



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102269900 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201010197073. 6

CN 1504816 A, 2004. 06. 16, 全文.

(22) 申请日 2010. 06. 03

审查员 宋紫铃

(73) 专利权人 北京京东方光电科技有限公司

地址 100176 北京市经济技术开发区西环中
路 8 号

(72) 发明人 刘翔 刘圣烈 薛建设

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1474219 A, 2004. 02. 11, 说明书第 7 页倒
数第 1 段至第 12 页第 4 段, 附图 2 — 4.

CN 101136376 A, 2008. 03. 05, 全文.

CN 101093328 A, 2007. 12. 26, 全文.

CN 101067705 A, 2007. 11. 07, 全文.

CN 1510717 A, 2004. 07. 07, 全文.

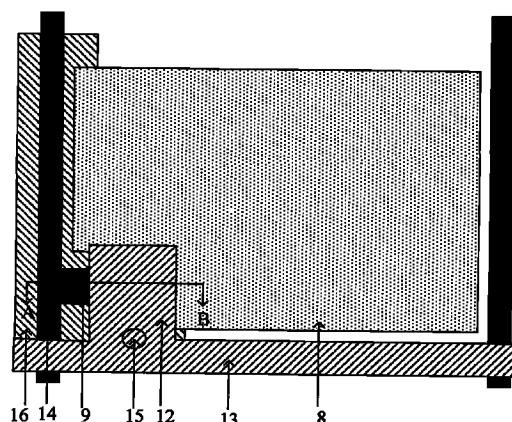
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称

TFT 阵列基板及其制造方法

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种 TFT 阵列基板及其
制造方法, 所述 TFT 阵列基板包括基板, 以及在基
板上形成的栅极扫描线、数据扫描线、像素电极和
薄膜晶体管, 所述薄膜晶体管的栅极与栅极扫描
线相连、源极与数据扫描线相连、漏极与像素电极
相连; 在所述基板上形成有与所述薄膜晶体管、
数据扫描线对应的遮光层。本发明适用于 TFT 阵
列基板的制造。



1. 一种 TFT 阵列基板，包括基板，以及在基板上形成的栅极扫描线、数据扫描线、像素电极和薄膜晶体管，所述薄膜晶体管的栅极与栅极扫描线相连、源极与数据扫描线相连、漏极与像素电极相连；其特征在于，在所述基板上形成有与所述薄膜晶体管、数据扫描线对应的遮光层；

所述遮光层包括遮光层栅极和扫描线遮光部分，所述遮光层栅极与所述栅极对应，所述扫描线遮光部分与所述数据扫描线对应，所述遮光层栅极与所述扫描线遮光部分之间留有空隙；

所述栅极与所述遮光层栅极之间形成有过孔，所述过孔的位置在所述薄膜晶体管的导电沟道之外，所述遮光层栅极通过所述过孔与所述栅极连接；

所述栅极与所述遮光层栅极之间形成有两层半导体层，所述两层半导体层之间通过半导体绝缘层隔开。

2. 根据权利要求 1 所述的 TFT 阵列基板，其特征在于，所述遮光层形成在所述基板上，形成所述遮光层的基板之上形成有第一绝缘层，所述数据扫描线、像素电极和薄膜晶体管在所述形成有第一绝缘层的基板上形成；

形成所述数据扫描线、像素电极和薄膜晶体管的基板上形成有第二绝缘层，所述栅极与栅极扫描线形成在所述第二绝缘层上，并且所述栅极与所述薄膜晶体管的导电沟道相对应。

3. 根据权利要求 1 所述的 TFT 阵列基板，其特征在于，所述栅极与栅极扫描线形成在所述基板上，形成所述栅极与栅极扫描线的基板上形成有第一绝缘层，并且所述栅极与所述薄膜晶体管的导电沟道相对应，所述数据扫描线、像素电极和薄膜晶体管在所述形成有第一绝缘层的基板上形成；

形成所述数据扫描线、像素电极和薄膜晶体管的基板上形成有第二绝缘层，所述遮光层形成在所述第二绝缘层上。

4. 根据权利要求 1 所述的 TFT 阵列基板，其特征在于，所述遮光层的材料为遮光性金属。

5. 根据权利要求 2 或 3 所述的 TFT 阵列基板，其特征在于，

所述第一绝缘层和第二绝缘层之间形成有有源薄膜图案，所述有源薄膜图案包括两层半导体层，所述两层半导体层之间通过半导体绝缘层隔开。

6. 根据权利要求 5 所述的 TFT 阵列基板，其特征在于，所述栅极的面积大于所述遮光层栅极的面积，且所述栅极覆盖所述遮光层栅极与所述扫描线遮光部分之间的空隙。

7. 一种 TFT 阵列基板的制造方法，其特征在于，包括：

在基板上形成遮光层；所述遮光层包括遮光层栅极和扫描线遮光部分，所述遮光层栅极与所述栅极对应，所述扫描线遮光部分与数据扫描线对应，所述遮光层栅极与所述扫描线遮光部分之间留有空隙；

在形成遮光层的基板上沉积第一绝缘层；

在所述第一绝缘层上形成有源薄膜图案；包括在所述第一绝缘层上形成具有两层半导体层的有源薄膜图案，所述两层半导体层之间通过半导体绝缘层隔开；

在形成有源薄膜图案的基板上形成薄膜晶体管的源极和漏极、与所述源极相连的数据扫描线、以及与所述漏极相连的像素电极，所述薄膜晶体管和数据扫描线与所述遮光层相

对应；

在形成像素电极、数据扫描线、源极和漏极的基板上沉积第二绝缘层；

在所述栅极与所述遮光层栅极之间形成过孔，所述过孔的位置在所述薄膜晶体管的导电沟道之外，所述遮光层栅极通过所述过孔与所述栅极连接；

在沉积有第二绝缘层的基板上形成与所述有源薄膜图案对应的薄膜晶体管的栅极、以及与所述栅极相连的栅极扫描线。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，

所述遮光层栅极和扫描线遮光部分的材料为遮光性金属。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述在沉积有第二绝缘层的基板上形成与所述有源薄膜图案对应的薄膜晶体管的栅极包括：

在沉积有第二绝缘层的基板上形成与所述有源薄膜图案对应的薄膜晶体管的栅极，所述栅极的面积大于所述遮光层栅极的面积，且所述栅极覆盖所述遮光层栅极与所述扫描线遮光部分之间的空隙。

10. 一种 TFT 阵列基板的制造方法，其特征在于，包括：

在基板上形成薄膜晶体管的栅极、以及与栅极相连的栅极扫描线；

在形成栅极和栅极扫描线的基板上沉积第一绝缘层；

在所述第一绝缘层上形成与所述栅极对应的有源薄膜图案；包括在所述第一绝缘层上形成具有两层半导体层的有源薄膜图案，所述两层半导体层之间通过半导体绝缘层隔开；

在形成有源薄膜图案的基板上形成薄膜晶体管的源极和漏极、与所述源极相连的数据扫描线、以及与所述漏极相连的像素电极；

在形成像素电极、数据扫描线、源极和漏极的基板上沉积第二绝缘层；

在沉积有第二绝缘层的基板上形成与薄膜晶体管、数据扫描线对应的遮光层；所述遮光层包括遮光层栅极和扫描线遮光部分，所述遮光层栅极与所述栅极对应，所述扫描线遮光部分与所述数据扫描线对应，所述遮光层栅极与所述扫描线遮光部分之间留有空隙；

在所述栅极与所述遮光层栅极之间形成过孔，所述过孔的位置在所述薄膜晶体管的导电沟道之外，所述遮光层栅极通过所述过孔与所述栅极连接。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，

所述遮光层栅极和所述扫描线遮光部分的材料为遮光性金属。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述在沉积有第二绝缘层的基板上形成与薄膜晶体管对应的遮光层栅极包括：

在沉积有第二绝缘层的基板上形成与薄膜晶体管对应的遮光层栅极，所述遮光层栅极的面积小于所述栅极的面积，且所述栅极覆盖所述遮光层栅极与所述扫描线遮光部分之间的空隙。

TFT 阵列基板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及薄膜晶体管液晶显示器技术领域,特别涉及一种 TFT 阵列基板及其制造方法。

背景技术

[0002] 目前,薄膜晶体管液晶显示器 (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, TFT-LCD) 以其显示品质优良、制造成本相对较低、功耗低和无辐射的特点,在当前的平板显示器市场中占据了主导地位,其显示品质也随着制造工艺技术的进步而得到不断的提高。

[0003] TFT-LCD 一般由液晶面板、驱动电路及背光源组成,其中液晶面板是 TFT-LCD 中最重要的部分,它是在两块玻璃基板之间注入液晶,四周用封框胶封上,在两块玻璃基板上分别贴敷偏振方向相互垂直的偏振片而构成。其中,上面的玻璃基板为彩膜基板,下面的玻璃基板为 TFT 阵列基板,所述 TFT 阵列基板上面制备有大量矩阵式排列的薄膜晶体管以及一些周边电路。

[0004] 通常,彩膜基板上形成有黑矩阵,该黑矩阵的材料为不透明的金属膜,例如:铬,该金属膜对光具有反射性。背光源的光经过 TFT 阵列时,有一部分光照射在所述不透明的金属膜上,发生反射后有很大一部分反射光会照射到 TFT 导电沟道处的半导体层。半导体层是一种光敏材料,当遇到光照射时会产生暗电流,该暗电流会增加 TFT 关态电流,进而减少像素电荷的保持时间,影响 TFT-LCD 灰度等级的变化,严重时会使显示图像发生闪烁。

发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种 TFT 阵列基板及其制造方法,能够避免光照射至半导体层而产生暗电流。

[0006] 本发明实施例采用的技术方案为:

[0007] 一种 TFT 阵列基板,包括基板,以及在基板上形成的栅极扫描线、数据扫描线、像素电极和薄膜晶体管,所述薄膜晶体管的栅极与栅极扫描线相连、源极与数据扫描线相连、漏极与像素电极相连;在所述基板上形成有与所述薄膜晶体管、数据扫描线对应的遮光层。

[0008] 一种 TFT 阵列基板的制造方法,包括:

[0009] 在基板上形成遮光层;

[0010] 在形成遮光层的基板上沉积第一绝缘层;

[0011] 在所述第一绝缘层上形成有源薄膜图案;

[0012] 在形成有源薄膜图案的基板上形成薄膜晶体管的源极和漏极、与所述源极相连的数据扫描线、以及与所述漏极相连的像素电极,所述薄膜晶体管和数据扫描线与所述遮光层相对应;

[0013] 在形成像素电极、数据扫描线、源极和漏极的基板上沉积第二绝缘层;

[0014] 在沉积有第二绝缘层的基板上形成与所述有源薄膜图案对应的薄膜晶体管的栅极、以及与所述栅极相连的栅极扫描线。

- [0015] 一种 TFT 阵列基板的制造方法，包括：
- [0016] 在基板上形成薄膜晶体管的栅极、以及与栅极相连的栅极扫描线；
- [0017] 在形成栅极和栅极扫描线的基板上沉积第一绝缘层；
- [0018] 在所述第一绝缘层上形成与所述栅极对应的有源薄膜图案；
- [0019] 在形成有源薄膜图案的基板上形成薄膜晶体管的源极和漏极、与所述源极相连的数据扫描线、以及与所述漏极相连的像素电极；
- [0020] 在形成像素电极、数据扫描线、源极和漏极的基板上沉积第二绝缘层；
- [0021] 在沉积有第二绝缘层的基板上形成与薄膜晶体管、数据扫描线对应的遮光层。
- [0022] 本发明实施例 TFT 阵列基板及其制造方法，在所述基板上形成有与所述薄膜晶体管、数据扫描线对应的遮光层，该遮光层位于 TFT 阵列的下方或上方，能够阻挡背光源的光照射至彩膜基板上的黑矩阵上，或者将黑矩阵反射回来的光线阻挡，从而能够防止光线经过黑矩阵的反射而照射至 TFT 沟道处的半导体层，进而可以避免暗电流的产生，能够保障像素电荷的保持时间，提高 TFT-LCD 的显示品质。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

- [0024] 图 1a 为本发明实施例一中的 TFT 阵列基板平面图；
- [0025] 图 1b 为本发明实施例一中的 TFT 阵列基板沿 AB 方向的截面图；
- [0026] 图 1c 为本发明实施例一中第五次光刻工艺中曝光显影后的 TFT 阵列基板沿 AB 方向的截面图；
- [0027] 图 2a 为本发明实施例一中第一次光刻工艺后的 TFT 阵列基板平面图；
- [0028] 图 2b 为图 2a 沿 AB 方向的截面图；
- [0029] 图 3a 为本发明实施例一中第二次光刻工艺后的 TFT 阵列基板平面图；
- [0030] 图 3b 为图 3a 沿 AB 方向的截面图；
- [0031] 图 4a 为本发明实施例一中第三次光刻工艺中曝光显影后的 TFT 阵列基板沿 AB 方向的截面图；
- [0032] 图 4b 为本发明实施例一中第三次光刻工艺中第一次刻蚀后的 TFT 阵列基板沿 AB 方向的截面图；
- [0033] 图 4c 为本发明实施例一中第三次光刻工艺中光刻胶灰化后的 TFT 阵列基板沿 AB 方向的截面图；
- [0034] 图 4d 为本发明实施例一中第三次光刻工艺后的 TFT 阵列基板平面图；
- [0035] 图 4e 为图 4d 沿 AB 方向的截面图；
- [0036] 图 5a 为本发明实施例一中第四次光刻工艺后的 TFT 阵列基板平面图；
- [0037] 图 5b 为图 5a 沿 AB 方向的截面图；
- [0038] 图 6 为本发明实施例一中 TFT 阵列基板的制造方法流程图；
- [0039] 图 7a 为本发明实施例二中的 TFT 阵列基板平面图；

- [0040] 图 7b 为图 7a 沿 AB 方向的截面图；
 - [0041] 图 8 为本发明实施例二中 TFT 阵列基板的制造方法流程图
 - [0042] 图 9 为本发明实施例三中的 TFT 阵列基板沿 AB 方向的截面图；
 - [0043] 图 10 为本发明实施例三中 TFT 阵列基板的制造方法流程图；
 - [0044] 图 11 为本发明实施例四中的 TFT 阵列基板沿 AB 方向的截面图；
 - [0045] 图 12 为本发明实施例四中 TFT 阵列基板的制造方法流程图。
- [0046] 图中标记：1、基板；2、遮光层栅极；3、第一绝缘层；4、第一半导体层；5、半导体绝缘层；6、第二半导体层；7、欧姆接触层；8、像素电极；9、源极；10、漏极；11、第二绝缘层；12、栅极；13、栅极扫描线；14、数据扫描线；15、过孔；16、扫描线遮光部分；17、透明导电薄膜；18、数据线金属薄膜；19、光刻胶；20、栅金属膜。

具体实施方式

[0047] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0048] 为使本发明技术方案的优点更加清楚，下面结合附图和实施例对本发明作详细说明。

[0049] 实施例一

[0050] 本实施例提供一种 TFT 阵列基板，遮光层直接形成在基板 1 上，栅极扫描线 13 和栅极 12 位于 TFT 沟道的上方。

[0051] 如图 1a、图 1b 所示，所述 TFT 阵列基板包括基板 1，以及在基板 1 上形成的栅极扫描线 13、数据扫描线 14、像素电极 8 和薄膜晶体管，所述薄膜晶体管的栅极 12 与栅极扫描线 13 由同一层金属光刻形成且相连、源极 9 与数据扫描线 14 相连、漏极 10 与像素电极 8 相连；在所述基板 1 上形成有与所述薄膜晶体管、数据扫描线 14 对应的遮光层。

[0052] 进一步的，所述遮光层形成在所述基板 1 上，形成所述遮光层的基板之上形成有第一绝缘层 3，所述数据扫描线 14、像素电极 8 和薄膜晶体管在所述形成有第一绝缘层 3 的基板 1 上形成；形成所述数据扫描线 14、像素电极 8 和薄膜晶体管的基板上形成有第二绝缘层 11，所述栅极 12 与栅极扫描线 13 形成在所述第二绝缘层 11 上，并且所述栅极 12 与所述薄膜晶体管的导电沟道相对应。

[0053] 进一步的，所述遮光层可以同时作为 BM(黑矩阵)使用，从而实现将 BM 制作在 TFT 阵列基板上，与将 BM 制作在彩膜基板上相比，可以降低 BM 宽度，提高 TFT-LCD 开口率。

[0054] 所述遮光层包括两部分：遮光层栅极 12 和扫描线遮光部分 6，所述遮光层栅极 2 与所述栅极 12 相对应，所述扫描线遮光部分 6 与所述数据扫描线 14 对应，所述遮光层栅极 2 与所述扫描线遮光部分 16 之间留有空隙；

[0055] 所述栅极 12 与所述遮光层栅极 2 之间形成有过孔 15，所述过孔 15 的位置在所述薄膜晶体管的导电沟道之外，所述遮光层栅极 2 通过所述过孔 15 与所述栅极 12 连接；

[0056] 所述第一绝缘层 3 和第二绝缘层 11 之间形成有有源薄膜图案，所述有源薄膜图案包括第一半导体层 4 和第二半导体层 6，第一半导体层 4 和第二半导体层 6 之间通过半导体

绝缘层 5 隔开 ; 所述第一半导体层 4 为氧化物半导体, 所述第二半导体层 6 为非晶硅。

[0057] 所述第一半导体层 4 形成在所述第一绝缘层 3 之上, 所述半导体绝缘层 5 形成在所述第一半导体层 4 之上, 所述第二半导体层 6 形成在所述半导体绝缘层 5 之上, 在所述第二半导体层 6 之上还形成有欧姆接触层 7, 所述像素电极 8 位于所述欧姆接触层 7 之上, 所述源极 9 和漏极 10 形成于所述像素电极 8 之上, 所述数据扫描线 14 与所述源极 9 和漏极 10 由同一层金属光刻形成 ; 所述栅极扫描线 13 与所述栅极 12 由同一层金属光刻形成, 且所述栅极 12 垂直于所述栅极扫描线 13, 所述数据扫描线 14 与所述栅极扫描线 13 垂直。

[0058] 由于所述栅极 12 与所述遮光层栅极 2 之间通过过孔 15 连接, 且所述栅极 12 与所述遮光层栅极 2 之间形成有两层半导体层, 从而可以形成双沟道的 TFT 结构。

[0059] 由于所述栅极 12 与所述遮光层栅极 2 之间形成有两层半导体层, 从而使半导体层更加靠近栅极 12 或遮光层栅极 2, 能够提高 TFT 的导电性能。

[0060] 所述栅极 12 的面积大于所述遮光层栅极 2 的面积, 且所述栅极 12 覆盖所述遮光层栅极 2 与所述扫描线遮光部分 16 之间的空隙, 由于彩膜基板上没有黑矩阵, 所述栅极 12 可以将透过所述遮光层栅极 2 与所述扫描线遮光部分 16 之间的空隙的光线遮住。

[0061] 其中, 所述遮光层的材料可以采用金属铬, 当然, 也可以采用其他遮光性好的金属。

[0062] 所述第一绝缘层 3、第二绝缘层 11 和半导体绝缘层 5 可以选用氧化物、氮化物或者氮氧化合物。

[0063] 所述像素电极 8 的材料可以采用 ITO(Indium Tin Oxides, 氧化铟锡) 或 IZO(Indium Zinc Oxides, 氧化铟锌), 当然, 也可以采用其它的透明金属或透明金属氧化物 ; 所述源极 9 和漏极 10 的材料可以采用 Cr、W、Ti、Ta、Mo、Al、Cu 等金属和合金, 可以是单层或多层。

[0064] 所述栅极扫描线 13 和栅极 12 可以选用 Cr、W、Ti、Ta、Mo、Al、Cu 等金属和合金, 可以是单层或多层。

[0065] 本发明实施例 TFT 阵列基板, 在所述基板上直接形成有遮光层, 该遮光层位于 TFT 阵列的下方, 可以阻挡背光源的光经过 TFT 阵列基板直接照射在有源薄膜图案上, 最上面的栅极能够防止液晶盒内光经过黑矩阵的反射而照射至 TFT 沟道处的半导体层上, 此外, 最上面的栅极还可以避免液晶盒内其它的光直接照射至 TFT 沟道处的半导体层上, 进而可以避免暗电流的产生, 能够保障像素电荷的保持时间, 提高 TFT-LCD 的显示品质 ; 在所述栅极和遮光层栅极之间形成有两层半导体层, 所述栅极和遮光层栅极之间通过过孔连接, 形成 TFT 双沟道结构, 从而可以提高 TFT 的电学性能。

[0066] 与所述 TFT 阵列基板相对应, 本发明实施例还提供一种 TFT 阵列基板的制造方法。

[0067] 如图 6 所示, 所述方法包括如下步骤 :

[0068] 601、采用光刻工艺, 在基板 1 上形成遮光层, 所述遮光层包括遮光层栅极 2 和扫描线遮光部分 16。

[0069] 具体为 :

[0070] 首先, 采用溅射或热蒸发的方法, 在基板 1 上沉积厚度为 1000~4000Å (埃, 光谱线波长单位, 相当于一百万分之一米) 的遮光性金属薄膜 ; 所述遮光性金属薄膜可以采用金属铬, 当然, 也可以采用其他遮光性好的金属 ;

[0071] 然后,采用光刻工艺,在所述基板 1 上形成遮光层栅极 2 和扫描线遮光部分 16,其中,如图 2a、图 2b 所示,所述遮光层栅极 2 与所述扫描线遮光部分 16 之间留有空隙。

[0072] 602、在形成遮光层栅极 2 和扫描线遮光部分 16 的所述基板 1 上连续沉积第一绝缘层 3、第一半导体层 4、半导体绝缘层 5、第二半导体层 6 和欧姆接触层 7,采用光刻工艺,形成有源薄膜图案。

[0073] 具体为 :

[0074] 首先,在完成步骤 601 的基板 1 上,采用 PECVD(Plasma Enhanced ChemicalVapor Deposition,等离子体增强化学气相沉积)方法,连续沉积厚度为 $1000 \sim 3000\text{\AA}$ 的第一绝缘层 3、厚度为 $1000 \sim 3000\text{\AA}$ 的第一半导体层 4、厚度为 $1000 \sim 3000\text{\AA}$ 的半导体绝缘层 5、厚度为 $1000 \sim 3000\text{\AA}$ 的第二半导体层 6、厚度为 $300 \sim 1000\text{\AA}$ 欧姆接触层 7。所述第一绝缘层 3 和半导体绝缘层 5 可以选用氧化物、氮化物或者氮氧化合物,对应的反应气体可以为 SiH_4 , NH_3 , N_2 或 SiH_2Cl_2 , NH_3 , N_2 , 半导体层对应的反应气体可以是 SiH_4 , H_2 或 SiH_2Cl_2 , H_2 , 欧姆接触层 7 的反应气体可为 SiH_4 , PH_3 , H_2 或 SiH_2Cl_2 , PH_3 , H_2 ;

[0075] 然后,采用光刻工艺,形成如图 3a、图 3b 所示的有源薄膜图案。

[0076] 603、采用光刻工艺,在形成有源薄膜图案的所述基板 1 上形成薄膜晶体管的源极 9 和漏极 10、与所述源极 9 相连的数据扫描线 14、以及与所述漏极 10 相连的像素电极 8,所述薄膜晶体管与所述遮光层栅极 2 相对应,所述数据扫描线 14 与所述扫描线遮光部分 16 相对应。

[0077] 具体为 :

[0078] 首先,采用溅射或热蒸发的方法,在完成步骤 602 的基板 1 上,连续沉积厚度约为 $300 \sim 600\text{\AA}$ 的透明导电薄膜 17 和厚度约为 $2000 \sim 4000\text{\AA}$ 的数据线金属薄膜 18。所述透明导电薄膜的材料可以采用 ITO 或 IZO,当然,也可以采用其它的透明金属或透明金属氧化物;所述数据线金属薄膜的材料可以采用 Cr、W、Ti、Ta、Mo、Al、Cu 等金属和合金,可以是单层或多层;

[0079] 然后,采用全曝光和部分曝光相结合的工艺,通过双色调掩模版(双色调掩模版可以为灰色调掩模版或者半色调掩模版)曝光显影,形成全曝光区域(对应导电沟道和除数据扫描线 14、源极 9、漏极 10 和像素电极区域之外的区域),未曝光区域(对应数据扫描线 14、源极 9 和漏极 10)和部分曝光区域(对应像素电极区域),如图 4a 所示,其中,部分曝光区域的光刻胶厚度小于未曝光区域的光刻胶厚度。

[0080] 接着,采用刻蚀工艺,去除全曝光区域的欧姆接触层 7、透明导电薄膜和源 / 漏金属薄膜,形成 TFT 沟道,以及数据扫描线 14、源极 9、漏极 10 和像素电极区域的形状,如图 4b 所示;

[0081] 下一步,采用光刻胶的灰化工艺,完全去除部分曝光区域的光刻胶 19,暴露出其下的源 / 漏金属膜,如图 4c 所示,其中,未曝光区域的光刻胶厚度变薄;

[0082] 接着,采用源 / 漏金属膜刻蚀工艺,去除部分曝光区域的源 / 漏金属薄膜,如图 4d、图 4e 所示,形成数据扫描线 14、像素电极 8、源极 9 和漏极 10,其中,所述源极 9 与数据扫描线 14 相连,所述漏极 10 与像素电极 8 相连,所述遮光层 16 与所述薄膜晶体管和数据扫描线 14 相对应。

[0083] 最后,剥离数据扫描线 14、源极 9 和漏极 10 上残留的光刻胶 19。

[0084] 其中,如图 4d 所示,所述数据扫描线 14、源极 9 和漏极 10 为光刻胶覆盖区域,为未曝光区域;像素电极 8 区域为部分曝光区域;其他区域为全曝光区域。

[0085] 604、在形成像素电极 8、数据扫描线 14、源极 9 和漏极 10 的所述基板 1 上沉积第二绝缘层 11,通过光刻工艺形成与所述遮光层栅极 2 连接的过孔 15。

[0086] 具体为:

[0087] 首先,在完成步骤 603 的基板 1 上,通过 PECVD 方法沉积厚度为 $3000 \sim 5000\text{\AA}$ 的第二绝缘层 11。所述第二绝缘层 11 可以选用氧化物、氮化物或者氮氧化合物,对应的反应气体可以为 SiH_4 , NH_3 , N_2 或 SiH_2Cl_2 , NH_3 , N_2 ;

[0088] 然后,采用光刻工艺,形成贯穿至所述遮光层栅极 2 的过孔 15,其中,所述过孔 15 的位置在所述薄膜晶体管的导电沟道之外,如图 5a、图 5b 所示。

[0089] 605、采用光刻工艺,在沉积有第二绝缘层 11 的所述基板 1 上形成与所述有源薄膜图案对应的薄膜晶体管的栅极 12、以及与所述栅极 12 相连的栅极扫描线 13。

[0090] 具体为:

[0091] 首先,在完成步骤 604 的基板 1 上,采用溅射或热蒸发的方法,沉积厚度约为 $500 \sim 4000\text{\AA}$ 的栅金属膜 20,所述栅金属膜可以选用 Cr、W、Ti、Ta、Mo、Al、Cu 等金属和合金,可以是单层或多层(过孔中也沉积了栅金属,因此能将栅极和遮光层栅极相连);

[0092] 然后,通过普通掩模版,对曝光区域进行曝光显影,如图 1c 所示;

[0093] 接着,采用刻蚀工艺,去除曝光区域的栅金属膜 20,形成栅极扫描线 13 和栅极 12,并剥离栅极扫描线 13 和栅极 12 上残留的光刻胶 19。其中,如图 1a、图 1b 所示,所述栅极 12 与栅极扫描线 13 相连,所述栅极 12 与所述有源薄膜图案对应,且所述栅极 12 的面积大于所述遮光层栅极 2 的面积,且由所述栅极 12 的正上方垂直向下看,所述栅极 12 覆盖所述遮光层栅极 2 与所述扫描线遮光部分 16 之间的空隙。

[0094] 本发明实施例 TFT 阵列基板的制造方法,在所述基板上直接制作遮光层,该遮光层位于 TFT 阵列的下方,可以阻挡背光源的光经过 TFT 阵列基板直接照射在有源图案上,最上面的栅极能够防止液晶盒内光经过黑矩阵的反射而照射至 TFT 沟道处的半导体层上,此外,最上面的栅极还可以避免液晶盒内其它的光直接照射至 TFT 沟道处的半导体层上,进而可以避免暗电流的产生,能够保障像素电荷的保持时间,提高 TFT-LCD 的显示品质;在所述栅极和遮光层栅极之间制作两层半导体层,在所述栅极和遮光层栅极之间制作过孔,所述过孔能够将栅极和遮光层栅极进行连接,形成 TFT 双沟道结构,从而可以提高 TFT 的电学性能。

[0095] 实施例二

[0096] 本实施例提供一种 TFT 阵列基板,与实施例一不同的是,栅极扫描线 13 和栅极 12 直接形成在基板 1 上,遮光层形成在 TFT 沟道的上方。

[0097] 如图 7a、如图 7b 所示,所述 TFT 阵列基板包括基板 1,以及在基板 1 上形成的栅极扫描线 13、数据扫描线 14、像素电极 8 和薄膜晶体管,所述薄膜晶体管的栅极 12 与栅极扫描线 13 由同一层金属光刻形成且相连、源极 9 与数据扫描线 14 相连、漏极 10 与像素电极 8 相连;在所述基板 1 上形成有与所述薄膜晶体管、数据扫描线 14 对应的遮光层。

[0098] 进一步的,所述栅极 12 与栅极扫描线 13 形成在所述基板 1 上,形成所述栅极 12 与栅极扫描线 13 的基板上形成有第一绝缘层 3,并且所述栅极 12 与所述薄膜晶体管的导电

沟道相对应,所述数据扫描线 14、像素电极 8 和薄膜晶体管在所述形成有第一绝缘层 3 的基板 1 上形成;

[0099] 形成所述数据扫描线 14 和薄膜晶体管的基板 1 上形成有第二绝缘层 11,所述遮光层形成在所述第二绝缘层 11 上。

[0100] 所述遮光层包括两部分:遮光层栅极 12 和扫描线遮光部分 6,所述遮光层栅极 2 与所述栅极 12 相对应,所述扫描线遮光部分 6 与所述数据扫描线 14 对应,所述遮光层栅极 2 与所述扫描线遮光部分 16 之间留有空隙;

[0101] 所述栅极 12 与所述遮光层栅极 2 之间形成有过孔 15,所述过孔 15 的位置在所述薄膜晶体管的导电沟道之外,所述遮光层栅极 2 通过所述过孔 15 与所述栅极 12 连接;

[0102] 所述第一绝缘层 3 和第二绝缘层 11 之间形成有有源薄膜图案,所述有源薄膜图案包括第一半导体层 4 和第二半导体层 6,所述第一半导体层 4 和第二半导体层 6 之间通过半导体绝缘层 5 隔开;所述第一半导体层 4 为氧化物半导体,所述第二半导体层 6 为非晶硅。

[0103] 所述第一半导体层 4 形成在所述第一绝缘层 3 之上,所述半导体绝缘层 5 形成在所述第一半导体层 4 之上,所述第二半导体层 6 形成在所述半导体绝缘层 5 之上,在所述第二半导体层 6 之上还形成有欧姆接触层 7,所述像素电极 8 位于所述欧姆接触层 7 之上,所述源极 9 和漏极 10 形成于所述像素电极 8 之上,所述数据扫描线 14 与所述源极 9 和漏极 10 由同一层金属光刻形成;所述栅极扫描线 13 与所述栅极 12 由同一层金属光刻形成,且所述栅极 12 垂直于所述栅极扫描线 13,所述数据扫描线 14 与所述栅极扫描线 13 垂直。

[0104] 由于所述栅极 12 与所述遮光层栅极 2 之间通过过孔 15 连接,且所述栅极 12 与所述遮光层栅极 2 之间形成有两层半导体层,从而可以形成双沟道的 TFT 结构。

[0105] 所述栅极 12 的面积大于所述遮光层栅极 2 的面积,且所述栅极 12 覆盖所述遮光层栅极 2 与所述扫描线遮光部分 16 之间的空隙。从而可以避免光线透过所述遮光层栅极 2 与所述扫描线遮光部分 16 之间的空隙。

[0106] 本发明实施例 TFT 阵列基板,在 TFT 阵列的上方设置有遮光层,当背光源的光照射至彩膜基板上的黑矩阵上并向 TFT 阵列基板反射时,该遮光层能够阻挡光线照射至 TFT 沟道处的半导体层,进而可以避免暗电流的产生,能够保障像素电荷的保持时间,提高 TFT-LCD 的显示品质;在所述栅极和遮光层栅极之间设置有两层半导体层,所述栅极和遮光层栅极之间通过过孔连接,形成 TFT 双沟道结构,从而可以提高 TFT 的电学性能。

[0107] 与所述 TFT 阵列基板相对应,本发明实施例还提供一种 TFT 阵列基板的制造方法。与实施例一不同的是,首先在基板上形成栅极和栅极扫描线,最后在 TFT 沟道的上方形成遮光层。

[0108] 如图 8 所示,所述方法包括如下步骤:

[0109] 801、采用光刻工艺,在基板 1 上形成薄膜晶体管的栅极 12、以及与栅极 12 相连的栅极扫描线 14。

[0110] 具体为:

[0111] 首先,采用溅射或热蒸发的方法,在基板 1 上沉积厚度约为 500~4000Å 的栅金属膜,所述栅金属膜可以选用 Cr、W、Ti、Ta、Mo、Al、Cu 等金属和合金,可以是单层或多层;

[0112] 然后,采用普通掩模版,对曝光区域进行曝光显影;

[0113] 然后,采用刻蚀工艺,去除曝光区域的栅金属膜,形成栅极 12、以及与栅极 12 相连

的栅极扫描线 14；

[0114] 最后，剥离栅极扫描线 13 和栅极 12 上残留的光刻胶 19。

[0115] 802、在形成栅极 12 和栅极扫描线 13 的所述基板 1 上连续沉积第一绝缘层 3、第一半导体层 4、半导体绝缘层 5、第二半导体层 6 和欧姆接触层 7，采用光刻工艺，形成有源薄膜图案。

[0116] 具体工艺流程可以参照步骤 602，在此不再赘述。

[0117] 803、采用光刻工艺，在形成有源薄膜图案的所述基板 1 上形成薄膜晶体管的源极 9 和漏极 10、与所述源极 9 相连的数据扫描线 14、以及与所述漏极 10 相连的像素电极 8。

[0118] 具体工艺流程可以参照步骤 603，在此不再赘述。

[0119] 804、在形成像素电极 8、数据扫描线 14、源极 9 和漏极 10 的所述基板 1 上沉积第二绝缘层 11，通过光刻工艺形成与所述栅极 12 连接的过孔 15。

[0120] 其中，所述过孔 15 的位置在所述薄膜晶体管的导电沟道之外。

[0121] 具体工艺流程可以参照步骤 604，在此不再赘述。

[0122] 805、采用光刻工艺，在沉积有第二绝缘层 11 的所述基板 1 上形成与薄膜晶体管对应的遮光层栅极 2，以及与数据扫描线 14 对应的扫描线遮光部分 16。

[0123] 具体为：

[0124] 首先，在完成步骤 804 的基板 1 上，采用溅射或热蒸发的方法沉积厚度为 1000~4000Å（埃，光谱线波长单位，相当于一百万分之一米）的遮光性金属薄膜；所述遮光性金属薄膜可以采用金属铬，当然，也可以采用其他遮光性好的金属；

[0125] 然后，采用光刻工艺，在沉积有遮光性金属薄膜的所述基板 1 上形成遮光层栅极 2 和扫描线遮光部分 16。其中，所述遮光层栅极 2 通过所述过孔 15 与栅极 12 相连，所述遮光层栅极 2 与所述扫描线遮光部分 16 之间留有空隙；所述栅极 12 的面积大于所述遮光层栅极 2 的面积，且所述栅极 12 覆盖所述遮光层栅极 2 与所述扫描线遮光部分 16 之间的空隙。

[0126] 本发明实施例 TFT 阵列基板的制造方法，在 TFT 阵列的上方制作遮光层，当背光源的光照射至彩膜基板上的黑矩阵上并向 TFT 阵列基板反射时，该遮光层能够阻挡光线照射至 TFT 沟道处的半导体层，进而可以避免暗电流的产生，能够保障像素电荷的保持时间，提高 TFT-LCD 的显示品质；在所述栅极和遮光层栅极之间制作两层半导体层，在所述栅极和遮光层栅极之间制作过孔，所述栅极和遮光层栅极之间通过过孔连接，形成 TFT 双沟道结构，从而可以提高 TFT 的电学性能。

[0127] 实施例三

[0128] 本实施例提供一种 TFT 阵列基板，该 TFT 阵列基板的结构可以参照实施例一中 TFT 阵列基板的结构，与实施例一唯一不同的是，如图 9 所示，在本实施例中，所述第一半导体层 4 和第二半导体层 6 都为氧化物半导体，在所述第二半导体层 6 之上没有欧姆接触层，所述像素电极 8 位于所述第二半导体层 6 之上。

[0129] 与所述 TFT 阵列基板相对应，本发明实施例还提供一种 TFT 阵列基板的制造方法。

[0130] 如图 10 所示，所述方法包括如下步骤：

[0131] 1001、与步骤 601 相同，在此不再赘述。

[0132] 1002、在形成遮光层栅极 2 和扫描线遮光部分 16 的所述基板 1 上连续沉积第一绝缘层 3、第一半导体层 4、半导体绝缘层 5 和第二半导体层 6，采用光刻工艺，形成有源薄膜图

案。

[0133] 1003、采用光刻工艺,在形成有源薄膜图案的所述基板 1 上形成薄膜晶体管的源极 9 和漏极 10、与所述源极 9 相连的数据扫描线 14、以及与所述漏极 10 相连的像素电极 8,所述薄膜晶体管与所述遮光层栅极 2 相对应,所述数据扫描线 14 与所述扫描线遮光部分 16 相对应。

[0134] 与实施例一中步骤 603 唯一不同的是,由于步骤 1002 中没有沉积欧姆接触层,因此,在进行刻蚀工艺时,去除全曝光区域的透明导电薄膜和源 / 漏金属薄膜,形成 TFT 沟道。

[0135] 1004-1005、与步骤 604-605 相同,在此不再赘述。

[0136] 本发明实施例 TFT 阵列基板及其制造方法,在所述基板上直接制作遮光层,该遮光层位于 TFT 阵列的下方,可以阻挡背光源的光经过 TFT 阵列基板直接照射在有源图案上,最上面的栅极能够防止液晶盒内光经过黑矩阵的反射而照射至 TFT 沟道处的半导体层上,此外,最上面的栅极还可以避免液晶盒内其它的光直接照射至 TFT 沟道处的半导体层上,进而可以避免暗电流的产生,能够保障像素电荷的保持时间,提高 TFT-LCD 的显示品质;在所述栅极和遮光层栅极之间制作两层半导体层,在所述栅极和遮光层栅极之间制作过孔,所述过孔能够将栅极和遮光层栅极进行连接,形成 TFT 双沟道结构,从而可以提高 TFT 的电学性能。

[0137] 实施例四

[0138] 本实施例提供一种 TFT 阵列基板,该 TFT 阵列基板的结构可以参照实施例二中 TFT 阵列基板的结构,与实施例二唯一不同的是,如图 11 所示,在本实施例中,所述第一半导体层 4 和第二半导体层 6 都为氧化物半导体,在所述第二半导体层 6 之上没有欧姆接触层,所述像素电极 8 位于所述第二半导体层 6 之上。

[0139] 与所述 TFT 阵列基板相对应,本发明实施例还提供一种 TFT 阵列基板的制造方法。

[0140] 如图 12 所示,所述方法包括如下步骤:

[0141] 1201、与步骤 801 相同,在此不再赘述。

[0142] 1202、在形成栅极 12 和栅极扫描线 13 的所述基板 1 上连续沉积第一绝缘层 3、第一半导体层 4、半导体绝缘层 5 和第二半导体层 6,采用光刻工艺,形成有源薄膜图案。

[0143] 1203、采用光刻工艺,在形成有源薄膜图案的所述基板 1 上形成薄膜晶体管的源极 9 和漏极 10、与所述源极 9 相连的数据扫描线 14、以及与所述漏极 10 相连的像素电极 8。

[0144] 与实施例二中步骤 803 唯一不同的是,由于步骤 1202 中没有沉积欧姆接触层,因此,在进行刻蚀工艺时,去除全曝光区域的透明导电薄膜和源 / 漏金属薄膜,形成 TFT 沟道。

[0145] 1204-1205、与步骤 804-805 相同,在此不再赘述。

[0146] 本发明实施例 TFT 阵列基板及其制造方法,在 TFT 阵列的上方制作遮光层,当背光源的光照射至彩膜基板上的黑矩阵上并向 TFT 阵列基板反射时,该遮光层能够阻挡光线照射至 TFT 沟道处的半导体层,进而可以避免暗电流的产生,能够保障像素电荷的保持时间,提高 TFT-LCD 的显示品质;在所述栅极和遮光层栅极之间制作两层半导体层,在所述栅极和遮光层栅极之间制作过孔,所述栅极和遮光层栅极之间通过过孔连接,形成 TFT 双沟道结构,从而可以提高 TFT 的电学性能。

[0147] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

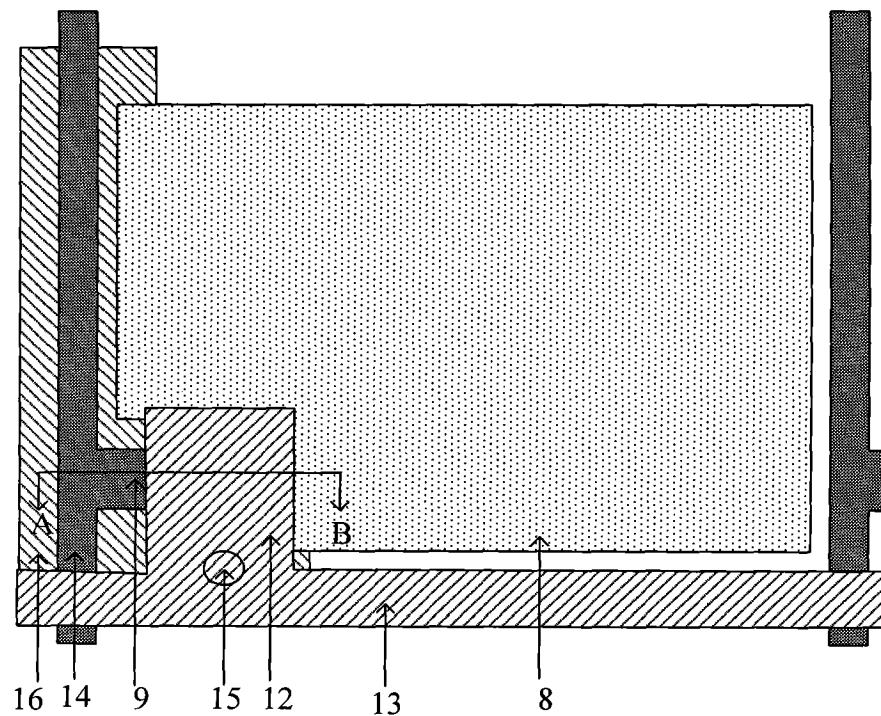


图 1a

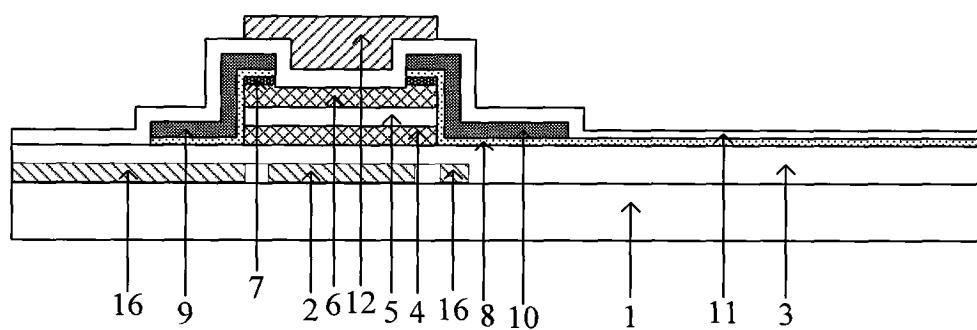


图 1b

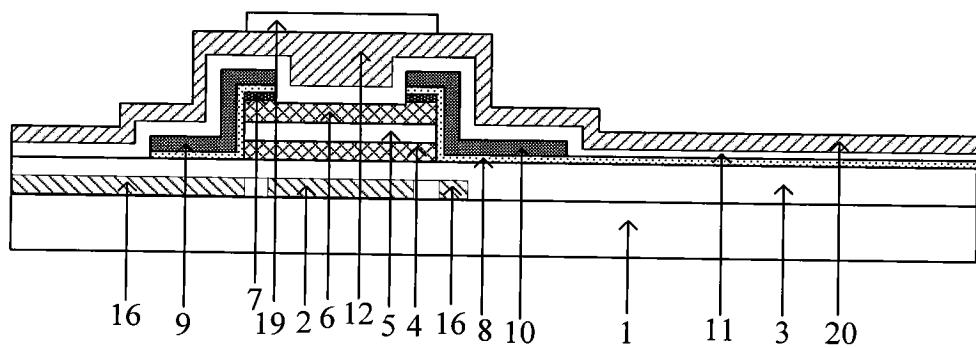


图 1c

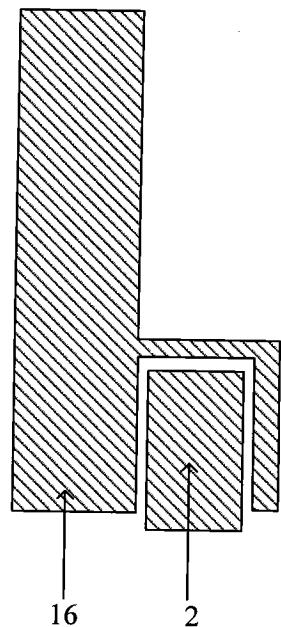


图 2a

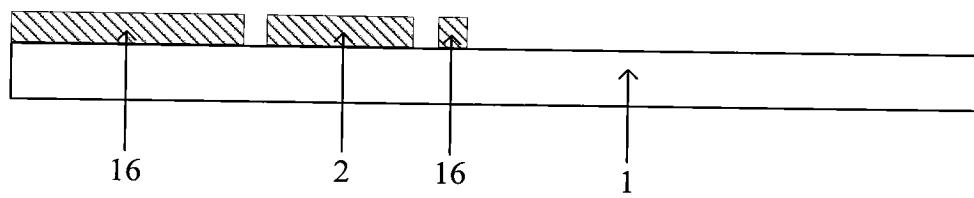


图 2b

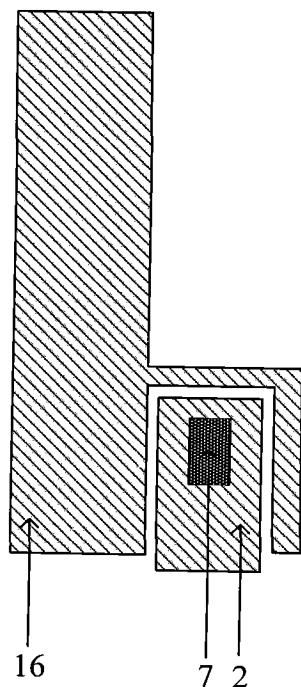


图 3a

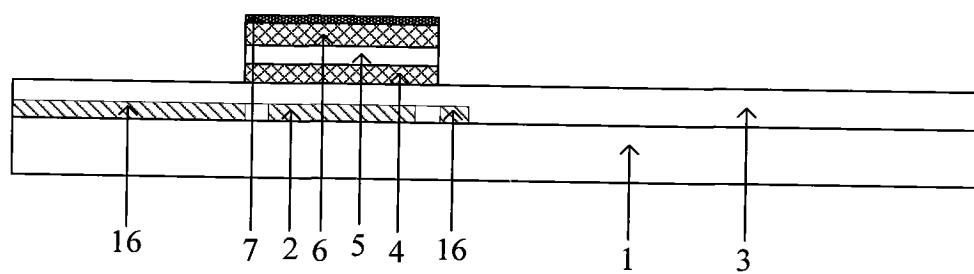


图 3b

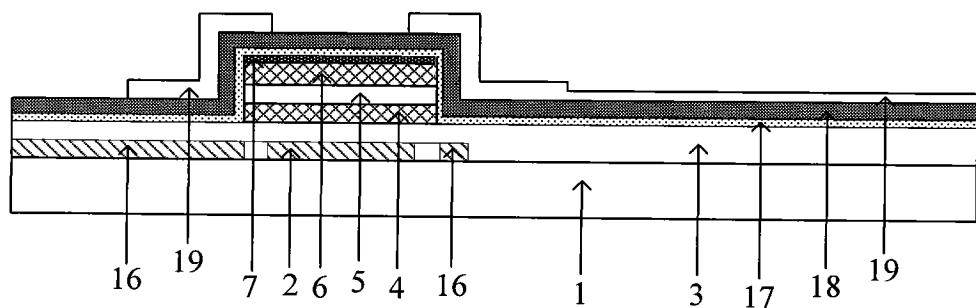


图 4a

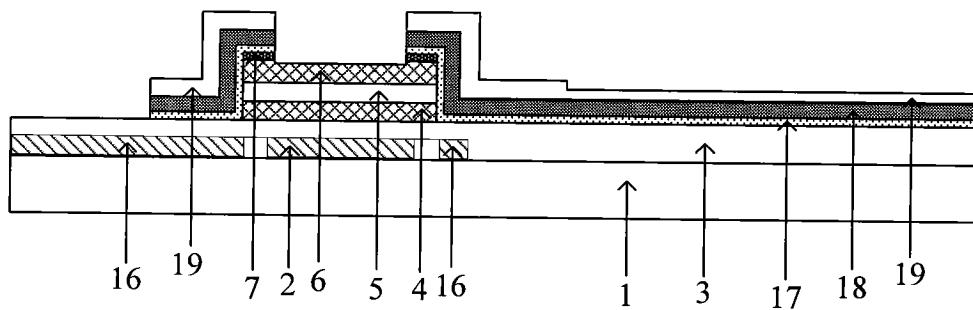


图 4b

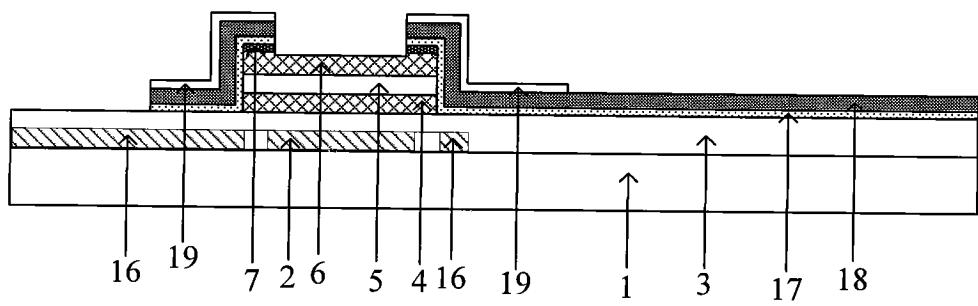


图 4c

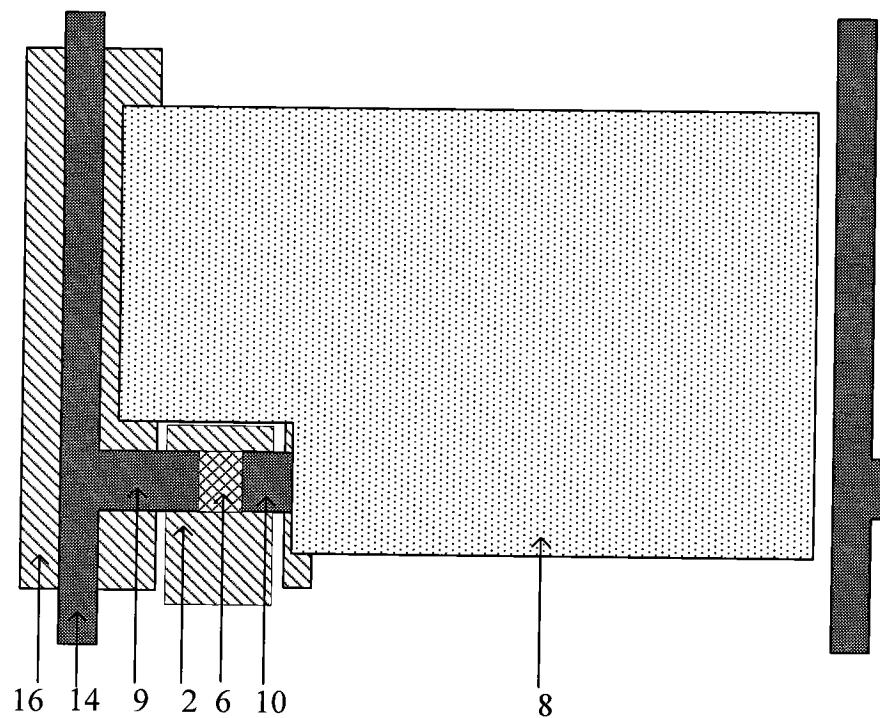


图 4d

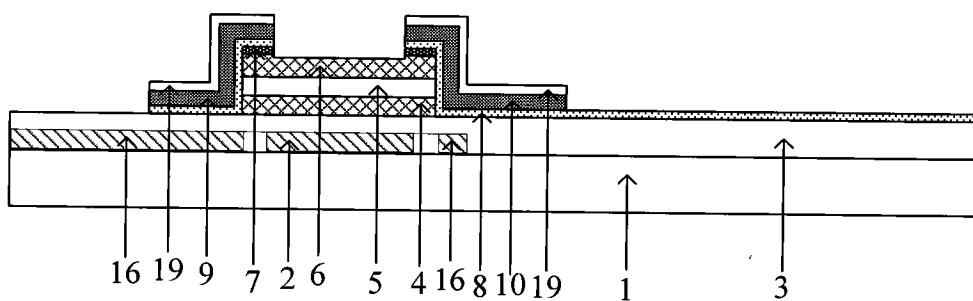


图 4e

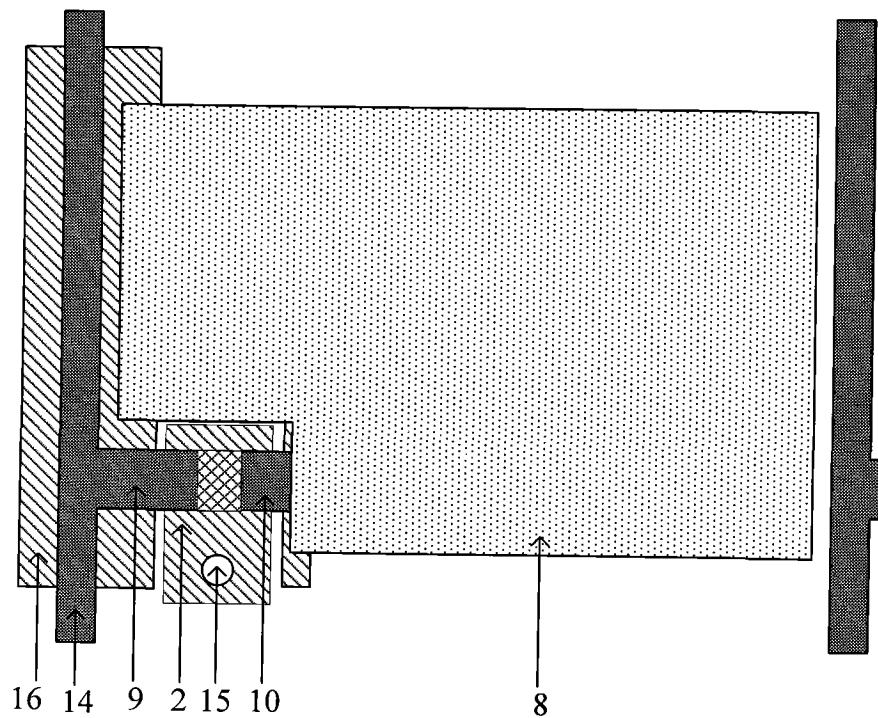


图 5a

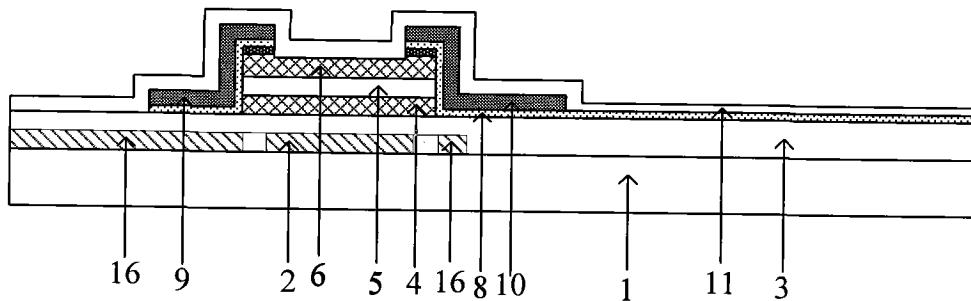


图 5b

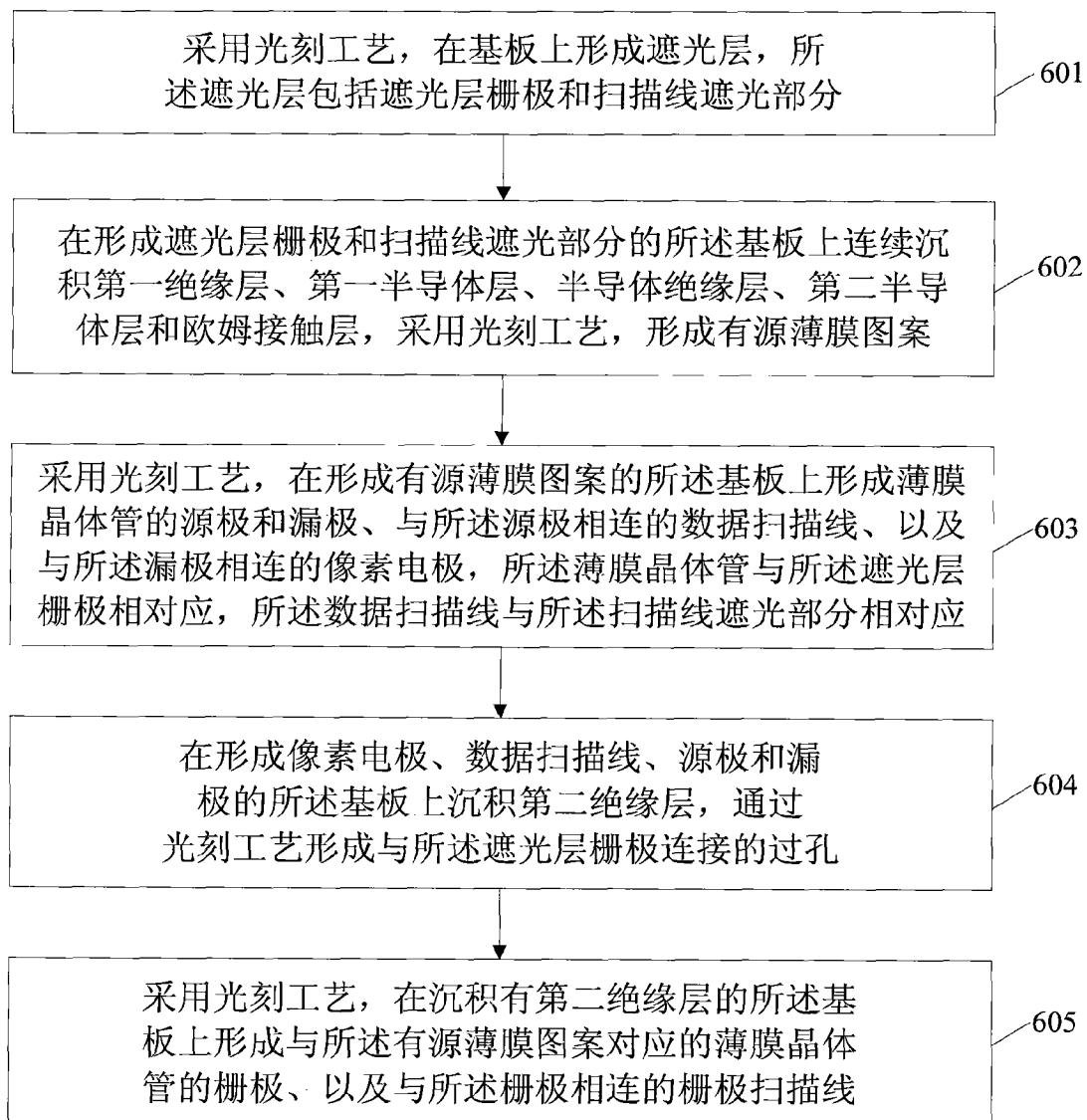


图 6

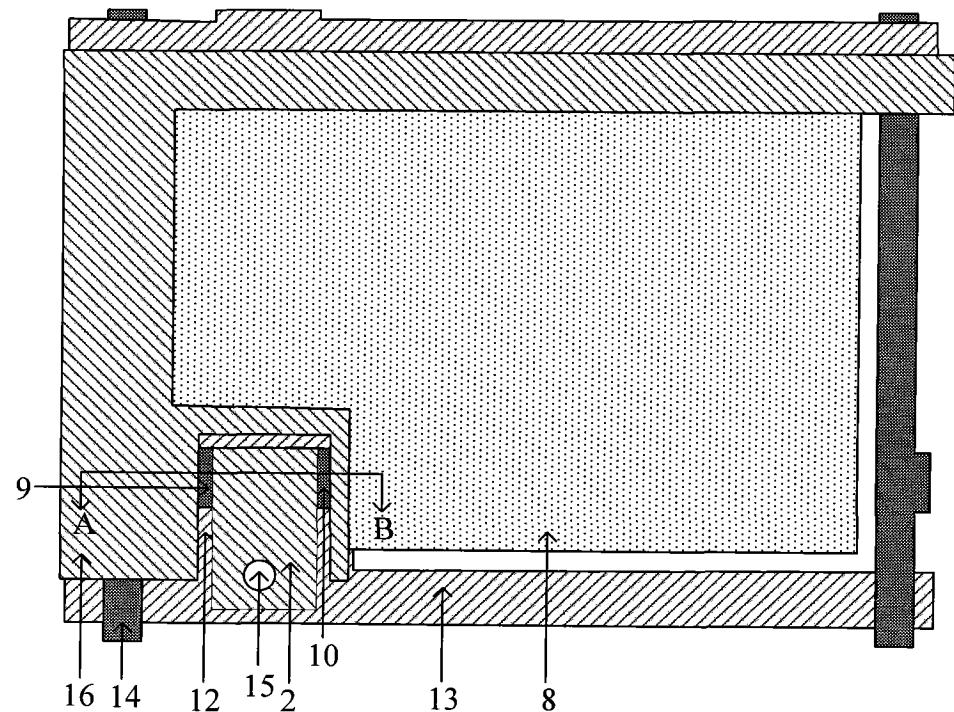


图 7a

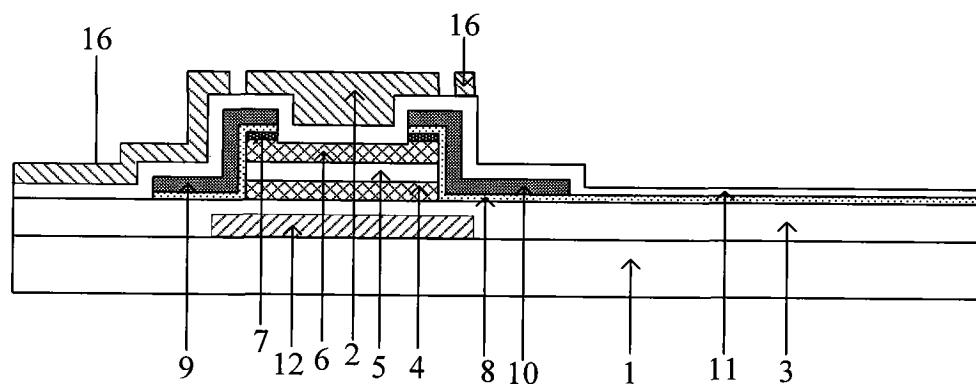


图 7b

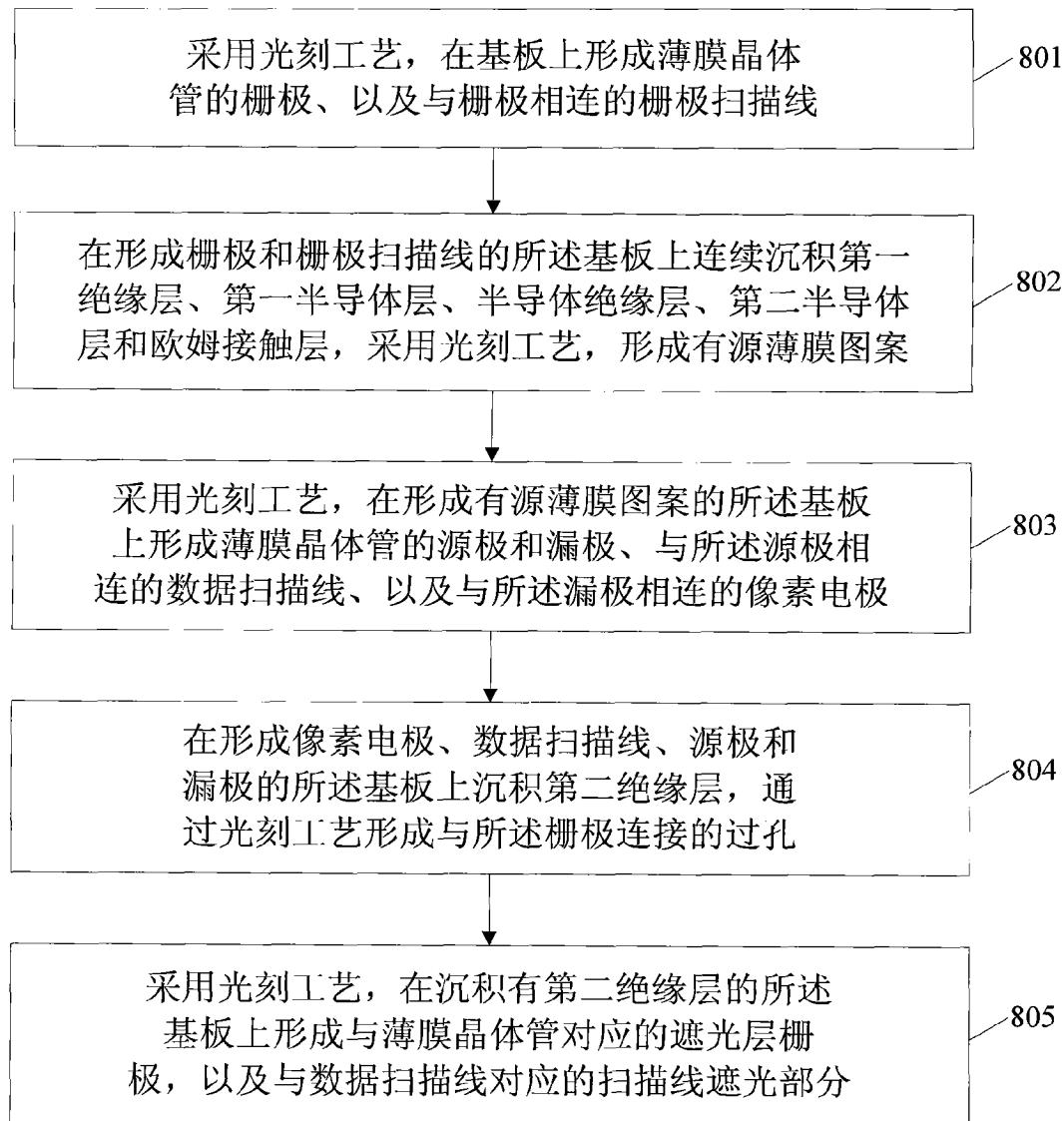


图 8

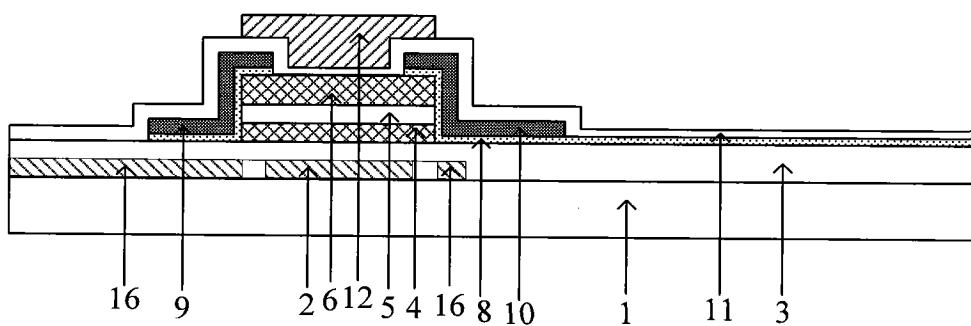


图 9

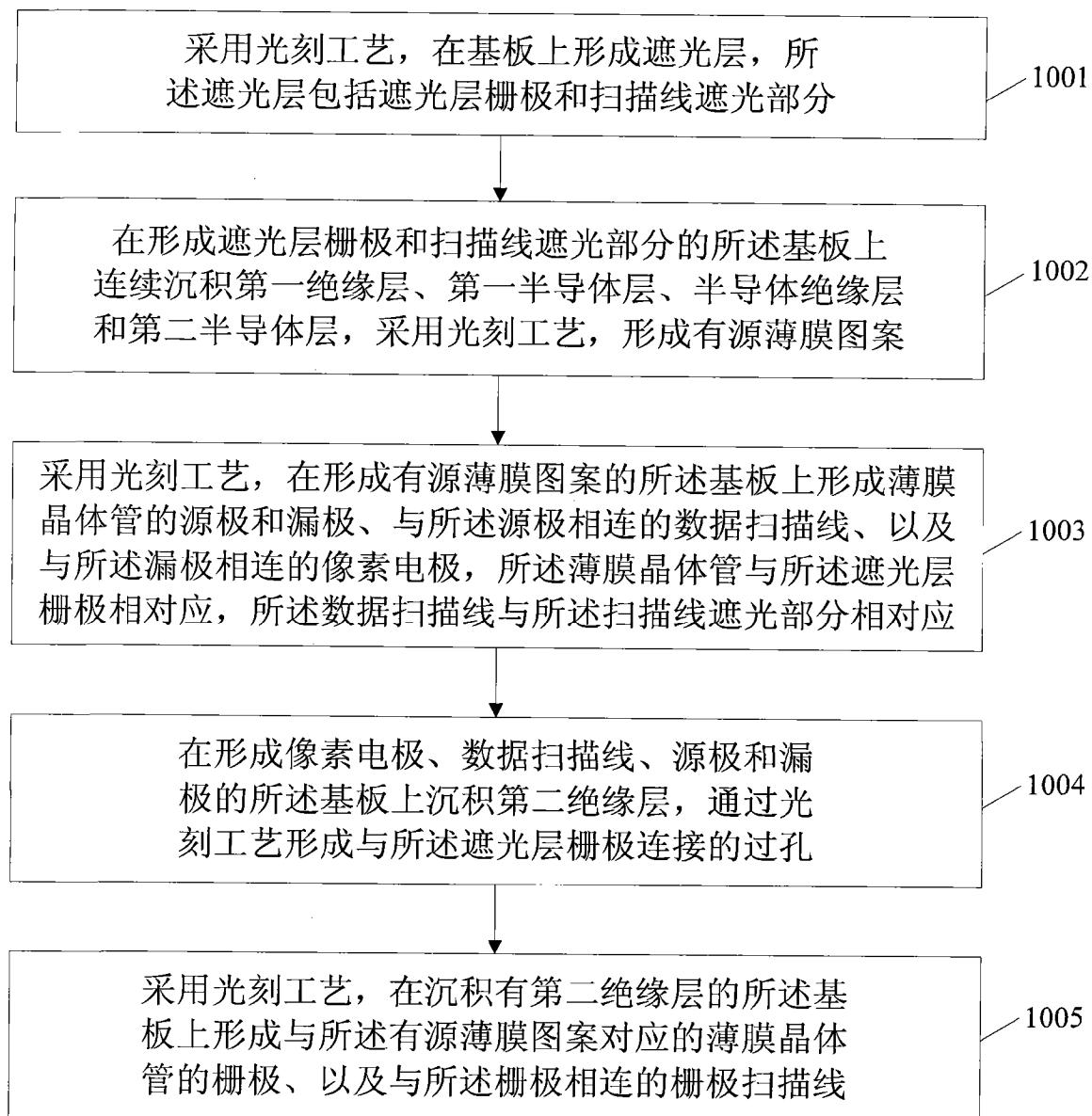


图 10

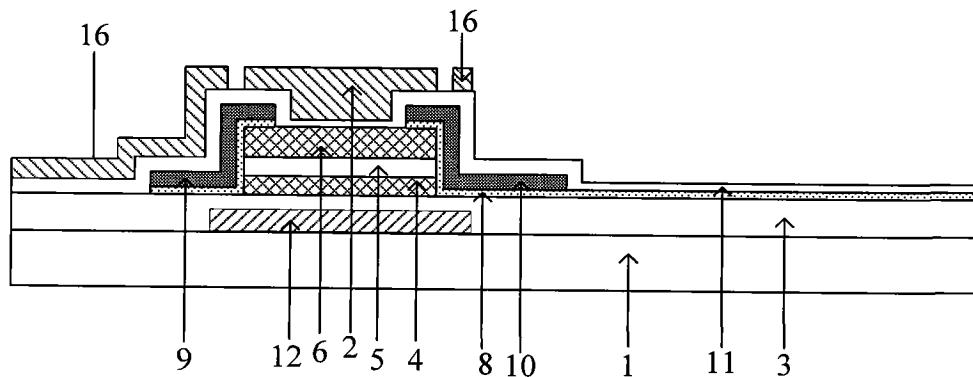


图 11

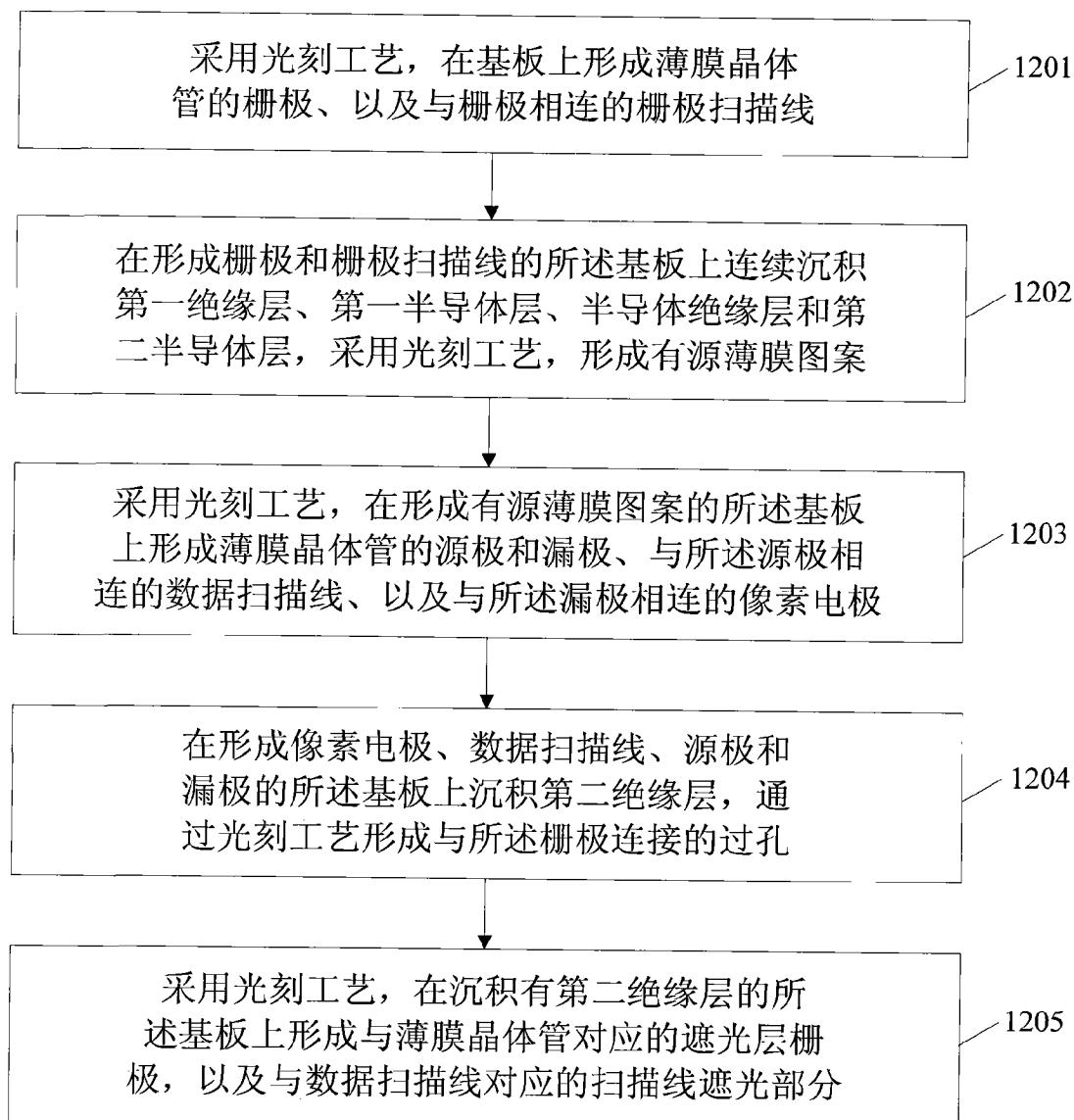


图 12