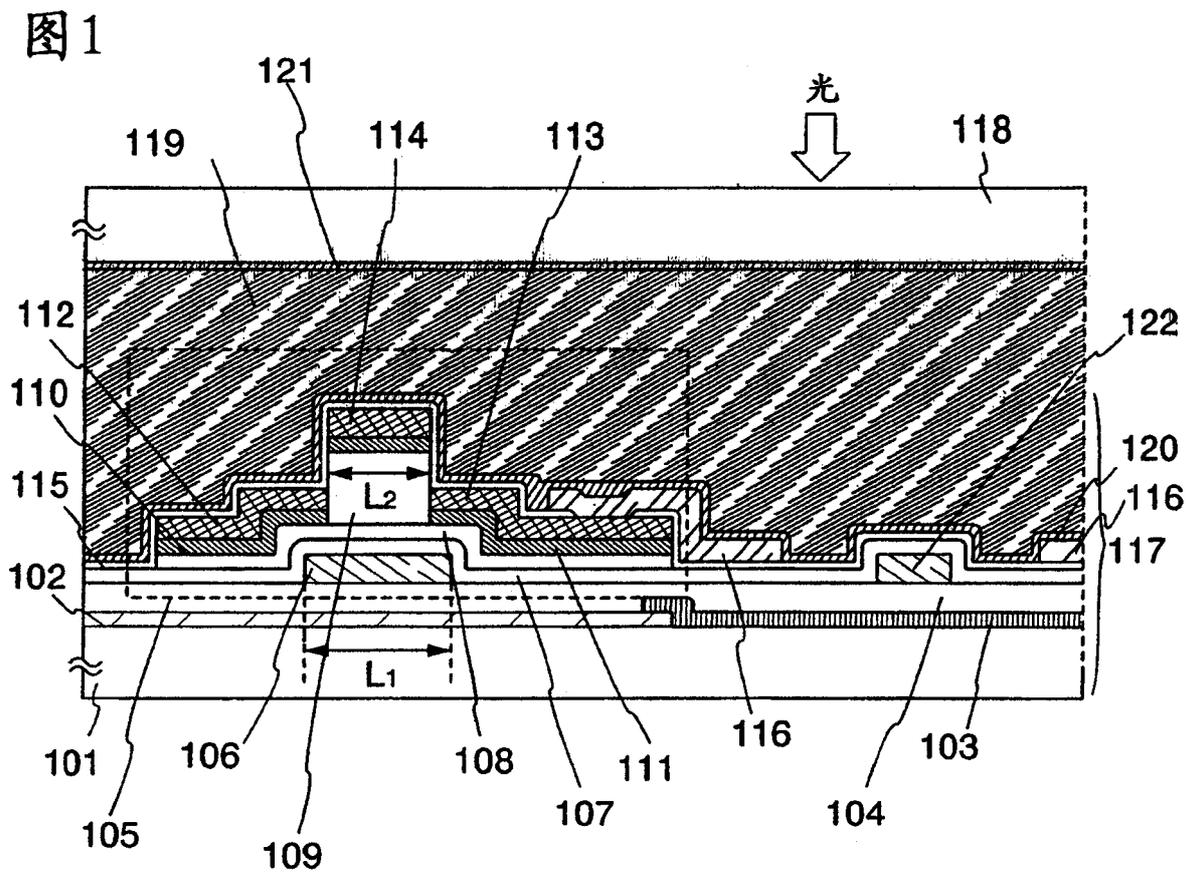


图 2A

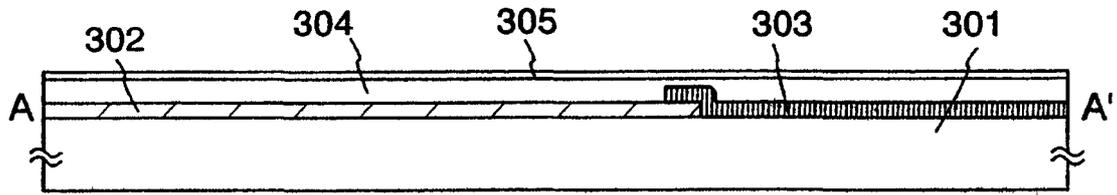


图 2B

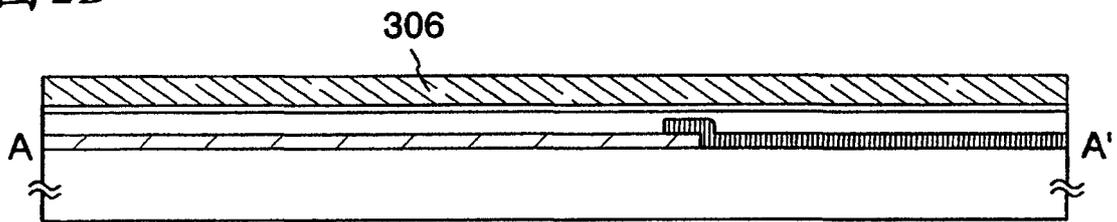


图 2C

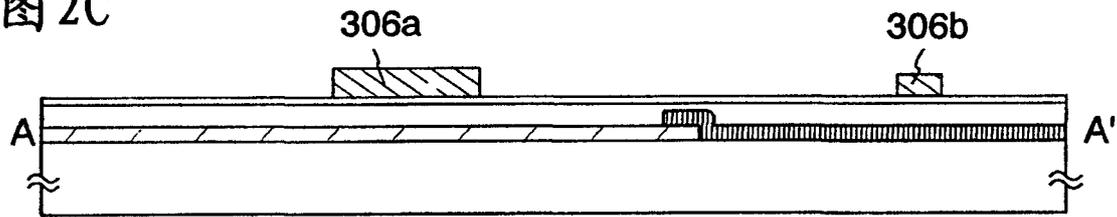


图 2D

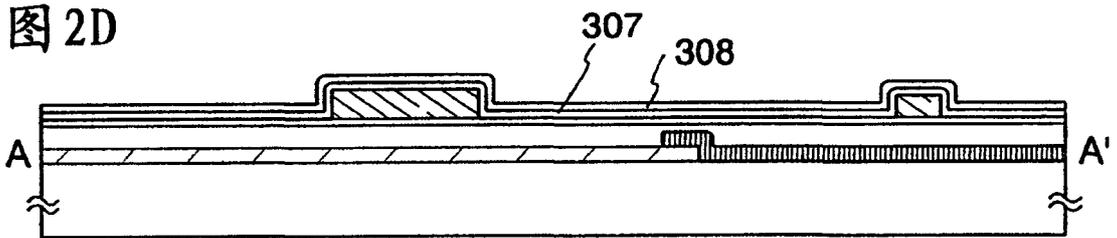


图 2E

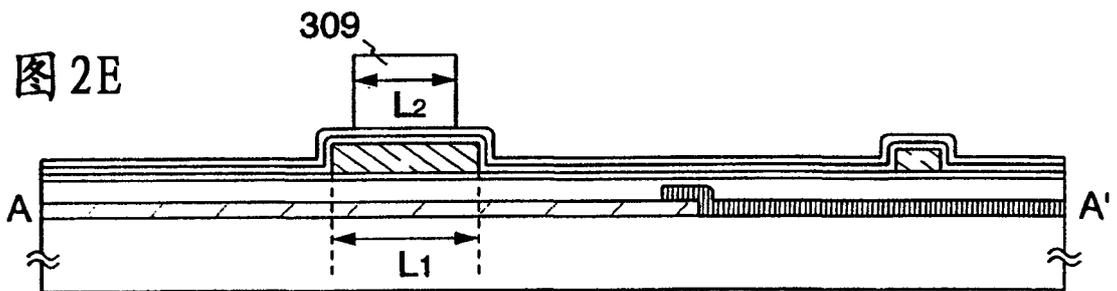


图 3A

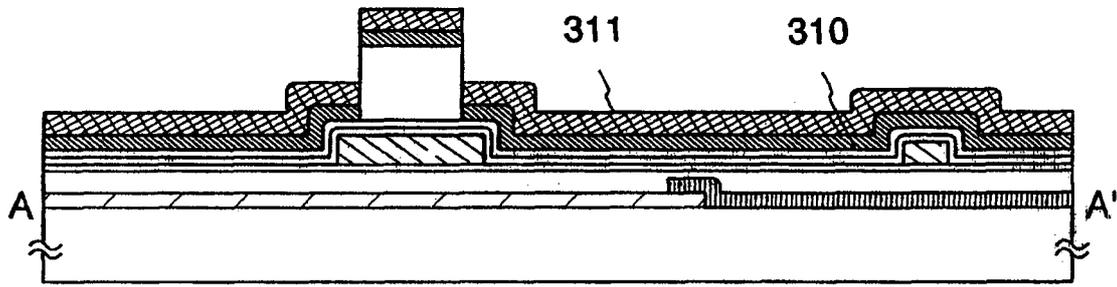


图 3B

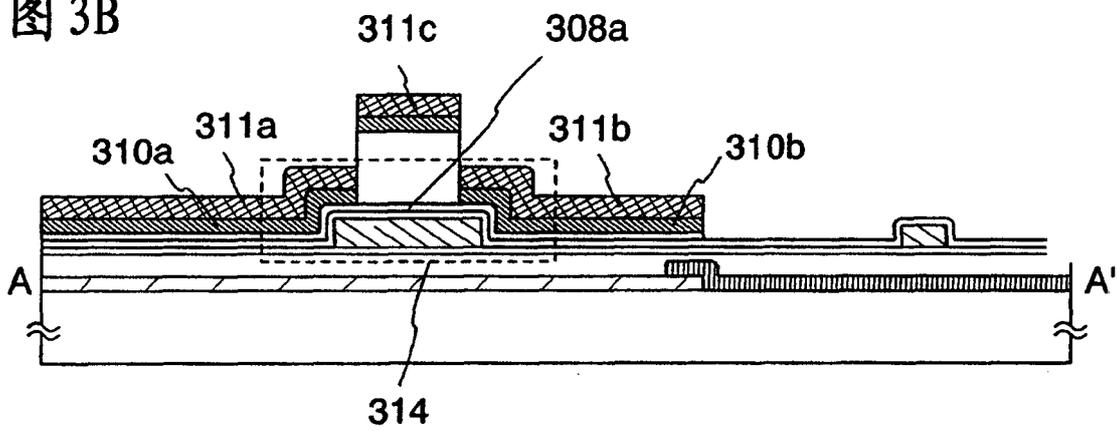


图 3C

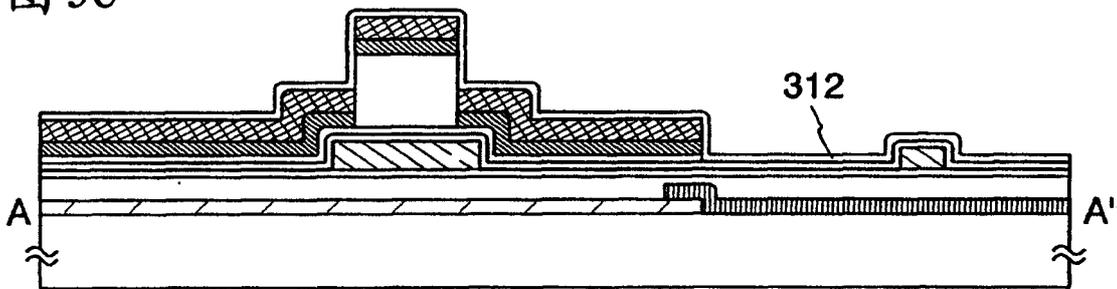


图 3D

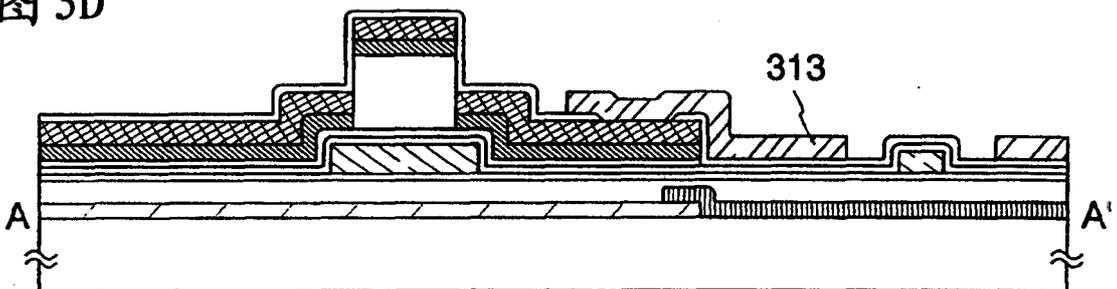


图4

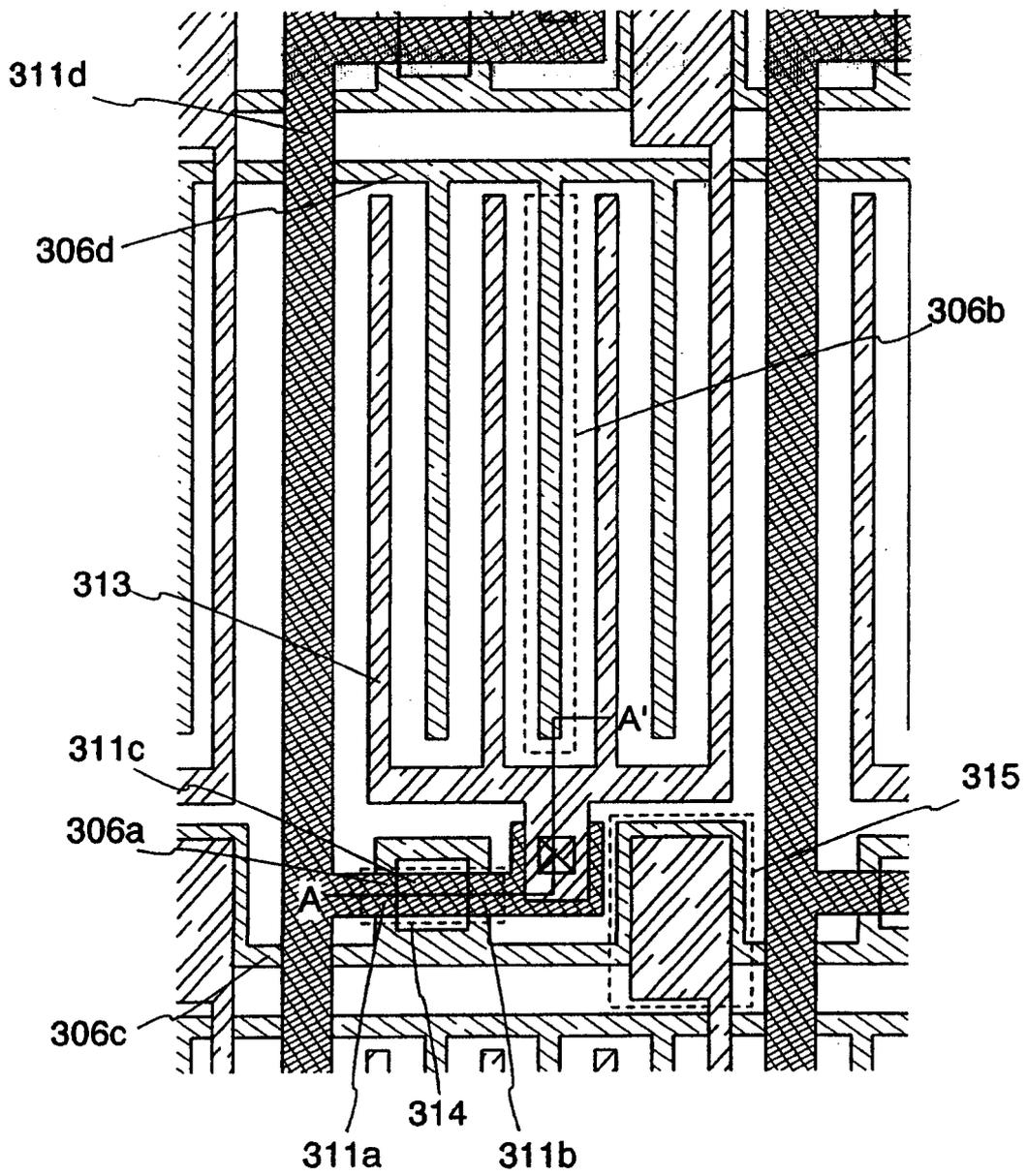


图5

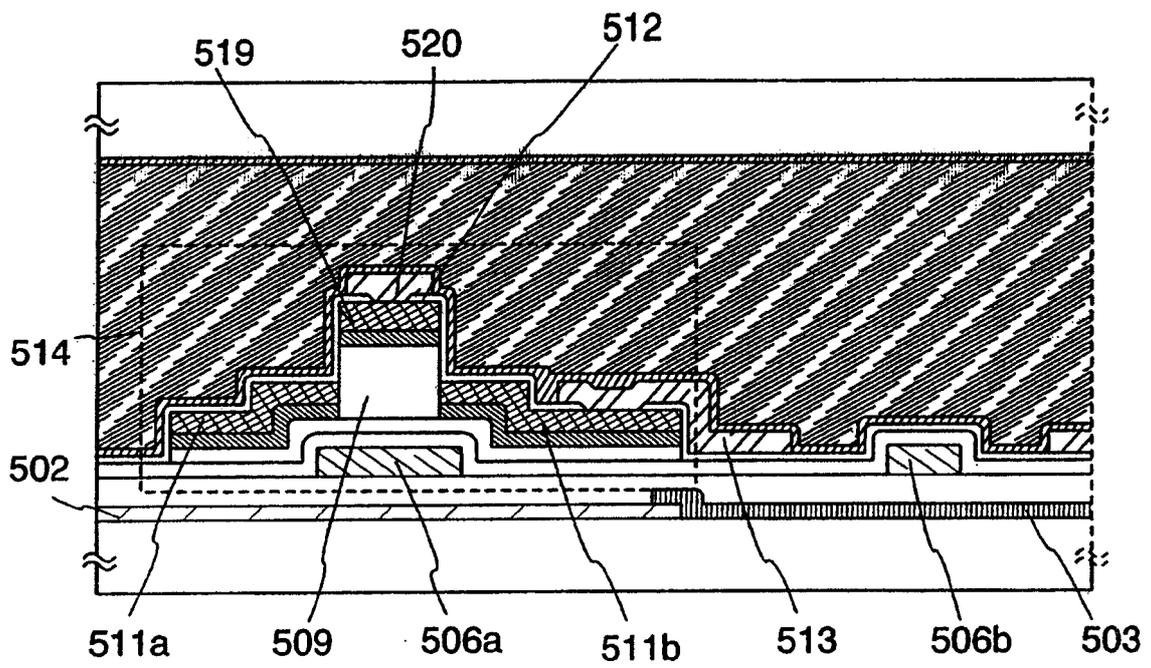


图 6A

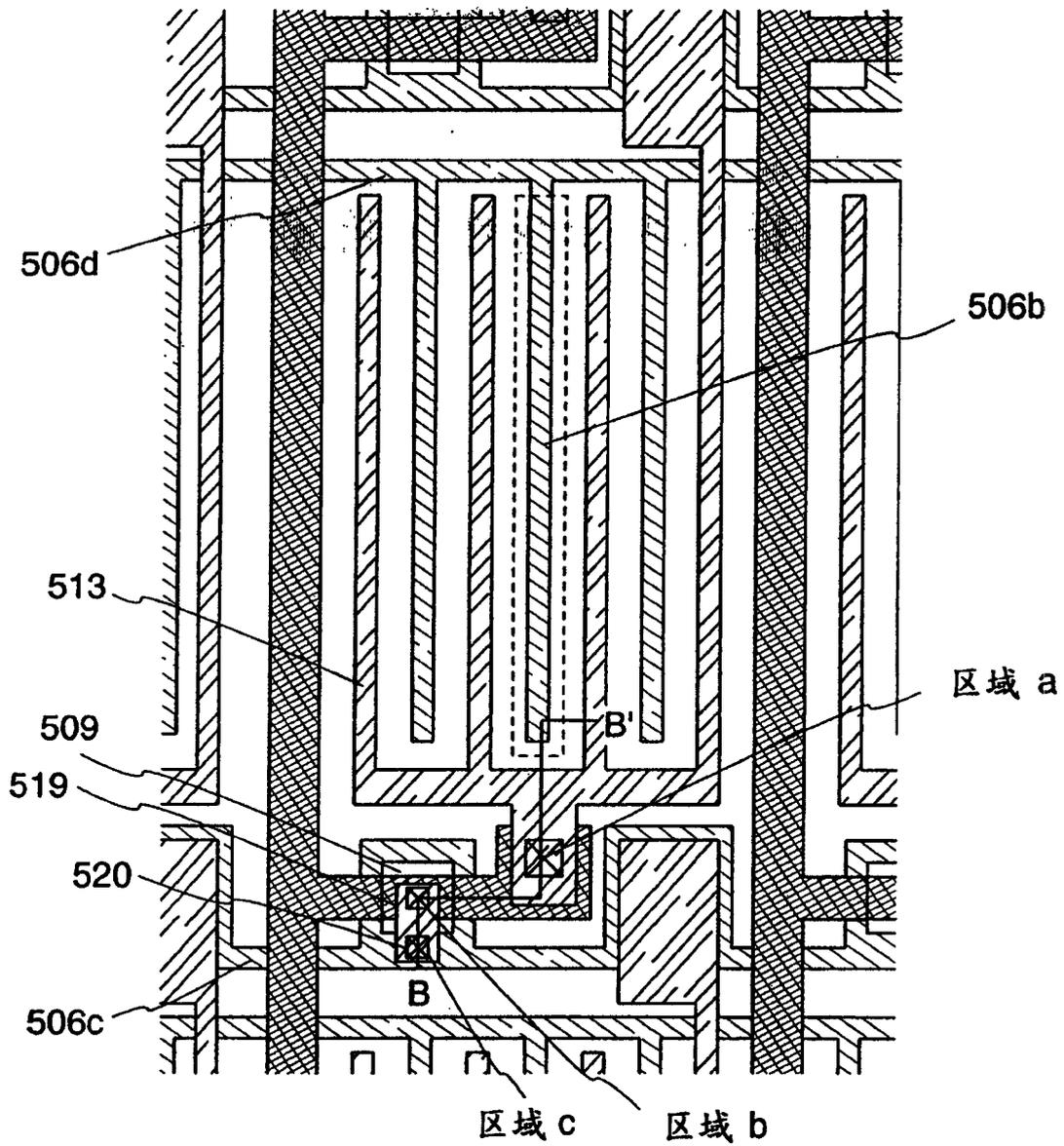


图 6B

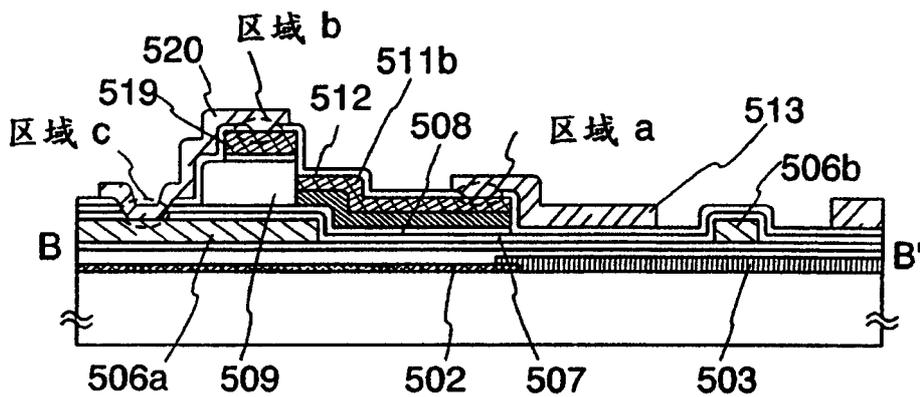


图 7A

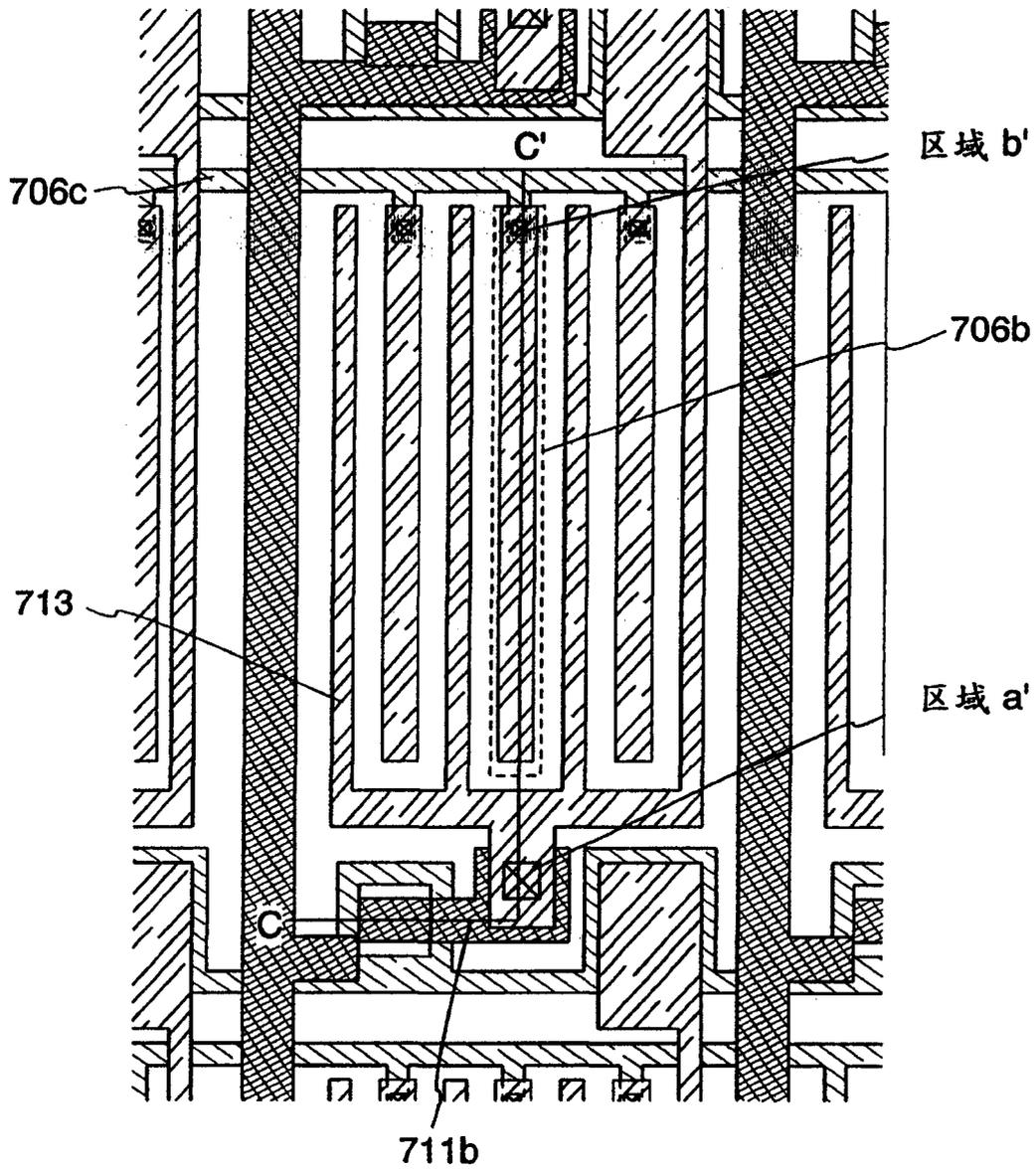
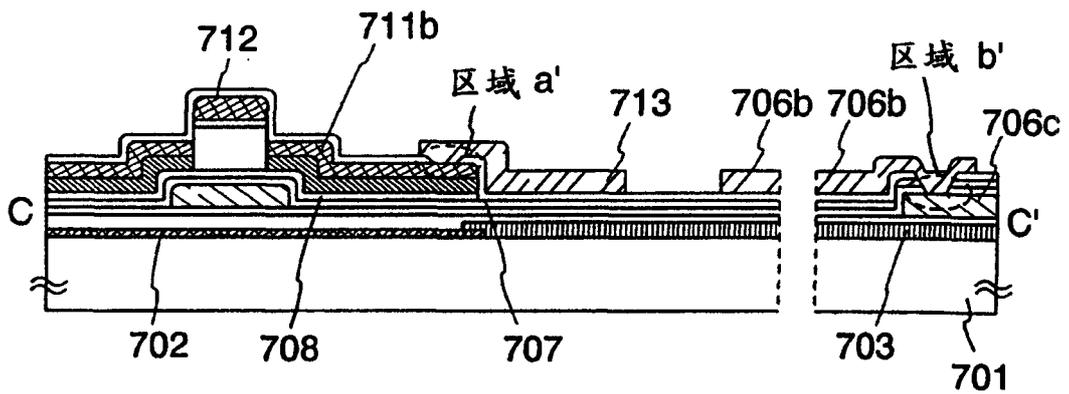


图 7B



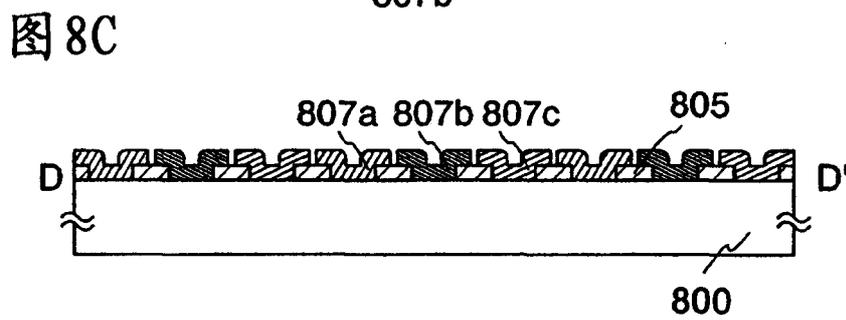
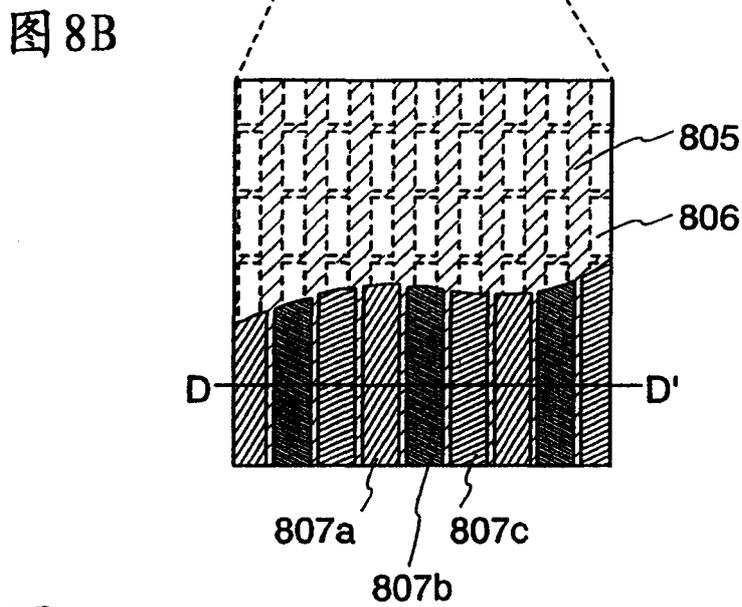
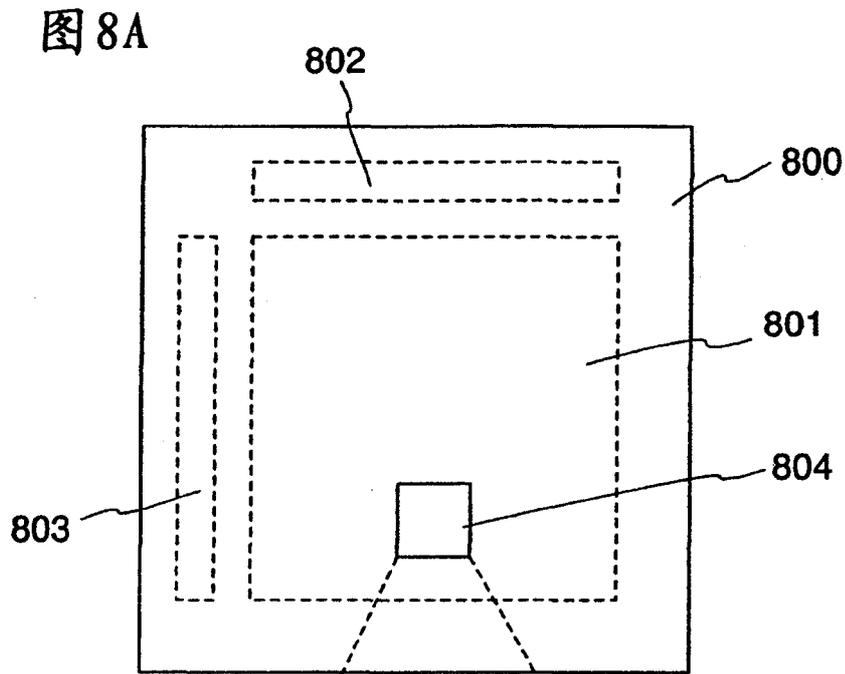


图 9A

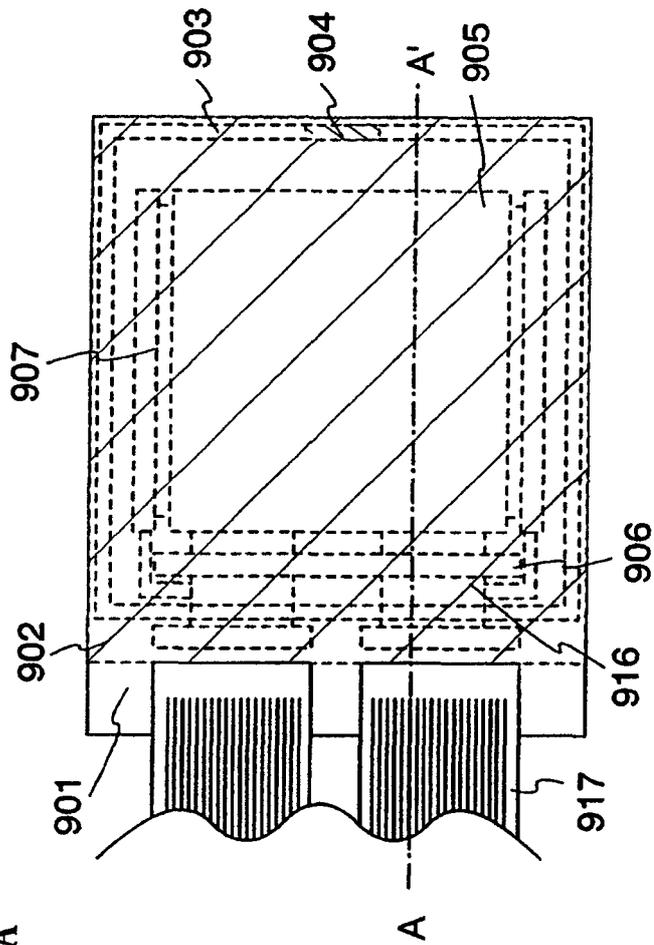


图 9B

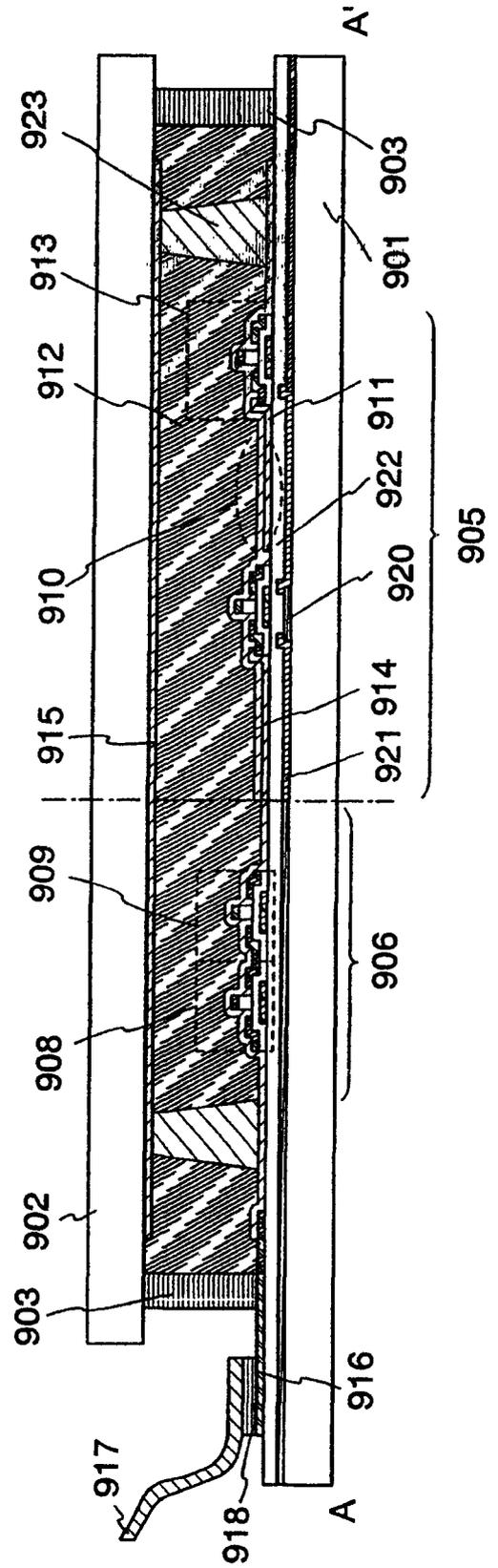


图 10A

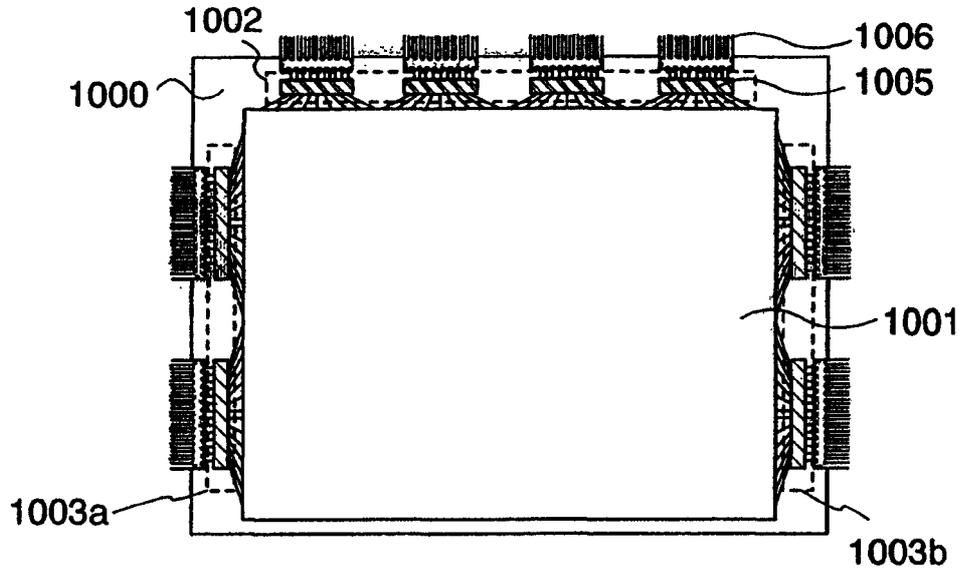


图 10B

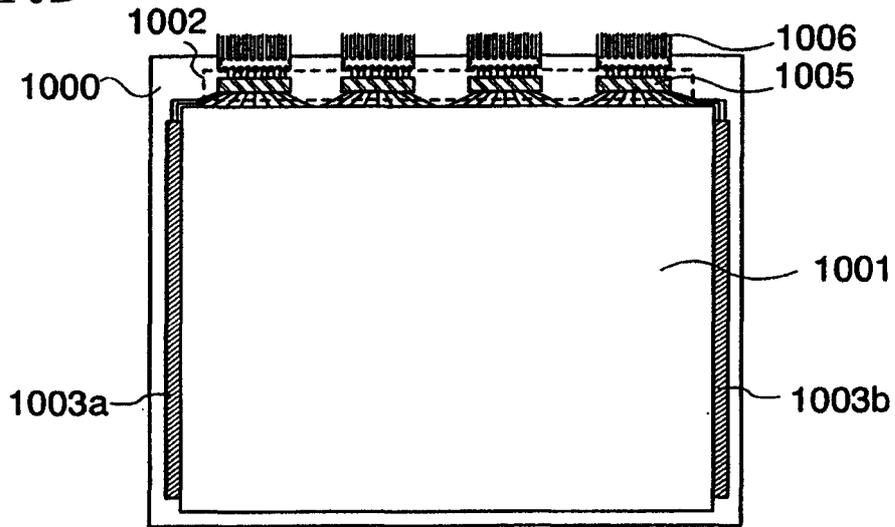


图 10C

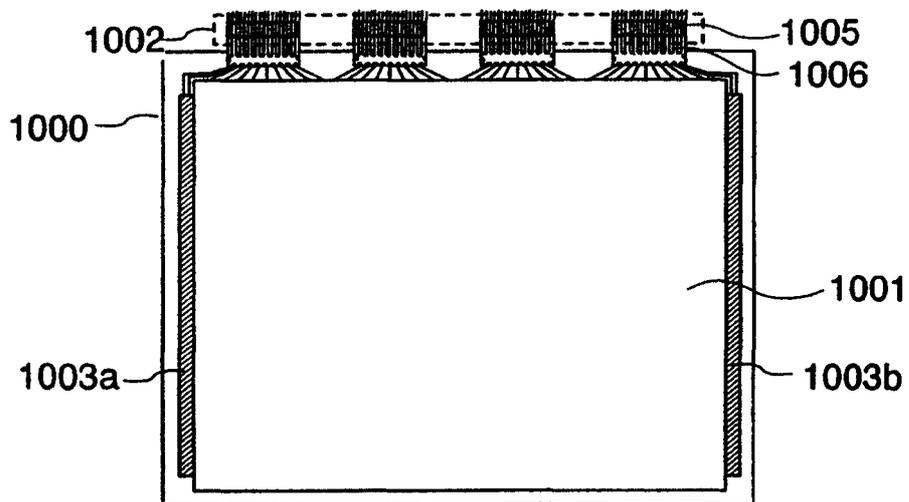


图11

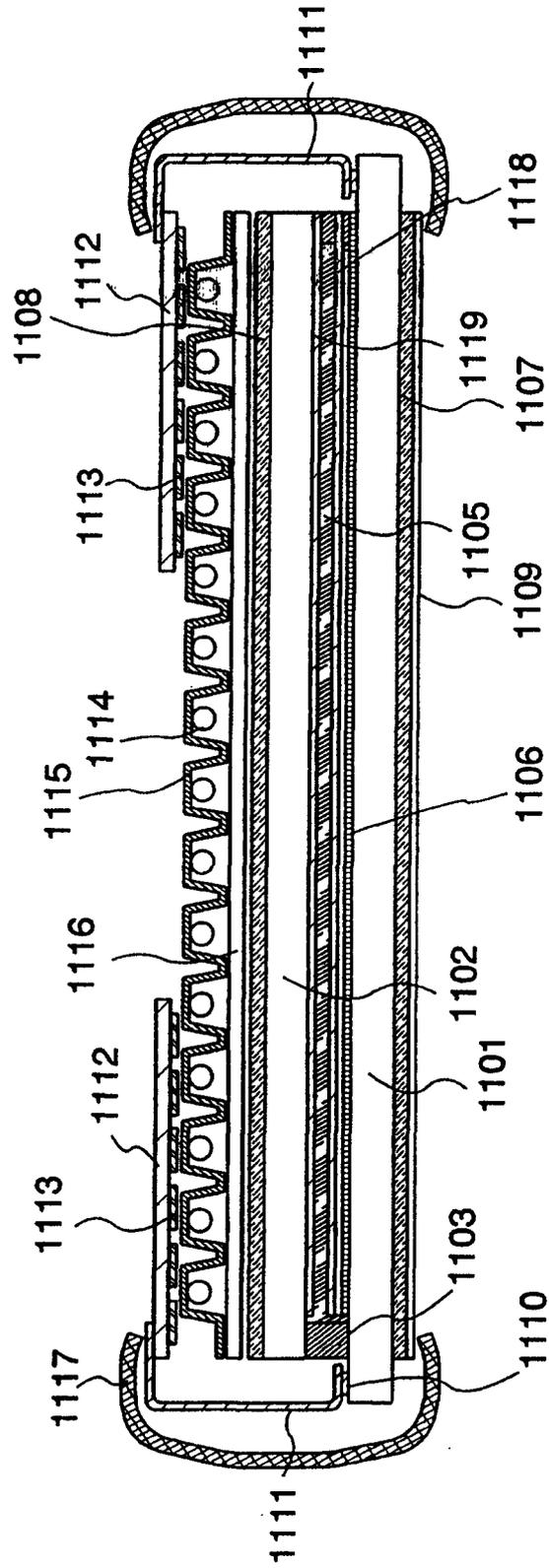


图 12A

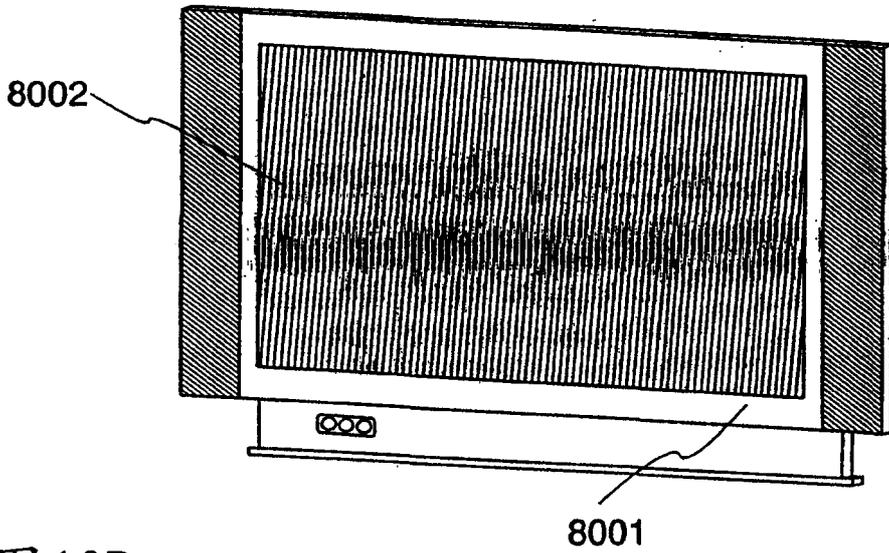


图 12B

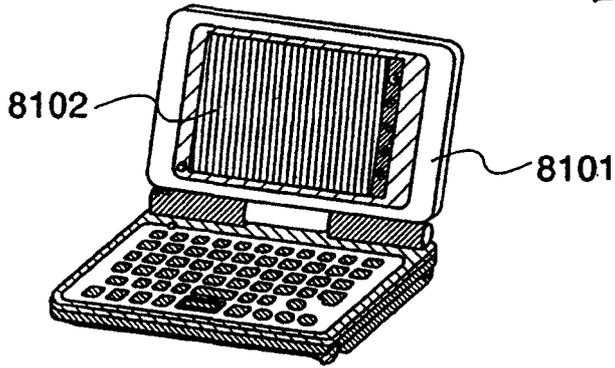


图 12C

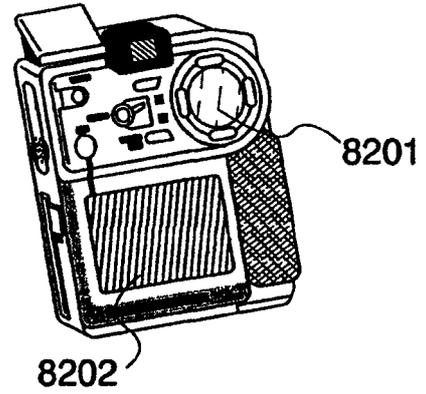


图 12D

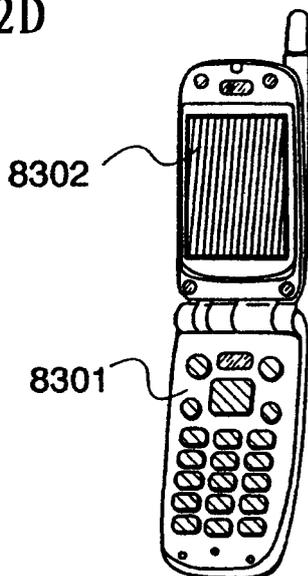
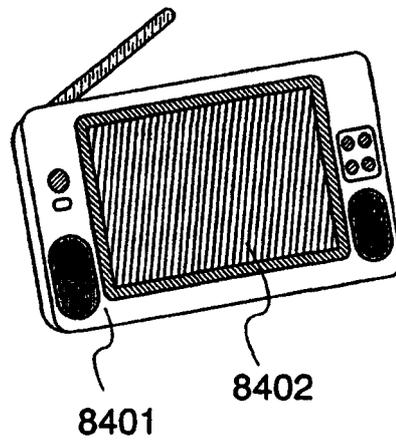


图 12E



专利名称(译)	液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1892387A	公开(公告)日	2007-01-10
申请号	CN200610099773.5	申请日	2006-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
[标]发明人	藤川最史 细谷邦雄		
发明人	藤川最史 细谷邦雄		
IPC分类号	G02F1/136 H01L29/786 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/136209 G02F1/133345 G02F2001/136222		
代理人(译)	秦晨		
优先权	2005191078 2005-06-30 JP		
其他公开文献	CN100565309C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在本发明中，目的是提供一种液晶显示器件及其制造方法，其中，在固定有源矩阵衬底和反衬底时无须精确的位置对准，且不影响电场从电极施加到液晶。根据本发明的一个特点，用有源矩阵衬底来形成液晶显示器件，其中，包括多个TFT、布线等的驱动电路以及包括多个TFT、布线、像素电极等的像素部分，被形成在配备有遮光膜和成色膜的衬底上，且液晶显示器件具有液晶被注入在有源矩阵衬底与反衬底之间的结构。

