

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

G02F 1/1337 G02F 1/1343

H01L 21/3205 G09F 9/35



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03103599. X

[43] 公开日 2003 年 8 月 13 日

[11] 公开号 CN 1435720A

[22] 申请日 2003.1.29 [21] 申请号 03103599. X

[30] 优先权

[32] 2002. 1. 31 [33] JP [31] 024864/2002

[71] 申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 浅井卓也 黑羽升一 佐佐木健

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

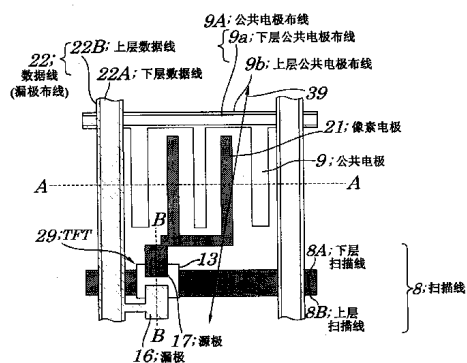
代理人 穆德骏 关兆辉

权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 11 页

[54] 发明名称 液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

一种液晶显示装置(LCD)及其制造方法。在所提供的 LCD 装置中,构成 LCD 装置的单位像素元件的主要部分的公共电极和像素电极都通过由 Cr 层构成的薄导电膜形成,而分别连接到公共电极和像素电极的公共电极布线和数据线等分别由第一导电膜(厚 Cr 膜)和第二导电膜(薄 Cr 膜)构成的层叠膜形成。该结构能够增加布线的膜厚度,例如,特别是公共电极布线和数据线等,从而降低其布线电阻。



ISSN 1008-4274

1. 一种液晶显示装置，包括：
第一基板；
5 与所述第一基板相对的第二基板；
密封在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶材料；
多个数据线，每一个上连接了多个像素电极，所述多个数据线和
所述多个像素电极形成在所述第一基板上；以及
多个公共电极布线，从每个上面分支出多个公共电极，所述多个
10 公共电极布线和所述多个公共电极形成在所述第一基板上，
其中每个所述像素电极和每个所述公共电极以在近似平面的方向
中相对的方式排列，以及
其中形成所述多个数据线和所述多个公共电极布线作为厚导电
膜，同时形成所述多个像素电极和所述多个公共电极作为薄导电膜。
15
2. 根据权利要求 1 的液晶显示装置，其中所述厚导电膜由层叠
膜形成，包括构成下层的所述第一导电膜和构成上层的第二导电膜。
3. 根据权利要求 2 的液晶显示装置，其中所述第一导电膜和所
20 述第二导电膜由同一种导电材料构成。
4. 根据权利要求 1 的液晶显示装置，其中所述厚导电膜和所述
薄导电膜由同一种导电材料构成。
- 25
5. 根据权利要求 2 的液晶显示装置，其中作为所述上层的所述
第二导电膜的宽度大致等于或大于作为所述下层的所述第一导电膜的
宽度。
6. 一种液晶显示装置，包括：
30 第一基板；

与所述第一基板相对的第二基板；

密封在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶材料；

多个数据线，每个数据线上分别通过薄膜晶体管连接到多个像素电极上，所述多个数据线和所述多个像素电极形成在所述第一基板上；以及

5

多个公共电极布线，由每个公共电极布线上分支出多个公共电极，所述多个公共电极布线和所述多个公共电极形成在所述第一基板上，

其中每个所述像素电极和每个所述公共电极以在近似平面的方向中相对的方式排列，以及

10

其中形成所述多个数据线和所述多个公共电极布线作为厚导电膜，同时形成所述多个像素电极和所述多个公共电极作为薄导电膜。

7. 根据权利要求 6 的液晶显示装置，还包括：在所述薄膜晶体管基板上形成多个扫描线作为薄导电膜，其中所述薄膜晶体管连接到所述扫描线上。

15

8. 根据权利要求 6 的液晶显示装置，其中将构成所述薄膜晶体管的漏极和源极形成为厚导电膜。

20

9. 根据权利要求 6 的液晶显示装置，其中用叠层膜形成为厚导电膜，包括构成下层的第二导电膜和构成上层的第三导电膜。

10. 根据权利要求 9 的液晶显示装置，其中第二导电膜和第三导电膜由相同种类的导电膜构成。

25

11. 根据权利要求 6 的液晶显示装置，其中所述厚导电膜和所述薄导电膜由相同种类的导电膜构成。

30

12. 根据权利要求 9 的液晶显示装置，其中作为所述上层的所述

第二导电膜的宽度等于或大于作为所述下层的所述第一导电膜的宽度。

13. 一种制造液晶显示装置的方法，所述液晶显示装置包括：薄膜晶体管基板；与所述薄膜晶体管基板相对的对置基板；密封在所述薄膜晶体管基板和所述对置基板之间的液晶材料；多个数据线，每个数据线上分别通过薄膜晶体管连接到多个像素电极上，薄膜晶体管具有半导体层区、漏极和源极，所述多个数据线和所述多个像素电极构成薄膜晶体管基板的表面部分；以及多个公共电极布线，从每个公共电极布线上面分支出多个公共电极，所述多个公共电极布线和所述多个公共电极构成薄膜晶体管基板的表面部分，其中每个所述像素电极和每个所述公共电极以在近似平面的方向中相对的方式排列；所述方法包括对置基板形成工艺和薄膜晶体管形成工艺，

其中所述薄膜晶体管基板形成工艺包括：

15 第一步，在透明绝缘基板上形成第一导电膜，然后构图所述第一导电膜，同时形成分别构成作为薄膜晶体管的栅极的扫描线下部的多个下层扫描线和分别构成公共电极布线下部的多个下层公共电极布线；

20 第二步，在所述透明绝缘基板上形成第二导电膜，然后构图所述第二导电膜，同时形成分别构成所述扫描线上部的多个上层扫描线和分别构成公共电极布线上部的多个上层公共电极布线；

25 第三步，通过在所述透明绝缘基板上的层间绝缘膜形成多个所述半导体层区，随后在所述半导体层上形成第三导电膜，然后构图所述第三导电膜，同时形成分别构成所述数据线下部的多个下层数据线、分别构成所述漏极下部的多个下层漏极和分别构成所述源极下部的多个下层源极；

30 第四步，在所述透明绝缘基板上形成第四导电膜，并构图所述第四导电膜，同时形成分别构成所述数据线上部的多个上层数据线、所述多个所述像素电极、分别构成所述漏极上部的多个上层漏极和分别构成所述源极上部的多个上层源极；以及

第五步，在所述透明绝缘基板上形成保护绝缘膜，随后通过进行摩擦处理在保护绝缘膜上形成所述取向膜。

5 14. 根据权利要求 13 的液晶显示装置，其中所述第一和所述第二导电膜由相同种类的导电膜构成。

15. 根据权利要求 13 的液晶显示装置，其中所述第一、第二、第三和第四导电膜由相同种类的导电膜构成。

液晶显示装置及其制造方法

5 发明领域

本发明总体上涉及 LCD（液晶显示）装置及其制造方法，更具体地涉及 IPS（同步切换）型 LCD 装置，所述 IPS 型 LCD 装置结构具有在 TFT（薄膜晶体管）基板和对置基板之间密封液晶，以及以在同一个平板上彼此对置的方式在 TFT 基板上排列的像素电极和公共电极。

10 本申请要求 2002 年 1 月 31 日的日本专利申请 No. 2002-024864 的优先权，在这里引入作为参考。

15 背景技术

LCD 装置广泛地用于各种信息设备的监视器和显示装置。LCD 装置由形成作为开关元件工作的 TFT 的 TFT 基板、对置基板和密封在这些基板之间的液晶材料构成。这种 LCD 装置从显示机理的角度大致分为 TN（扭曲向列）型 LCD 装置和 IPS（同步切换）型 LCD 装置。

20 TN 型 LCD 装置的结构为：多个像素电极排列在 TFT 基板上，多个公共电极排列在对置基板上，由此驱动电压加在任意的像素电极和相应的公共电极上，从而在工作中产生垂直于 TFT 基板和对置基板的电场，即所谓的垂直电场。另一方面，IPS 型 LCD 装置的结构为：
25 在两个基板中的一个上，例如，在 TFT 基板上排列多个像素电极和多个公共电极，公共电极中的每一个在平行于 TFT 基板的方向中相对相应的像素电极中的一个来设置，由此驱动电压加在两个电极之间，在工作中在相对于基板水平的方向上产生电场，即所谓的水平电场。因此，在 IPS 型 LCD 装置的情况下，LCD 分子沿基板的表面取向，例
30

如, TFT 基板等, 由于该原理, IPS 型 LCD 装置可以得到比 TN 型 LCD 装置更宽的视角。因此, IPS 型 LCD 装置应用的更广泛。例如, 在日本专利申请特许公开 No. Hei 10-48670 中公开了这种 IPS 型 LCD 装置。

5 图 9 只示出了单色 LCD 装置的一个像素元件。另一方面, 图 11 只示出了 TFT 基板。如图 9 到 11 所示, 该单色 LCD 装置具有密封在 TFT 基板 101 和对置基板 102 之间的液晶 103, 在这种结构中, TFT 基板 101 包括由玻璃等制成的第一透明绝缘基板 106、形成在第一透明绝缘基板 106 的外表面上的第一偏振光片 107、由 Cr(铬)、Al(铝)、
10 Mo(钼)等制成的并形成在第一透明绝缘基板 106 的内表面的一部分上的扫描线(栅极总线) 108、形成在第一透明绝缘基板 106 的内表面的其它一部分上的公共电极 109、由 SiO₂(二氧化硅膜)、SiN(氮化硅膜)等制成的并且以覆盖扫描线 108 和公共电极 109 的方式形成以便提供部分栅极绝缘膜的层间绝缘膜 110、由 a-Si(非晶硅)膜等
15 制成的并通过层间绝缘膜 110 形成在扫描线 108 之上的半导体层 113、由 n⁺型 a-Si 膜等制成的并形成在半导体层 113 的两端的欧姆层 113A 和 113B、由 Cr、Al、Mo 等制成的并以分别连接到欧姆层 113A 和 113B 的方式形成的漏极 116 和源极 117、与分别漏极 116 和源极 117 一起形成在层间绝缘膜 110 上的像素电极 121 和数据线 122、由 SiO₂、SiN
20 等制成的并且以覆盖像素电极 121 和数据线 122 的方式形成的钝化膜(保护绝缘膜) 125 以及由聚酰亚胺制成的并通过钝化膜 125 以覆盖像素电极 121 和数据线 122 的方式形成的第一取向膜 127。在该结构中, 扫描线 108、半导体层 113、漏极 116 和源极 117 组合形成 TFT 129。注意, 扫描线 108 的在半导体层 113 正下方的部分作为栅极。此外,
25 数据线 122 作为漏极布线。同样, 除了与像素电极 121 相对的部分以外, 公共电极 109 作为公共电极布线 109A。

另一方面, 对置基板 102 包括由玻璃等制成的第二透明绝缘基板 131、通过用来防止静电的导电层 132 在第二透明绝缘基板 131 的外
30 表面上形成第二偏振光片 133、由 Cr、Ti 等在第二透明绝缘基板 131

的内表面上形成的多个黑矩阵层区 134、以覆盖黑矩阵层区 134 的方式形成的平整膜 136 以及由聚酰亚胺等构成并形成在平整膜 136 上的第二取向膜 137。此外，方向箭头表示摩擦方向 139，其中在第一取向膜 127 上进行摩擦处理。

5

使摩擦方向 139 相对于长度方向（数据线 122 形成的方向）倾斜固定的角度，以便当液晶 103 注入到 TFT 基板 101 和对置基板 102 时可靠地确定液晶 103 的扭曲方向。

10

如图 12 所示，上述摩擦处理通过旋转由旋转辊 77 构成的摩擦辊 80 来进行，旋转辊 77 具有通过摩擦织物 78 围绕着附着在其外表上的摩擦毛 79，以从而在摩擦辊 80 下移动具有第一取向膜 127 的 TFT 基板 101，以此用摩擦毛 79 摩擦第一取向膜 127 的表面，从而形成摩擦沟槽。

15

下面参考从图 13A、13B 到图 16A、16B 的步骤说明制造常规 LCD 装置的方法。图 13A、14A、15A、和 16A 示出了对应于沿图 9 的 C-C 线剖面图的各剖面图，而图 13B、14B、15B 和 16B 示出了对应于沿图 9 的 D-D 线剖面图的各剖面图。

20

首先，如图 13A 和 13B 所示，在由玻璃等制成的第一透明绝缘基板 106 上，通过溅射在整个表面上形成由 Cr、Al、Mo 等制成的膜厚度为 200-400nm 的导电膜，然后，采用已知的照相平板印刷方法，构图所述导电膜同时形成由此导电膜制成的扫描线 108、公共电极 109 和公共电极布线 109A。但是，在图 13A 和 13B 中没有示出公共电极布线 109A。

25

接下来，如图 14A 和 14B 所示，由 SiO₂ 膜、SiN 膜等制成的并部分作为栅极绝缘膜的层间绝缘膜 110 通过采用 CVD（化学气相沉积）方法形成在整个表面上，随后，在层间绝缘膜 110 上形成由 a-Si

30

膜等制成的半导体层 113，并且在半导体层 113 的两端形成由 n⁺型 a-Si 膜等制成的欧姆层 113A 和 113B。然后，通过溅射在整个表面上形成由 Cr、Al、Mo 等制成的膜厚度为 200-400nm 的导电膜，然后，通过已知的照相平板印刷方法构图导电膜同时形成像素电极 121、漏极 116、源极 117 和数据线 122。

然后，如图 15A 和 15B 所示，由 SiO₂ 膜、SiN 膜等制成的钝化膜 125 通过 CVD 方法形成在整个表面上，然后，以覆盖钝化膜 125 的方式形成由聚酰亚胺等构成的第一取向膜 127。随后，如图 12 所示，用摩擦辊 80 在第一取向膜 127 上进行摩擦处理。

接着，如图 16A 和 16B 所示，在 TFT 基板 101 和对置基板 102 之间密封液晶 103，对置基板 102 通过在由玻璃等制成的第二透明绝缘基板 131 的内表面上依次由 Cr、Ti 等形成的多个黑矩阵层区 134、平整膜 136 以及由聚酰亚胺等构成的第二取向膜 137 制成。然后，在 TFT 基板 101 的外表面上形成第一偏振光片 107，通过用来防止静电的导电层 132 在对置基板 102 的外表面上形成第二偏振光片 133，由此，完成如图 9 到 11 所示的常规 LCD 装置。

在上述 LCD 装置的结构中，单位像素元件的主要部分由以梳齿形相互对置地的公共电极 109 和像素电极 121 组成，公共电极 109 和像素电极 121 与其它电极或布线同时形成，这一点作为制造方法中的优点。即，如上所述，公共电极 109 与扫描线 108 和公共电极布线 109A 用相同的材料并同时形成。此外，像素电极 121 用与漏极 116、源极 117 和数据线 122 相同的材料同时形成。因此，可以取消形成电极或布线的制造工艺，从而避免了成本的增加。

但是，在常规 LCD 装置及其制造方法中，因为构成单位像素的主要部分的公共电极 109 和像素电极 121 由较厚的膜形成，所以在保护绝缘膜上通过这两个电极形成第一取向膜 127 的步骤中形成第一取

向膜 127 的摩擦处理不能有效地进行，这是一个问题。

5 即，在常规 LCD 装置及其制造方法中，如上所述，虽然构成单位像素的主要部分的公共电极 109 和像素电极 121 都与用于其它电极或布线相同的材料同时形成，然而，公共电极 109 和像素电极 121 这两种电极由较厚的膜形成，当通过钝化膜 125 在这两个电极，公共电极 109 和像素电极 121，上形成第一取向膜 127 时，在如图 10 所示的第一取向膜 127 中出现台阶 140，因此，由于台阶 140 的影响，如图 12 所示的摩擦处理不能有效地进行。

10

对广泛用作医疗设备的监视器的上述 LCD 装置具有特别是高对比度的性能要求。为了满足该要求，在 LCD 装置的结构中形成在 TFT 基板 101 上的第一取向膜 127 上进行有效的摩擦处理是非常重要的，以便改善液晶 103 的取向。但是，在常规 LCD 装置上，由于上述原因不能有效的进行摩擦处理，所以难以实现高对比度。

15

20 注意，公共电极 109 和像素电极 121 的膜厚度由与这两个电极，公共电极 109 和像素电极 121，同时形成的公共电极布线 109A 或数据线 122 所须的膜厚度条件确定。即，如果把 LCD 装置看作是显示产品，它必须尽可能的满足节省能源消耗的基本观念，所以，在上述集成了大量单位像素以构成产品的 LCD 装置中，必须减小为构成单位像素的公共电极 109 和像素电极 121 供电的数据线 122 和公共电极布线 109A 的布线电阻。为此，却必须增加这两个布线，公共电极布线 109A 和数据线 122，的膜厚度，其结果导致形成的两个电极，公共电极 109 和像素电极 121，以及同时形成的其它部分的膜厚度较大。然而所形成的公共电极 109 和像素电极 121 较薄即使，也足以满足其自身功能，原本不必与公共电极布线 109A 和数据线 122 一样厚。

25

30 因此，为了减少形成在电极，公共电极 109 和像素电极 121，上的取向膜 127 中台阶 140 的尺寸，必须把导电材料形成为较薄的膜，

但是，在常规 LCD 装置以及通过其制造方法中难以实现。如果如常规方法的情况中摩擦处理不能有效进行，对比度急剧恶化，特别是在普通黑色（normal-black）LCD 装置中。

5 发明概述

有鉴于以上问题，提出了本发明，其目的是提供一种 LCD 装置及其制造方法，能够减小取向膜上出现的台阶的尺寸，以实现高对比度而不增加布线电阻。

10 根据本发明的第一方面，提供了一种液晶显示装置，包括：

第一基板；

与第一基板相对的第二基板；

密封在第一基板和第二基板之间的液晶材料；

15 多个数据线，每一个上连接了多个像素电极，多个数据线和多个像素电极形成在第一基板上；以及

多个公共电极布线，由每个上面分支出多个公共电极，多个公共电极布线和多个公共电极形成在第一基板上，

其中每个像素电极和每个公共电极以在近似平面的方向中相对的方式排列，以及

20 其中形成多个数据线和多个公共电极布线作为厚导电膜，同时形成多个像素电极和多个公共电极作为薄导电膜。

根据本发明的第二方面，提供了一种液晶显示装置，包括：

第一基板；

25 与第一基板相对的第二基板；

密封在第一基板和第二基板之间的液晶材料；

多个数据线，每个数据线上分别通过薄膜晶体管连接到多个像素电极上，多个数据线和多个像素电极形成在第一基板上；以及

30 多个公共电极布线，由每个公共电极布线上分支出多个公共电极，多个公共电极布线和多个公共电极形成在第一基板上，

其中每个像素电极和每个公共电极以在近似平面的方向中相对的方式排列，以及

其中形成多个数据线和多个公共电极布线作为厚导电膜，同时形成多个像素电极和多个公共电极作为薄导电膜。

5

在前述的第一和第二方面中，优选方式为还包括：在薄膜晶体管基板上形成多个扫描线作为薄导电膜，其中薄膜晶体管连接到扫描线上。

10

此外，优选方式为形成构成薄膜晶体管的漏极和源极作为厚导电膜。

另外，优选方式为叠层膜作为厚导电膜，包括构成下层的第一导电膜和构成上层的第二导电膜。

15

而且，优选方式为第一导电膜和第二导电膜由相同种类的导电膜构成。

20

并且，优选方式为厚导电膜和薄导电膜由相同种类的导电膜构成。

此外，优选方式为作为上层的第二导电膜的宽度等于或大于作为下层的导电膜的宽度。

25

根据本发明的第三方面，提供了一种制造液晶显示装置的方法，包括：薄膜晶体管基板；与薄膜晶体管基板相对的对置基板；密封在薄膜晶体管基板和对置基板之间的液晶材料；多个数据线和多个公共电极，每个数据线上分别通过薄膜晶体管连接到多个像素电极上，薄膜晶体管具有半导体层区、漏极和源极，多个数据线和多个公共电极构成薄膜晶体管基板的表面部分；多个公共电极布线，由每个公共电极布线上分支

30

出多个公共电极，多个公共电极布线和多个公共电极构成薄膜晶体管基板的表面部分，其中每个像素电极和每个公共电极以在近似平面的方向中相对的方式排列；该方法包括对置基板形成工艺和薄膜晶体管形成工艺，

5 其中薄膜晶体管基板形成工艺包括：

 第一步，在透明绝缘基板上形成第一导电膜，然后构图第一导电膜，同时形成分别构成作为薄膜晶体管的栅极的扫描线下部的多个下层扫描线和分别构成公共电极布线下部的多个公共电极布线；

 第二步，在透明绝缘基板上形成第二导电膜，然后构图第二导电膜，同时形成分别构成扫描线上部的多个上层扫描线和分别构成公共电极布线上部的多个公共电极布线；

 第三步，通过在透明绝缘基板上的层间绝缘膜形成多个半导体区域，随后在半导体层上形成第三导电膜，然后构图第三导电膜，同时形成分别构成数据线下部的多个下层数据线、分别构成漏极下部的多个下层漏极和分别构成源极下部的多个下层源极；

 第四步，在透明绝缘基板上形成第四导电膜，并构图第四导电膜，同时形成分别构成数据线上部的多个上层数据线、多个像素电极、分别构成漏极上部的多个上层漏极和分别构成源极上部的多个上层源极；以及

 第五步，在透明绝缘基板上形成保护绝缘膜，随后通过进行摩擦处理在保护绝缘膜上形成取向膜。

 在前述第三方面中，优选方式为第一和第二导电膜由相同种类的导电膜构成。

25

 此外，优选方式为第一、第二、第三和第四导电膜由相同种类的导电材料构成。

 采用上述的第一方面或第二方面的结构，虽然构成单位像素的主要部分的公共电极和像素电极都由薄导电层构成，连接有公共电极的

30

公共电极布线和连接有像素电极的数据线（漏极布线）分别由厚导电层构成，由此能够减小在公共电极或像素电极上形成的取向膜部分出现的台阶的尺寸。

5 此外，采用上述第三方面的结构，只通过重复形成第一导电膜和第二导电膜以及采用已知的照相平板印刷技术，就能容易地制造具有上述结构的 LCD 装置，从而能够进行有效的摩擦处理，而不会增加（减小）布线的布线电阻，例如分别连接到公共电极和像素电极的公共电极布线和数据线等。

10

此外，可以降低取向膜上出现的台阶的尺寸，从而实现高对比度。

附图简要说明

15 本发明的上述和其它目的、优点和特性将随着结合附图的说明变得更加明显。

图 1 示出了根据本发明的实施例的构成 LCD 装置的一个单位像素元件结构的平面图；

图 2 示出了图 1 的同一个单位像素元件沿 A-A 线的剖面图；

20 图 3 示出了图 1 的同一个单位像素元件沿 B-B 线的剖面图，其中只示出了 TFT 基板；

图 4A 和 4B 示出了根据本发明的同一个实施例制造 LCD 装置的方法的各步骤的流程图；

图 5A 和 5B 继续示出根据本发明的同一个实施例制造 LCD 装置的方法的各步骤的流程图；

25 图 6A 和 6B 继续示出根据本发明的同一个实施例制造 LCD 装置的方法的各步骤的流程图；

图 7A 和 7B 继续示出根据本发明的同一个实施例制造 LCD 装置的方法的各步骤的流程图；

30 图 8A 和 8B 继续示出根据本发明的同一个实施例制造 LCD 装置的方法的各步骤的流程图；

图 9 示出了常规 LCD 装置的结构平面图。

图 10 是图 9 中沿 C-C 线的剖面图；

图 11 是图 9 中沿 D-D 线的剖面图；

图 12 是用来简单说明在常规 LCD 装置上进行的摩擦处理的图；

5 图 13A 和 13B 继续示出制造 LCD 装置的常规方法各步骤的流程图；

图 14A 和 14B 继续示出制造 LCD 装置的常规方法各步骤的流程图；

10 图 15A 和 15B 继续示出制造 LCD 装置的常规方法各步骤的流程图；

图 16A 和 16B 继续示出制造 LCD 装置的方法各步骤的流程图。

优选实施方式

采用各种实施例结合附图更详细的说明实现本发明的最佳方式。

15

如图 1 到 3 所示，本实施例的 LCD 装置具有密封在 TFT 基板 1 和对置基板 2 之间的液晶 3。TFT 基板 1 的构成有：由用玻璃等制成的第一透明绝缘基板 6；第一偏振光片 7 形成在第一透明绝缘基板 6 的外侧表面上；由 Cr 构成的多个扫描线（作为栅极总线）8 形成在第一透明绝缘基板 6 的内侧表面上；多个公共电极 9，形成在第一透明绝缘基板 6 的内侧表面上，由 SiO₂、SiN 等制成的层间绝缘膜 10（也作为栅极绝缘膜），以覆盖扫描线 8 和公共电极 9 的方式形成；由 a-Si 膜等制成的多个半导体层区 13，通过层间绝缘膜 10 形成在扫描线 8 之上；由 n⁺型 a-Si 膜等制成的欧姆层 13A 和 13B 形成在半导体层区 13 的两端；多对漏极 16 和源极 17，每对漏极 16 和源极 17 由 Cr 制成，并以分别连接欧姆层 13A 和 13B 的方式形成；多个像素电极 21 和多个数据线 22，分别与漏极 16 和源极 17 同时形成在层间绝缘膜 10 上；由 SiO₂、SiN 等制成的钝化膜（保护绝缘膜）25，以覆盖像素电极 21 和数据线 22 的方式形成，以及由聚酰亚胺等构成的第一取向膜 27，以通过钝化膜 25 覆盖像素电极 21 和数据线 22 的方式形成。

20

25

30

每个像素电极 21 和每个公共电极 9 以在近似平面的方向中相互对置的方式排列。在该结构中，扫描线 8、半导体层区 13 漏极 16 和源极 17 组合构成 TFT29。注意，扫描线 8 的在半导体层区 13 正下方的部分用作栅极。此外，数据线 22 起漏极布线的作用。同样，除了与像素电极 21 相对的部分以外，公共电极 9 作为公共电极布线 9A。

由图 1 到 3 可见，构成 LCD 装置的单位像素元件的主要部分的公共电极 9 和像素电极 21 由相对较薄（50-100nm）的 Cr 层（第二导电膜）构成。另一方面，扫描线 8 由较厚（200-400nm）的 Cr 层（第一导电膜）构成的下层扫描线 8A 和相对较薄（50-100nm）的 Cr 层（第二导电膜）构成的上层扫描线 8B 构成。同样，连接到公共电极 9 的公共电极布线 9A 由厚度范围为 200nm 到 400nm 的厚 Cr 层（第一导电膜）构成的下层公共电极布线 9a 和厚度范围为 50nm 到 100nm 的薄 Cr 层（第二导电膜）构成的上层公共电极布线 9b 构成。另一方面，数据线 22 由厚度范围为 200nm 到 400nm 的厚 Cr 层（第一导电膜）构成的下层数据线 22A 和厚度范围为 50nm 到 100nm 的薄 Cr 层（第二导电膜）构成的上层数据线 22B 构成的叠层形成。此外，TFT 29 的漏极 16 由厚度范围为 200nm 到 400nm 的厚 Cr 层（第一导电膜）构成的下层漏极 16A 和厚度范围为 50nm 到 100nm 的薄 Cr 层（第二导电膜）构成的上层漏极 16B 构成的叠层形成，同时，源极 17 由厚度范围为 200nm 到 400nm 的厚 Cr 层（第一导电膜）构成的下层源极 17A 和厚度范围为 50nm 到 100nm 的薄 Cr 层（第二导电膜）构成的上层源极 17B 构成的叠层形成。

如上所述，通过采用薄第二导电膜构成作为单位像素元件的主要部分的公共电极 9 和像素电极 21，当通过钝化膜（保护绝缘膜）25 形成第一取向膜 27 时，能够减小形成在第一取向膜 27 中的台阶的尺寸，从而在第一取向膜 27 上有效的进行摩擦处理。另一方面，通过以叠层膜的形式形成具有厚第一导电膜和薄第二导电膜的两层结构的各扫描线 8、公共电极布线 9A 和数据线 22，可以减小布线电阻。此

外，同样通过以叠层膜的形式形成具有厚第一导电膜和薄第二导电膜的两层结构的 TFT 29 的漏极 16 和源极 17，能够防止电极损坏。

5 在这种情况下，例如，如图 3 所示，为了形成由下层扫描线（厚第一导电膜）8A 和上层扫描线（薄第二导电膜）8B 构成的扫描线 8，优选下层扫描线 8A 被上层扫描线 8B 覆盖的几何形式形成。为了实现上述内容，所形成的上层扫描线 8B 的宽度不小于下层扫描线 8A 的宽度。如后面所述，这是因为当在不同的工艺步骤中通过采用照相平版印刷术抗蚀来依次构图这两种扫描线，下层扫描线 8A 和上层扫描线
10 8B 时，可以精确地形成它们的外形。因此，所形成的扫描线、下层扫描线 8A 和上层扫描线 8B 的布线电阻具有较小的波动。对于公共电极布线 9A、漏极 16、源极 17 和数据线 22 这也同样成立。

因此，当以叠层膜的形式形成具有厚第一导电膜和薄第二导电膜
15 的两层结构的布线或电极时，除了形成公共电极 9 和像素电极 21 的位置以外，照相平板印刷术可有效地用在具有大台阶的部分。注意，如图 2 所示，如果台阶出现在布线，例如以叠层膜的形式形成还应由下层数据线（厚膜）22A 和上层数据线（薄膜）22B 构成的数据线 22 的正上方的取向膜 27 的位置上，则没有问题，因为该位置被对置基板
20 2 的多个黑矩阵层区 34 覆盖。

另一方面，对置基板 2 包括由玻璃等制成的第二透明绝缘基板 31、通过用来防止静电的导电层 32 形成在第二透明绝缘基板 31 的外表面上的第二偏振光片 33、由 Cr、Ti 等制成的形成在第二透明绝缘
25 基板 31 的内表面上的黑矩阵层区 34、以覆盖黑矩阵层区 34 的形式形成的平整膜 36 以及由聚酰亚胺等制成的形成在平整膜 36 上的第二取向膜 37。此外，方向箭头表示在第一取向膜 27 上进行的摩擦处理的摩擦方向。

30 下面将参考图 4A 和 4B、5A 和 5B、6A 和 6B、7A 和 7B 以及 8A

和 8B 根据本实施例的工艺步骤说明制造 LCD 装置的方法。注意，图 4A、5A、6A、7A 和 8A 示出了沿图 1 的 A-A 线的剖面图，而图 4B、5B、6B、7B 和 8B 示出了沿图 1 的 B-B 线的剖面图。

5 首先，如图 4A 和 4B 所示，在由玻璃等制成的第一透明绝缘基板 6 上，由 Cr 制成的膜厚度为 200-400nm 的厚导电膜（第一导电膜）通过溅射形成在整个表面上，然后，采用已知的照相平板印刷方法，构图导电膜同时形成由该导电膜制成的下层扫描线 8A 和下层公共电极布线 9a（如图 1 所示）。接着，同样，在整个表面上通过溅射形成
10 由 Cr 制成的膜厚度为 50-100nm 的薄导电膜（第二导电膜），然后，采用已知的照相平板印刷方法，构图导电膜同时形成由该导电膜制成的上层扫描线 8B 和公共电极 9。现在，各扫描线 8 由厚 Cr 层（第一导电膜）制成的下层扫描线 8A 和薄 Cr 层（第二导电膜）制成的上层扫描线 8B 构成的叠层膜形成。结果，由于膜的厚度足够，降低了各
15 扫描线 8 的布线电阻。

 如上所述，当构图厚第一导电膜以形成下层扫描线 8A 然后构图薄第二导电膜以形成上层扫描线 8B 时，专门对薄第二导电膜构图，从而上层扫描线 8B 的宽度大致等于或大于下层扫描线 8A 的宽度。为
20 此目的，当通过照相平版印刷术构图薄第二导电膜时，可以在下层扫描线 8A 的上方的部分覆盖薄第二导电膜的方式通过形成面积大于或大致等于构图下层扫描线 8A 所用的抗蚀刻剂掩模的抗蚀刻剂掩模来构图薄第二导电膜。

25 通过以这种方式构图薄第二导电膜，可以防止已形成的下层扫描线 8A 被过度抗蚀，即使用于形成上层扫描线 8B 的抗蚀刻剂掩模没有与下层扫描线 8A 对准，从而精确地形成下层扫描线 8A 和上层扫描线 8B。下文中，当构图厚第一导电膜以形成下层膜然后构图薄第二导电膜以形成上层膜时，进行相同的处理，由此形成布线或电极。

30

接下来，如图 5A 和 5B 所示，由 SiO₂ 膜、SiN 膜等制成的并部分作为栅极绝缘膜的层间绝缘膜 10 通过采用 CVD 方法形成在整个表面上，在层间绝缘膜 10 上形成由 a-Si 膜等制成的半导体层区 13，并在半导体层 13 的两端形成由 n⁺型 a-Si 膜等制成的欧姆层 13A 和 13B。
5 然后，通过溅射在整个表面上形成由 Cr 制成的膜厚度为 200-400nm 的厚导电膜（第一导电膜），然后，通过已知的照相平板印刷方法构图导电膜以同时形成数据线 22A、下层漏极 16A 和下层源极 17A。

10 然后，如图 6A 和 6B 所示，在整个表面上通过溅射形成由 Cr 制成的膜厚度为 50-100nm 的薄导电膜（第二导电膜），然后，采用已知的照相平板印刷方法，构图导电膜同时形成由该导电膜制成的上层数据线 22B、像素电极 21、上层漏极 16B 和上层源极 17B。这样，形成了由薄 Cr 层（第二导电膜）制成的上层数据线 22 B 叠置在厚 Cr 层（第一导电膜）制成的下层数据线 22 A 上的数据线 22。结果，由于
15 膜的厚度足够，降低了各数据线 22 的布线电阻。

此外，漏极 16 具有由厚 Cr 层（第一导电膜）构成的下层漏极 16A 和由薄 Cr 层（第二导电膜）构成的上层漏极 16B 构成的叠层结构。同样，源极 17 形成得具有由厚 Cr 层（第一导电膜）构成的下层源极
20 17A 和薄 Cr 层（第二导电膜）构成的上层源极 17B 构成的叠层结构。通过以叠层膜的形式形成具有厚第一导电膜和薄第二导电膜的两层结构的漏极 16 和源极 17，与一层结构的情况相比能够具有足够的膜厚度，从而防止电极损坏。

25 接下来，如图 7A 和 7B 所示，由 SiO₂ 膜、SiN 膜等制成的钝化膜（保护绝缘膜）25 通过 CVD 方法形成在整个表面上，然后，以覆盖钝化膜 25 的方式形成由聚酰亚胺等构成的第一取向膜 27。随后，如图 12 所示，用摩擦辊 80 在第一取向膜 27 上进行摩擦处理。

30 接着，如图 8A 和 8B 所示，在 TFT 基板 1 和对置基板 2 之间密

封液晶 3，对置基板 102 通过在由玻璃等制成的第二透明绝缘基板 31 的内表面上依次由 Cr、Ti 等形成的多个黑矩阵层区 34、平整膜 36 以及由聚酰亚胺等构成的第二取向膜 37 制成。然后，在 TFT 基板 1 的外表面上形成第一偏振光片 7，通过用来防止静电的导电层 32 在对置基板 2 的外表面上形成第二偏振光片 33，由此，完成如图 1 到 3 所示的该 LCD 装置。

对于上述的 LCD 装置，构成单位像素元件的主要部分的公共电极 9 和像素电极 21 都由薄（50-100nm）Cr 层（第二导电膜）制成，从而当第一取向膜 27 形成在公共电极 9 和像素电极 21 上时，能够减小在第一取向膜 27 中出现的台阶的尺寸。结果，由于没有台阶的干扰，能够在第一取向膜 27 上有效的进行摩擦处理。

因此，即使在上述 LCD 装置用作医疗设备的监视器的情况下，由于在第一取向膜 27 上有效的进行摩擦处理，可以显著地改善液晶 3 的取向，从而能够实现高对比度，并且尤其是即使在普通黑 LCD 装置上也能防止对比度的降低。

此外，对于上述 LCD 装置的制造方法，只通过重复形成第一导电膜和第二导电膜以及采用已知的照相平板印刷技术，就能容易地制造具有上述结构的 LCD 装置，从而能够进行有效的摩擦处理，而不会增加布线的布线电阻，例如分别连接到公共电极 9 和像素电极 21 的公共电极布线 9A 和数据线 22 等。

如上所述，对于根据本实施例的 LCD 装置，当构成单位像素元件的主要部分的公共电极 9 和像素电极 21 都由薄导电层制成时，分别连接到公共电极 9 和像素电极 21 的公共电极布线 9A 和数据线 22 由厚第一导电膜和薄第二导电膜构成的叠层膜形成，由此能够减小在公共电极 9 或像素电极 21 上形成的第一取向膜 27 部分出现的台阶的尺寸。

因此，能够减小在第一取向膜 27 中出现的台阶的尺寸，从而实现高对比度，而不增加布线电阻。

5 显然，本发明并不局限于上述实施例，而且可以进行改变和修改，而不脱离本发明的范围和精神。

10 例如，虽然本实施例在例子中说明了在 TFT 基板上形成像素电极和公共电极，但是它们也可以形成在相对电极上，而不是在 TFT 电极上。此外，虽然本实施例在例子中说明了在 LCD 装置中实施本发明，但是本发明也可以用在彩色 LCD 装置中，而不仅仅是单色 LCD 装置中。

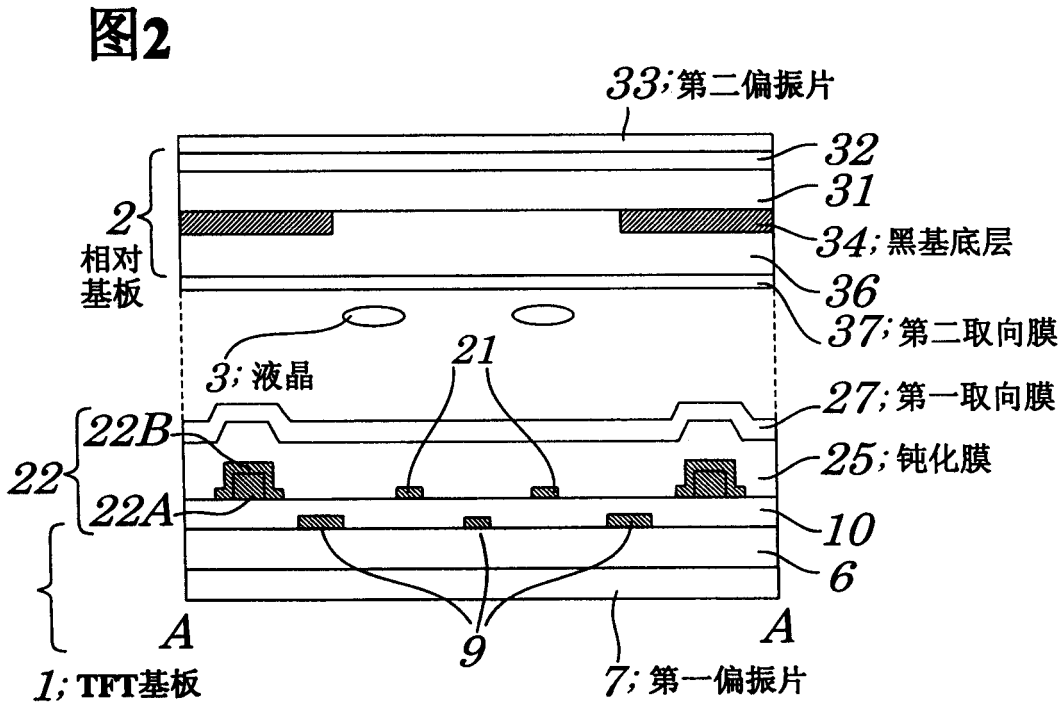
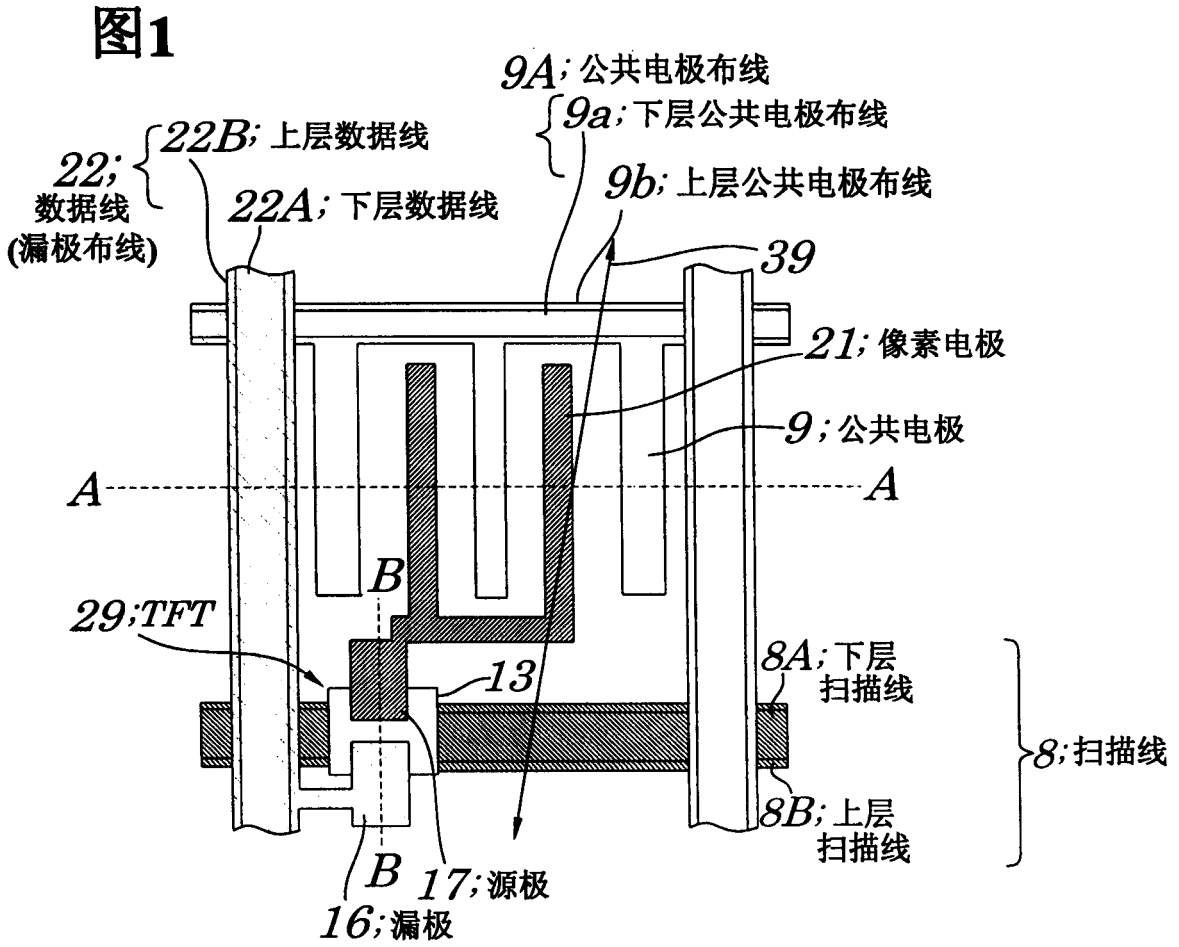
15 此外，虽然本实施例在例子中说明了用 Cr 作为各种采用同一种导电膜的电极和布线的导电材料，但是除了 Cr（铬）以外，其它导电材料，例如 Al（铝）或 Mo（钼）也可以用来形成这些采用同一种导电膜的电极和布线，或者用它们的组合来形成电极和布线所用的不同种类的导电膜。此外，虽然本实施例在例子中说明了用非晶硅作为形成在 TFT 基板上的 TFT 的导电层的材料，但是也可以使用其它半导体材料，例如多晶硅。此外，当在对置基板上形成第二偏振光片时，并不总是需要使用防静电导电层。此外，各种电极和布线的膜厚度值的条件、用于形成导电材料或绝缘材料膜的装置等作为例子进行了说明，并且根据目的、用途等可任意修改。

20 如上所述，根据本发明的 LCD 装置的结构，当构成单位像素元件的主要部分的公共电极和像素电极都由薄导电层制成时，分别连接到公共电极和像素电极的布线由厚导电膜构成，由此能够减小在公共电极或像素电极之上形成的取向膜部分出现的台阶的尺寸。

30 此外，根据本实施例的 LCD 装置的制造方法，只通过重复形成

相同种类或不同种类的导电膜以及采用已知的照相平板印刷技术，就能容易地制造能够进行有效的摩擦处理而不会增加分别连接到公共电极和像素电极的布线的布线电阻的 LCD 装置。

- 5 因此，能够通过减小在取向膜中出现的台阶的尺寸，不增加布线电阻，从而实现高对比度。



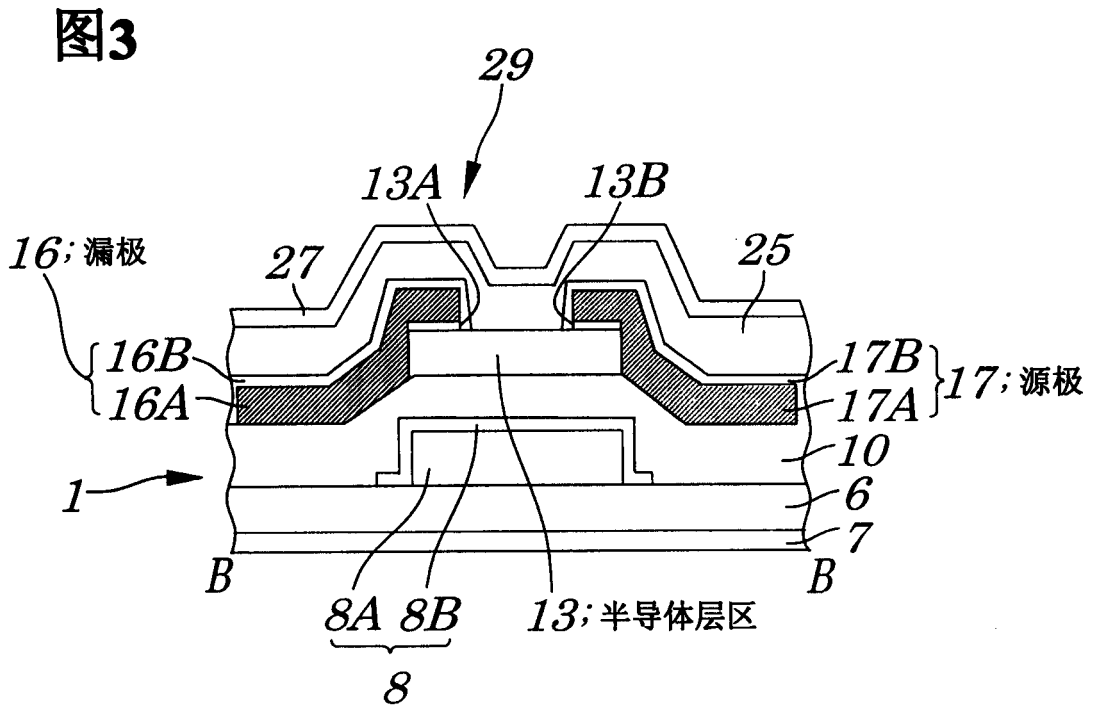


图4A

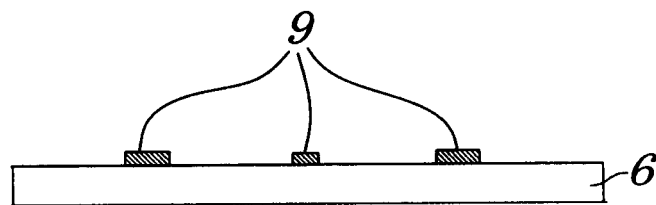


图4B

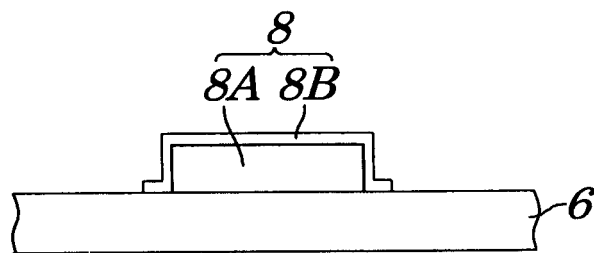


图5A

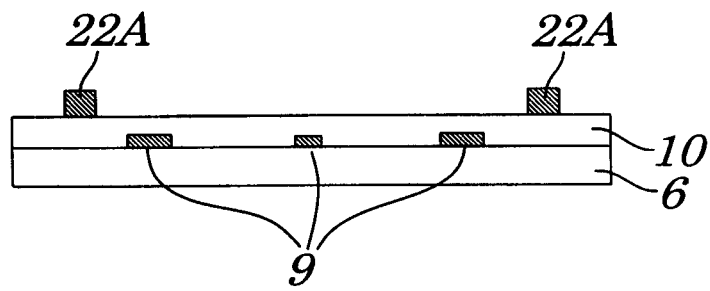


图5B

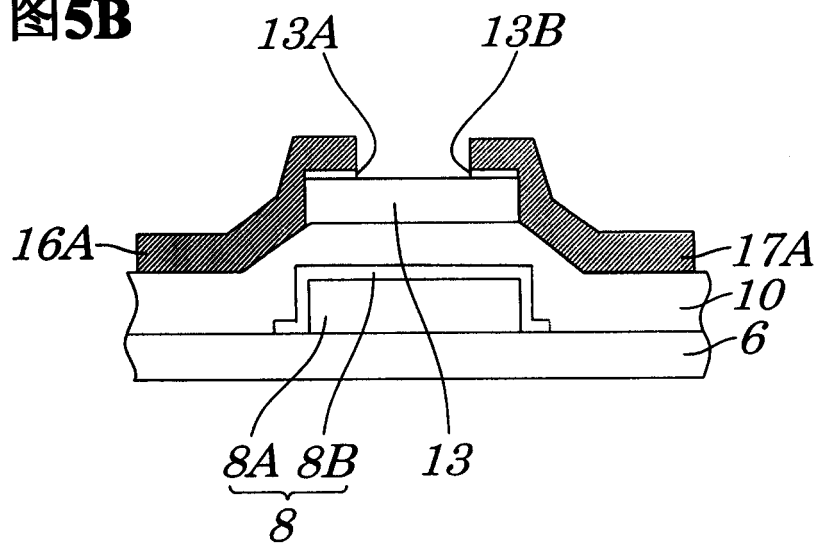


图6A

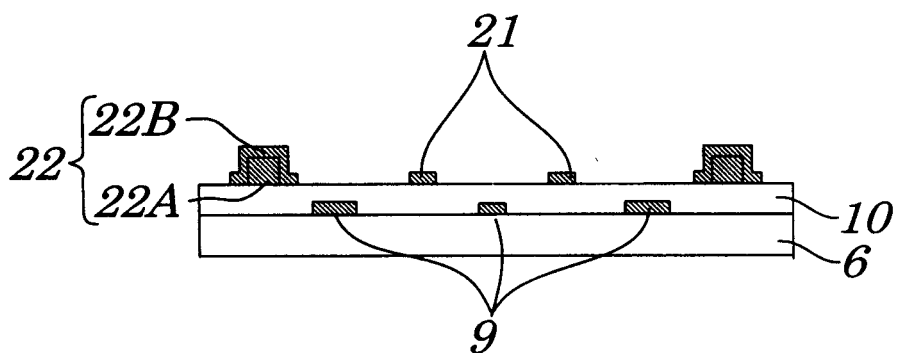


图6B

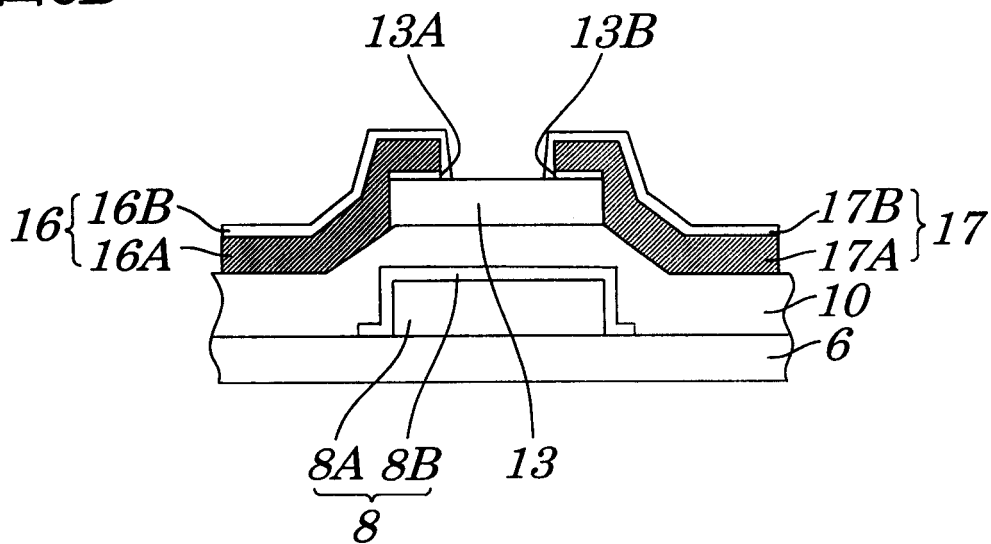


图7A

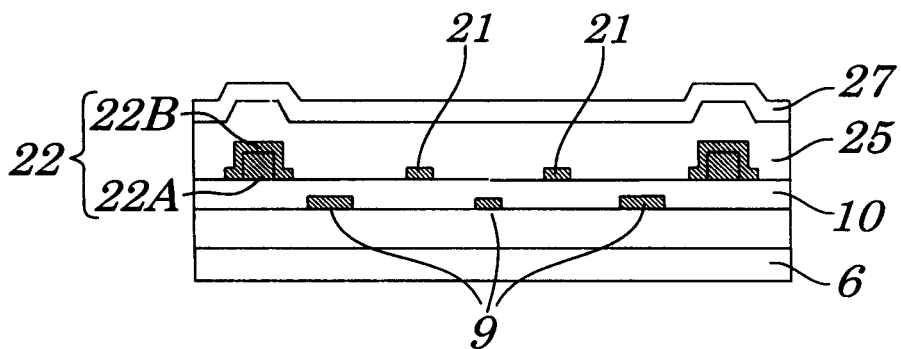


图7B

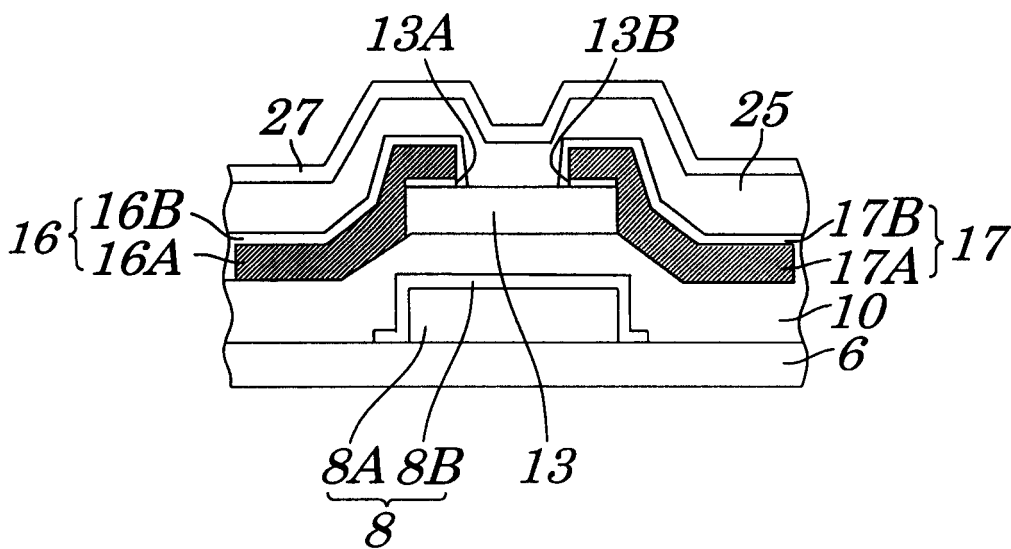


图8A

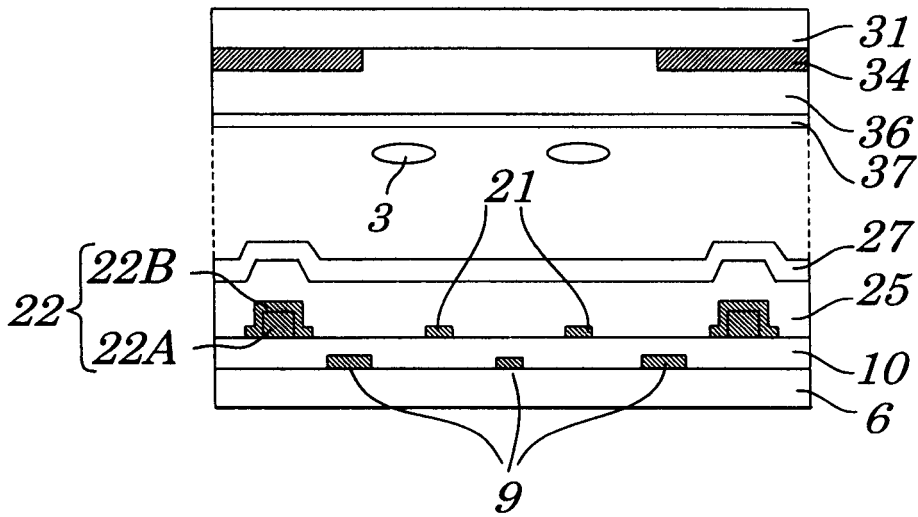


图8B

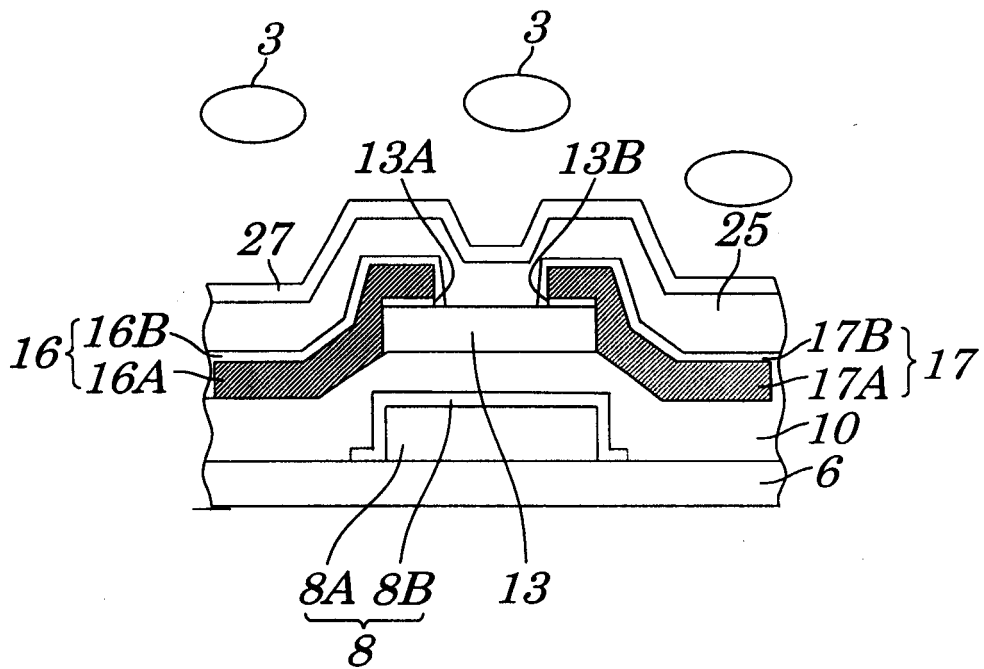


图9 (现有技术)

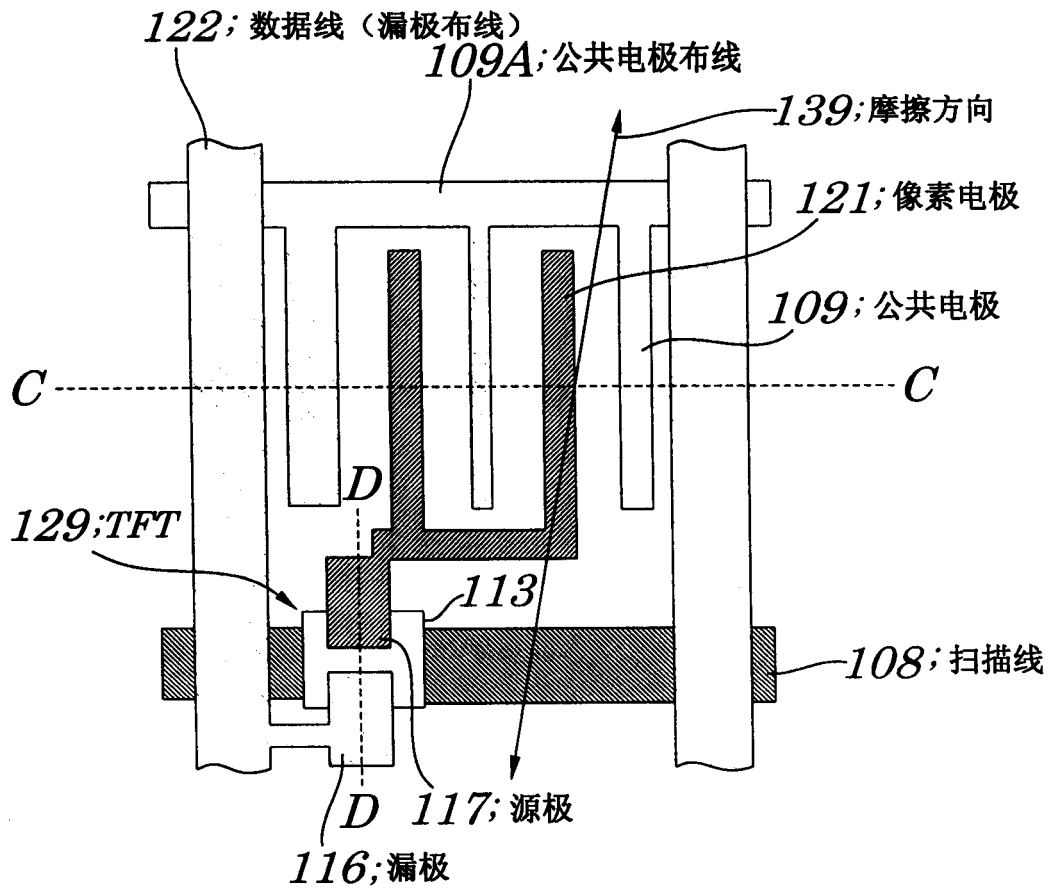


图10 (现有技术)

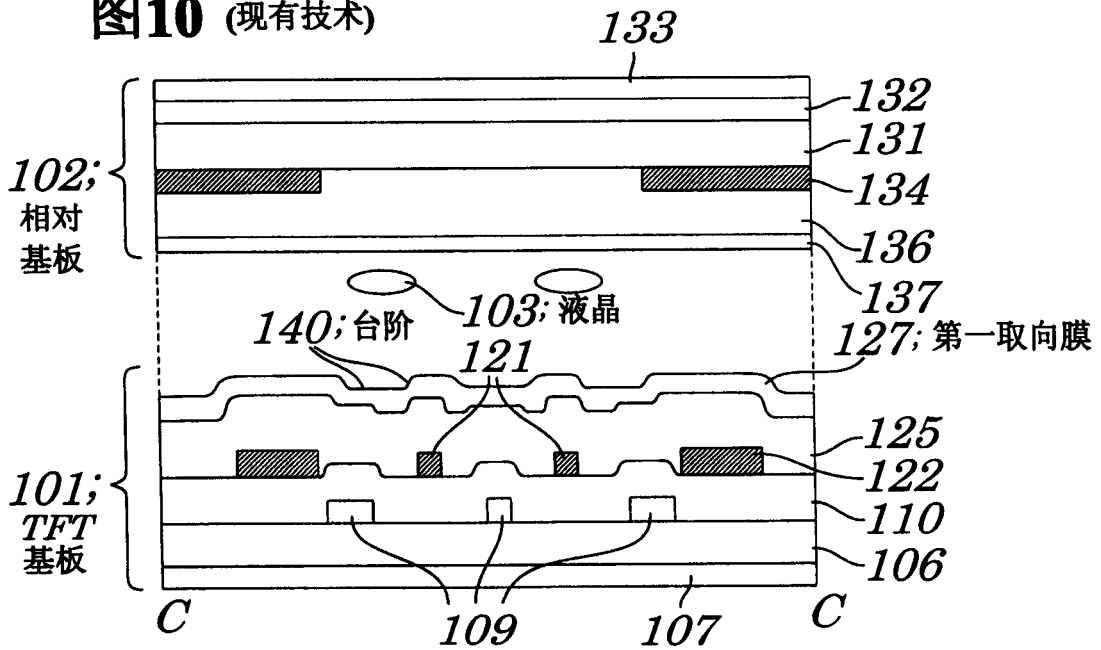


图13A (现有技术)

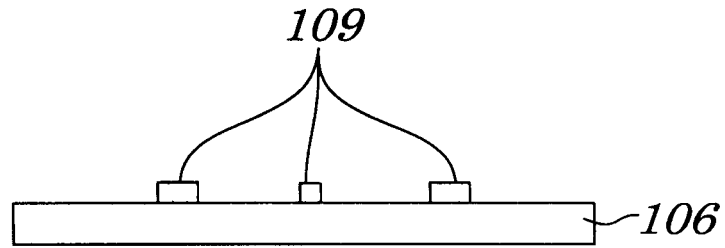


图13B (现有技术)

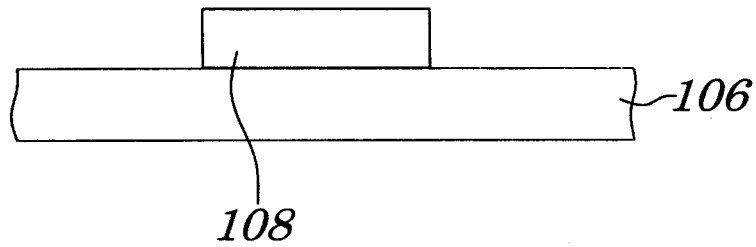


图14A (现有技术)

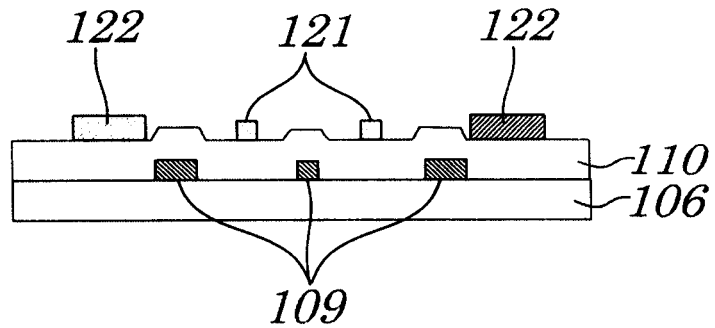


图14B (现有技术)

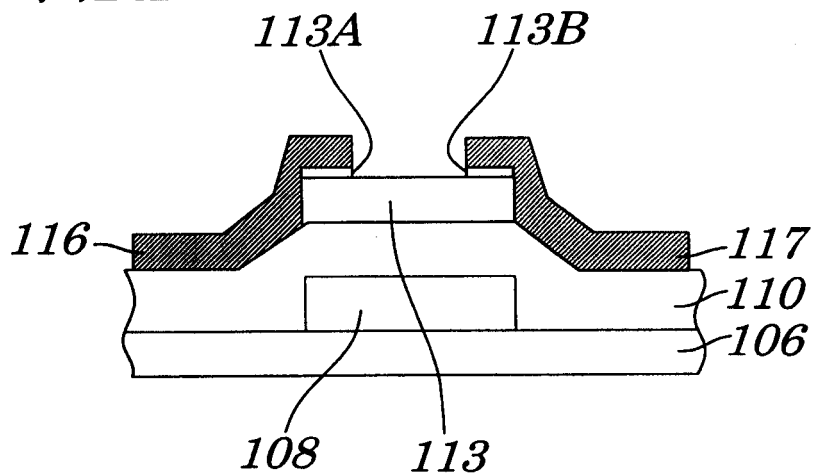


图15A (现有技术)

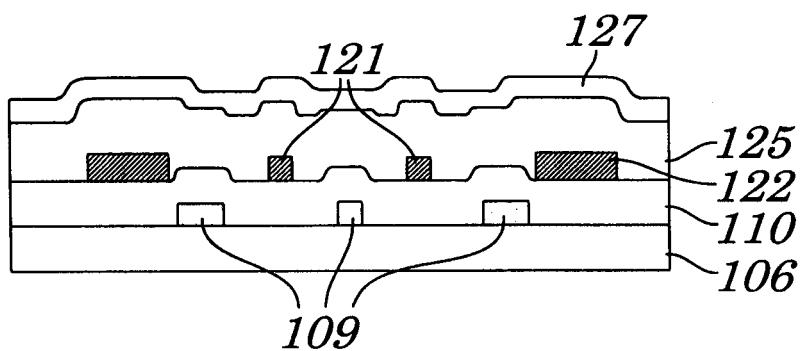


图15B (现有技术)

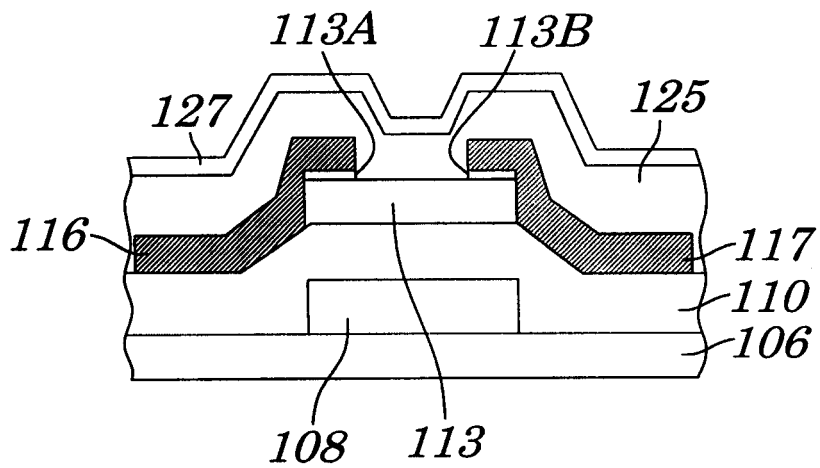


图16A (现有技术)

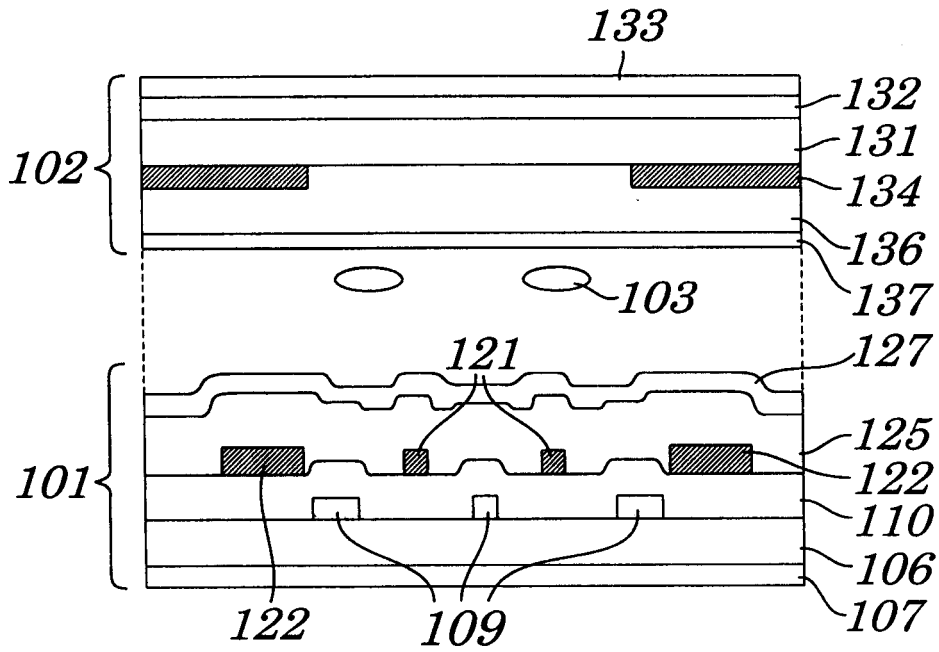
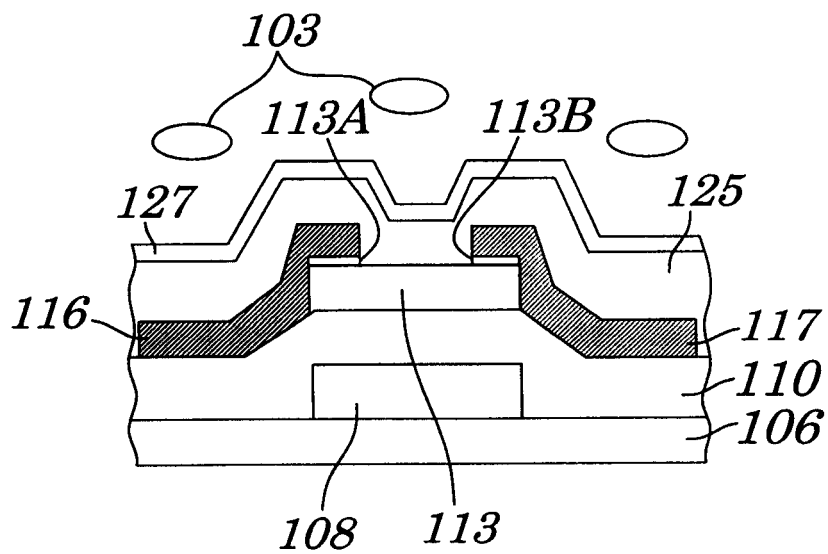


图16B (现有技术)



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1435720A	公开(公告)日	2003-08-13
申请号	CN03103599.X	申请日	2003-01-29
申请(专利权)人(译)	日本电气株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日本电气株式会社		
[标]发明人	浅井卓也 黑羽升一 佐佐木健		
发明人	浅井卓也 黑羽升一 佐佐木健		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/1345 G02F1/1368 H01L21/3205 H01L29/786 G02F1/136 G09F9/35 G02F11/337 G02F11/343		
CPC分类号	G02F1/134363		
优先权	2002024864 2002-01-31 JP		
其他公开文献	CN1242296C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置(LCD)及其制造方法。在所提供的LCD装置中，构成LCD装置的单位像素元件的主要部分的公共电极和像素电极都通过由Cr层构成的薄导电膜形成，而分别连接到公共电极和像素电极的公共电极布线和数据线等分别由第一导电膜(厚Cr膜)和第二导电膜(薄Cr膜)构成的层叠膜形成。该结构能够增加布线的膜厚度，例如，特别是公共电极布线和数据线等，从而降低其布线电阻。

