

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/1341

G03F 7/00 H01L 21/3205



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03150170.2

[43] 公开日 2004 年 3 月 3 日

[11] 公开号 CN 1479144A

[22] 申请日 2003.7.21 [21] 申请号 03150170.2
[30] 优先权
[32] 2002.7.29 [33] KR [31] 10-2002-0044657
[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社
地址 韩国汉城
[72] 发明人 柳熙永

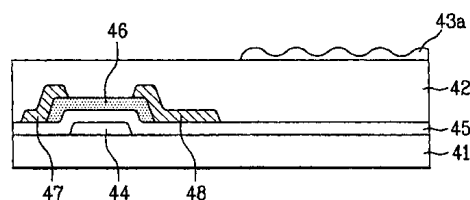
[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司
代理人 徐金国 陈 红

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 10 页

[54] 发明名称 制造液晶显示装置的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种制造 LCD 装置的方法，该方法可用简单的生产工艺步骤形成带有突起的反射电极，由此提高了反射性。所述方法包括：在衬底上形成第一绝缘层；在第一绝缘层上形成光刻胶层，其中光刻胶层带有多个圆形突起和圆形凹谷；通过对第一绝缘层和光刻胶层进行蚀刻在第一绝缘层上形成多个圆形突起和圆形凹谷；和在第一绝缘层上形成反射电极。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种制造 LCD 装置的方法包括：
在衬底上形成第一绝缘层；
5 在第一绝缘层上形成光刻胶层，其中光刻胶层带有多个圆形突起和圆形凹谷；
通过对第一绝缘层和光刻胶层进行蚀刻，在第一绝缘层上形成多个圆形突起和圆形凹谷；
在第一绝缘层上形成反射电极。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，第一绝缘层由有机绝缘层构成。
3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，第一绝缘层用丙烯酸树脂、聚酰亚胺、BCB、氧化物或氮化物中的任何一种制成。
4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，第一绝缘层的厚度为约 1
15 μm —约 $5\mu\text{m}$ 。
5. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，蚀刻工序是用 SF_6 、 O_2 和 He 复合气体完成的。
6. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，形成光刻胶层的步骤进一步包括：
20 在第一绝缘层上沉积光刻胶；
在预定温度下对沉积了光刻胶的衬底进行几分钟软化烘烤处理；
通过对光刻胶进行曝光和显影处理使光刻胶形成图形；和
在预定温度下对光刻胶层进行几分钟硬化烘烤处理。
7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，软化烘烤处理是在约 80
25 摄氏度的温度下持续约 2 分钟完成的。
8. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，硬化烘烤处理是在约 100 摄氏度至约 200 摄氏度的温度下持续 2-3 分钟完成的。
9. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，反射电极用 Al、Ag、Au、MoW、Al-Nd 合金和 Cr 中的任何一种材料制成。
- 30 10. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，进一步包括的步骤有，在

具有圆形突起和圆形凹谷的第一绝缘层上形成反射电极之前, 先在第一绝缘层上形成第二绝缘层。

11. 根据权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 第一绝缘层是用与第二绝缘层相同的材料制成的。

5 12. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 圆形突起的顶部和相邻圆形凹谷的底部之间的距离在约 $0.5\ \mu\text{m}$ —约 $1\ \mu\text{m}$ 的范围内。

13. 一种制造 LCD 装置的方法包括:

在具有薄膜晶体管的衬底上形成第一绝缘层;

10 在第一绝缘层上形成光刻胶层, 其中光刻胶层带有多个圆形突起和圆形凹谷;

通过对第一绝缘层和光刻胶层进行蚀刻, 在第一绝缘层上形成多个圆形突起和圆形凹谷;

在第一绝缘层上形成反射电极;

在第一绝缘层和反射电极上形成第二绝缘层;

15 通过选择性除去第一和第二绝缘层的一部分形成用于暴露薄膜晶体管预定部分的接触孔; 和
形成通过接触孔与漏极电性相连的透明电极。

14. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 第一和第二绝缘层是用相同材料制成的。

20 15. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 第一和第二绝缘层是用选自丙烯酸树脂、聚酰亚胺、BCB、氧化物和氮化物的材料制成的。

16. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 第一绝缘层的厚度为约 $1\ \mu\text{m}$ —约 $5\ \mu\text{m}$ 。

25 17. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 蚀刻工序是用 SF_6 、 O_2 和 He 复合气体完成的。

18. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 形成光刻胶层的步骤进一步包括:

在第一绝缘层上沉积光刻胶;

在预定温度下对沉积了光刻胶的衬底进行几分钟软化烘烤处理;

30 通过对光刻胶进行曝光和显影处理使光刻胶形成图形; 和

在预定温度下对光刻胶层进行几分钟硬化烘烤处理。

19. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 反射电极可以用选自 Al、Ag、Au、MoW、Al-Nd 合金和 Cr 的材料制成。

20. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 用选自 ITO、IZO 或 ITZO
5 中的任何一种形成透明电极。

制造液晶显示装置的方法

- 5 本申请要求 2002 年 7 月 29 日申请的第 P2002—44657 号韩国专利申请的权益,相对于本申请所涉及的所有目的而言,将上述申请在本申请中引作参考。

技术领域

- 10 本发明涉及一种制造液晶显示(LCD)装置的方法,更确切地说,涉及一种制造提高了反射率的 LCD 装置的方法。

背景技术

- 15 随着信息社会的发展,对于各种显示装置的需求日益提高。因此,在研究和开发诸如液晶显示器(LCD),等离子体显示板(PDP),电致发光显示器(ELD),和真空荧光显示器(VFD)等各种平板显示装置方面进行了大量努力,而且这些平板显示装置中的某些种类已经应用于各种设备的显示器中。

- 20 在各种平板显示装置中,LCD 装置由于其具有尺寸薄、重量轻、能耗低等优点而获得了最广泛的使用,LCD 装置因此而替代了阴极射线管(CRT)。除了例如笔记本电脑的显示器等移动型 LCD 装置外,还开发了用于计算机监视器和电视机上可接收和显示广播信号的 LCD 装置。

- 25 尽管在不同领域中根据使用情况对 LCD 技术进行了各种技术开发,但是与 LCD 装置的其他特征和优点相比,在提高 LCD 装置图像质量方面的研究还存在某些方面的不足。因此,为了能在各种应用环境下象使用普通显示器那样使用 LCD 装置,所述 LCD 装置应该能够生成例如在大尺寸屏幕内具有高分辨率和高亮度的高质量画面,同时应仍然是重量轻、尺寸薄和能耗低。

 LCD 装置通过借助于电介质各向异性的电场控制液晶的光透射率来显示图像或画面。

- 30 LCD 装置不同于例如电致发光(EL)装置、阴极射线管(CRT)和发光二极管(LED)装置等显示装置。EL、CRT 和 LED 装置均可自发光,但是 LCD 装置则是利用环境光作为光源。

有两种不同类型的 LCD 装置，透射型 LCD 装置和反射型 LCD 装置。透射型 LCD 装置以在 LCD 面板背面的背光作为光源，因此，透射型 LCD 装置可以根据液晶的取向通过控制光的透射率在低光环境下显示图像映像。然而，透射型 LCD 装置的问题在于它的能耗高。同时，反射型 LCD 装置利用环境光作为光源，所以能耗比较低。然而，反射型 LCD 装置的问题在于它不能在低光环境下显示图像映像。

为了解决透射型和反射型 LCD 装置的上述问题，而提出了透射反射型 LCD 装置。透射反射型 LCD 装置可以根据需要作为反射型 LCD 或透射型 LCD 使用。

图 1 是表示现有技术中反射型彩色 LCD 装置的剖面图。参照图 1，现有技术中的反射型彩色 LCD 装置包括带有滤色片层(未示出)和公用电极 17 的上衬底 13，带有薄膜晶体管(未示出)和反射电极 16 的下衬底 11，以及设在下衬底 11 和上衬底 13 之间的液晶 19。这时，液晶 19 的液晶分子在电场的作用下按预定方向取向，即，液晶 19 是根据液晶分子取向控制光透射率的光学各向异性介质。在此，可以用具有光学各向异性特征的预定介质来代替液晶 19。

此外，在下衬底 11 和上衬底 13 各自的外表面上形成多层介质以控制光的偏振状态。例如，在上衬底 13 上依次沉积散射膜 21、迟滞膜 23 和偏振片 25。形成散射膜 21 是为了通过散射光获得宽视角，迟滞膜 23 包括具有使反射电极感光的 $\lambda/4$ 波片特征的第一相位差膜，和具有 $\lambda/2$ 波片特征的第二相位差膜。

当在断开状态没有将电压施加到迟滞膜 23 上时，光的相位产生反转，因此向外发射一定量的光。这样，便形成了具有高亮度特征的 LCD 板。而且，偏振片 25 仅使具有特定偏振量的光通过。

图 2 是表示现有技术所述反射型 LCD 装置中阵列衬底的平面图。如图 2 中所示，在下衬底 11 上沿一个方向形成多条相隔一定间距的栅极线 33，和形成多条与栅极线 33 垂直并具有固定间隔的数据线 36，所述栅极线和数据线构成多个像素区。在由栅极线 33 和数据线 36 交叉构成的每个像素区 P 内形成矩阵型像素电极(反射电极)16。然后，形成多个薄膜晶体管 T，所述薄膜晶体管 T 根据栅极线 33 上的信号导通或断开以便把数据线 36 上的信号发送到像素电极(反射电极)16。

这时，薄膜晶体管 T 包括从栅极线 33 上延出的栅极 27，设在下衬底 11 整个表面上的栅极绝缘层(未示出)，设在栅极 27 上方的栅极绝缘层上的半导

体层 30, 从数据线 36 延出的源极 29, 和与源极 29 相对的漏极 31。漏极 31 通过接触孔 35 与像素电极 16 电性连接。

同时, 将下衬底 11 粘合到上衬底(未示出)上, 且两衬底之间留有预定间隙。

- 5 上衬底包括用于防止光泄漏的黑底层。黑底层具有与下衬底 11 上的像素区 P 对应的开口、显示彩色的 R/G/B 滤色片层、和与像素电极(反射电极)16 一起驱动液晶的公用电极。

用衬垫料使下衬底和上衬底 11 和 13 之间保持预定间隙, 然后用带有液晶注入孔的密封剂将下衬底和上衬底 11 和 13 彼此粘合。接着, 通过液晶注入孔
10 将液晶注入到下衬底和上衬底 11 和 13 之间。

图 3 是表示沿图 2 中的线 II-II' 剖开的 LCD 装置的剖面图。参照图 3, 在下衬底 11 上沉积诸如铝 Al、铝合金、钼 Mo、钨 W 或铬 Cr 等导电金属材料, 然后通过光刻选择性地形成图形, 由此形成栅极线 33 和从栅极线 33 上延出的栅极 27。随后, 用诸如氮化硅 SiN_x 或氧化硅 SiO_x 等无机绝缘材料或诸如苯并环丁烯 BCB 或丙烯酸树脂等有机绝缘材料形成栅极绝缘层 28。接着, 在包含栅极绝缘层 28 的下衬底 11 的整个表面上形成含有纯非晶硅和杂质的非晶硅, 随后通过光刻选择性地除去一部分非晶硅, 由此在栅极 27 上方的栅极绝缘层 28 上形成岛形半导体层 30。
15

接下来, 将上述导电金属层沉积在包含半导体层 30 的下衬底 11 的整个表面上, 然后, 通过光刻选择性地除去一部分导电金属层, 由此形成基本上与栅极线 33 垂直的数据线 36。在半导体层上形成与栅极 27 局部重叠的源极 29, 而在与源极 29 相隔一定距离处形成漏极 31。随后, 用例如苯并环丁烯(BCB)或丙烯酸树脂等有机绝缘材料形成钝化层 36, 并通过光刻选择性地除去一部分钝化层, 以形成暴露漏极 31 的接触孔 35。在下衬底 11 的钝化层 36 和接触孔 35 的整个表面上沉积诸如铝 Al 等高反射率不透明金属, 然后通过光刻选择
25 性除去一部分金属, 由此在像素区 P 内形成通过接触孔 35 与漏极 31 电性连接的像素电极(反射电极)16。

下面将参照图 4-6 描述现有技术中制造 LCD 装置的方法。图 4 是表示具有反射电极的现有技术中 LCD 装置的平面图, 所述反射电极带有突起, 而图 5
30 是表示沿图 4 中的线 IV-IV' 剖开的现有技术中 LCD 装置的剖面图。

如图 4 和图 5 所示,在下衬底 11 上形成薄膜晶体管 T(栅极 27、栅极绝缘层 28、源极 29、漏极 31 和半导体层 30),在包含薄膜晶体管 T 的下衬底 11 的整个表面上形成钝化层 36。然后在钝化层 36 上以固定间隔形成多个由光敏压克力材料构成的突起 37a。在包含薄膜晶体管 T 的下衬底 11 的整个表面形成多个具有固定间隔的突起是为了改善光反射角。

在带有突起 37a 的钝化层 36 上形成反射电极 16,并使反射电极与薄膜晶体管 T 的漏极 31 电性连接。由于在钝化层 36 上形成突起 37a,所以反射电极 16 的表面不平整。因此,如果入射光被反射和发射,反射电极 16 将使从不同角度射到突起 37a 上的光会聚,并以预定角度发射会聚光。在包含突起 37a 的下衬底 11 的整个表面上形成有机绝缘层 38,并且在有机绝缘层 38 上形成反射电极 16。

图 6A-图 6E 是表示沿图 4 中线 IV-IV' 剖开的现有技术中 LCD 装置制造工艺步骤的剖面图。

如图 6A 所示,在包含薄膜晶体管 T 的下衬底 11 的整个表面上形成钝化层 36,而在钝化层 36 上沉积光敏丙烯酸树脂 37。

在图 6B 中,通过曝光和显影工序使光敏丙烯酸树脂 37 形成图形,由此形成多个具有固定间隔的光敏丙烯酸树脂图形 37b。

在图 6C 中,通过热处理使多个光敏丙烯酸树脂图形 37b 软熔,由此形成多个半球形突起 37a。

在图 6D 中,在包含半球形突起 37a 的下衬底 11 的整个表面上形成有机绝缘层 38。接着,通过光刻选择性地除去一部分有机绝缘层 38 和钝化层 36 以便暴露薄膜晶体管的漏极 31,由此形成接触孔 35。

在图 6E 中,在包含接触孔 35 的下衬底 11 的整个表面上沉积诸如铝 Al 等高反射率不透明金属层,然后,通过光刻选择性地除去一部分不透明金属层,由此在像素区内形成与漏极 31 接触的反射电极 16。反射电极 16 是像素电极。由于存在多个突起 37a,所以反射电极 16 的表面不平整。

然而,现有技术中制造 LCD 装置的方法存在以下缺点。在制造现有技术所述 LCD 装置的方法中,用光敏压克力材料形成具有不平表面的反射电极,而且必须进行热处理,所以制造过程复杂而且增加了生产成本。

发明内容

因此,本发明在于提供一种制造 LCD 装置的方法,该方法基本上克服了因现有技术的局限和缺点而导致的一个或多个问题。

本发明的优点在于提供了一种用简单的生产工艺步骤制造反射电极上带有突起的 LCD 装置的方法,由此可提高反射率。

- 5 本发明的其它特征和优点将在下面的说明中给出,其中一部分特征和优点可以由本领域的普通技术人员从说明书中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。

- 10 为了得到这些和其它优点并根据本发明的目的,作为概括性的和广义的描述,本发明所述的制造 LCD 装置的方法包括:在一个衬底上形成第一绝缘层;在第一绝缘层上形成光刻胶层,其中光刻胶层带有多个圆形突起和圆形凹谷;通过对第一绝缘层和光刻胶层进行蚀刻,在第一绝缘层上形成多个圆形突起和圆形凹谷;在第一绝缘层上形成反射电极。第一绝缘层可以用例如丙烯酸树脂、聚酰亚胺、BCB、氧化物或氮化物等有机绝缘层制成。而且,蚀刻工序可以在衬底的整个表面上用 SF_6 、 O_2 和 He 的复合气体完成。形成光刻胶的步骤可以包括:在第一绝缘层上沉积光刻胶;在预定温度下对沉积了光刻胶的衬底进行几分钟软化烘烤处理;通过对光刻胶进行曝光和显影处理使光刻胶形成图形;和在预定温度下对光刻胶图形进行几分钟硬化烘烤处理。反射板可以用 Al、Ag、Au、MoW、Al-Nd 合金和 Cr 中的任何一种制成。上述方法可以进一步包括的步骤有,在具有突起的第一绝缘层上形成反射电极之前,先在第一绝缘层上形成第二绝缘层。
- 15 按照本发明的另一方面,所述用于制造 LCD 装置的方法包括:在具有薄膜晶体管的衬底上形成第一绝缘层;在第一绝缘层上形成光刻胶层,其中光刻胶层带有多个圆形突起和圆形凹谷;通过对第一绝缘层和光刻胶层进行蚀刻,在第一绝缘层上形成多个圆形突起和圆形凹谷;在第一绝缘层上形成反射电极;在第一绝缘层和反射电极上形成第二绝缘层;通过选择性除去第一和第二绝缘层的一部分而形成用于暴露薄膜晶体管预定部分的接触孔;和形成通过接触孔与漏极电性相连的透明电极。
- 20 很显然,上面对本发明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。

- 25 很显然,上面对本发明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。
- 30 很显然,上面对本发明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,其与本申请相结合并构成本申请的一部分,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。

5 附图中:

图 1 是表示现有技术中反射型彩色 LCD 装置的剖面图;

图 2 是表示现有技术中反射型彩色 LCD 装置的阵列衬底的平面图;

图 3 是表示沿图 2 中的线 I-I' 剖开的 LCD 装置的剖面图;

图 4 是表示包含带有突起的反射电极的现有技术中 LCD 装置的平面图;

10 图 5 是表示沿图 4 中的线 IV-IV' 剖开的 LCD 装置的剖面图;

图 6A-6E 是表示制造沿图 4 中的线 IV-IV' 剖开的现有技术中 LCD 装置的剖面图;

图 7A-7F 是表示制造按照本发明第一实施例所述 LCD 装置的工艺步骤的剖面图;

15 图 8 是表示图 7B 中光刻胶层状态的照片;

图 9 是表示形成图 7F 中的反射电极之后的状态的剖面照片;

图 10A-10G 是表示制造按照本发明第二实施例所述 LCD 装置的工艺步骤剖面图。

20 具体实施方式

现在将详细说明本发明的实施例,所述实施例的实例示于附图中。在所有附图中将尽可能地用相同的参考标记表示相同或相似的部件。

下面,将参照附图说明制造按照本发明第一实施例所述 LCD 装置的方法。

25 图 7A-7F 是表示制造按照本发明第一实施例所述 LCD 装置的工艺步骤的剖面图。

在图 7A 中,在包含薄膜晶体管的下衬底 41 的整个表面上形成第一绝缘层 42。第一绝缘层 42 可以用例如丙烯酸树脂、聚酰亚胺、苯并环丁烯(BCB)、氧化物层或氮化物层等有机绝缘层构成,该层的厚度为约 $1\mu\text{m}$ -约 $5\mu\text{m}$ 。接着在第一绝缘层 42 上沉积光刻胶层 43。然后,在约 80°C 的低温下对下衬底 41 进行两分钟的软化烘烤,使有机溶剂从沉积在下衬底 41 整个表面上的光刻胶 43

30

挥发。软化烘烤工序可以是热板法、氮化物加热法、红外线加热法、微波加热法和恒温浴法。

通常，薄膜晶体管可以包括位于下衬底 41 预定区域上的栅极 44，设在包含栅极 44 的下衬底 41 整个表面上的栅极绝缘层 45，设在栅极 44 上方的栅极绝缘层 45 上的半导体层 46，和以预定间隔与半导体层 46 局部重叠的源极/漏极 47 和 48。

如图 7B 所示，通过曝光和显影工序使光刻胶 43 形成一定图形，由此形成具有圆形突起和圆形凹谷的光刻胶层 43a。然后，在约 100 摄氏度-约 200 摄氏度的高温下对具有圆形突起和圆形凹谷的光刻胶层 43a 进行约 2 或 3 分钟硬化烘烤。这样，将使光刻胶层 43a 具有小的圆形掩模图形(直径约为 $5\mu\text{m}$)，即，可以在照相工序中形成圆形突起和圆形凹谷的图形。

进行硬化烘烤处理是为了使光刻胶层 43a 固化。在曝光和显影工序之后，光刻胶层 43a 可能具有未挥发的有机成分或未固化的部分。因此，要对光刻胶层 43a 进行热处理使得光刻胶层 43a 牢固地粘合到第一有机绝缘层 42 上。由此，可以提高光刻胶层 43a 的抗蚀性。

在图 7C 中，对包含光刻胶层 43a 和第一绝缘层 42 的下衬底 41 的整个表面进行蚀刻，由此复制光刻胶层 43a 的形状，并除去预定厚度的第一绝缘层 42。这样，便在第一绝缘层 42 的表面上形成了多个圆形突起 42a 和圆形凹谷。在此，可以用 SF_6 、 O_2 和 He 的复合气体对包含光刻胶层 43a 的下衬底 41 的整个表面进行蚀刻。

同时，通过干蚀刻可以在第一绝缘层 42 上形成圆形突起 42a 和圆形凹谷。当通过蚀刻除去光刻胶层 43a 时，第一有机绝缘层 42 可以因光刻胶层 43a 而形成带有多个圆形突起 42a 和圆形凹谷的不平坦表面。在由普通光刻胶制成的光刻胶层 43a 上形成的圆形突起和圆形凹谷是耐热和耐化学性的，因此，很难在装置上直接形成圆形突起和圆形凹谷。

如图 7D 中所示，在包含带有圆形突起 42a 和圆形凹谷的第一绝缘层 42 的下衬底 41 的整个表面上形成用与第一绝缘层 42 相同的材料制成的具有预定厚度的第二绝缘层 49。在第一绝缘层 42 的表面上形成多个圆形突起 42a 和圆形凹谷之后，用与第一绝缘层 42 相同(相似)的材料涂敷第二绝缘层 49，以便基本上消除圆形突起 42a 之间的平坦区从而形成圆形凹谷。或者，也可以不要

求在具有多个圆形突起 42a 和圆形凹谷的第一绝缘层 42 上形成第二绝缘层 49。为了提高光的有效性,优选形成圆形突起 42a 和圆形凹谷,以便使圆形突起的顶部和相邻圆形凹谷的底部之间的距离或高度 H 约为 $0.5\mu\text{m}$ – $1\mu\text{m}$ 。而且,优选使突起 42a 的高度 H 和圆形突起 42a 中点之间的距离 W 之比为 1: 10–1:

5 30。

参照图 7E,选择性地除去一部分第一和第二绝缘层 42 和 49,以便暴露薄膜晶体管的漏极,从而形成接触孔 50。

如图 7F 所示,在包含接触孔 50 的下衬底 41 的整个表面上沉积具有高反射性的不透明导电金属,例如铝 Al,然后通过光刻选择性地除去一部分金属,从而在像素区上形成与漏极接触的反射电极 51。反射电极 51 是像素电极。由于在第一绝缘层 42 的表面上形成突起 42a 的缘故,所以反射电极 51 的表面不平整。具有高反射性的不透明导电金属层可以用 Al、Ag、Au、MoW、Al–Nd 合金或者 Cr 制成。

在按照本发明所述的上述 LCD 装置中,反射电极 51 的表面不平整,因此提高了反射电极 51 的反射性。

图 8 是表示图 7B 中光刻胶层 43a 状态的照片。在光刻胶层 43a 上形成多个位于像素区内的圆形突起和圆形凹谷。

图 9 是表示在反射电极形成之后反射电极 51 状态的照片。反射电极 51 的表面不平整。

20 现在,将说明用于制造本发明所述反射型 LCD 装置的方法。然而,用本发明所述方法有可能形成带有不平整表面的反射部分的透射反射型 LCD 装置。而且,在本发明所述制造反射型 LCD 装置的方法中,反射电极 51 起像素电极的作用。此外,也可以在形成带有不平整表面的反射电极后再形成像素电极。

25 图 10A–10G 是表示制造按照本发明第二实施例所述 LCD 装置的工艺步骤的剖面图。

如图 10A 所示,在包含薄膜晶体管的下衬底 101 的整个表面上形成第一绝缘层 102。第一绝缘层 102 可以用例如丙烯酸树脂、聚酰亚胺、苯并环丁烯 (BCB)、氧化物层或氮化物层等有机绝缘层构成,该层的厚度为约 $1\mu\text{m}$ –约 $5\mu\text{m}$ 。接着在第一绝缘层 102 上沉积光刻胶 103。然后,在约 80°C 的温度下对下衬底 101 进行两分钟的软化烘烤处理,使有机溶剂从沉积在下衬底 101 整个

表面上的光刻胶 103 上挥发。软化烘烤工序可以是热板法、氮化物加热法、红外线加热法、微波加热法和恒温浴法。

通常，薄膜晶体管可以包括位于下衬底 101 预定区域上的栅极 104，设在包含栅极 104 的下衬底 101 整个表面上的栅极绝缘层 105，设在栅极 104 上方
5 的栅极绝缘层 105 上的半导体层 106，和以预定间隔与半导体层 106 局部重叠的源极/漏极 107 和 108。

如图 10B 所示，通过曝光和显影工序使光刻胶 103 形成一定图形，由此形成具有圆形突起和圆形凹谷的光刻胶层 103a。然后，在约 100 摄氏度-约 200 摄氏度的温度下对光刻胶层 103a 进行约 2 或 3 分钟硬化烘烤处理。这样，将
10 使光刻胶层 103a 具有小的圆形掩模图形(直径约为 $5\mu\text{m}$)，即，可以在照相工序中形成圆形突起和圆形凹谷的图形。

进行硬化烘烤处理是为了使光刻胶层 103a 固化。在曝光和显影工序之后，光刻胶层 103a 可以具有未挥发的有机成分或未固化的部分。因此，要对光刻胶层 103a 进行热处理使得光刻胶层 103a 牢固地粘合到第一有机绝缘层 102
15 上。由此，可以提高光刻胶层 103a 的抗蚀性。

在图 10C 中，对包含光刻胶层 103a 的下衬底 41 的整个表面进行蚀刻，由此复制光刻胶层 103a 的形状，并除去预定厚度的第一绝缘层 102。这样，便
20 在第一绝缘层 102 的表面上形成了多个圆形突起 102a 和圆形凹谷。在此，可以用 SF_6 、 O_2 和 He 的复合气体对包含光刻胶层 103a 的下衬底 101 的整个表面进行蚀刻。

同时，通过干蚀刻可以在第一绝缘层 102 上形成圆形突起 102a 和圆形凹谷。当通过蚀刻除去光刻胶层 103a 时，第一有机绝缘层 102 可以因光刻胶层 103a 而形成带有多个圆形突起 102a 和圆形凹谷的不平坦表面。在由普通光刻胶制成的光刻胶层 103a 上形成的圆形突起和圆形凹谷是耐热和耐化学性的，
25 因此，很难在装置上直接形成圆形突起。

如图 10D 中所示，在包含带有圆形突起 102a 和圆形凹谷的第一绝缘层 102 的下衬底 101 的整个表面上形成用与第一绝缘层 102 相同的材料制成的具有预定厚度的第二绝缘层 109。在第一绝缘层 102 的表面上形成多个圆形突起 102a 和圆形凹谷之后，用与第一绝缘层 102 相同(相似)的材料涂敷第二绝缘层 109，
30 以便基本上消除圆形突起 102a 之间的平坦区从而形成圆形凹谷。或者，也可

以不要求在具有多个圆形突起 102a 和圆形凹谷的第一绝缘层 102 上形成第二绝缘层 109。为了提高光的有效性,优选形成圆形突起 102a 和圆形凹谷,以便使圆形突起的顶部和相邻圆形凹谷的底部之间的距离或高度 H 为约 $0.5\mu\text{m}$ —约 $1\mu\text{m}$ 。而且,优选使突起 102a 的高度 H 和突起 102a 中点之间的距离 W 之比为 1:10—1:30。

参照图 10E,在下衬底 101 的整个表面上沉积不透明金属层,然后通过光刻选择性地除去一部分金属层,从而形成反射电极 110。由于在第一绝缘层 102 上形成多个圆形突起 102a 和圆形凹谷的缘故,所以反射电极 110 的表面不平整。在此,不透明金属层可以用 Al、Ag、Au、MoW、Al-Nd 合金和 Cr 中的一种制成。

如图 10F 所示,可以在包含反射电极 110 的下衬底 101 的整个表面上形成第三绝缘层 111,然后通过光刻选择性地除去第一、第二和第三绝缘层 102、109 和 111 的一部分以便暴露漏极 108 的预定部分,从而形成接触孔 112。

参照图 10G,可以在包含接触孔 112 的下衬底 101 的整个表面上沉积透明金属层,然后通过光刻选择性地除去一部分金属层。由此,形成透明电极 113 并使其通过接触孔 112 与漏极 108 电性相连,而且透明电极 113 盖住反射电极 110。可以用氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或氧化铟锡锌(ITZO)通过 CVD 法或溅射法形成透明金属层。

如上所述,按照本发明所述制造 LCD 装置的方法具有以下优点。在绝缘层上形成带有圆形突起和圆形凹谷的光刻胶层后,可以同时光刻胶层和绝缘层进行蚀刻,从而在绝缘层上形成圆形突起和圆形凹谷,然后,在其上形成反射电极,以此提高反射性。如果同时形成普通光刻胶层和具有圆形突起和圆形凹谷的反射电极,则可降低生产成本。而且,可通过简单的制造工艺步骤形成具有圆形突起和圆形凹谷的反射电极,所以能获得高质量的反射或透射反射型 LCD 装置。

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基础上,可以对本发明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。

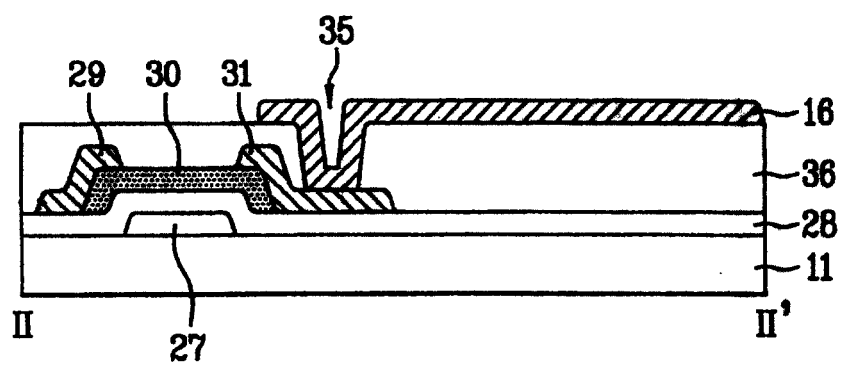


图 3

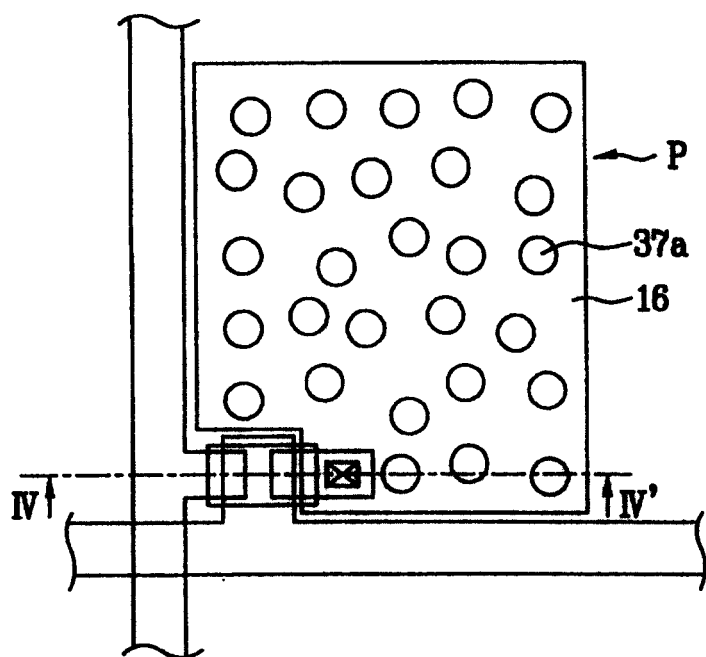


图 4

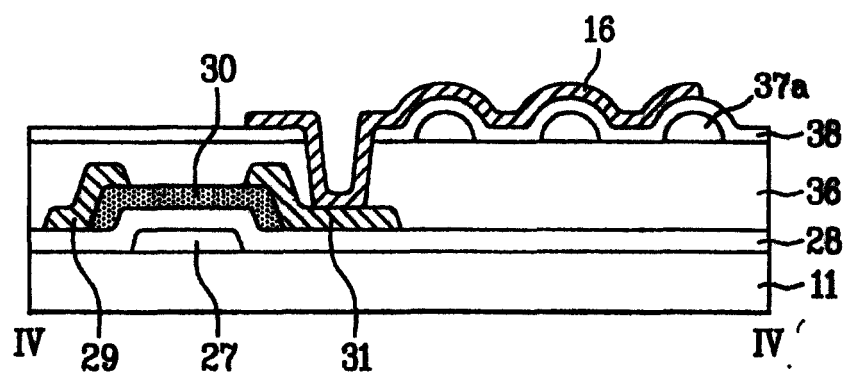


图 5

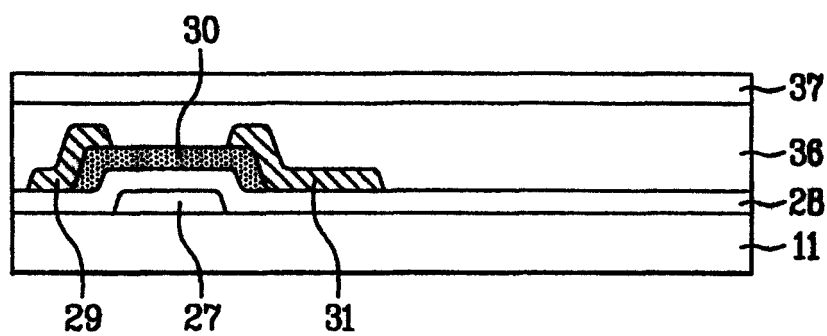


图 6A

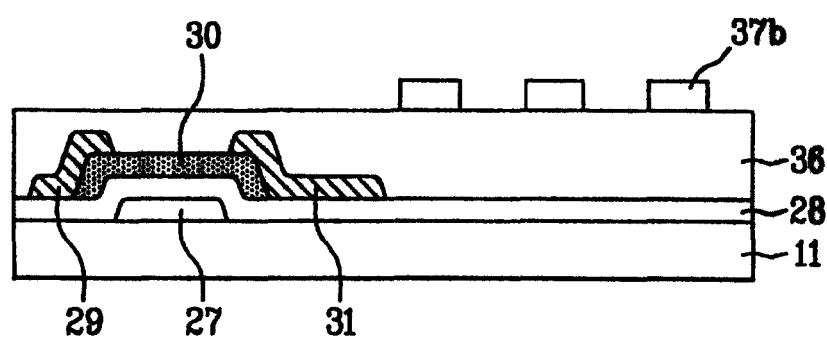


图 6B

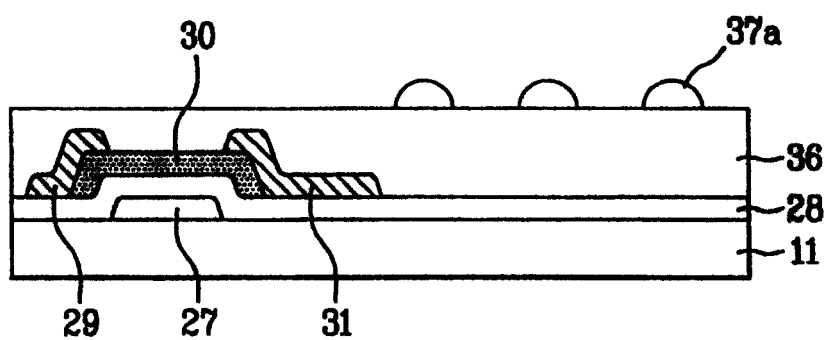


图 6C

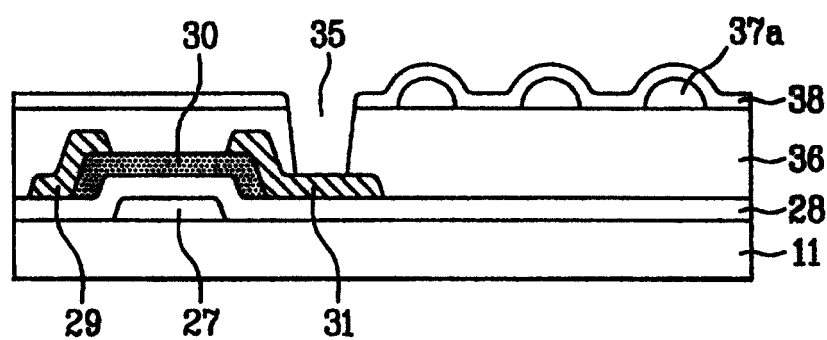


图 6D

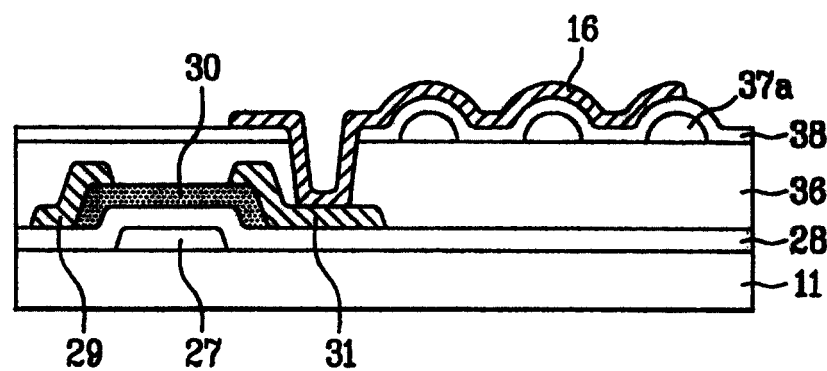


图 6E

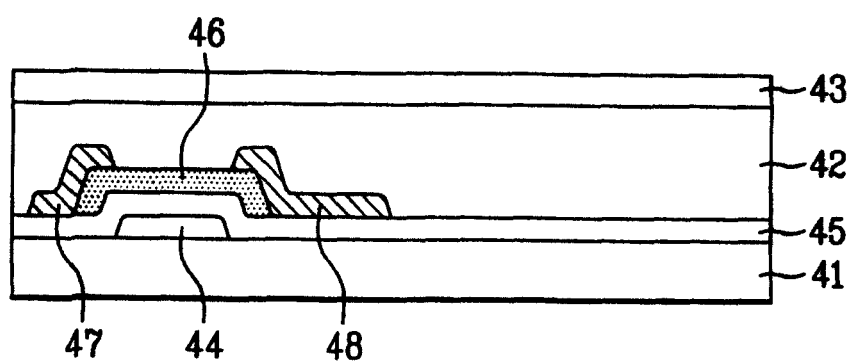


图 7A

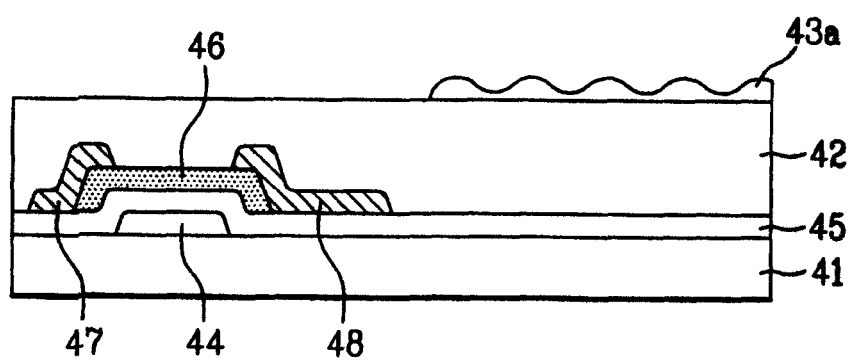


图 7B

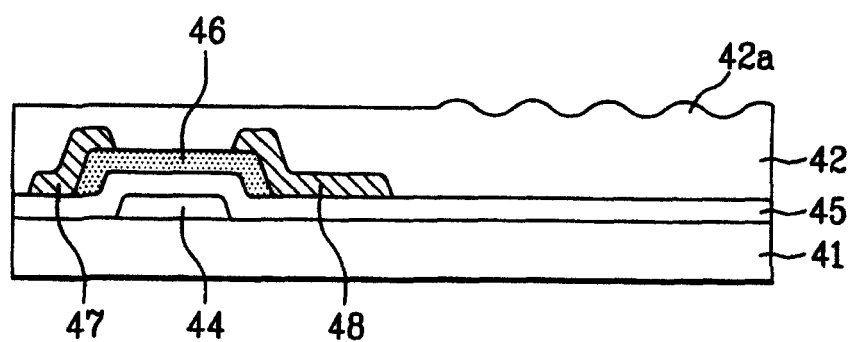


图 7C

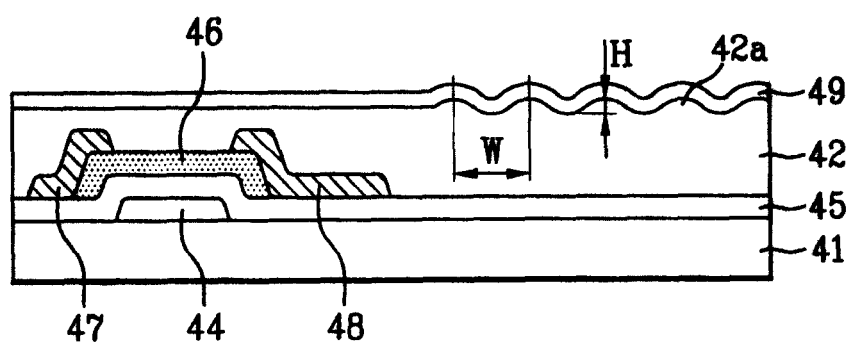


图 7D

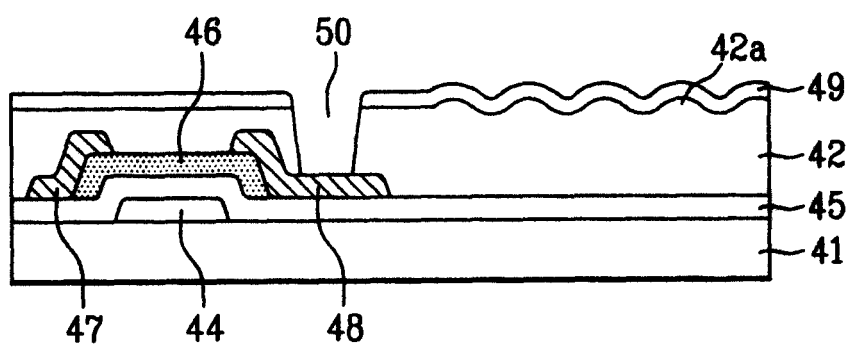


图 7E

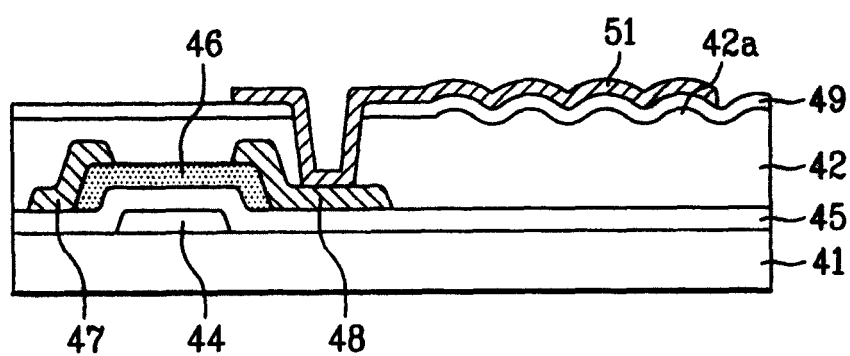


图 7F

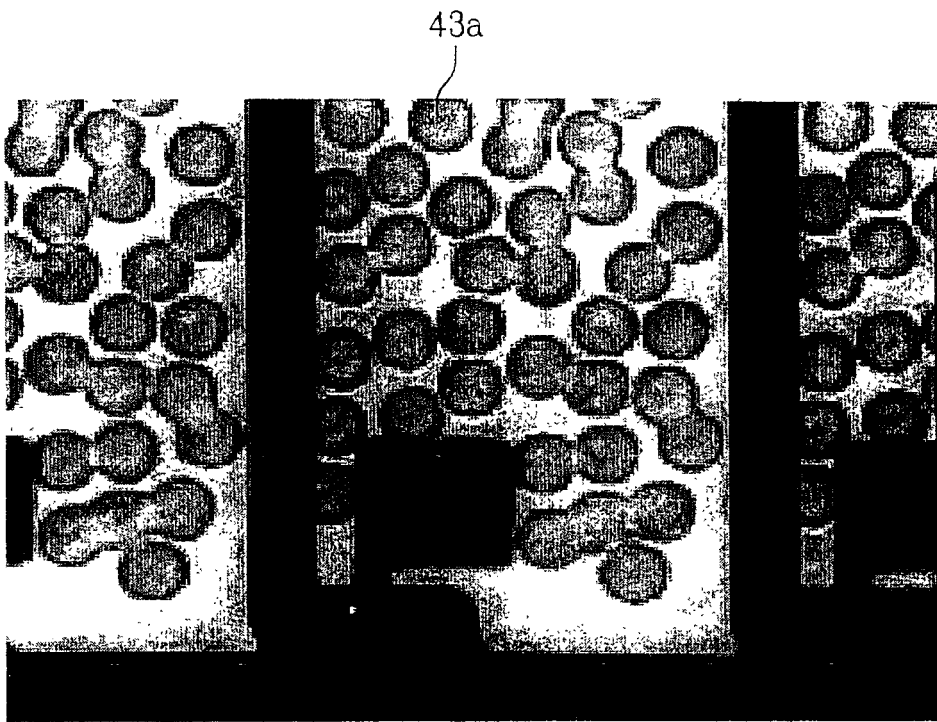


图 8

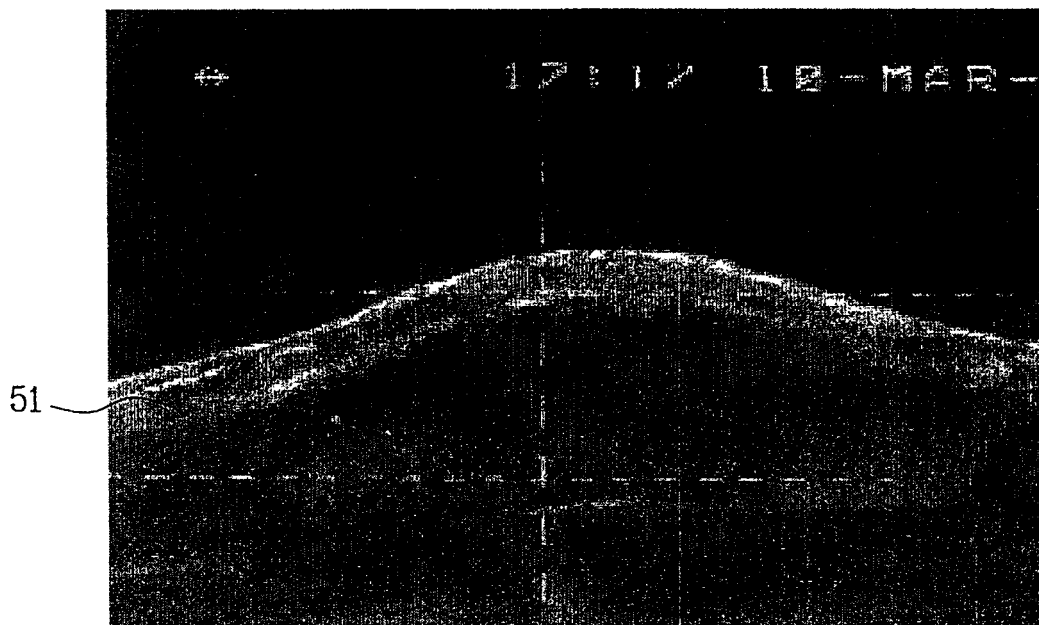


图 9

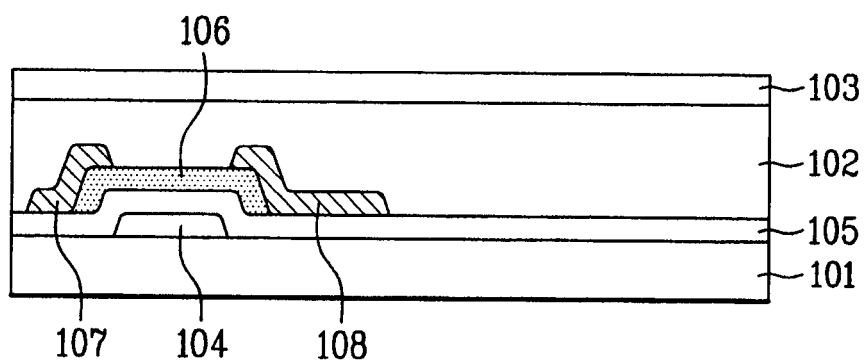


图 10A

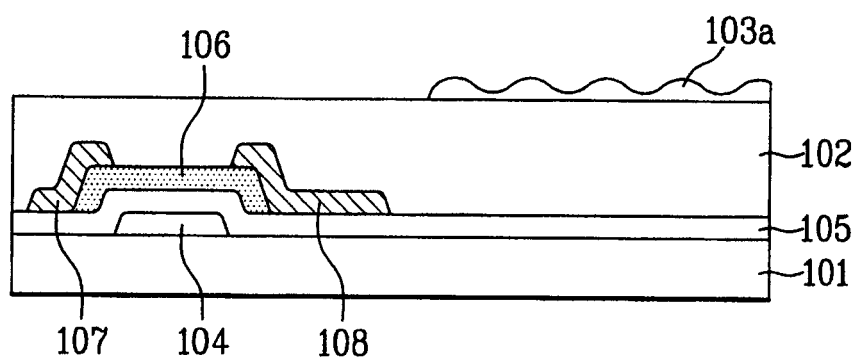


图 10B

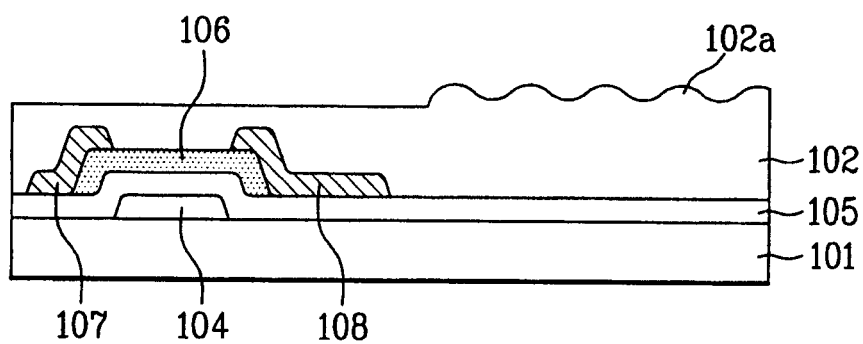


图 10C

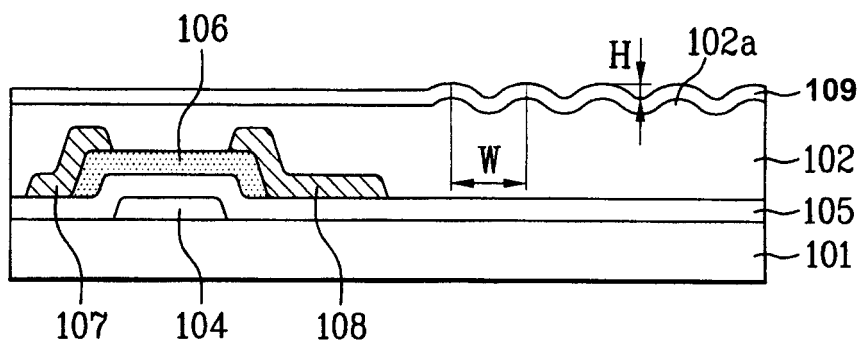


图 10D

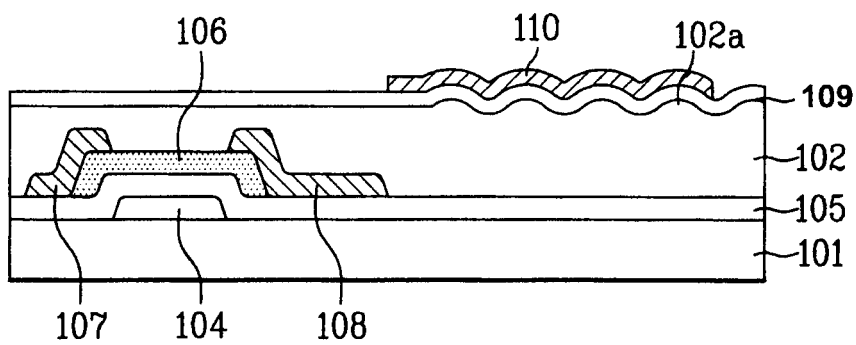


图 10E

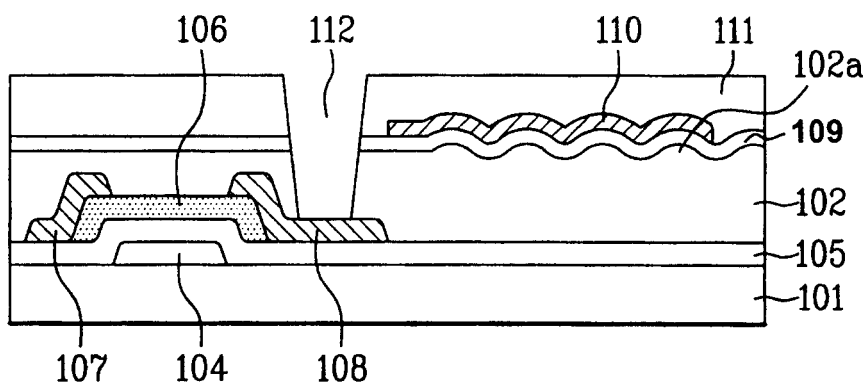


图 10F

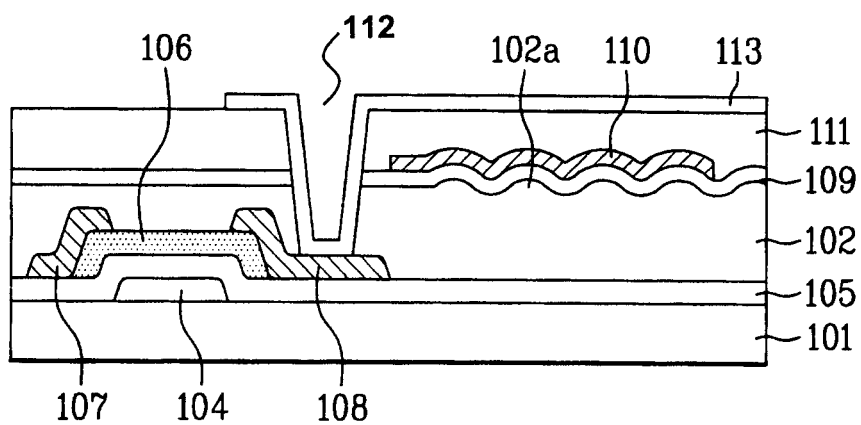


图 10G

专利名称(译)	制造液晶显示装置的方法		
公开(公告)号	CN1479144A	公开(公告)日	2004-03-03
申请号	CN03150170.2	申请日	2003-07-21
[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	柳熙永		
发明人	柳熙永		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1368 G06F1/10 H03K5/00 H04L7/00 G02F1/1341 G03F7/00 H01L21/3205		
CPC分类号	G02F2203/02 G06F1/10 G02F1/136227 G02F1/13439		
代理人(译)	徐金国 陈红		
优先权	1020020044657 2002-07-29 KR		
其他公开文献	CN100353224C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种制造LCD装置的方法，该方法可用简单的生产工艺步骤形成带有突起的反射电极，由此提高了反射性。所述方法包括：在衬底上形成第一绝缘层；在第一绝缘层上形成光刻胶层，其中光刻胶层带有多个圆形突起和圆形凹谷；通过对第一绝缘层和光刻胶层进行蚀刻在第一绝缘层上形成多个圆形突起和圆形凹谷；和在第一绝缘层上形成反射电极。

