

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310123854.0

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

H01L 21/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1325976C

[22] 申请日 2003.12.31

[21] 申请号 200310123854.0

[30] 优先权

[32] 2003.4.15 [33] KR [31] 10-2003-0023654

[73] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 林炳昊 金星熙 南 喆 朴钟佑
金奎奉

[56] 参考文献

US6208395B1 2001.3.27

US6400431B1 2002.6.4

JP2002023181A 2002.1.23

US6255130B1 2001.7.3

US2002113927A1 2002.8.22

JP2002072229A 2002.3.12

审查员 张梦欣

[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

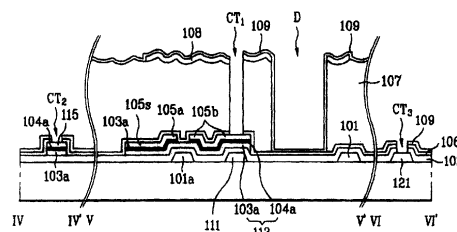
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 14 页

[54] 发明名称

透射反射型液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

一种透射反射型液晶显示(LCD)装置包括: 设在基板上且彼此相互交叉构成多个像素区的多条栅极线和数据线; 多条平行于栅极线的存储线, 每条存储线位于栅极线之间; 位于基板上的栅极绝缘层; 设置在栅极线和数据线交点处的多个薄膜晶体管, 每个薄膜晶体管具有源极和漏极以及 U 形沟槽区; 处于除了透射部分之外的像素区内的负型有机绝缘层, 所述负型有机绝缘层上具有用模压工序制作的至少凹面和凸面图形之一; 设在除了透射部分之外的像素区内的负型有机绝缘层上的反射电极; 和设在像素区内且与漏极电性接触的透明电极。



1. 一种透射反射型液晶显示 (LCD) 装置, 包括:

设在基板上且彼此相互交叉构成多个像素区的多条栅极线和数据线;

平行于栅极线的多条存储线, 每条存储线位于栅极线之间;

位于基板上的栅极绝缘层;

设置在栅极线和数据线交点处的多个薄膜晶体管, 每个薄膜晶体管具有源极和漏极以及 U 形沟槽区;

处于除透射部分之外的像素区内的负型有机绝缘层, 所述负型有机绝缘层上具有至少圆型凹面和凸面图形之一, 其中用模压工序制作该负型有机绝缘层的凹面图形和凸面图形;

设在除透射部分之外的像素区内的负型有机绝缘层上的反射电极; 和

设在像素区内且通过接触孔与漏极电性接触的透明电极。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 每条栅极线和数据线均具有设在一个延出端部上的焊盘, 并且包括用与透明电极相同的材料制成的焊盘端子。

3. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 薄膜晶体管包括设在数据线和源极及漏极之下的有源层。

4. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 源极从每条数据线上伸出并且与薄膜晶体管的栅极重叠。

5. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 负型有机绝缘层包括负型感光压克力。

6. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 进一步包括设在反射电极和透明电极之间的钝化层。

7. 根据权利要求 6 所述的装置, 其特征在于, 钝化层包括 SiO_x 和 SiN_x 之一。

8. 一种透射反射型液晶显示 (LCD) 装置的制造方法, 包括:

用第一掩模在基板上形成栅极线和存储线;

在基板上形成栅极绝缘层;

沉积半导体层和金属层;

通过对金属层和半导体层构图并用第二掩模形成数据线以及带有源极及漏极和包括 U 形沟槽区的半导体图案的薄膜晶体管,所述数据线与栅极线垂直交叉从而构成像素区;

用第三掩模形成具有至少圆型凹面图形和凸面图形之一的负型有机绝缘层,所述凹面和凸面图形用模压工序形成在除透射部分之外的像素区内;

用第四掩模在除了透射部分之外的像素区内形成的负型有机绝缘层上形成反射电极;

用第五掩模在漏极上形成接触孔,和

用第六掩模在像素区内形成通过接触孔与漏极相连的透明电极。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,薄膜晶体管包括 U 形沟槽区。

10. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,进一步包括:

在形成栅极线期间,在栅极线的一个端部形成栅极焊盘;

在形成数据线期间,在数据线的端部形成数据焊盘;

当在漏极上形成接触孔时,在每个栅极焊盘和数据焊盘上形成接触孔;和

在形成透明电极期间,用与透明电极相同的材料形成每一个栅极焊盘和数据焊盘的焊盘端子。

11. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,形成数据线和薄膜晶体管包括:

在金属层上沉积光刻胶层;

在用第二掩模进行衍射曝光期间使光刻胶层形成一定图形,从而使光刻胶层的厚度减小到与薄膜晶体管沟槽区相对应;

用形成图形的光刻胶层作为掩模对半导体层和金属层进行蚀刻;

使光刻胶层灰化以除去对应于沟槽区的部分;和

用光刻胶层作为掩模对金属层进行蚀刻。

12. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,负型有机绝缘层包括负型感光压克力。

13. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,进一步包括用 UV 光对负型有机绝缘层进行硬化。

14. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,进一步包括对负型有机绝

缘层进行再固化。

15. 根据权利要求 14 所述的方法, 其特征在于, 再固化工序是在 160°C 和 240°C 之间的温度下进行的, 所用时间为 40—80 分钟。

16. 根据权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括在反射电极和透明电极之间形成钝化层。

17. 根据权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 钝化层包括 SiO_x 和 SiN_x 之一。

18. 根据权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 钝化层是在 180°C 和 220°C 之间的温度下形成的。

19. 根据权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:
在形成负型有机绝缘层之前, 在基板上形成无机绝缘层。

透射反射型液晶显示装置及其制造方法

本发明要求 2003 年 4 月 15 日在韩国申请的第 P2003—23654 号韩国专利申请的权利，该申请在本申请中以引用的形式加以结合。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示（LCD）装置以及制造 LCD 装置的方法，更确切地说，本发明涉及透射反射型 LCD 装置以及制造透射反射型 LCD 装置的方法。

背景技术

随着对各类显示装置需求的增加，在开发例如液晶显示（LCD）装置、等离子显示板（PDP）装置、电致发光显示（ELD）装置和真空荧光显示（VFD）装置等各种平板显示装置方面已经做出了很多努力。目前，已将某些种类的平板显示装置结合到各种显示设备中。

在各种平板显示装置中，因为 LCD 装置具有外形薄、重量轻和能耗低等优越特性而在便携式装置中获得了普遍使用。因此，LCD 装置普遍代替了阴极射线管（CRT）显示装置。此外，已将 LCD 装置开发成能接收和显示广播信号的计算机监视器和电视系统。

LCD 装置通常是利用液晶材料中液晶分子的光学各向异性和偏振特性来驱动的。液晶分子具有细长结构，因此液晶分子可以沿着特定的方向取向。例如，当液晶材料感应电场时，液晶分子将沿着特定方向取向。因此，通过控制液晶分子的取向方向，可使光根据液晶分子的取向方向产生折射，从而显示图像。

可以将 LCD 装置分成反射型 LCD 装置和透射型 LCD 装置中的一种。在透射型 LCD 装置中，光从背光光源发射并射向 LCD 板，由此显示图像。然而，在反射型 LCD 装置中，在 LCD 板的反射板内反射环境光或前光（ambient or front light）来显示图像。

通常，透射反射型 LCD 装置选择性地使用反射和透射方法显示图像。例如，

透射反射型 LCD 装置利用从背光光源、环境光或某个光源发射的光，从而可以降低能耗。

图 1 是现有技术中透射反射型 LCD 装置的透视图。在图 1 中，透射反射型 LCD 装置包括彼此面对的上、下基板 10 和 20，和设在上、下基板 10 和 20 之间的液晶层 30。此外，在上基板 10 上形成黑色矩阵层 11 以遮蔽除下基板 20 中像素区之外区域内的光，并且还形成滤色片层 12 以便在像素区内产生彩色光。此外，在包含黑色矩阵层 11 和滤色片层 12 的上基板 10 的整个表面上形成公共电极 13。

通常把下基板 20 称为阵列基板，在所述下基板中把起开关装置作用的多、个薄膜晶体管 T 设置成矩阵结构，和在各薄膜晶体管附近形成相互交叉的多条栅极线 21 和数据线 22。此外，像素区 P 包括透射部分 A 和反射部分 R，其中透射部分 A 是反射电极（未示出）的开口区。

图 2 是现有技术中图 1 透射反射型 LCD 装置的剖面图。在图 2 中，透射反射型 LCD 装置包括其上设有公共电极 13 的上基板 10，和设有像素电极 23 的下基板 20。下基板 20 的像素电极 23 包括在与透射部分 A 和反射部分 R 相应的区域内形成的透明电极 23a，和在透射部分 A 的区域内具有开口区的反射电极 23b。此外，在上、下基板 10 和 20 之间形成液晶层 30，在下基板 20 下方设有用于在透射反射型 LCD 装置的透射模式下发射光的背光光源 41。

当透射反射型 LCD 装置以反射模式工作时，一般用环境光或前光作为光源。因此，入射到上基板 10 上的光 B 被反射到反射电极 23b 上，然后该光射向液晶层 30，所述液晶层的液晶分子由反射电极 23b 和公共电极 13 之间的电场定向。因此，根据液晶层 30 的取向控制透过液晶层 30 的光透射率即可显示图像。

在透射模式下，用从设在下基板 20 下方的背光光源 41 射出的光 F 作为光源。当从背光光源 41 射出的光 F 通过透明电极 23a 射到液晶层 30 上时，通过液晶层 30 中液晶分子的取向来控制光的透射率。例如，通过透射孔下方设置的公共电极 13 和透明电极 23a 之间感应的电场可以使液晶分子定向从而显示图像。

图 3 是现有技术所述透射反射型 LCD 装置中像素的放大平面图。在图 3 中，单元像素包括栅极线 21 和数据线 22、像素电极 23 以及薄膜晶体管 T，其

中栅极线 21 和数据线 22 相互交叉构成像素区。此外, 像素电极 23 包括位于像素区内的透明电极 23a 和反射电极 23b, 在栅极线 21 和数据线 22 的交点处形成薄膜晶体管 T。薄膜晶体管 T 包括栅极 21a、源极 22a 和漏极 22b, 扫描信号施加到栅极 21a 上。此外, 源极 22a 从数据线 22 的一部分上伸出并接收来自数据线 22 的视频信号, 形成的漏极 22b 与源极 22a 相隔预定间隔并将视频信号送到像素电极 23 上。然后, 在栅极线 21 和数据线 22 的端部分别形成栅极焊盘 31 和源极焊盘 32, 所述栅极焊盘 31 和源极焊盘 32 与驱动 IC (未示出) 相连。

在图 3 中, 像素电极 23 包括在与透射部分 A 和反射部分 R 相应的区域上形成的透明电极 23a, 和形成在除了透射部分 A 之外的反射部分 R 内的反射电极 23b。因此, 透明电极 23a 通过接触部分 C1 与漏极 22b 相连接以便接收视频信号。此外, 形成的反射电极 23b 在施加了视频信号的接触部分 C1 内与透明电极 23a 相接触。

图 4A—4H 是表示沿图 3 中的线 I—I'、II—II' 和 III—III' 所示现有技术的透射反射型 LCD 装置中阵列基板制造过程的剖面图。在图 4A—4H 中, 线 I—I' 从薄膜晶体管延伸到单元像素区内的像素区, 线 II—II' 包括栅极焊盘的剖面, 而线 III—III' 包括源极焊盘的剖面。

按照图 4A, 在透明基板 20 上沉积导电金属层, 并用第一掩模 (未示出) 选择性地除去部分导电金属层, 由此形成多条栅极线 21 (参见图 3) 和栅极 21a。因此, 如图 3 所示, 每条栅极线 21 包括处于栅极线一端的栅极焊盘 31 和从栅极线 21 上伸出的栅极 21a。接着, 在透明基板 20 的整个表面上依次沉积第一绝缘层 24、非晶硅层 25a 和杂质层 (n^+ 层) 25b。

在图 4B 中, 用第二掩模 (未示出) 选择性地除去部分杂质层 25b 和非晶硅层 25a 从而形成岛形半导体有源层 25 (在后面示出的图 4C 中为半导体层 35)。

按照图 4C, 在具有半导体层 35 的透明基板 20 上沉积导电金属层, 用第三掩模 (未示出) 选择性地除去部分导电金属层, 由此形成多条与栅极线 21 (参见图 3) 交叉的数据线 22 (参见图 3)、源极 22a、和漏极 22b。而且, 源极 22a 从每条数据线 22 (参见图 3) 伸向半导体层 35, 而漏极 22b 处在半导体层 35 另一侧上与源极 22a 相隔预定间距的位置上。接着, 用源极 22a 和漏

极 22b 作为掩模除去暴露在源极 22a 和漏极 22b 之间的半导体层 35 的杂质层 25b, 从而形成半导体层 35。

在图 4D 中, 沿着包含数据线 22 (参见图 3) 的透明基板 20 的整个表面涂敷有机绝缘层, 并用具有预定开口区的第四掩模 (未示出) 完成曝光和显影工序。然后, 对应于第四掩模的开口区除去预定厚度的有机绝缘层。随后, 进行热处理以便在比用第四掩模除去的部分更厚的有机绝缘层部分上形成具有凸面图形的第一有机绝缘层 26a。有机绝缘层是由例如苯并环丁烯 (BCB) 等正型 (positive) 有机绝缘层构成的, 或是由感光压克力 (photoacryl) 等正型材料制成。

按照图 4E, 在第一有机绝缘层 26a 上涂敷固定厚度的第二有机绝缘层 26b, 其中用与第一有机绝缘层 26a 相同的材料制作第二有机绝缘层 26b。由于是将第二有机绝缘层 26b 固定厚度地涂敷在第一有机绝缘层 26a 上, 所以当在第一有机绝缘层 26a 上涂敷了第二有机绝缘层 26b 之后, 可以保持第一有机绝缘层 26a 的凸面图形。

在图 4F 中, 用具有预定开口区的第五掩模 (未示出) 选择性地除去部分第一和第二有机绝缘层 26a 和 26b, 由此构成暴露漏极 22b 预定区域的接触部分 C1 并构成透射部分 A。在选择性地除去一部分第一和第二有机绝缘层 26a 和 26b 之后, 将剩余的第一和第二有机绝缘层 26a 和 26b 称为第一钝化层 26。当选择性地除去一部分第一和第二有机绝缘层 26a 和 26b 时, 还除去与栅极焊盘和源极焊盘对应的第一和第二有机绝缘层 26a 和 26b 从而暴露栅极绝缘层 24 和源极焊盘 32。

在图 4G 中, 沿着第一钝化层 26 的整个表面沉积反射金属层, 并用第六掩模 (未示出) 选择性地除去部分所述反射金属层, 由此, 在除了透射部分 A 和第一接触部分 C1 之外的像素区内形成反射电极 23b。接着, 沿包含反射电极 23b 的下基板 20 的整个表面沉积 SiN_x 无机绝缘层 27。例如, 在 300°C 或更高的高温下把无机绝缘层 27 沉积到下基板 20 上。然而, 第一钝化层 26 的凸面图形可能会因热流而受到破坏。

在图 4H 中, 用第七掩模 (未示出) 在第一接触部分 C1、第二接触部分 C2 和第三接触部分 C3 上选择性地除去无机绝缘层 27, 由此形成第二钝化层 27a。接着, 沿着包含第二钝化层 27a 的下基板 20 的整个表面沉积透明金属层, 并

且用第八掩模（未示出）选择性地除去所述部分透明金属层。因此，在包含透射部分 A 和第一接触部分 C1 的像素区内形成透明电极 23a。此外，在第二接触部分 C2 处形成与栅极焊盘 31 相连的栅极焊盘连接端 33a，和在第三接触部分 C3 处形成与源极焊盘 32 相连的源极焊盘连接端 43a。

按照现有技术所述，用有机绝缘层制成凸面图形（或凹面图形）可通过增加具有凸面图形的反射电极的表面面积来提高反射电极的反射能力。

图 5 是表示现有技术中反射电极剥落现象显微照片。在图 5 中，在形成具有凸面图形的有机绝缘层之后，形成反射电极。然后，在约 300℃ 的温度下沉积例如 SiNx 无机绝缘层。因此，由于在反射电极和有机绝缘层之间会因不良粘附而引起应力，从而导致发生剥落现象。

按照现有技术所述的透射反射型 LCD 装置，用例如苯并环丁烯（BCB）等正型有机绝缘层或是用正型感光压克力形成凸面图形（或凹面图形）来提高反射能力。然而，当使用正型有机绝缘层时，必须进行形成有机绝缘层凸面图形所用的掩模工艺步骤，以及除去透射部分的其他掩模工艺步骤。因此，按照现有技术，在形成有机绝缘层的过程中需要双重涂敷工序，因此制造工艺步骤复杂。

例如，当用 BCB 形成凸面图形时，很难进行复杂的制造工艺步骤，因此，降低了反射电极的反射能力。此外，由于正型感光压克力具有玻璃化转变温度（transition glass temperature），在高处理温度下会产生热流，从而使第一钝化层的凸面图形因热流而受到破坏。

此外，在形成具有凸面图形（或凹面图形）的有机绝缘层之后，在有机绝缘层上形成反射电极。然后，在反射电极上沉积例如 SiNx 等无机绝缘层，并形成透明电极。因此，当在高处理温度下沉积 SiNx 钝化层时，会因反射电极和有机绝缘层之间不良粘附产生的应力而导致发生剥落现象。

发明内容

因此，本发明在于提供一种透射反射型液晶显示（LCD）装置和制造透射反射型液晶显示（LCD）装置的方法，所述装置和方法基本上克服了因已有技术的局限和缺点而导致的一个或多个问题。

本发明的目的是提供一种透射反射型 LCD 装置及其制造方法，由于是用没

有掩模的模压(stamp)工序在负型有机绝缘层中形成凹面和/或凸面图形,所以可以用借助六个掩模进行的简单制造工艺步骤实现上述目的。

本发明的其它优点、目的和特征将在下面的说明中给出,对于熟悉本领域的技术人员来说,其中的一部分优点、目的和特征可以通过以下的分析明显得出或是通过本发明的实践而得到。通过在文字说明部分、权利要求书以及附图中特别指出的结构,可以实现和获得本发明的目的和其它优点。

为了得到这些和其它优点并根据本发明的目的,作为具体的和广义的描述,本发明所述透射反射型液晶显示(LCD)装置包括:设在基板上且彼此相互交叉构成多个像素区的多条栅极线和数据线;多条平行于栅极线的存储线,每条存储线位于栅极线之间;位于基板上的栅绝缘层;设置在栅极线和数据线交点处的多个薄膜晶体管,每个薄膜晶体管具有源极和漏极以及U形沟槽区;处于除了透射部分之外的像素区内的负型有机绝缘层,所述负型有机绝缘层上具有至少圆型凹面和凸面图形之一,其中用模压工序制作该负型有机绝缘层的凹面图形和凸面图形;设在除了透射部分之外的像素区内的负型有机绝缘层上的反射电极;和设在像素区内且通过接触孔与漏极电性接触的透明电极。

按照另一方面,本发明所述制造透射反射型液晶显示(LCD)装置的方法包括:用第一掩模在基板上形成栅极线和存储线;在基板上形成栅极绝缘层;沉积半导体层和金属层;对金属层和半导体层构图并用第二掩模形成数据线以及带有源极及漏极和包括U形沟槽区的半导体图案的薄膜晶体管,所述数据线与栅极线垂直交叉从而构成像素区;用第三掩模形成具有至少圆型凹面图形和凸面图形之一的负型有机绝缘层,所述凹面和凸面图形用模压工序形成在除透射部分之外的像素区内;用第四掩模在除了透射部分之外的像素区内形成的负型有机绝缘层上形成反射电极;用第五掩模在漏极上形成接触孔,和用第六掩模在像素区内形成通过接触孔与漏极相连的透明电极。

按照另一方面,本发明所述制造透射反射型液晶显示(LCD)装置的方法包括:在基板上形成多条栅极线和多条存储线,每条栅极线上带有从其上伸出的栅极,而每条存储线设在栅极线之间并与栅极线平行;在基板上形成多条数据线和多个漏极;在包含栅极线、多条数据线和多个漏极的基板的一部分上形成半导体层,半导体层上的每条数据线垂直于栅极线从而构成像素区;沿着包含数据线的基板的整个表面用模压工序形成具有至少圆型凹面图形和凸面图

形之一的负型有机绝缘层,所述负型有机绝缘层上包括接触部分和透射部分;形成对应于除了接触部分和透射部分之外的像素区的反射电极;沿着除了接触部分之外的整个基板表面形成无机绝缘层;和形成对应于包含透射部分的像素区的透明电极,所述透射部分在接触部分中与漏极相连。

很显然,上面对本发明所作的一般性描述和下面的详细说明都是示例性和解释性的,其意在对本发明的权利要求作进一步解释。

附图说明

本申请所包含的附图用于进一步理解本发明,其与说明书相结合并构成说明书的一部分,所述附图表示本发明的实施例并与说明书一起解释本发明的原理。附图中:

图1是现有技术中透射反射型LCD装置的剖面图;

图2是图1所示现有技术中透射反射型LCD装置的剖面图;

图3是现有技术所述透射反射型LCD装置中像素的放大平面图;

图4A-4H是表示沿图3中的线I-I', II-II'和III-III'所示,制造现有技术的透射反射型LCD装置中阵列基板工艺过程的剖面图;

图5是表示现有技术中反射电极剥落现象的显微照片;

图6是按照本发明所述透射反射型LCD装置中示例性像素的放大平面图;

图7A-7J是表示沿线IV-IV'、V-V'和VI-VI'所示,制造本发明所述透射反射型LCD装置中示例性阵列基板的工艺步骤的剖面图;

图8是按照本发明所述透射反射型LCD装置中示例性图形的显微照片。

具体实施方式

现在将详细说明本发明的优选实施例,所述实施例的实例示于附图中。

图6是按照本发明所述透射反射型LCD装置中示例性像素的放大平面图。在图6中,透射反射型LCD装置的单元像素包括栅极线101和数据线105、薄膜晶体管、透明电极110和反射电极108,其中栅极线101和数据线105相互交叉构成像素区,而薄膜晶体管设置在栅极线101和数据线105的交点处。此外,透明电极110形成在像素区内,而反射电极108的透射部分D位于透明电极110下方。而且,以平行于栅极线101的形式设置存储线111,所述存储线作为存储电容中的电极。

在图6中,薄膜晶体管包括栅极101a、半导体层113、源极105a和漏极105b,其中通过栅极线101可以向栅极101a施加扫描信号,半导体层113可以形成局部覆盖栅极101a和存储线111的形式。此外,源极105a可以从数据线105的某一部分上伸出进而接收来自数据线105的视频信号,而漏极105b设置成与源极105a相隔一定间距,以便向透明电极110提供视频信号。所以,源极105a可以伸向呈“U”形成的栅极101a以便在沿栅极101a一侧的开口内覆盖栅极101a的三个侧面。然后漏极105b伸向源极105a并与存储线111重叠,漏极105b的伸出部分与源极105a相隔一定间距。因此,由于U形源极105a可以围绕漏极105b,所以加大了沟槽区。

漏极105b在第一接触部分CT1中与透明电极110电性连接。然后,在栅极线101和数据线105的延出端部上分别形成与驱动IC(未示出)相连的栅极焊盘121和源极焊盘115。例如,栅极焊盘121可以通过第三接触部分CT3与透明栅极焊盘端子110b电性连接,而源极焊盘115可以通过第二接触部分CT2与透明源极焊盘端子110a电性连接。

在图6中,在从栅极线101延伸出的一个端部上形成栅极焊盘121,其中栅极焊盘121大于栅极线101。同样,可以在从数据线105延伸出的一个端部上形成源极焊盘115,其中源极焊盘115大于数据线105。此外,透明电极110可以沿着像素区的两侧与栅极线101和数据线105局部重叠,而反射电极108为平面形状,其在透明电极110的下方形成,并具有位于透射部分D的开口区。

图7A—7J是表示沿线IV—IV'、V—V'和VI—VI'所示,制造本发明所述透射反射型LCD装置中示例性阵列基板的工艺步骤的剖面图。在图7A—7J中,线IV—IV'包括源极焊盘(D焊盘)的剖面,线V—V'包括从数据线(D线)到栅极线(G线)穿过薄膜晶体管TFT和存储电容 C_{ST} 的剖面,而线VI—VI'包括栅极焊盘(G焊盘)的剖面。

如图7A所示,在透明基板100上沉积例如Al、Cr、或MoW等导电金属层,并用第一掩模(未示出)将该金属层制成一定图形,使之同时形成一个端部加大的栅极焊盘121,从栅极焊盘121上沿第一方向伸出的栅极线101,和从栅极线101上伸出的栅极101a。此外,在栅极线101之间形成与栅极线101平行的存储线111。

在图7B中,沿着包含栅极101a的透明基板100的整个表面依次沉积栅极

绝缘层 102、非晶硅层 103、杂质层 (n^+ 层) 104 和源/漏极金属层 105s。栅极绝缘层 102 可以包括例如 SiO_x 或 SiN_x 等无机绝缘层。而源/漏极金属层 105s 可以包括例如 Al、Cr、或 MoW 等导电金属层。

在图 7C 中, 将光刻胶层 123 涂敷到包含源/漏极金属层 105s 的透明基板 100 上, 用包括透射部分、半透射部分和封闭部分的第二掩模 (未示出) 进行曝光和显影工序。进行曝光和显影工序时, 第二掩模 (未示出) 可以是衍射掩模。例如, 可以将对应于透射部分的光刻胶层 123 全部除去, 而将对应于半透射部分的光刻胶层 123 除去预定厚度。在这种情况下, 可以将对应于封闭部分的光刻胶层 123 保持在最初的涂敷厚度。

此外, 封闭部分可以构成形成源/漏极和数据线的区域, 半透射部分可以构成源极和漏极之间的沟槽区, 而透射部分可以构成其余的区域。因此, 可以首先用借助第二掩模成型的光刻胶层 123 来除去与透射部分对应的源/漏极金属层 105s、杂质层 104a 和非晶硅层 103a, 由此形成与源/漏极金属层 105s、非晶硅层 103a、和杂质层 104a 成一体源极焊盘 115 和数据线 105。在栅极焊盘区内, 可以将源/漏极金属层 105s、杂质层 104 和非晶硅层 103 全部除去。此外, 源极焊盘 115 可以形成在数据线 105 的一个加大的端部上。

在图 7D 中, 在将用第二掩模成型的光刻胶层 123 灰化后, 可以在对应于半透射部分的厚度上除去对应于封闭部分和半透射部分的光刻胶层 123, 由此可以将半透射部分的光刻胶层 123 完全除去, 而使光刻胶 123 保留在封闭部分上。然后, 用成型的光刻胶层 123 作为掩模对与半透射部分对应的源/漏极金属层 105s 进行湿法蚀刻, 由此形成源/漏极 105a 和 105b。接着, 可以用光刻胶层 123 对杂质层 104 进行干法蚀刻, 由此形成包含非晶硅层 103a 和杂质层 104a 的半导体层 113。因此, 在源极 105a 和漏极 105b 之间形成沟槽区, 并将光刻胶层 123 完全除去。

在图 7E 中, 沿着包含源/漏极 105a 和 105b 的基板 100 的整个表面沉积例如 SiN_x 或 SiO_x 等无机绝缘材料的第一钝化层 106。然后, 涂敷第一厚度的负型有机绝缘层 107, 并用模压工序沿着负型有机绝缘层 107 的整个表面形成圆形凹面图形。按照本发明, 尽管可以在负型有机绝缘层的表面上形成凹面图形, 但也可以在负型有机绝缘层的表面上形成凸起的图形。

可以用印模 (stamp) 完成模压工序 (stamp process), 所述印模上具有

与负型有机绝缘层 107 的圆型凹面图形相反的图形。例如,按照负型工艺可以形成负型有机绝缘层 107,其中将有机绝缘层 107 制成一定图形以形成与印模的凸面图形相应的凹面图形。而且,负型有机绝缘层 107 可以用负感光压克力制成。随后,可以对成形的负型有机绝缘层 107 进行 UV 固化工序以便稳定地保持负型有机绝缘层 107 的凹面图形。

在图 7F 中,按照包含第三掩模(未示出)的干法蚀刻工艺选择性地除去负型有机绝缘层 107 中对应于透射部分 D、存储线 111 上部 CT4、栅极焊盘 121 上部、和源极焊盘 115 上部的区域。然后,在约 160℃和约 240℃之间的温度下对成形的负型有机绝缘层 107 进行再固化工序,再固化时间约为 40—80 分钟。此外,可以在约 220℃的温度下进行再固化工序,时间约为 60 分钟。此外,再固化工序可以提高反射电极 108 和负型有机绝缘层 107 之间的粘附性。

在图 7G 中,沿着包含负型有机绝缘层 107 的基板 100 的整个表面沉积例如 Al、Al 合金、Au 或 Au 合金等反射金属层,而且可以用包含第四掩模(未示出)的湿法蚀刻工艺选择性地除去部分反射金属层。因此,可以在除了透射部分 D 和存储线 111 上部 CT4 之外的像素区内形成反射电极 108。

在图 7H 中,在包含反射电极 108 的基板 100 上沉积例如 SiO_x 或 SiN_x 等无机绝缘材料的第二钝化层 109 以便防止反射电极 108 和透明电极之间沿其之间的界面产生氧化反应。因此,在约 240℃的温度下可以稳定地保持负型有机绝缘层 107。此外,由于可以在约 180℃和 220℃之间的温度下将第二钝化层 109 沉积到负型有机绝缘层 107 上,因此可以防止负型有机绝缘层 107 表面上的凹面图形受到破坏并防止出现剥落现象。此外,由于可以在约 200℃相对较低的温度下将第二钝化层沉积到负型有机绝缘层上,所以能稳定地保持负型有机绝缘层 107 和反射电极 108。

在图 7I 中,可以用第五掩模(未示出)选择性地除去部分第二钝化层 109,由此在存储线 111 的上部形成第一接触部分 CT1,和第二及第三接触部分 CT2 和 CT3,第二和第三接触部分 CT2 和 CT3 作为栅极焊盘和源极焊盘的接触部分。因此,可以通过在源极焊盘 115 预定部分的上方除去固定厚度的第一钝化层 106 和第二钝化层 109 可以形成第二接触部分 CT2,而且通过除去固定厚度的栅极绝缘层 102、第一钝化层 106 可以形成第三接触部分 CT3。同样,可以在第一接触部分 CT1 内对第一钝化层 106 进行蚀刻,由此对一部分漏极 105b 进

行曝光。

在图 7J 中,在包含第二钝化层 109 的基板上沉积例如 ITO(铟锡氧化物)、IZO(铟锌氧化物)或 ITZO(铟锡锌氧化物)等透明金属层,并用第六掩模(未示出)选择性地除去一部分透明金属层,从而在像素区内形成透明电极 110、在栅极焊盘 121 内形成栅极焊盘端子 110b 和在源极焊盘 115 内形成源极焊盘端子 110a。因此,透明电极 110 可以通过第一接触部分 CT1 与漏极 105b 接触,而且可以在包含透射部分 D 的像素区内形成透明电极 110。此外,栅极焊盘端子 110b 可以通过第三接触部分 CT3 与栅极焊盘 121 接触,而源极焊盘端子 110a 可以通过第二接触部分 CT2 与源极焊盘 115 接触。

图 8 是按照本发明所述透射反射型 LCD 装置中示例性图形的显微照片。在图 8 中,当形成了本发明所述透射反射型 LCD 装置中的反射电极之后,可以在约 180℃和约 220℃之间的温度下沉积第二钝化层 109,所述温度低于负型有机绝缘层 107 的图形受热后出现热流现象的温度(即,240℃)。因此,在形成第二钝化层 109 之后,可以保持负型有机绝缘层 107 的图形稳定性,并且可以防止出现剥落现象。此外,可以在像素区内暴露透射孔。

按照本发明,可以借助六个用于形成栅极、半导体层、源/漏极、负型有机绝缘层、反射电极和透明电极图形的掩模完成制造透射反射型 LCD 装置的工序。因此,制造本发明所述的透射反射型 LCD 装置减少了掩模的数量。此外,本发明所述的透射反射型 LCD 装置可以包括由非晶硅材料或多晶硅型材料制成的半导体层。

按照本发明,所述透射反射型 LCD 装置和制造透射反射型 LCD 装置的方法具有以下优点。首先,由于可以用衍射掩模形成半导体层和源/漏极,并且可以用模压工序形成负型有机绝缘层的凹面图形,因此可以将掩模的数量减少到六个,从而不需要进行曝光和显影工序。

第二,通过使用负型有机绝缘层,可以在模压工序中而不是在用掩模进行曝光和显影的工序中形成图形,所以可以在图形不受损坏的情况下形成圆形凹面图形。

第三,在负型有机绝缘层的模压工序之后,首先向其照射 UV 光,从而在透射部分的蚀刻工序之后完成所述负型有机绝缘层的再固化。此外,由于可以在约 200℃的较低温度下沉积第二钝化层,因此可以在不出现剥落现象和图形

破坏的情况下,稳定地保持负型有机绝缘层的圆形图形、反射电极和透明电极。

第四,由于是在不使用掩模的情况下进行一次模压工序来形成凹面图形,所以不再需要有机绝缘层的两次涂敷工序,并且简化了制造工艺步骤。通过减少掩模工艺步骤的数量,可以减少曝光、显影和蚀刻工序的数量,因此可提高产量。

对于熟悉本领域的技术人员来说,很显然,在不脱离本发明构思或范围的情况下,可以对本发明所述透射反射型液晶显示装置及其制造方法做出各种改进和变型。因此,本发明意在覆盖那些落入所附权利要求及其等同物范围内的改进和变型。

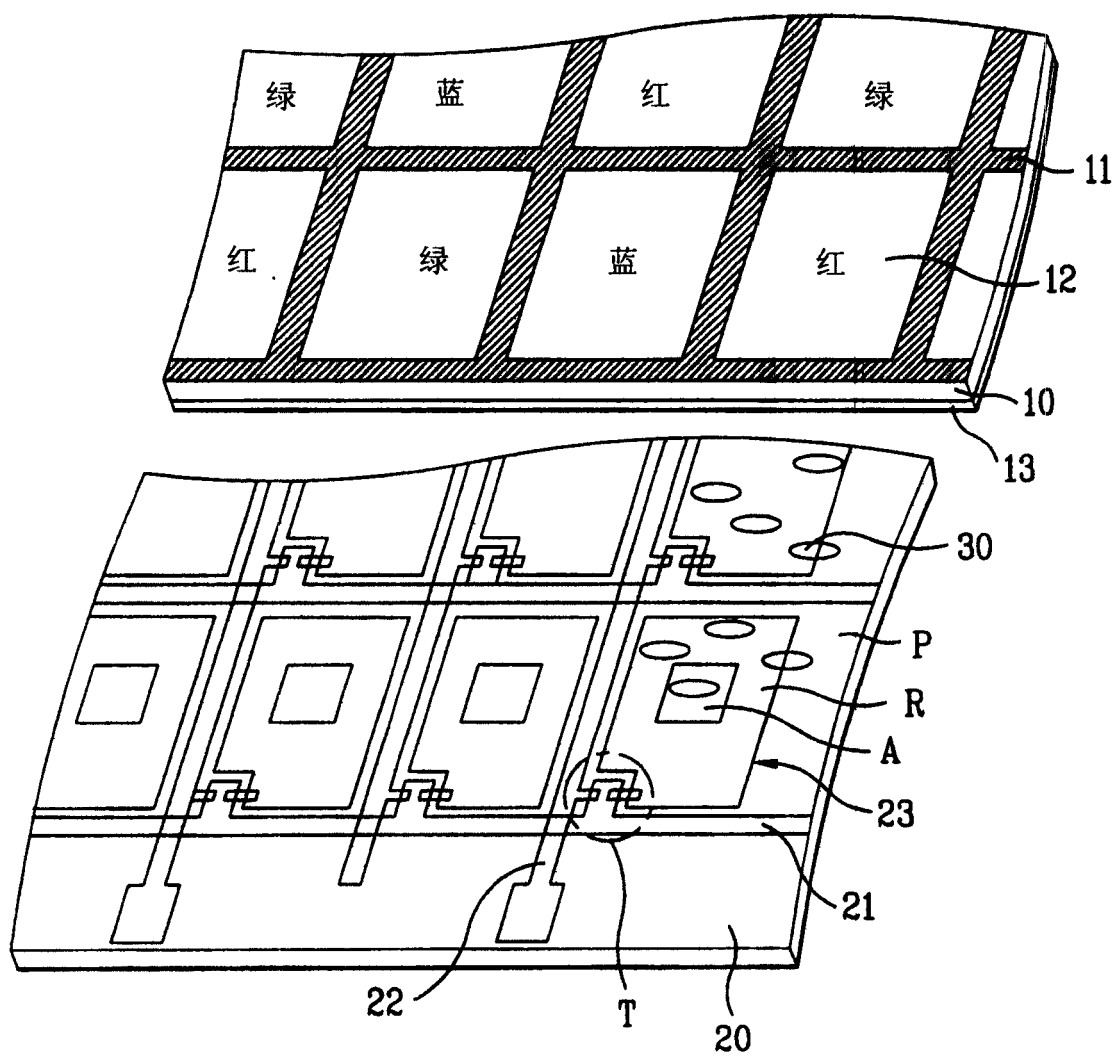


图 1

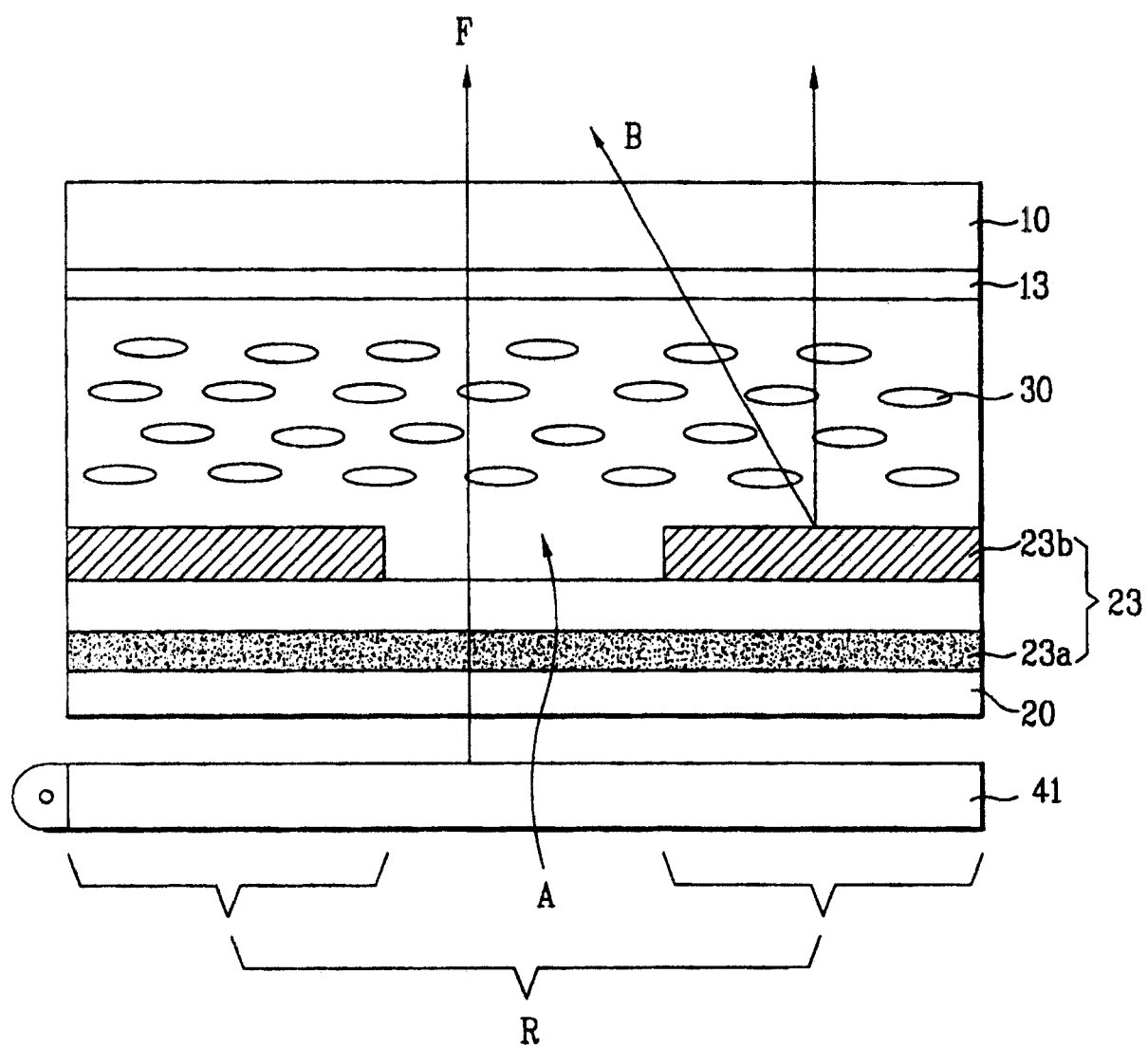


图 2

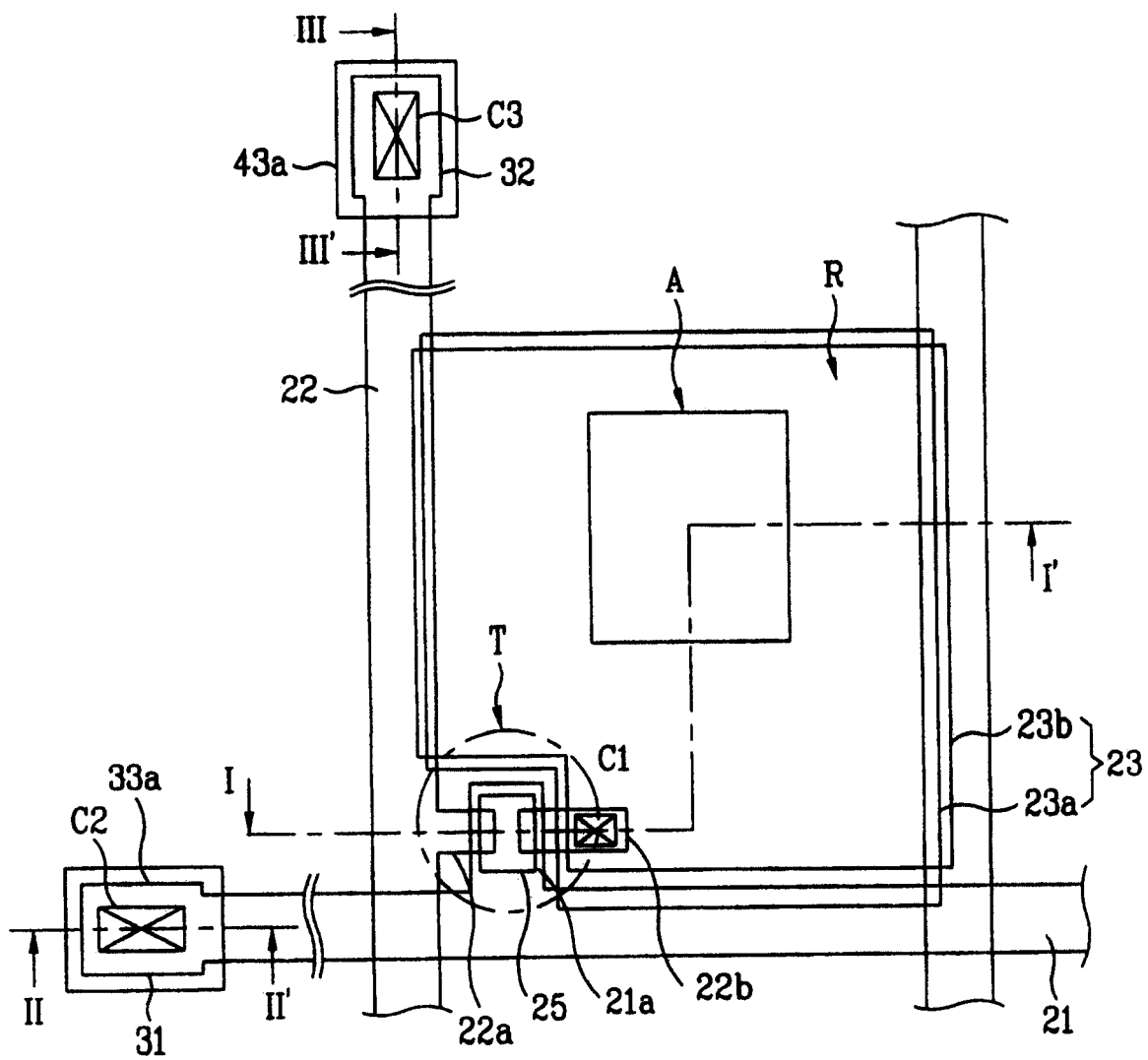


图 3

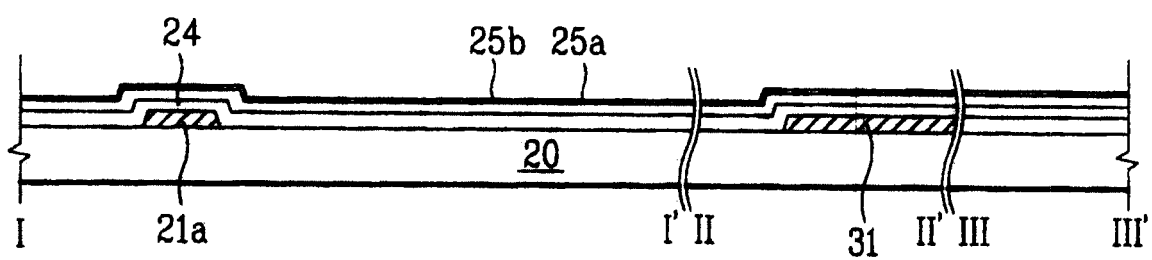


图 4A

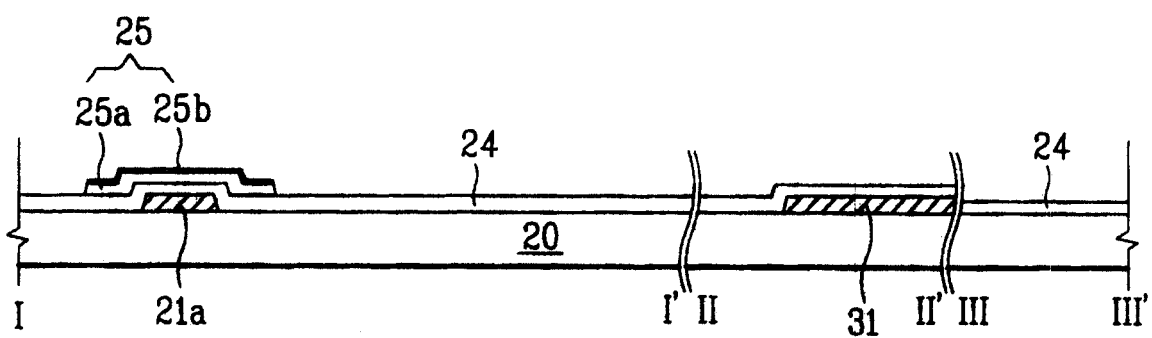


图 4B

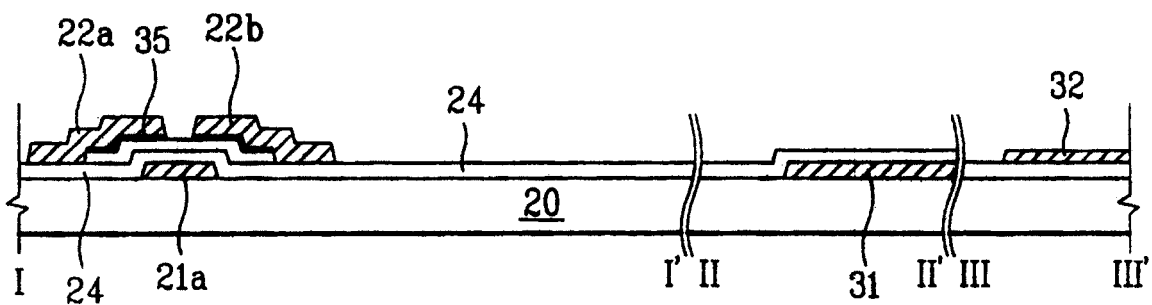


图 4C

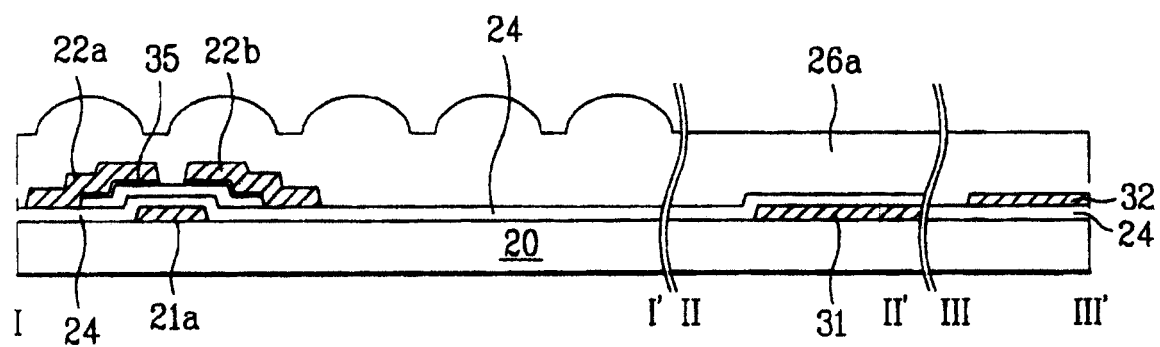


图 4D

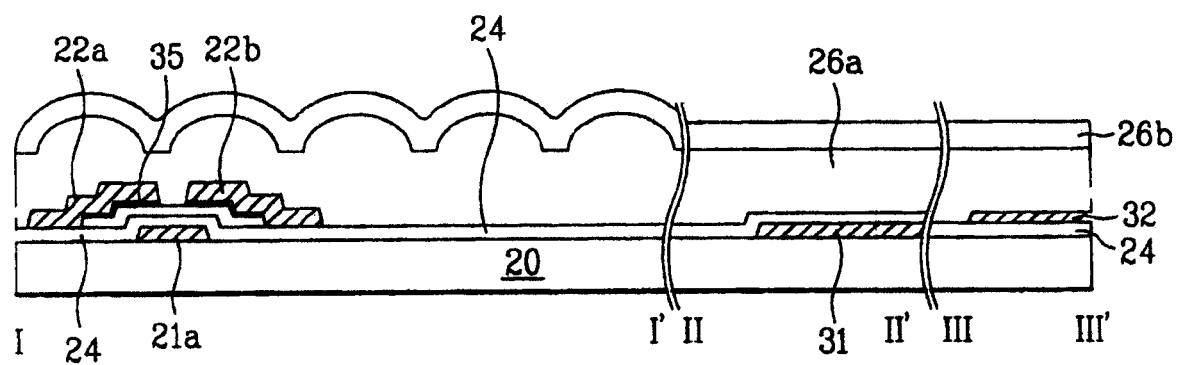


图 4E

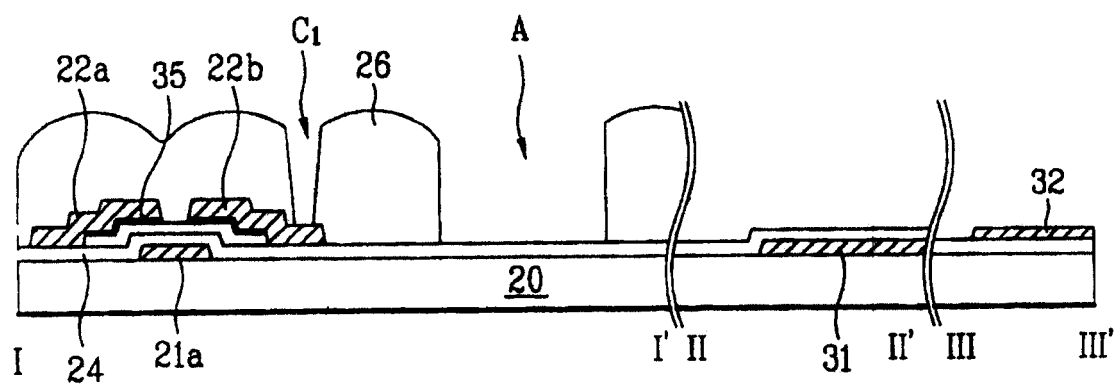


图 4F

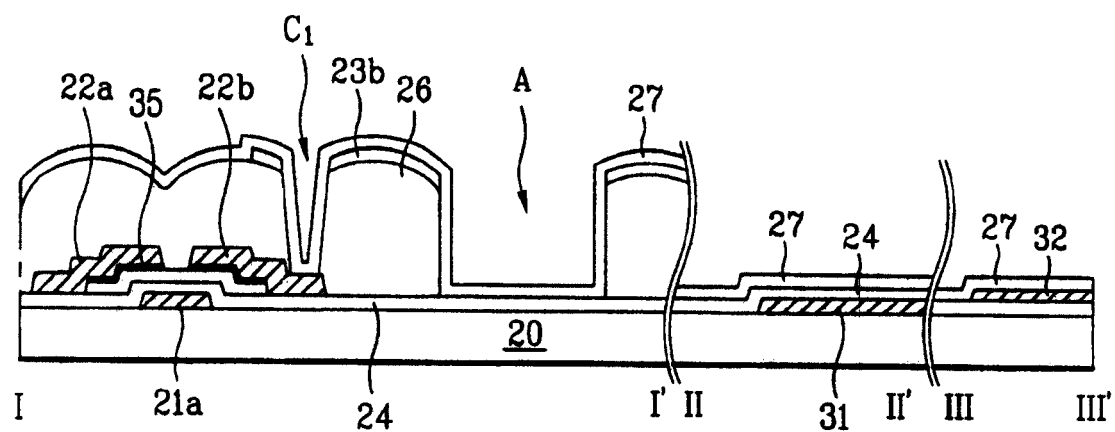


图 4G

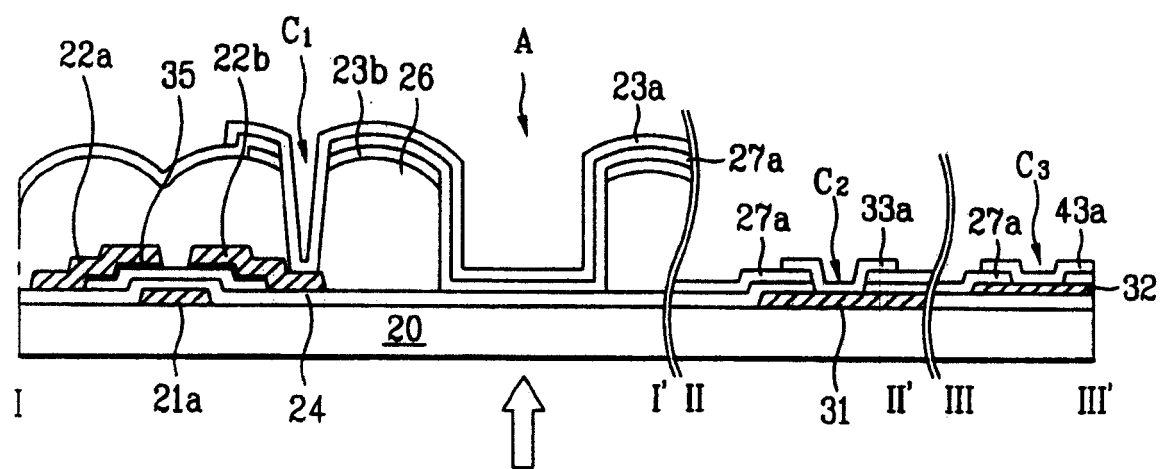


图 4H

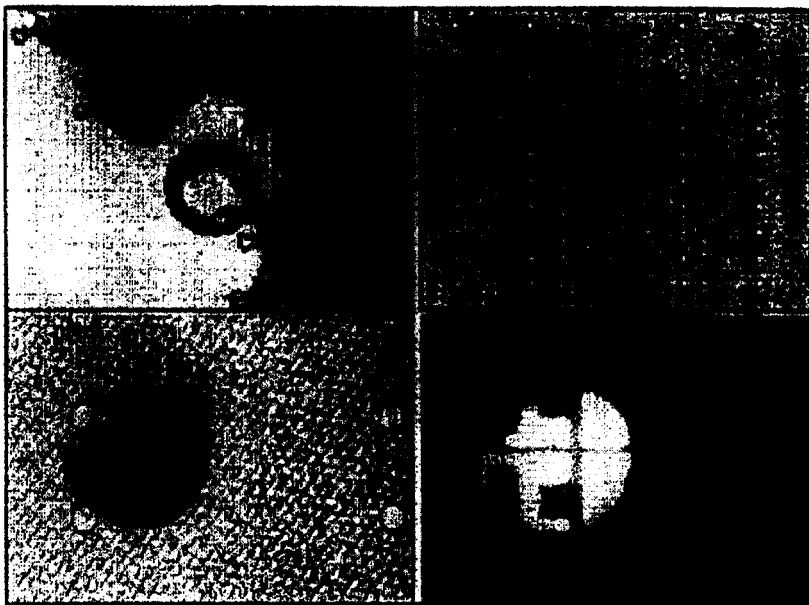


图 5

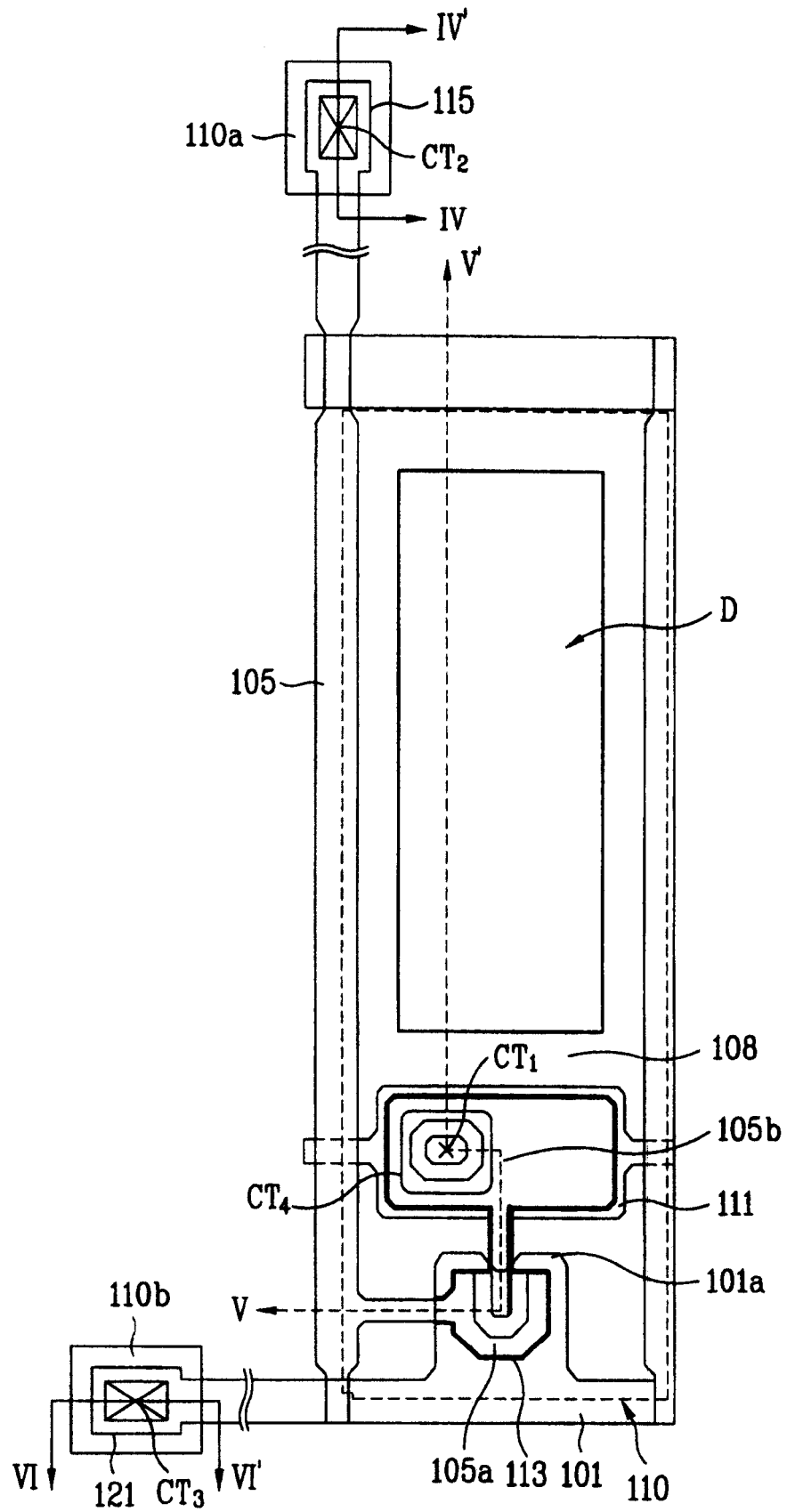


图 6

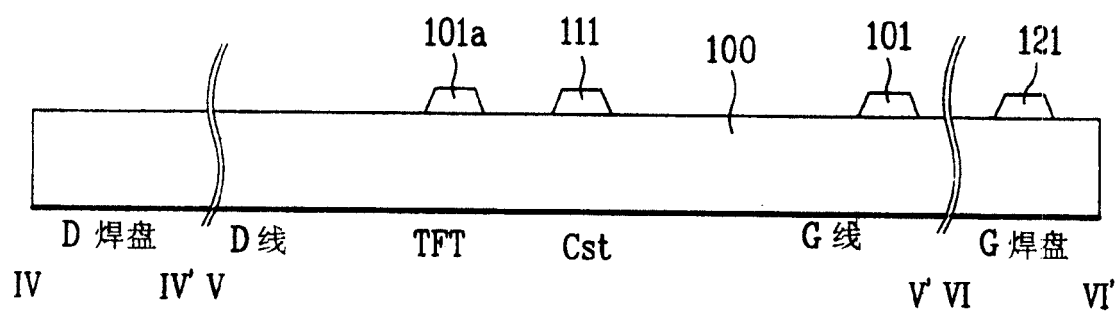


图 7A

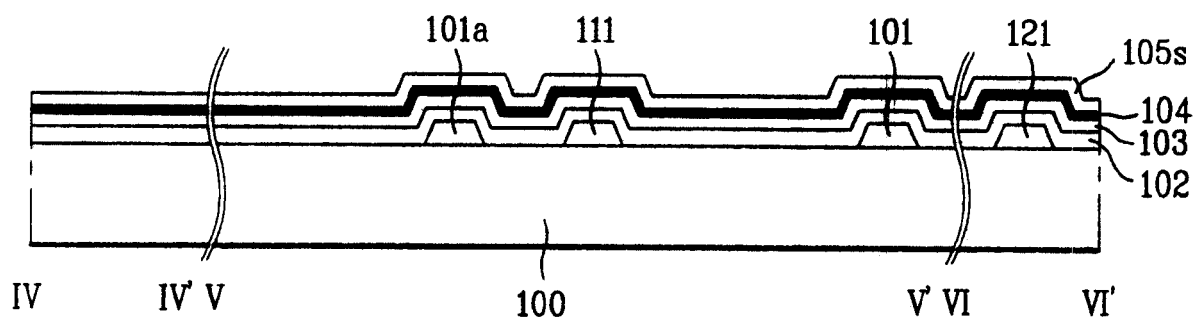


图 7B

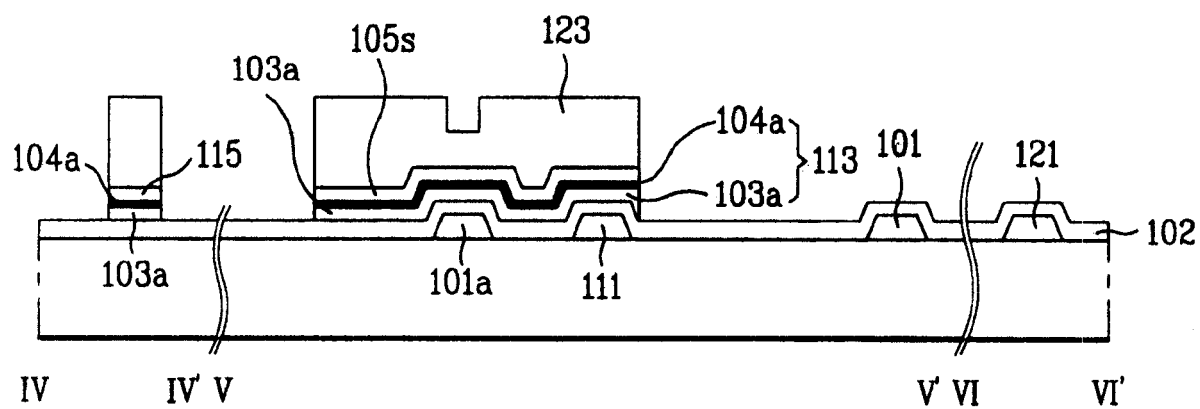


图 7C

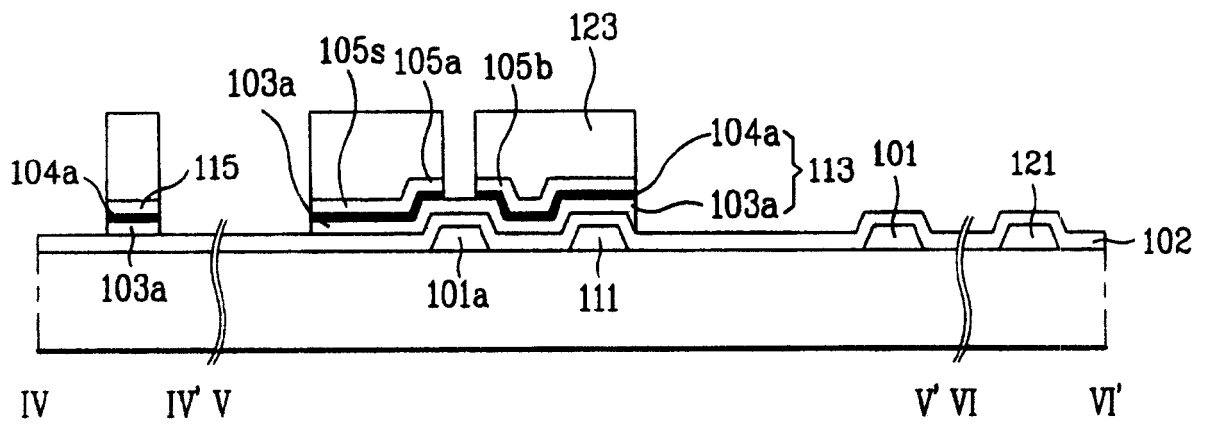


图 7D

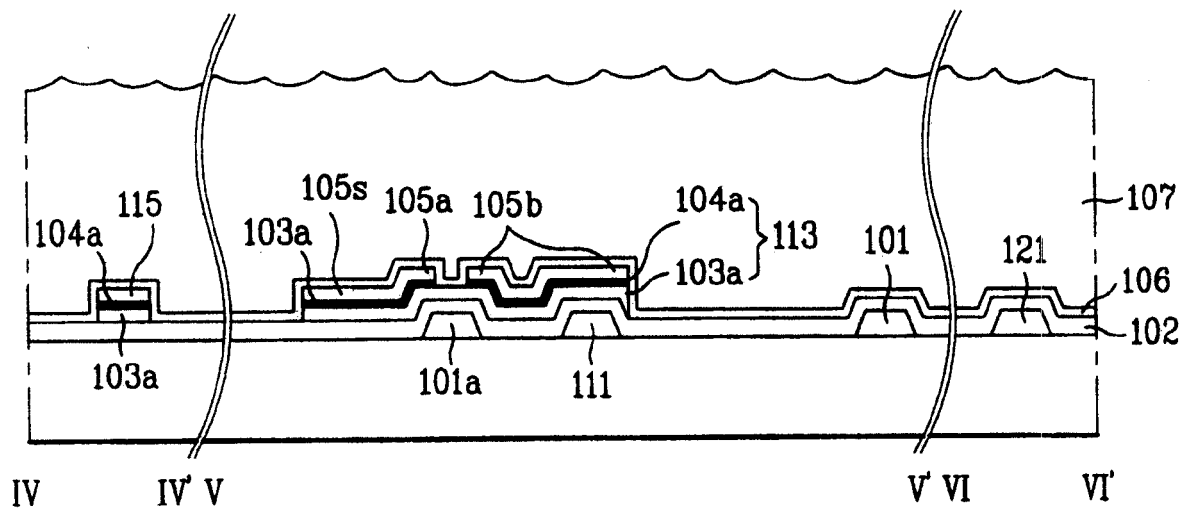


图 7E

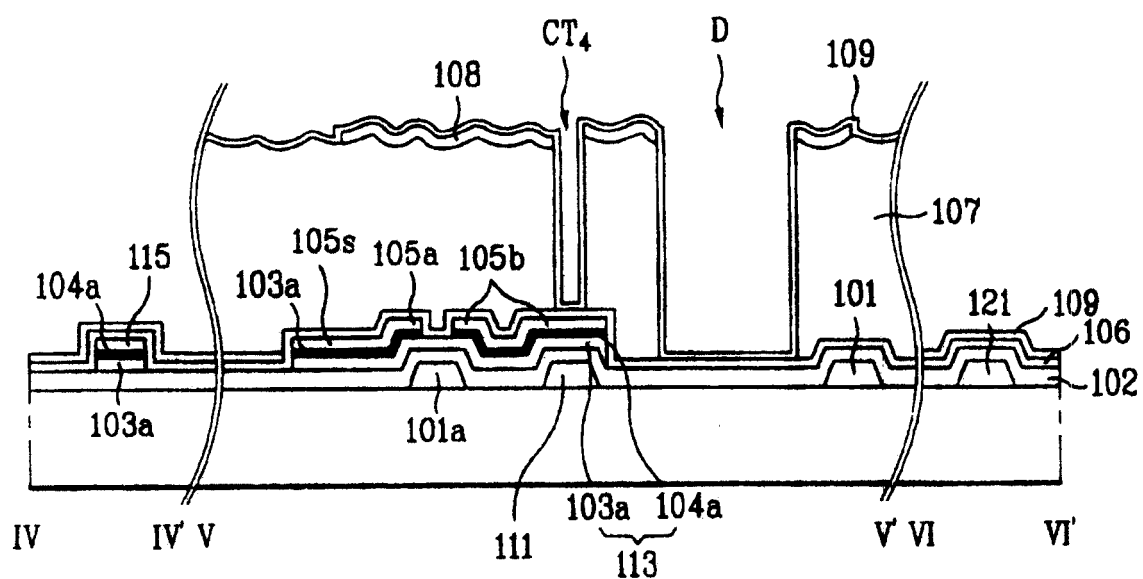


图 7H

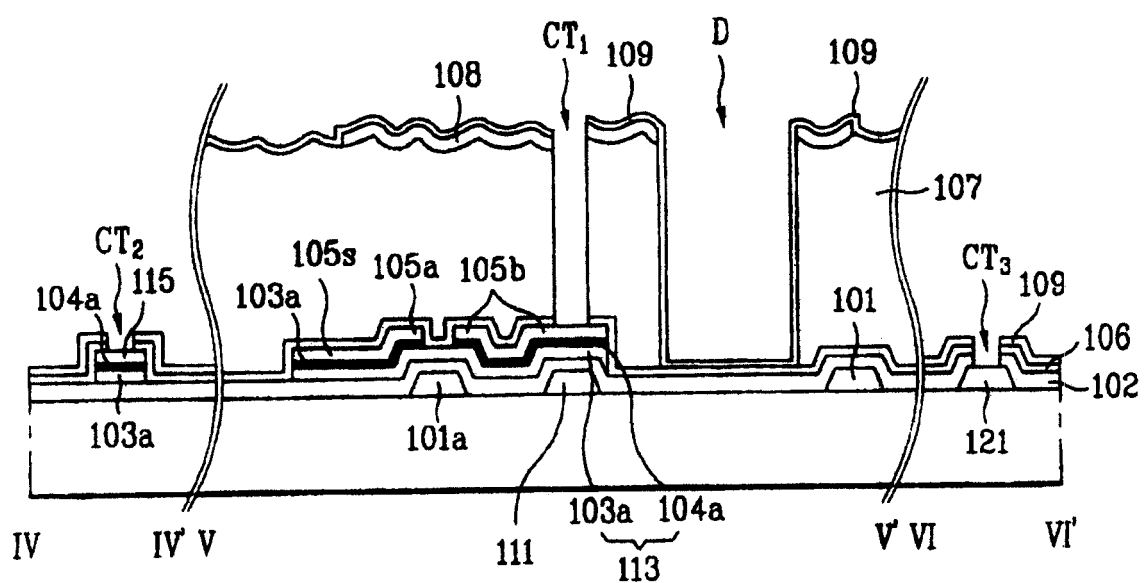


图 7I

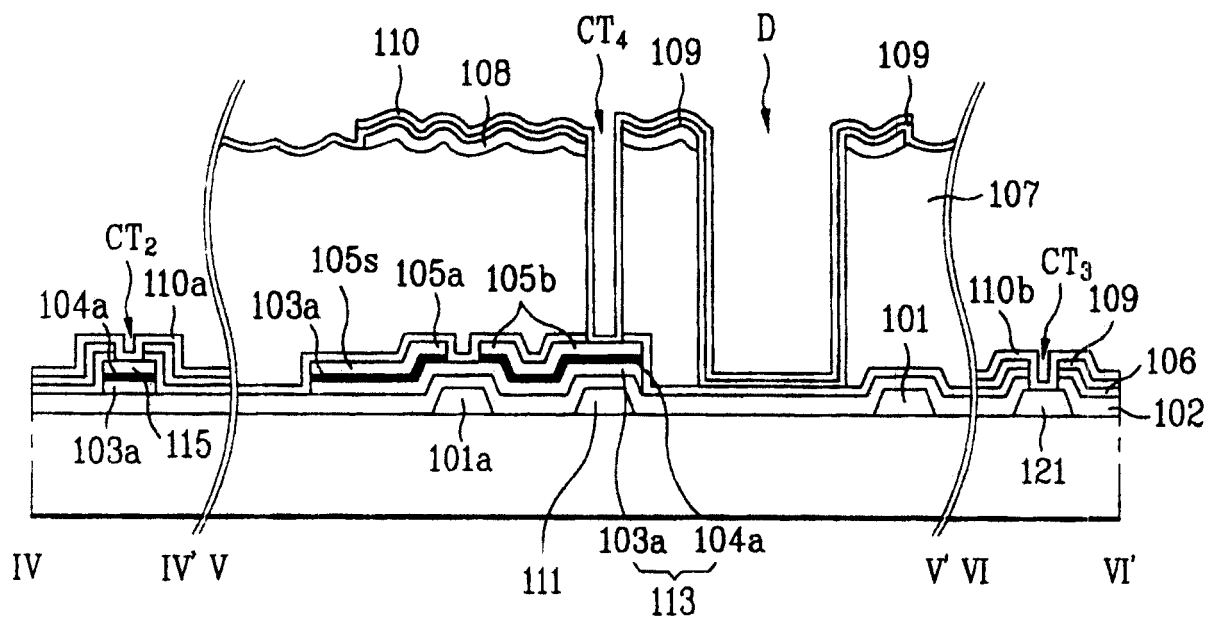


图 7J

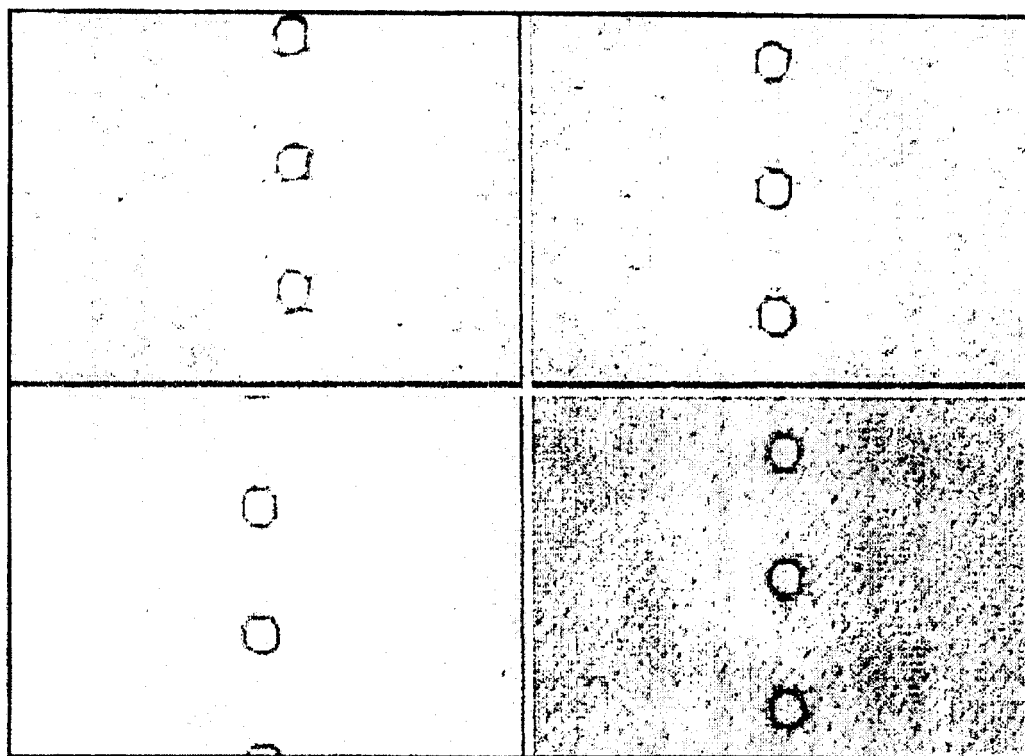


图 8

专利名称(译)	透射反射型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1325976C	公开(公告)日	2007-07-11
申请号	CN200310123854.0	申请日	2003-12-31
[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	林炳昊 金星熙 南喆 朴钟佑 金奎奉		
发明人	林炳昊 金星熙 南喆 朴钟佑 金奎奉		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/136 G02F1/1343 H01L29/786 H01L21/00 G02F1/1345 G02F1/1362 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F2001/136231 G02F1/133504 G02F1/1345 G02F1/136227 G02F1/133555		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020030023654 2003-04-15 KR		
其他公开文献	CN1538227A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种透射反射型液晶显示(LCD)装置包括：设在基板上且彼此相互交叉构成多个像素区的多条栅极线和数据线；多条平行于栅极线的存储线，每条存储线位于栅极线之间；位于基板上的栅极绝缘层；设置在栅极线和数据线交点处的多个薄膜晶体管，每个薄膜晶体管具有源极和漏极以及U形沟槽区；处于除了透射部分之外的像素区内的负型有机绝缘层，所述负型有机绝缘层上具有用模压工序制作的至少凹面和凸面图形之一；设在除了透射部分之外的像素区内的负型有机绝缘层上的反射电极；和设在像素区内且与漏极电性接触的透明电极。

