



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01136934.5

[45] 授权公告日 2005 年 4 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1196018C

[22] 申请日 2001. 12. 25 [21] 申请号 01136934.5

[30] 优先权

[32] 2000. 12. 28 [33] KR [31] P2000 - 84088

[71] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 金钟一 权五楠

审查员 谢有成

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

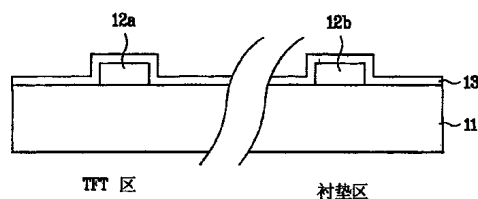
代理人 徐金国 陈 红

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称 液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种 LCD 装置的制造方法, 它可以通过防止在透明导电膜与衬垫区(栅区和数据区)之间产生接触故障来提高产量。本发明提供的 LCD 装置的制造方法, 是由透明导电材料制成的, 在衬底上设有栅级和源极/漏极的 TFT, 形成该衬底整个表面上的钝化膜, 在 TFT 的漏极中有一接触孔, 通过该接触孔接至 TF 漏极的像素电极, 形成非晶透明导电膜。



1. 一种 LCD 装置, 包括:
 - 一衬底;
 - 5 一 TFT, 具有设在衬底上的一栅极和源极/漏极;
栅线, 其包括衬底上 TFT 的栅极衬垫;
数据线, 其包括衬底上 TFT 的数据衬垫;
一形成在该衬底整个表面上的钝化膜, 其在 TFT 的漏极、栅极衬垫和数据衬垫中有接触孔;
 - 10 一通过该接触孔接至漏极的像素电极, 其是用非晶透明导电膜形成的; 和
通过各自的接触孔接至栅极衬垫和数据衬垫的衬垫接触膜, 其是用非晶透明导电膜形成的。
2. 如权利要求 1 中所述的 LCD 装置, 其中像素电极由其中加有 H_2O
 - 15 的 ITO 形成。
3. 如权利要求 1 中所述的 LCD 装置, 其中像素电极由其中加有 H_2 的 ITO 形成。
4. 如权利要求 1 中所述的 LCD 装置, 其中像素电极是常温下形成的 ITO。
- 20 5. 如权利要求 1 中所述的 LCD 装置, 其中像素电极由非晶 IZO 和非晶 ITZO 中的任意一种形成。
6. 如权利要求 1 中所述的 LCD 装置, 其中像素电极厚度为 $500\text{\AA} \sim 2000\text{\AA}$ 。
7. 如权利要求 1 中所述的 LCD 装置, 其中衬垫接触膜由其中加有
 - 25 H_2O 的 ITO 形成。
8. 如权利要求 1 中所述的 LCD 装置, 其中衬垫接触膜由其中加有 H_2 的 ITO 形成。
9. 如权利要求 1 中所述的 LCD 装置, 其中衬垫接触膜由常温下形成的 ITO 形成。
- 30 10. 如权利要求 1 中所述的 LCD 装置, 其中衬垫接触膜由非晶 IZO

和非晶 ITZO 中的任意一种形成。

11. 如权利要求 1 中所述的 LCD 装置, 其中栅极衬垫由与栅极相同的材料形成。

12. 如权利要求 1 中所述的 LCD 装置, 其中数据衬垫由与数据线相同的材料形成。

13. 如权利要求 1 中所述的 LCD 装置, 其中衬垫接触膜厚度为 $500\text{\AA}\sim 2000\text{\AA}$ 。

14. 一种 LCD 装置, 包括:

一衬底;

10 一 TFT, 具有设在衬底上的一栅极和源极/漏极;

栅线, 其包括衬底上 TFT 的栅极衬垫;

数据线, 其包括衬底上 TFT 的数据衬垫;

一形成在该衬底整个表面上的钝化膜, 其在 TFT 的漏极、栅极衬垫和数据衬垫中有接触孔;

15 一通过该接触孔接至漏极的像素电极, 其是由厚度至少为 $500\text{\AA}\sim 2500\text{\AA}$ 的多晶透明导电膜形成的; 和

通过各自的接触孔接至栅极衬垫和数据衬垫的衬垫接触膜, 其是由厚度至少为 $500\text{\AA}\sim 2500\text{\AA}$ 的多晶透明导电膜形成的。

15. 一种 LCD 装置的制造方法, 包括以下步骤:

20 在衬底上形成包括栅极和栅极衬垫的栅线;

将栅极绝缘膜形成于该衬底的整个表面上;

在该栅极之上形成半导体膜;

形成包括数据衬垫的数据线, 以在该半导体膜之上的两侧形成的 TFT 源极和漏极;

25 将钝化膜形成于该衬底的整个表面上;

在 TFT 的漏极、栅极衬垫和数据衬垫中形成接触孔;

形成非晶透明导电膜, 其通过接触孔接至每个像素区中的漏极、栅极衬垫和数据衬垫。

30 16. 如权利要求 15 中所述方法, 其中非晶透明导电膜由其中加有 H_2O 的 ITO 形成。

17. 如权利要求 15 中所述方法, 其中非晶透明导电膜由其中加有 H_2 的 ITO 形成。

18. 如权利要求 15 中所述方法, 其中非晶透明导电膜由常温下形成的 ITO 形成。

5 19. 如权利要求 15 中所述方法, 其中非晶透明导电膜由非晶 IZO 和非晶 ITZO 中的任意一种形成。

20. 如权利要求 15 中所述方法, 还包括在 $150^{\circ}\text{C} \sim 350^{\circ}\text{C}$ 的温度下对非晶透明导电膜进行热处理的步骤。

10 21. 如权利要求 15 中所述方法, 其中非晶透明导电膜形成的厚度为 $500\text{\AA} \sim 2000\text{\AA}$ 。

22. 一种 LCD 装置的制造方法, 包括以下步骤:

在衬底上形成包括栅极和栅极衬垫的栅线;

将栅极绝缘膜形成于该衬底的整个表面上;

在该栅极之上形成半导体膜;

15 形成包括数据衬垫的数据线, 以在该半导体膜之上的两侧形成的 TFT 源极和漏极;

将钝化膜形成于该衬底的整个表面上;

在 TFT 的漏极、栅极衬垫和数据衬垫中形成接触孔;

20 形成厚度至少为 $500\text{\AA} \sim 2500\text{\AA}$ 的多晶透明导电膜, 其通过接触孔接至每个像素区中的漏极、栅极衬垫和数据衬垫。

液晶显示装置及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及一种液晶显示（LCD）装置，尤其涉及 LCD 装置衬垫区（pad region）的制造方法。

背景技术

10 通常，LCD 装置包括：具有 TFT 和像素电极的下衬底；具有用来显示色彩的滤色膜和公共电极的上衬底；上、下衬底之间的液晶膜。

以下将详细描述这种 LCD 装置。

图 1 是一普通 LCD 装置的下衬底中 TFT 阵列区和衬垫区的布局。

15 为了限定多个像素区，多条栅线 100 以一固定的距离形成于下衬底（图中未示）上，而多条数据线 200 以一固定的距离与栅线 100 垂直形成。然后，多个 TFT 形成于多条栅线 100 和数据线 200 的交叉点处。

在单个 TFT 中，栅极 2a 从栅线 100 上伸出，岛状的半导体膜 4 形成于栅极 2a 之上。然后，源极 6 从数据线 200 上伸出至半导体膜 4，漏极 7 形成于源极 6 所对的部分中。ITO 像素电极 9a 电连接到像素区中的 TFT
20 漏极 7 上。

虽然图中未示，但是，形成有多个黑矩阵膜以防止光泄漏到像素区以外的上衬底上。然后，用来显示色彩的 R/G/B 滤色膜形成于黑色矩阵膜之间的像素区中，多个公共电极形成于包括滤色膜的上衬底整个表面上。

25 然后，将下衬底和上衬底相连，它们有一固定距离，之后将液晶注入下衬底与上衬底之间。

以上 LCD 装置通过将电压加到其间注有液晶的上、下衬底两端来调整显示条件。不挡光的导电材料必须沉积到玻璃衬底的表面上。因此，通过溅射在下衬底和上衬底上形成透明电极。此时，公共电极形成于上
30 衬底上，而像素电极形成于下衬底上。

在已有技术的 LCD 装置中，透明电极由氧化铟锡（ITO）膜或 SnO_2 膜形成。特别是，该 ITO 膜具有高电导率、化学稳定性和热稳定性，另外，ITO 易于形成图案，从而作为透明电极的 ITO 膜可以用于节段矩阵和点矩阵。 SnO_2 膜具有比 ITO 膜更好的化学稳定性和机械强度，同时，
5 其电导率比 ITO 的低。而且， SnO_2 膜有一问题，即，用光刻法形成电极，从而使得 SnO_2 膜无法用作其中需要低电阻的微小图案透明电极。

通常，ITO 膜作为透明电极必须具有较低的制造成本，能粘附到衬底和光刻胶上，电阻低，透射率高，阻值、透射率和蚀刻率一致。而且，ITO 膜作为透明电极无需在形成图案期间蚀刻剩余物，并具有形成微小
10 图案的可能性，而且令 ITO 膜的表面上没有颗粒或瑕疵。

以下将参照附图描述一种已有技术 LCD 装置的结构。

图 2 是表示沿图 1 中线 I—I'（TFT 区）和 II—II'（衬垫区）所取已有技术 LCD 装置结构的剖视图。

如图 2 所示，在 TFT 区中，栅极 2a 形成于玻璃衬底 1 上，然后栅极
15 绝缘膜 3 形成于玻璃衬底 1 的整个表面上以覆盖栅极 2a。

半导体膜 4 形成于栅极 2a 之上的栅极绝缘膜 3 上，然后源极 6 和漏极 7 形成于半导体膜 4 的两侧。欧姆接触膜 5 形成于半导体膜 4 与源极 6 或漏极 7 之间。

具有用来暴露漏极 7 的接触孔的钝化膜 8 形成于玻璃衬底的整个表
20 面上。像素电极 9a 通过该接触孔与漏极 7 电连接。

在衬垫区中，栅极衬垫 2b 或数据衬垫由与栅线或数据线相同的材料形成。为供参考，图 2 示出栅极衬垫 2b。栅极绝缘膜 3 形成于玻璃衬底上以覆盖栅极衬垫 2b，然后具有用来暴露栅极衬垫的接触孔的钝化膜 8 形成于栅极绝缘膜 3 上。衬垫接触膜 9b 由与栅极衬垫 2b 上像素电极 9a
25 相同的材料形成。

如图 2 所示，在已有技术 LCD 装置中，栅极绝缘膜 3 和钝化膜 8 由氮化硅膜形成。源极 6 和漏极 7、栅极 2a 和栅极衬垫 2b 由导电金属如 Cu 和 Ti 形成。像素电极 9a 和衬垫接触膜 9b 由透明导电膜如 ITO 形成。

以下将描述已有技术 LCD 装置的制造方法。

30 通过溅射将栅极材料如 Al、Cr 或 Al 合金淀积在衬底的整个表面上，

并且淀积光刻胶（图中未示）。然后，通过光刻法形成栅线、栅极 2a 和栅极衬垫 2b。通过等离子增强型化学汽相淀积(PECVD)将氮化硅膜 SiN_x 或氧化硅膜 SiO_x 淀积在包括栅线、栅极 2a 和栅极衬垫 2b 的衬底的整个表面上，从而形成栅极绝缘膜 3。

- 5 将半导体膜 4 和欧姆接触膜 5 依次淀积在衬底上，然后制作图案以保留栅极 2a 和栅极绝缘膜 3。

随后，通过溅射将铝、铬或铝合金淀积在衬底上，然后有选择地去除它们以形成数据线图案和源极 6 和漏极 7 的图案。之后，去除源极 6 与漏极 7 之间的欧姆接触膜 5。

- 10 钝化膜 8 形成于包括源极 6 和漏极 7 的衬底整个表面上，然后有选择地去除钝化膜 8 以及钝化膜 8 和栅极绝缘膜 3，以分别暴露该衬垫区的漏极 7 和栅极衬垫 2b，由此形成接触孔。

- 通过溅射将多晶 ITO 淀积到包括接触孔的衬底整个表面上，然后制作图案，以便在 TFT 区中形成连接到漏极 7 上的像素电极 9a，同时，在衬垫区中形成连接到栅极衬垫 2b 上的衬垫接触膜 9b。此时，淀积厚度为 500Å 的多晶 ITO。
- 15

但是，已有技术 LCD 的具有以下问题。

- 像素电极和衬垫接触膜由多晶 ITO 形成，从而在通过对象素电极和衬垫接触膜制作图案来去除光刻胶的过程中，使涂层消除剂扩散和渗透多晶 ITO 的漏极边界。因此，涂层消除剂与衬垫产生流电作用，从而在衬垫接触膜与衬垫区之间的接合部分中产生微小缝隙，由此产生接触失灵（图 2 中的参考数字 10）。这可以导致 TFT 特性的变化和产量的降低。
- 20

发明概述

- 25 因此，本发明涉及一种 LCD 装置，它基本上避免了因已有技术的限制和缺点所带来的一个或多个问题。

本发明的一个目的在于提供一种 LCD 装置及其制造方法，它能改善 TFT 的性能并提高产量。

- 本发明的其他优点、目的和特征的一部分将在以下的描述中列出，另一部分对于那些本领域的普通技术人员来说，根据对以下内容的检查，
- 30

将变得很明显，或者可以从本发明的实践中学会。本发明的这些目的和其他优点可以通过所写的说明书和权利要求书以及附图中具体指出的结构实现和得到。

为了实现这些目的和其他优点，根据本发明的目的，如在此概括的和广泛描述的那样，一种 LCD 装置包括：一衬底；在衬底上设有一栅极和源极/漏极的 TFT；形成于该衬底整个表面上的钝化膜，在该 TFT 的漏极中有一接触孔；通过该接触孔接至漏极的像素电极，形成一非晶透明导电膜。

根据本发明的另一个方面，一 LCD 装置的衬垫结构包括衬底、形成于该衬底上的金属膜和形成于该金属膜上的透明导电膜。

根据本发明的其他方面，一种 LCD 装置的制造方法包括以下步骤：在衬底上形成包括一栅极和栅极衬垫的栅线；将栅极绝缘膜淀积到衬底的整个表面上；在栅极之上形成半导体膜；形成包括数据衬垫的数据线，以在半导体膜之上的 TFT 两侧形成源极和漏极；在衬底的整个表面上形成钝化膜；在 TFT 的漏极、栅极衬垫和数据衬垫中形成每一个接触孔；在每一个像素区中形成非晶透明导电膜，其通过栅极衬垫和数据衬垫接至漏极。

应理解的是，本发明前面的一般性描述和以下详细描述是示例和解释性的，其试图对如权利要求书所要求的本发明作进一步的解释。

20

附图的简要说明

以下所包括的用来提供对本发明的进一步理解并且构成本申请一部分的附图表示出本发明的各实施例，它们连同说明书一起用来解释本发明的原理。这些附图中：

25 图 1 是普通 LCD 装置的布局；

图 2 是表示沿图 1 中线 I—I'（TFT 区）和 II—II'（衬垫区）所取已有技术 LCD 装置结构的剖视图；

图 3a 至图 3d 是表示沿图 1 中线 I—I'（TFT 区）和 II—II'（衬垫区）所取的根据本发明的 LCD 装置的制造过程的剖视图；

30 图 4a 至图 4d 是表示沿图 1 中线 I—I'（TFT 区）和 III—III'（数据衬

垫区)所取的根据本发明的LCD装置的制造过程的剖视图。

发明的详细描述

现在详细说明本发明的优选实施例,其实例在附图中示出。

5 图3a至图3d是表示沿图1中线I—I'(TFT区)和II—II'(衬垫区)所取的根据本发明的LCD装置的制造过程的剖视图;

如图3a所示,将栅线的材料淀积在玻璃衬底11上,其作为单层铜或铜/钛膜,或者作为通过溅射由铜和铜/钛依次形成的淀积膜。然后,进行光刻以形成栅线、栅极12a和栅极衬垫12b。将氮化硅膜或氧化硅膜的栅极绝缘膜13形成于包括栅极12a和栅极衬垫12b的玻璃衬底11整个表面上。

如图3b所示,将半导体膜14和欧姆接触膜15依次形成于栅极绝缘膜13上,然后对它们制作图案以将以上的栅极12a保留为岛状。

15 然后,通过溅射将铝、铬或铝合金淀积在玻璃衬底上,之后有选择地去除它们以便数据线和源极16及漏极17的图案。而且,将源极16与漏极17之间的欧姆接触膜15去除。

如图3c所示,将钝化膜18形成于包括源极16和漏极17的玻璃衬底的整个表面上,而通过分别去除钝化膜18和钝化膜18及栅极绝缘膜13形成一接触孔18a,以暴露漏极17和衬垫区的栅极衬垫12b。

20 如图3d所示,通过溅射将透明电极淀积在包括接触孔18a的玻璃衬底整个表面上,并且对它们制作图案,从而形成接至TFT区中漏极17的像素电极19a,并且形成接至衬垫区中栅极衬垫12b的衬垫接触膜19b。

此时,像素电极19a和衬垫接触膜19b由非晶ITO、非晶铟锌氧化物(IZO)或非晶铟锡锌氧化物(ITZO)中的任意一种形成。而且,非晶ITO由具有水(H₂O)的ITO、具有氢(H₂)的ITO或在常温下形成的ITO中的任意一种形成。

像素电极19a和衬垫接触膜19b形成的厚度为500Å~2000Å,在150℃与350℃的温度之间对以上的非晶透明导电膜进行热处理,以得到等于多晶透明导电膜的电阻和透射率。

30 以下将详细描述TFT区和数据衬垫区。

图 4a 至图 4d 是表示沿图 1 线 I—I' (TFT 区) 和 III—III' (数据衬垫区) 所取的根据本发明的 LCD 装置的制造过程的剖视图。

如图 4a 所示, 将栅线的材料淀积在玻璃衬底 11 上, 其作为单层铜或铜/钛膜, 或者作为通过溅射由铜和铜/钛依次形成的淀积膜, 然后进行光刻以形成栅线、栅极 12a 和栅极衬垫 12b。将氮化硅膜或氧化硅膜的栅极绝缘膜 13 形成于包括栅极 12a 和栅极衬垫 12b 的玻璃衬底 11 整个表面上。

如图 4b 所示, 将半导体膜 14 和欧姆接触膜 15 依次形成于栅极绝缘膜 13 上, 然后对它们制作图案以将以上的栅极 12a 保留为岛状。

10 然后, 通过溅射将铝、铬或铝合金淀积在玻璃衬底上, 之后有选择地去除它们以形成数据线和源极 16 及漏极 17 的图案。而且, 在源极 16 与漏极 17 之间形成欧姆接触膜 15。

如图 4c 所示, 将钝化膜 18 形成于包括源极 16 和漏极 17 的玻璃衬底的整个表面上, 而有选择地去除钝化膜 18 以暴露漏极 17 和衬垫区的数据衬垫 12c, 由此形成接触孔 18a。

如图 4d 所示, 通过溅射将透明电极淀积在包括接触孔 18a 的玻璃衬底整个表面上, 并且对它们制作图案, 从而形成接至 TFT 区中漏极 17 的像素电极 19a, 并且形成接至衬垫区中数据衬垫 12c 的衬垫接触膜 19b。

20 此时, 像素电极 19a 和衬垫接触膜 19b 由非晶 ITO、非晶铟锌氧化物 (IZO) 或非晶铟锡锌氧化物 (ITZO) 中的任意一种形成。

像素电极 19a 和衬垫接触膜 19b 形成的厚度为 $500\text{\AA}\sim 2000\text{\AA}$, 在 150°C 与 350°C 的温度之间对以上的非晶透明导电膜进行热处理, 以得到等于多晶透明导电膜的电阻和透射率。

25 如上所述, 在根据本发明的 LCD 装置的制造方法中, 像素电极和衬垫接触膜由非晶透明导电膜如非晶 ITO 膜、非晶 IZO 膜或非晶 ITZO 膜形成, 由此可以减少出现接触故障。

但是, 非晶透明导电膜不用于本发明, 本发明的多晶 ITO 膜比已有技术的多晶 ITO 膜厚, 由此克服了已有技术的问题。也就是说, 如果多晶 ITO 膜的厚度至少为 $500\text{\AA}\sim 2500\text{\AA}$, 那么可以防止产生流电作用产生, 30 由此防止在衬垫区中产生接触故障。

如上所述，根据本发明的 LCD 装置的制造方法具有以下优点。

像素电极和衬垫接触膜由非晶透明导电膜形成，从而使涂层消除剂在去除光刻胶期间无法扩散或渗透到非晶透明导电膜，由此提高透明导电膜与栅极衬垫或数据衬垫之间的结合特性。因此，可以防止在透明导电膜与栅极衬垫或数据衬垫之间产生接触故障，从而改善了 TFT 的性能，提高了产量。

前述实施例仅仅是示例性的，它们并不解释为限制本发明。本发明提供的技术方案可容易地用到其他类型的装置上。本发明的说明书试图用来解释但并不限定权利要求书的范围。许多变换、修改和变化对本领域的普通技术人员来说很明显。

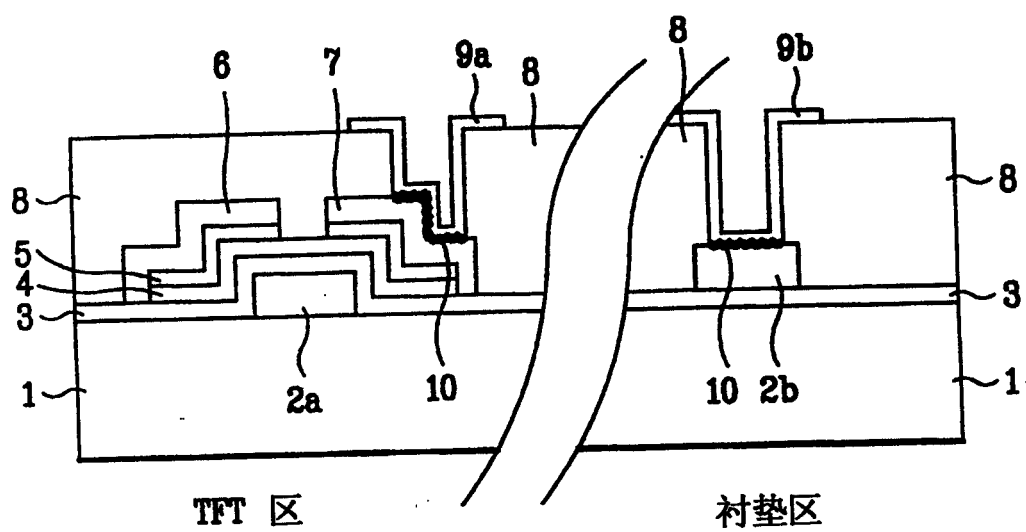


图 2

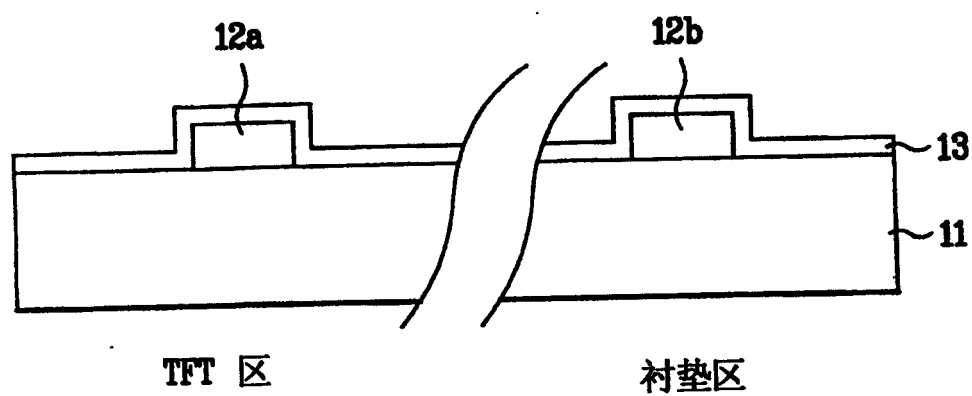


图 3A

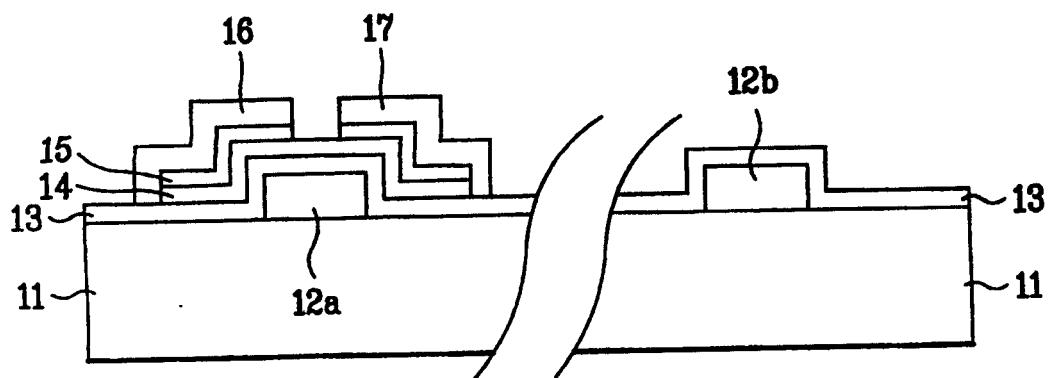


图 3B

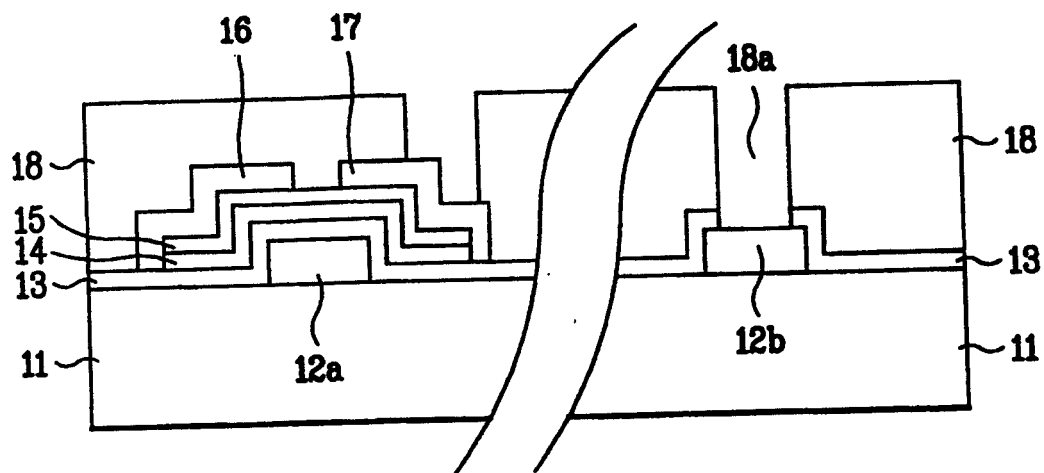


图 3C

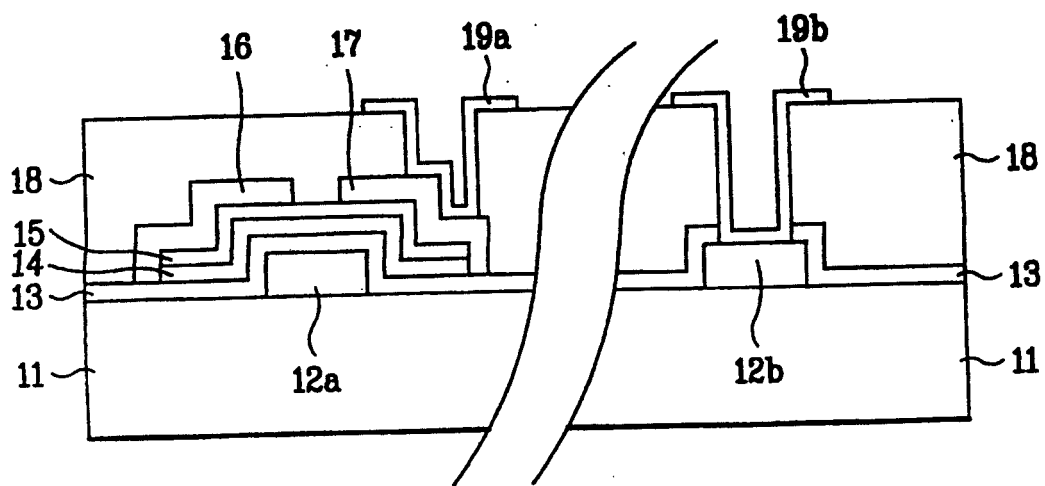


图 3D

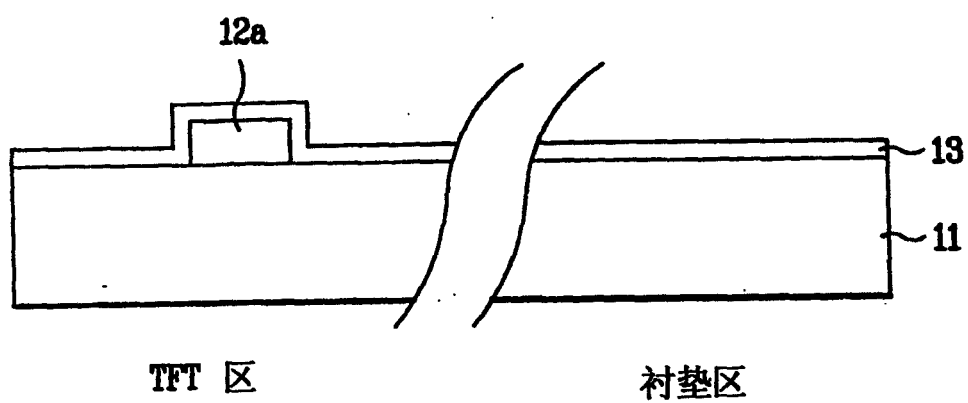


图 4A

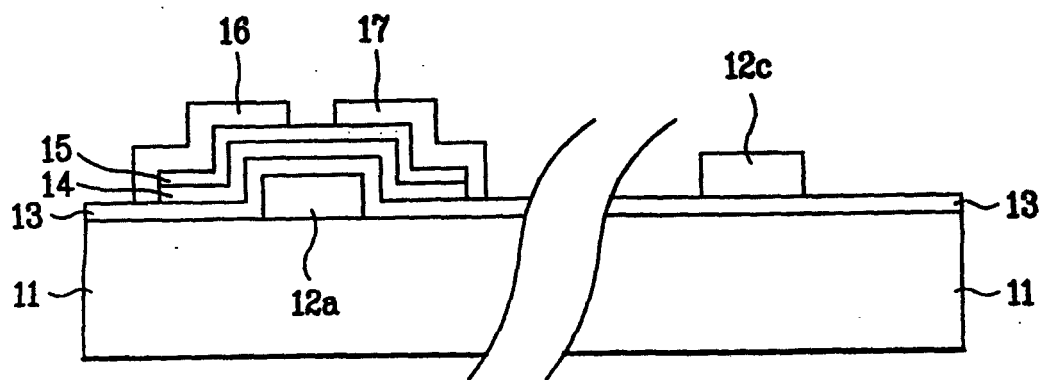


图 4B

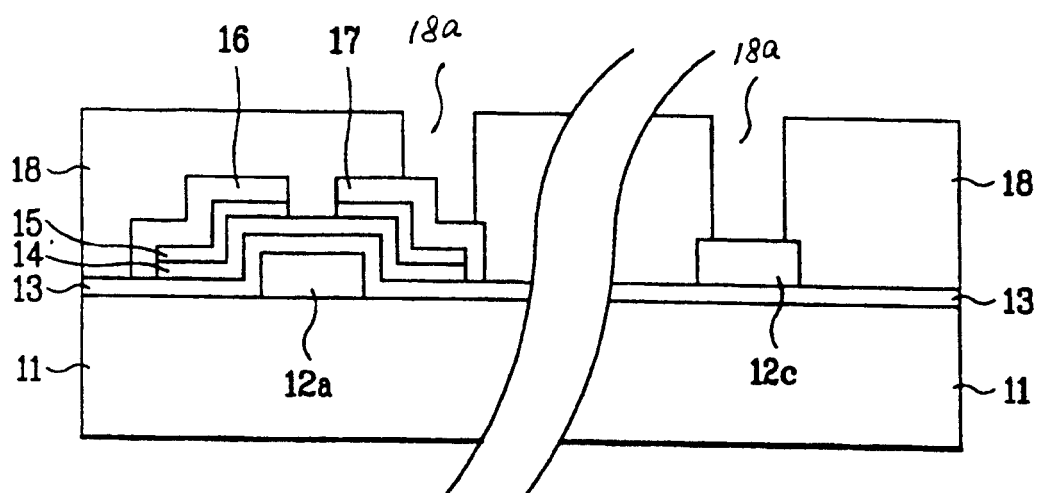


图 4C

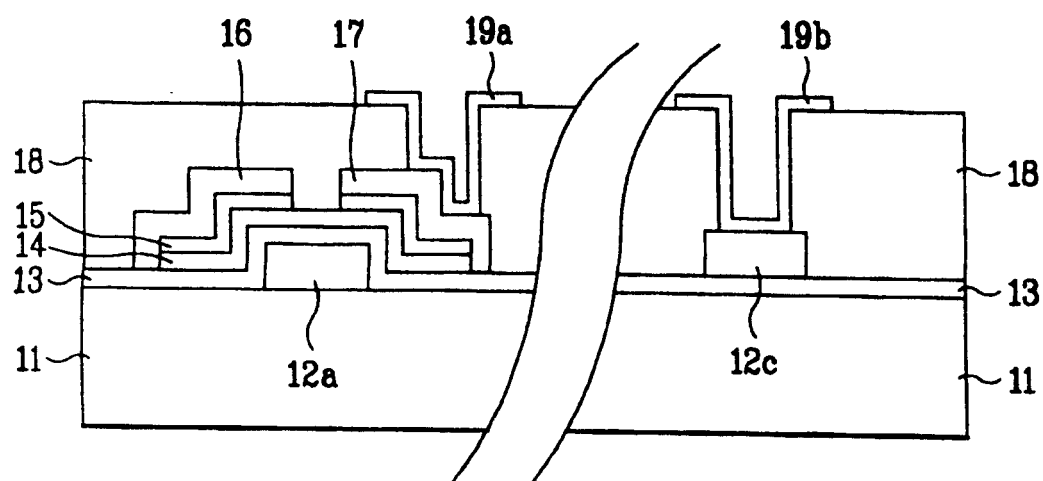


图 4D

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1196018C	公开(公告)日	2005-04-06
申请号	CN01136934.5	申请日	2001-12-25
[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	金钟一 权五楠		
发明人	金钟一 权五楠		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/136227 G02F1/13458		
代理人(译)	徐金国 陈红		
优先权	1020000084088 2000-12-28 KR		
其他公开文献	CN1362637A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种LCD装置的制造方法，它可以通过防止在透明导电膜与衬垫区(栅区和数据区)之间产生接触故障来提高产量。本发明提供的LCD装置的制造方法，是由透明导电材料制成的，在衬底上设有栅级和源极/漏极的TFT，形成该衬底整个表面上的钝化膜，在TFT的漏极中有一接触孔，通过该接触孔接至TF漏极的像素电极，形成非晶透明导电膜。

