

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02102339.5

[45] 授权公告日 2007 年 2 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1299251C

[22] 申请日 2002.1.17 [21] 申请号 02102339.5

[30] 优先权

[32] 2001.3.26 [33] KR [31] 2001-15744

[73] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 李润复

[56] 参考文献

JP2000-305086A 2000.11.2

US5198917A 1993.3.30

JP2000-305114A 2000.11.2

US5687211A 1997.10.28

审查员 胡 婧

[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

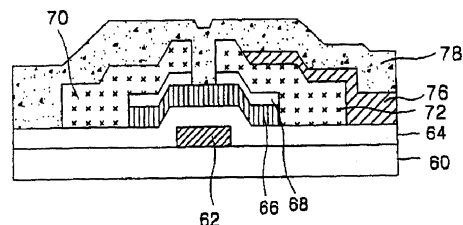
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 22 页

[54] 发明名称

液晶显示器及其装配方法

[57] 摘要

本发明的一种液晶显示器及其装配方法，该液晶显示器以矩阵形式排布液晶盒，包括：一选通线，用来接收一扫描信号；一数据线，用来接收一数据信号；一像素电极，设置在选通线与数据线的交点处以驱动一液晶盒；一薄膜晶体管，用来响应扫描信号以将数据信号切换至像素电极；一准直膜 (alignment film)，形成于选通线、数据线和像素电极的至少一部分上以确定液晶的主准直方向。



1. 一种以矩阵形式排布液晶盒的液晶显示装置，包括：
 - 选通线，用来接收一扫描信号；
 - 数据线，用来接收一数据信号；
 - 像素电极，设置在该选通线与该数据线的交点处以驱动一液晶盒；
 - 薄膜晶体管，用来响应该扫描信号以将该数据信号切换至该像素电极；和
 - 准直膜，该准直膜用来保护包括栅极、数据线、像素电极的信号导线和薄膜晶体管，并且用来确定液晶的主准直方向。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中准直膜由聚酰亚胺树脂形成。
3. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置，其中聚酰亚胺树脂具有 3 的介电常数和 $500\sim 700\text{\AA}$ 的厚度。
4. 一种以矩阵形式排布液晶盒的液晶显示装置，包括：
 - 选通线，用来接收一扫描信号；
 - 数据线，用来接收一数据信号；
 - 像素电极和一公共电极，它们设置在该选通线与该数据线交点附近的一个像素区域处以驱动一液晶盒；
 - 薄膜晶体管，用来响应该扫描信号以将该数据信号切换至该像素电极；和
 - 准直膜，整个涂敷于一衬底上，用以保护包括该选通线、该数据线、该像素电极和该公共电极的信号导线，并且用以确定液晶的主准直方向。

5. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其中公共电极由与像素电极在同一层上的透明导电材料以不与像素电极交叠的形式形成。

6. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其中公共电极形成于与像素电极不同的层上。

7. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其中准直膜由聚酰亚胺树脂形成。

8. 如权利要求7所述的液晶显示装置,其中聚酰亚胺树脂具有3的介电常数和 $500\sim 700\text{\AA}$ 的厚度。

9. 一种液晶显示装置的装配方法,包括:

在一衬底上形成一选通线和一薄膜晶体管的栅极;

整个涂敷一选通绝缘层;

形成该薄膜晶体管的半导体层;

形成一数据线和该薄膜晶体管的源极与漏极;

以一与该漏极接触的方式形成一像素电极;以及

形成一准直膜,该准直膜用来保护包括栅极、数据线、像素电极的信号导线和薄膜晶体管,并且用来确定液晶的主准直方向。

10. 如权利要求9所述的方法,其中形成一准直膜包括:

印制一聚酰亚胺;

对该聚酰亚胺进行退火;以及

摩擦该准直膜。

11. 如权利要求10所述的方法,还包括:

将一电极信号加到薄膜晶体管上以确认该薄膜晶体管正常工作。

12. 一种液晶显示装置的装配方法,包括:

在一衬底上形成一选通线、一薄膜晶体管的栅极和一公共电极;

涂敷一选通绝缘层;

形成该薄膜晶体管的半导体层；

形成一数据线和该薄膜晶体管的源极与漏极；

以一与该漏极接触的方式形成一像素电极；以及

形成一准直膜，该准直膜用来保护包括栅极、数据线、像素电极、公共电极的信号导线和薄膜晶体管，并且用来确定液晶的主准直方向。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其中形成一准直膜包括：

印制一聚酰亚胺；

对该聚酰亚胺同时进行烘烤和退火；以及

摩擦该准直膜。

14. 如权利要求 13 所述的方法，还包括：

将一电极信号加到薄膜晶体管上以确认该薄膜晶体管正常工作。

15. 一种液晶显示装置的装配方法，包括：

在一衬底上形成一选通线、一薄膜晶体管的栅极；

涂敷一选通绝缘层；

形成该薄膜晶体管的半导体层；

形成一数据线和源极与漏极；

以一与该漏极接触的方式形成一像素电极与一公共电极；以及

形成一准直膜，该准直膜用来保护包括栅极、数据线、像素电极、公共电极的信号导线和薄膜晶体管，并且用来确定液晶的主准直方向。

16. 如权利要求 15 所述的方法，还包括：

同时形成像素电极和公共电极。

17. 如权利要求 15 所述的方法，其中形成一准直膜包括：

印制一聚酰亚胺；

对该聚酰亚胺同时进行烘烤和退火；以及

摩擦该准直膜。

18. 如权利要求 17 所述的方法，还包括：

将一电极信号加到薄膜晶体管上以确认该薄膜晶体管正常工作。

液晶显示器及其装配方法

本发明要求享有 2001 年 3 月 26 日在韩国提出的第 P2001-15744 号专利申请的利益，该申请在此引入以作参考。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器，尤其涉及一种液晶显示器及其装配方法，它们能够减少掩模的数目和装配过程的时间。

背景技术

一种有源矩阵型驱动系统的液晶显示器（LCD）可以将薄膜晶体管（TFT）用作开关装置以显示自然的活动图像。由于 LCD 可以形成比现有布朗（Brown）管更小的装置，所以它们一般用在计算机监视器和膝上型电脑中、办公自动化设备如复印机中以及便携式设备如蜂窝电话和寻呼机中。

有源矩阵型 LCD 通常把与视频信号如电视信号相对应的图像显示在一像素矩阵上，该矩阵令像素排布在选通线与数据线的每一个交点处。每个像素包括一液晶盒，该液晶盒根据来自一数据线的数据信号的电压电平控制透射光量。一 TFT 安装在选通线与数据线的交点处以响应于来自选通线的一个扫描信号（即一选通脉冲）将一数据信号切换至液晶盒。

LCD 的工作主要可以根据驱动液晶的电场方向分为两种模式：扭转向列（TN）模式，其中施加有一垂直电场；同面切换（in-plane

switching) (IPS) 模式, 其中施加有一水平电场以有一宽视角。

图 1 示出一传统 TN 模式 LCD 装置的 TFT 衬底上的电极分布, 图 2 是沿图 1 中的 A—A'线所取的 TFT 衬底剖视图。

如图 1 和图 2 所示, 该 LCD 装置包括: 设置在选通线 15 与数据线 13 交点处的 TFT 和设置在选通线 15 与数据线 13 交点附近一像素区域中的像素电极 26。

通过在衬底 10 上依次淀积栅极 12、选通绝缘膜 14、有源层 16、欧姆接触层 18、源极 20 与漏极 22、保护层 24、像素电极 26 和准直膜 28 来形成该 TFT。栅极 12 接至选通线 15, 而源极 20 接至数据线 13。

TFT 把来自数据线 13 的数据信号加至像素电极 26, 并且把一扫描脉冲加至栅极 12 以驱动一液晶盒。像素电极 26 形成于保护层 24 的一部分和被保护层 24 中形成的接触孔 30 所暴露的漏极 22 的一部分上。像素电极 26 由一种透明导电材料形成, 例如铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO) 或铟锡锌氧化物 (ITZO)。选通绝缘膜 14 由一种无机绝缘材料形成, 保护层 24 由一种有机绝缘材料形成。

图 3A 至 3G 示出图 2 中所示 TFT 的装配方法的步骤。

如图 3A 所示, 利用溅射技术将一金属薄膜层淀积在透明衬底 10 上并且利用光刻法和湿刻 (wet etching) 法对其制作图案, 从而在透明衬底 10 上形成栅极 12。栅极 12 由一种金属材料如铝 (Al)、铜 (Cu) 或铬 (Cr) 形成, $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 水溶液用作湿刻的蚀刻剂。

如图 3B 所示, 选通绝缘膜 14、有源层 16 和欧姆接触层 18 依次形成在透明衬底 10 和栅极 12 上。通过利用一化学蒸汽淀积 (CVD) 技术将一绝缘材料如氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_x) 淀积到透明衬底 10 上, 形成选通绝缘膜 14。将一非晶硅 (a-Si) 层和一涂有杂质的非晶硅 ($\text{n}^+\text{a-Si}$) 层依次淀积到选通绝缘膜 14 上。通过利用光刻法和干

刻 (dry etching) 法对 a-Si 层和 n^+ a-Si 层制作图案形成有源层 16 和欧姆接触层 18。

如图 3C 所示, 源极 20 和漏极 22 形成于欧姆接触层 18 上。通过以一种方式将一金属层淀积在选通绝缘膜 14 上形成源极 20、漏极 22 和数据线 13, 这种方式是利用溅射技术将该金属层覆盖欧姆接触层 18, 然后利用光刻法和湿刻法对其制作图案。源极 20 和漏极 22 由钼 (Mo) 或钼合金如 MoW、MoTa 或 MoNb 形成, 它们用 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 水溶液作为蚀刻剂。

接着, 如图 3D 所示, 通过将源极 20 和漏极 22 用作掩模干刻所暴露的欧姆接触层 18, 从而通过欧姆接触层 18、源极 20 和漏极 22 暴露出有源层 16。

如图 3E 所示, 保护层 24 形成于选通绝缘膜 14、源极 20 和漏极 22 的各部分上。通过淀积一绝缘材料然后对其制作图案形成保护层 24。接触孔 30 形成于保护层 24 中, 并且暴露出漏极 22 的一部分。保护层 24 由一种无机绝缘材料如氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_x) 形成, 或者由具有小介电常数的有机绝缘材料如丙烯酸有机化合物、聚四氟乙烯、BCB (环苯丁烯 benzocyclobutene)、Cyttop 或 PFCB (全氟环丁烷) 形成。

如图 3F 所示, 像素电极 26 形成于保护层 24 上和由接触孔 30 所暴露的漏极 22 的一部分上。通过将一种透明导电材料淀积在保护层 24 上, 然后对该材料制作图案, 形成像素电极 26。像素电极 26 由 ITO、IZO 或 ITZO 形成。像素电极 26 通过接触孔 30 与漏极 22 电接触。

如图 3G 所示, 准直膜 28 形成于保护层 24 和像素电极 26 上。在形成准直膜 28 之前, 在所有层上进行退火处理。此外, 通过施加一电信号测试 TFT, 以确认 TFT 在开、关工作状态下运行正常。

如果试验显示 TFT 工作正常，那么通过利用轧辊（roller）印制聚酰亚胺，形成小于 $1000\text{\AA}$ 的主准直膜，之后通过摩擦主准直膜的表面形成正常的准直膜 28。

图 4 示出传统 IPS 模式 LCD 装置的 TFT 衬底上的电极分布，图 5 是沿图 4 中的 B-B' 线所取的 TFT 衬底剖视图。

如图 4 和图 5 所示，IPS 模式 LCD 装置包括：设置在选通线 35 与数据线 33 交点处的 TFT；设置在选通线 35 与数据线 33 交点附近的像素电极 46 和公共电极 44。

该 TFT 形成于透明衬底 31 上，包括：接至选通线 35 的栅极 32；接至数据线 33 的源极 40；接至像素电极 46 的漏极 42。

通过将一种金属如铝（Al）、铜（Cu）或铬（Cr）等淀积到透明衬底 31 上，然后对其制作图案，形成栅极 32、选通线 35 和公共电极 44。这里，公共电极 44 制作成像素盒区域内三线条形的图案。

由例如氮化硅（ SiN_x ）或氧化硅（ SiO_x ）的无机介电材料制成的选通绝缘膜 34 淀积在衬底 31、栅极 32 和公共电极 44 的表面上。a-Si 形成的有源层 36 淀积在选通绝缘膜 34 上，涂有 n+离子的 a-Si 形成的欧姆接触层 38 淀积在有源层 36 上。一种金属形成的源极 40、漏极 42 和数据线 33 淀积在欧姆接触层 38 上。以这样一种方式对源极 40 和漏极 42 制作图案，即，通过一预定的沟道宽度使它们相互分隔开。通过将 ITO 淀积到漏极 42 的一部分和选通绝缘膜 34 上，然后对所淀积的材料制作图案，从而形成像素电极 46。将像素电极 46 在与公共电极 44 交叠的像素盒区域内制作成双线条形的图案。接着，对源极 40 与漏极 42 之间预定沟道宽度所限定空间内设置的欧姆接触层 38 进行蚀刻，以暴露有源层 36。将一保护层 48 淀积到选通绝缘膜 34、有源层 36、源极 40、漏极 42 和像素电极 46 的暴露表面上，该保护层 48 由具有小

介电常数的无机绝缘材料或有机绝缘材料形成。

最后，在保护膜 48 上形成一准直膜 50。在形成准直膜 50 之前，在所有层上进行退火处理。此外，通过施加一电信号来测试 TFT，以确认 TFT 在其开、关工作状态下正常运行。

如果试验显示 TFT 工作正常，那么通过利用辊子印制聚酰亚胺，形成小于 1000Å 的主准直膜，之后通过摩擦主准直膜的表面形成正常的准直膜 50。

但是，在装配传统 TN 或 IPS 模式 LCD 装置中，掩模处理过程如形成保护膜的数量过多。这样，装配需要较长的时间是传统 TN 或 IPS 模式 LCD 装置的缺点。

发明内容

因此，本发明涉及一种液晶显示器及其装配方法，它们基本上避免了因已有技术的局限和缺点所带来的一个或多个问题。

本发明的一个目的是提供一种液晶显示器及其装配方法，其中涂敷一聚酰亚胺树脂，以使其具有保护层和准直膜的双重功能，由此简化了液晶显示装置的装配过程。

本发明的其他特征和优点将在以下的说明中列出，根据该说明，这些中的一部分将变得很明显，或者可以通过对本发明的实践学会。本发明的目的和优点将通过以下所撰写的说明书、权利要求书以及附图中特别指出的结构实现和得到。

为了实现根据本发明目的的这些和其他优点，如所具体实施和广泛描述的那样，根据本发明一个方面的液晶显示装置包括：一选通线，用来接收一扫描信号；一数据线，用来接收一数据信号；一像素电极，设置在选通线与数据线交点处以驱动一液晶盒；一薄膜晶体管，用来

响应扫描信号以将数据信号切换至该像素电极中；和一准直膜，该准直膜用来保护选通线、数据线和像素电极的信号导线和薄膜晶体管，并且用来确定液晶的主准直方向。

在另一方面，根据本发明的液晶显示装置包括：一选通线，用来接收一扫描信号；一数据线，用来接收一数据信号；一像素电极和一公共电极，它们设置在该选通线与该数据线交点附近的一个像素区域处以驱动一液晶盒；一薄膜晶体管，用来响应扫描信号以将数据信号切换至该像素电极；和一准直膜，整个涂敷于一衬底上，用以保护包括选通线、数据线、像素电极和公共电极的信号导线，并且用以确定液晶的主准直方向。

在又一方面，根据本发明的液晶显示装置的装配方法包括以下步骤：在一衬底上形成一选通线和一薄膜晶体管的栅极；整个涂敷一选通绝缘层；形成该薄膜晶体管的半导体层；形成一数据线和该薄膜晶体管的源极与漏极；以一要与漏极接触的方式形成一像素电极；以及形成一准直膜，该准直膜用来保护包括栅极、数据线、像素电极的信号导线和薄膜晶体管，并且用来确定液晶的主准直方向。

在另一方面，根据本发明的液晶显示装置的装配方法包括以下步骤：在一衬底上形成一选通线、一薄膜晶体管的栅极和一公共电极；涂敷一选通绝缘层；形成该薄膜晶体管的半导体层；形成一数据线和该薄膜晶体管的源极与漏极；以一要与漏极接触的方式形成一像素电极；以及形成一准直膜，该准直膜用来保护包括栅极、数据线、像素电极、公共电极的信号导线和薄膜晶体管，并且用来确定液晶的主准直方向。

在再一个方面，根据本发明的液晶显示装置的装配方法包括以下步骤：在一衬底上形成一选通线、一薄膜晶体管的栅极；涂敷一选通

绝缘层；形成该薄膜晶体管的半导体层；形成一数据线和源极与漏极；以一要与漏极接触的方式形成一像素电极与一公共电极；以及形成一准直膜，该准直膜用来保护包括栅极、数据线、像素电极、公共电极的信号导线和薄膜晶体管，并且用来确定液晶的主准直方向。

应理解的是，前面总的描述和以下的详细描述是示例性的和解释性的，试图用它们来提供对如所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

这些附图包括在内是用来提供对本发明的进一步理解，它们包括在说明书内，并且构成说明书的一部分，它们示出了本发明的实施例，连同文字描述一起用来解释本发明的原理。

这些附图中：

图 1 是一平面图，它示出一传统 TN 模式液晶显示器的 TFT 衬底上的电极设置。

图 2 是沿图 1 中 A—A'线所取的 TFT 衬底的剖视图。

图 3A 至图 3G 是示出图 2 所示 TFT 的装配方法步骤的剖视图。

图 4 是一平面图，它示出一传统 IPS 模式液晶显示器的 TFT 衬底上的电极设置。

图 5 是沿图 4 中 B—B'线所取的 TFT 衬底的剖视图。

图 6 是一平面图，它示出根据本发明第一实施例的 TN 模式液晶显示器的 TFT 衬底上的电极设置。

图 7 是沿图 6 中 C—C'线所取的 TFT 衬底的剖视图。

图 8A 至图 8F 是示出图 7 所示 TFT 的装配方法步骤的剖视图。

图 9 是一平面图，它示出根据本发明第二实施例的 IPS 模式液晶显示器的 TFT 衬底上的电极设置。

图 10 是沿图 9 中 D—D'线所取的 TFT 衬底的剖视图。

图 11A 至图 11F 是示出图 10 所示 TFT 的装配方法步骤的剖视图。

图 12 是一平面图，它示出根据本发明第三实施例的 IPS 模式液晶显示器的 TFT 衬底上的电极设置。

图 13 是沿图 12 中 E—E' 线所取的 TFT 衬底的剖视图。

图 14A 至图 14F 是示出图 13 所示 TFT 的装配方法步骤的剖视图。

具体实施方式

图 6 示出根据本发明第一实施例的 TN 模式液晶显示器的 TFT 衬底上的电极设置，图 7 是沿图 6 中 C—C' 线所取的 TFT 衬底的剖视图。

如图 6 和图 7 所示，该 LCD 装置包括：设置在选通线 65 与数据线 63 交点处的 TFT 和设置在选通线 65 与数据线 63 交点附近一像素区域中的像素电极 76。

通过在衬底 60 上依次淀积栅极 62、选通绝缘膜 64、有源层 66、欧姆接触层 68、源极 70、漏极 72、像素电极 76 和准直膜 78 来形成该 TFT。栅极 62 接至选通线 65，而源极 70 接至数据线 63。

TFT 把来自数据线 63 的数据信号加至像素电极 76，并且把一扫描脉冲加至栅极 62 以驱动一液晶盒。像素电极 76 由一种透明导电材料形成，例如 ITO、IZO 或 ITZO。选通绝缘膜 64 由一种无机绝缘材料形成，准直膜 78 由聚酰亚胺树脂形成。

图 8A 至 8F 示出图 7 中所示 TFT 的装配方法的步骤。

如图 8A 所示，利用溅射技术将一金属薄膜层淀积在透明衬底 60 上并且利用光刻法和湿刻法对其制作图案，从而在透明衬底 60 上形成栅极 62。栅极 62 由一种金属材料如铝（Al）、铜（Cu）或铬（Cr）形成， $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 水溶液用作湿刻的蚀刻剂。

如图 8B 所示，选通绝缘膜 64、有源层 66 和欧姆接触层 68 依次

形成在透明衬底 60 和栅极 62 上。通过将一绝缘材料如氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_x) 淀积到透明衬底 60 上, 形成选通绝缘膜 64。例如通过 CVD 技术将一非晶硅 (a-Si) 层和一涂有杂质的非晶硅 ($\text{n}^+\text{a-Si}$) 层依次淀积到选通绝缘膜 64 上。通过利用光刻法和干刻法对 a-Si 层和 $\text{n}^+\text{a-Si}$ 层制作图案形成有源层 66 和欧姆接触层 68。

如图 8C 所示, 源极 70 和漏极 72 形成于欧姆接触层 68 上。通过一种方式将一金属层淀积在选通绝缘膜 64 上形成源极 70、漏极 72 和数据线 63, 这种方式是利用溅射技术将该金属层覆盖欧姆接触层 68, 然后利用光刻法和湿刻法对其制作图案。源极 70 和漏极 72 由钼 (Mo) 或钼合金如 MoW 、 MoTa 或 MoNb 形成, 它们用 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 水溶液作为蚀刻剂。

如图 8D 所示, 通过将一透明导电材料如 ITO、IZO 或 ITZO 例如淀积到选通绝缘膜 64 的一部分和漏极 72 上, 形成像素电极 76。

如图 8E 所示, 通过将源极 70 和漏极 72 用作掩模干刻所暴露的欧姆接触层 68, 从而通过欧姆接触层 68、源极 70 和漏极 72 暴露出有源层 66。

如图 8F 所示, 准直膜 78 形成于选通绝缘膜 64、有源层 66、源极 70、漏极 72 和像素电极 76 的各部分上。在形成准直膜 78 之前, 在所有层上进行退火处理。此外, 通过施加一电信号测试 TFT, 以确认 TFT 在开、关工作状态下运行正常。

如果试验显示 TFT 工作正常, 那么通过利用辊子印制在已有技术中作为保护层 24 和准直膜 28 的聚酰亚胺树脂, 涂敷小于 $1000\text{\AA}$ 的主准直膜, 之后通过摩擦主准直膜的表面形成准直膜 78。

图 9 示出根据本发明第二实施例的 IPS 模式液晶显示器的 TFT 衬底上的电极设置, 图 10 是沿图 9 中 D-D' 线所取的 TFT 衬底的剖视

图。

如图 9 和图 10 所示, 该 IPS 模式 LCD 装置包括: 设置在选通线 85 与数据线 83 交点附近的 TFT。此外, 在选通线 85 与数据线 83 交点附近的象素区域中还设置有象素电极 96 和公共电极 100。

该 TFT 形成于透明衬底 80 上, 包括: 接至选通线 85 的栅极 82; 接至数据线 83 的源极 90; 接至象素电极 96 的漏极 92。

通过将一种金属如铝 (Al)、铜 (Cu) 或铬 (Cr) 等例如淀积到透明衬底 80 上然后对其制作图案, 形成栅极 82。由例如氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_x) 的无机介电材料制成的选通绝缘膜 84 例如淀积在透明衬底 80 和栅极 82 上。a-Si 形成的有源层 86 和涂有 n+离子的 a-Si 形成的欧姆接触层 88 依次淀积在选通绝缘膜 84 上。一种金属制成的源极 90、漏极 92 和数据线 83 设置在欧姆接触层 88 上。以这样一种方式对源极 90 和漏极 92 制作图案, 即, 通过一预定的沟道宽度使它们相互分隔开。通过将 ITO 淀积到漏极 92 的一部分和选通绝缘膜 94 上, 然后对所淀积的材料制作图案, 从而形成象素电极 96。将公共电极 100 制作成象素盒区域内一条形的图案。这种情况下, 象素电极 96 接至漏极 92, 并且将该象素电极 96 制作成与公共电极 100 交叠的象素盒区域内条形的图案。

图 11A 至图 11F 示出图 10 所示 TFT 的装配方法的步骤。

如图 11A 所示, 利用溅射技术将一金属薄膜淀积在透明衬底 80 上并且利用光刻法和湿刻法对其制作图案, 从而在透明衬底 80 上形成栅极 82。栅极 82 由一种金属材料如铝 (Al)、铜 (Cu) 或铬 (Cr) 形成, $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 水溶液用作湿刻的蚀刻剂。

如图 11B 所示, 选通绝缘膜 84、有源层 86 和欧姆接触层 88 依次形成在透明衬底 80 和栅极 82 上。通过将一绝缘材料如氮化硅 (SiN_x)

或氧化硅 (SiO_x) 淀积到透明衬底 80 上, 形成选通绝缘膜 84。通过 CVD 技术将一非晶硅 (a-Si) 层和一涂有杂质的非晶硅 ($\text{n}^+\text{a-Si}$) 层依次淀积到选通绝缘膜 84 上。通过利用光刻法和干刻法对 a-Si 层和 $\text{n}^+\text{a-Si}$ 层制作图案形成有源层 86 和欧姆接触层 88。

如图 11C 所示, 源极 90 和漏极 92 形成于欧姆接触层 88 上。通过一种方式将一金属层淀积在选通绝缘膜 84 上形成源极 90、漏极 92 和数据线 83, 这种方式是利用溅射技术将该金属层覆盖欧姆接触层 88, 然后利用光刻法和湿刻法对其制作图案。源极 90 和漏极 92 由钼 (Mo) 或钼合金如 MoW 、 MoTa 或 MoNb 形成, 它们用 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 水溶液作为蚀刻剂。

如图 11D 所示, 像素电极 96 和公共电极 100 形成于选通绝缘膜 84 和漏极 92 上。像素电极 96 和公共电极 100 由如 ITO 、 IZO 或 ITZO 的透明导电材料形成。公共电极 100 优选与像素电极 96 间隔一恒定距离。

如图 11E 所示, 通过将源极 90 和漏极 92 用作掩模干刻所暴露的欧姆接触层 88, 从而通过源极 90 和漏极 92 暴露出有源层 86。

如图 11F 所示, 准直膜 98 淀积在选通绝缘膜 84、有源层 86、源极 90、漏极 92、像素电极 96 和公共电极 100 的暴露表面上。在所述的形成准直膜 98 之前, 在所有层上进行退火处理。

此外, 通过施加一电信号测试 TFT, 以确认 TFT 在开、关工作状态下运行正常。

如果试验显示 TFT 工作正常, 那么通过利用辊子印制在已有技术中作为保护层 48 和准直膜 50 的聚酰亚胺树脂, 涂敷小于 $1000\text{\AA}$ 的主准直膜, 之后通过摩擦主准直膜的表面形成准直膜 98。

图 12 示出根据本发明第三实施例的 IPS 模式液晶显示器的 TFT

衬底上的电极设置,图 13 是沿图 12 中 E—E' 线所取的 TFT 衬底的剖视图。

如图 12 和图 13 所示,该 IPS 模式 LCD 装置包括:设置在选通线 115 与数据线 113 交点附近的 TFT。此外,在选通线 115 与数据线 113 交点附近的像素区域中还设置有像素电极 126 和公共电极 124。

该 TFT 形成于透明衬底 110 上,包括:接至选通线 115 的栅极 112;接至数据线 113 的源极 120;接至像素电极 126 的漏极 122。

通过将一种金属如铝 (Al)、铜 (Cu) 或铬 (Cr) 等例如淀积到透明衬底 110 上然后对其制作图案,形成栅极 112、选通线 115 和公共电极 124。公共电极 124 优选制作成像素盒区域内三条线条形的图案。

由例如氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_x) 的无机介电材料制成的选通绝缘膜 114 例如淀积在透明衬底 110、栅极 112 和公共电极 124 上。 a-Si 形成的有源层 116 和涂有 n^+ 离子的 a-Si 形成的欧姆接触层 118 依次淀积在选通绝缘膜 114 上。每一个都由一种金属制成的源极 120、漏极 122 和数据线 113 设置在欧姆接触层 118 上。以这样一种方式对源极 120 和漏极 122 制作图案,即,通过一预定的沟道宽度使它们相互分隔开。通过将 ITO 淀积到漏极 122 和选通绝缘膜 114 上,然后对其制作图案,从而形成像素电极 126。这种情况下,像素电极 126 接至漏极 122,并且优选制作成与公共电极 124 交叠的像素盒区域内双线条形的图案。接着,蚀刻设置在源极 120 与漏极 122 之间的欧姆接触层 118,以暴露有源层 116。准直膜 128 形成于衬底 110、有源层 116、欧姆接触层 118、源极 120、漏极 122 和像素电极 126 的暴露部分上。

图 14A 至图 14F 示出图 13 所示 TFT 的装配方法的步骤。

如图 14A 和 14B 所示,利用溅射技术将一金属薄膜淀积在透明衬底 110 上然后利用光刻法和湿刻法对其制作图案,从而在透明衬底 110

上形成栅极 112 和公共电极 124。栅极 112 和公共电极 124 由例如一种金属材料如铝 (Al)、铜 (Cu) 或铬 (Cr) 形成, $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 水溶液用作湿刻的蚀刻剂。公共电极 124 另一方面可以由一 ITO 膜形成以便改善孔径比。

如图 14B 所示, 选通绝缘膜 114、有源层 116 和欧姆接触层 118 依次形成在透明衬底 110、栅极 112 和公共电极 124 上。通过将一绝缘材料如氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_x) 例如淀积到透明衬底 110 上, 形成选通绝缘膜 114。通过 CVD 技术将一非晶硅 (a-Si) 层和一涂有杂质的非晶硅 ($\text{n}^+\text{a-Si}$) 层依次淀积到选通绝缘膜 114 上。通过利用光刻法和干刻法对 a-Si 层和 $\text{n}^+\text{a-Si}$ 层制作图案形成有源层 116 和欧姆接触层 118。

如图 14C 所示, 源极 120 和漏极 122 形成于欧姆接触层 118 上。通过一种方式将一金属层淀积在选通绝缘膜 114 上形成源极 120、漏极 122 和数据线 113, 这种方式是利用溅射技术将该金属层覆盖欧姆接触层 118, 然后利用光刻法和湿刻法对其制作图案。源极 120 和漏极 122 由例如钼 (Mo) 或钼合金如 MoW、MoTa 或 MoNb 形成, 它们用 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 水溶液作为蚀刻剂。

如图 14D 所示, 通过将一透明导电材料如 ITO、IZO 或 ITZO 例如淀积到选通绝缘膜 114 和漏极 122 的暴露部分上, 形成像素电极 126。

如图 14E 所示, 通过将源极 120 和漏极 122 用作掩模干刻所暴露的欧姆接触层 118, 从而通过欧姆接触层 118、源极 120 和漏极 122 暴露出有源层 116。

如图 14F 所示, 准直膜 128 淀积在衬底 110、有源层 116、欧姆接触层 118、源极 120、漏极 122 和像素电极 126 的暴露表面上。在形成准直膜 128 之前, 在所有层上进行退火处理。此外, 通过施加一电信

号测试 TFT，以确认 TFT 在开、关工作状态下运行正常。

如果试验显示 TFT 工作正常，那么通过利用辊子印制在已有技术中作为保护层 48 和准直膜 50 的聚酰亚胺树脂，涂敷小于 $1000\text{\AA}$ 的主准直膜，之后通过摩擦主准直膜的表面形成准直膜 128。例如，聚酰亚胺树脂具有约 3 的介电常数和约 $500\sim 700\text{\AA}$ 的厚度。

本发明的装配方法中省去了传统五个掩模 LCD 结构中形成保护层的步骤。在源极和漏极上对象素电极制作图案，然后在通过准直形成衬底的过程中，使其整个淀积有一聚酰亚胺树脂，由此使其具有保护层和准直膜的双重功能。因此，本发明的优点包括减少了掩模的数量，减少了液晶显示器的装配时间，并且降低了装配生产成本。

对本领域普通技术人员来说很明显的是，在不脱离本发明的实质或范围的情况下，可以在本发明的液晶显示器及其装配方法中作各种修改和变换。这样，假定本发明的这些修改和变换都落在所附权利要求书及其等同物的范围内，则申请人意欲使本发明覆盖这些修改和变换。

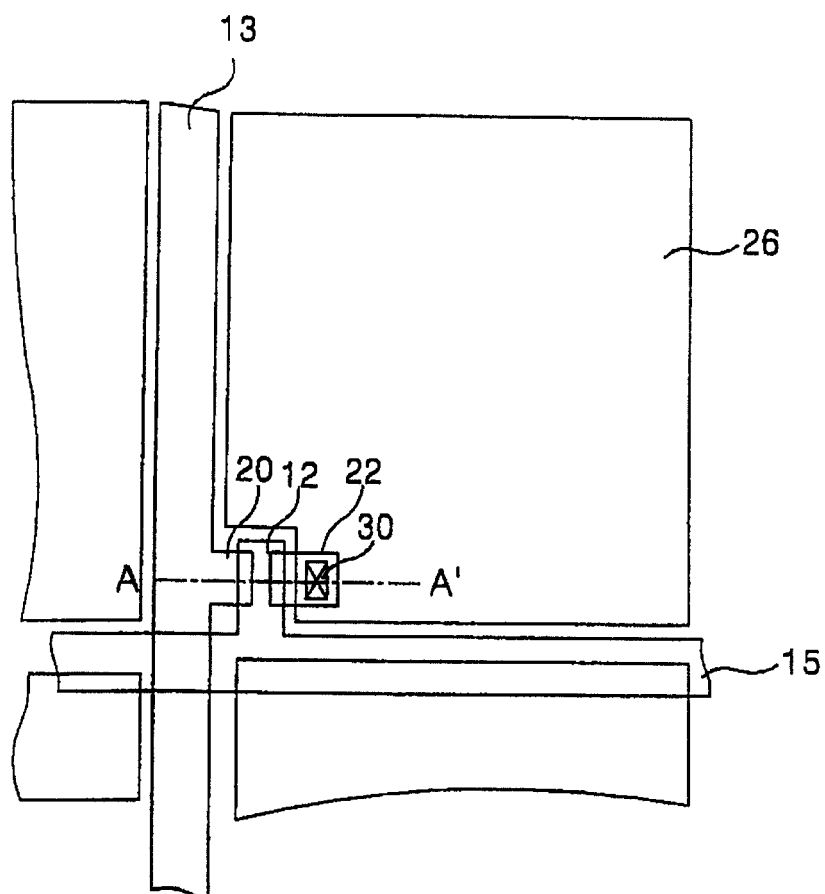


图 1

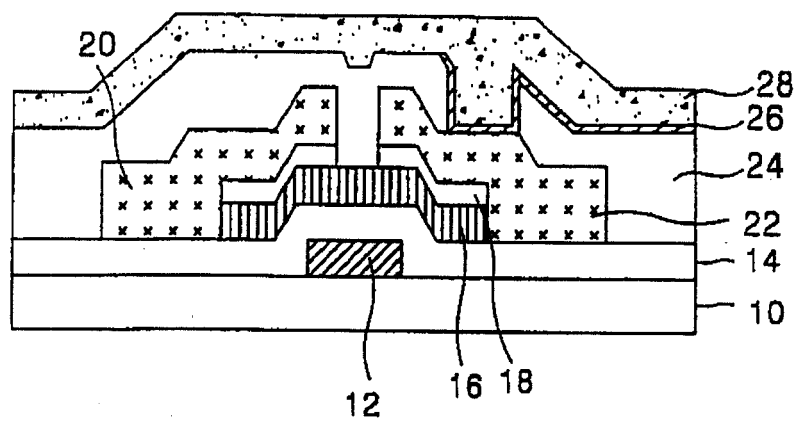


图 2

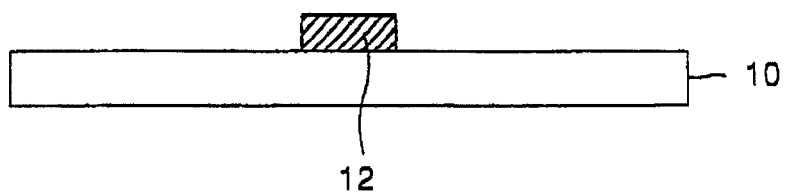


图 3A

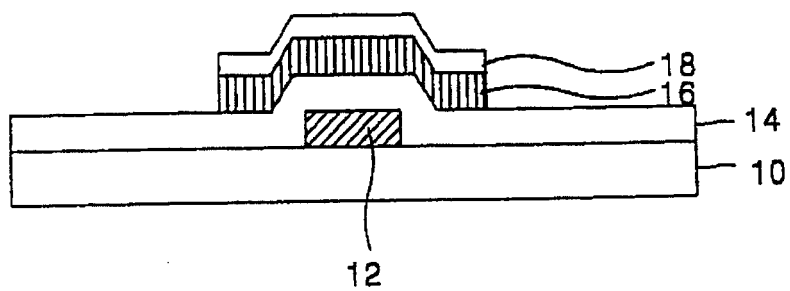


图 3B

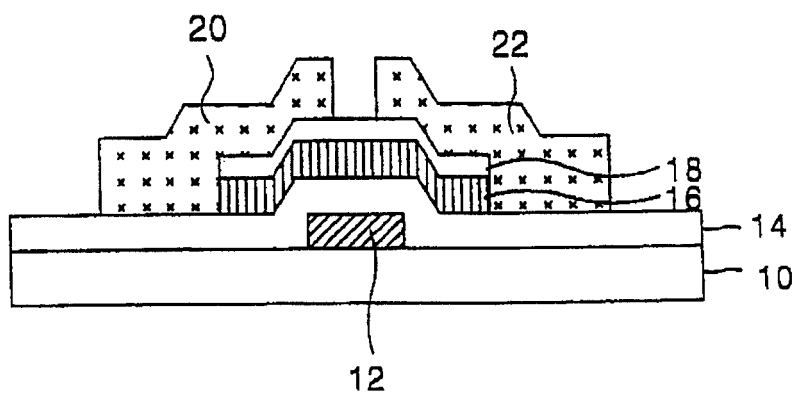


图 3C

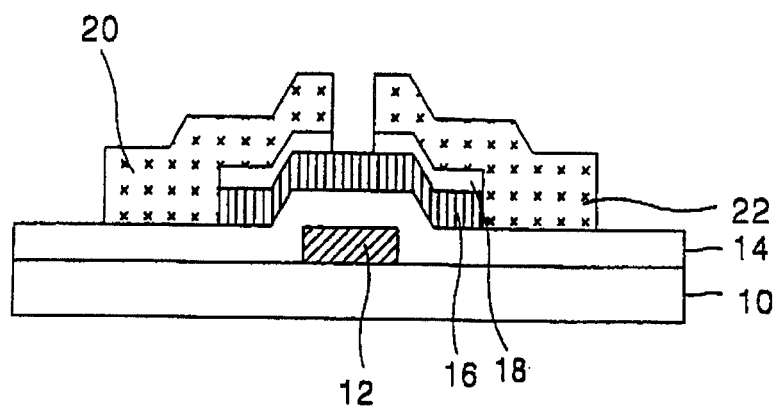


图 3D

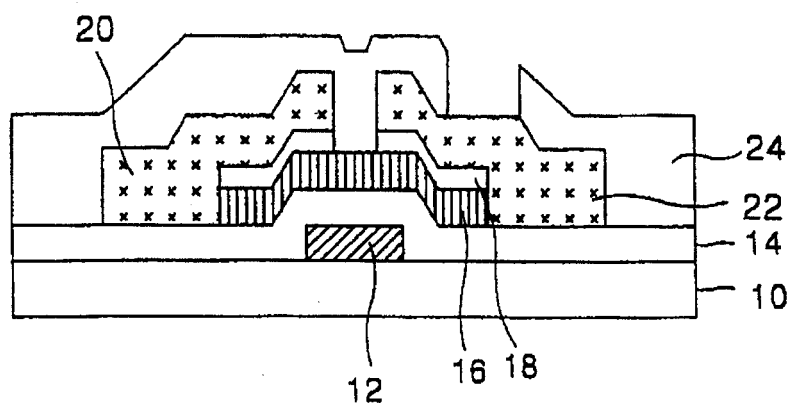


图 3E

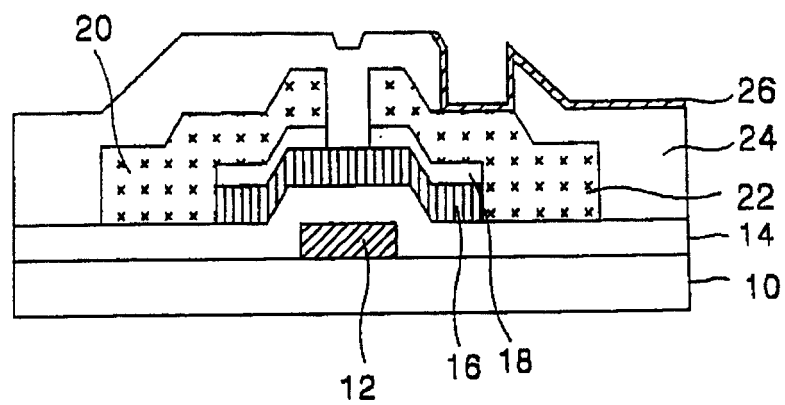


图 3F

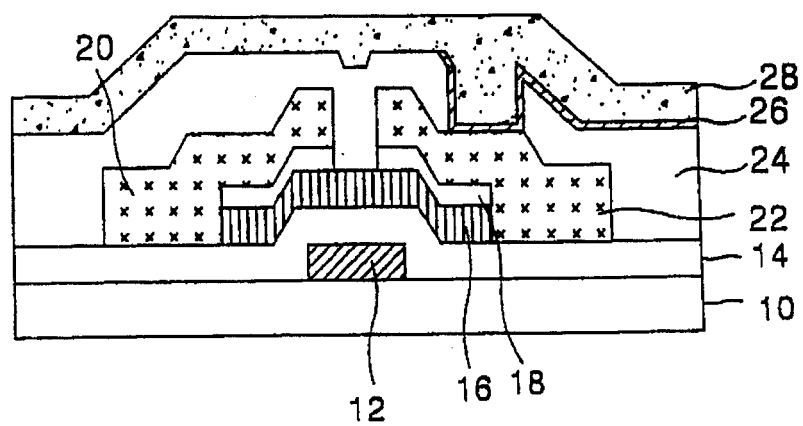


图 3G

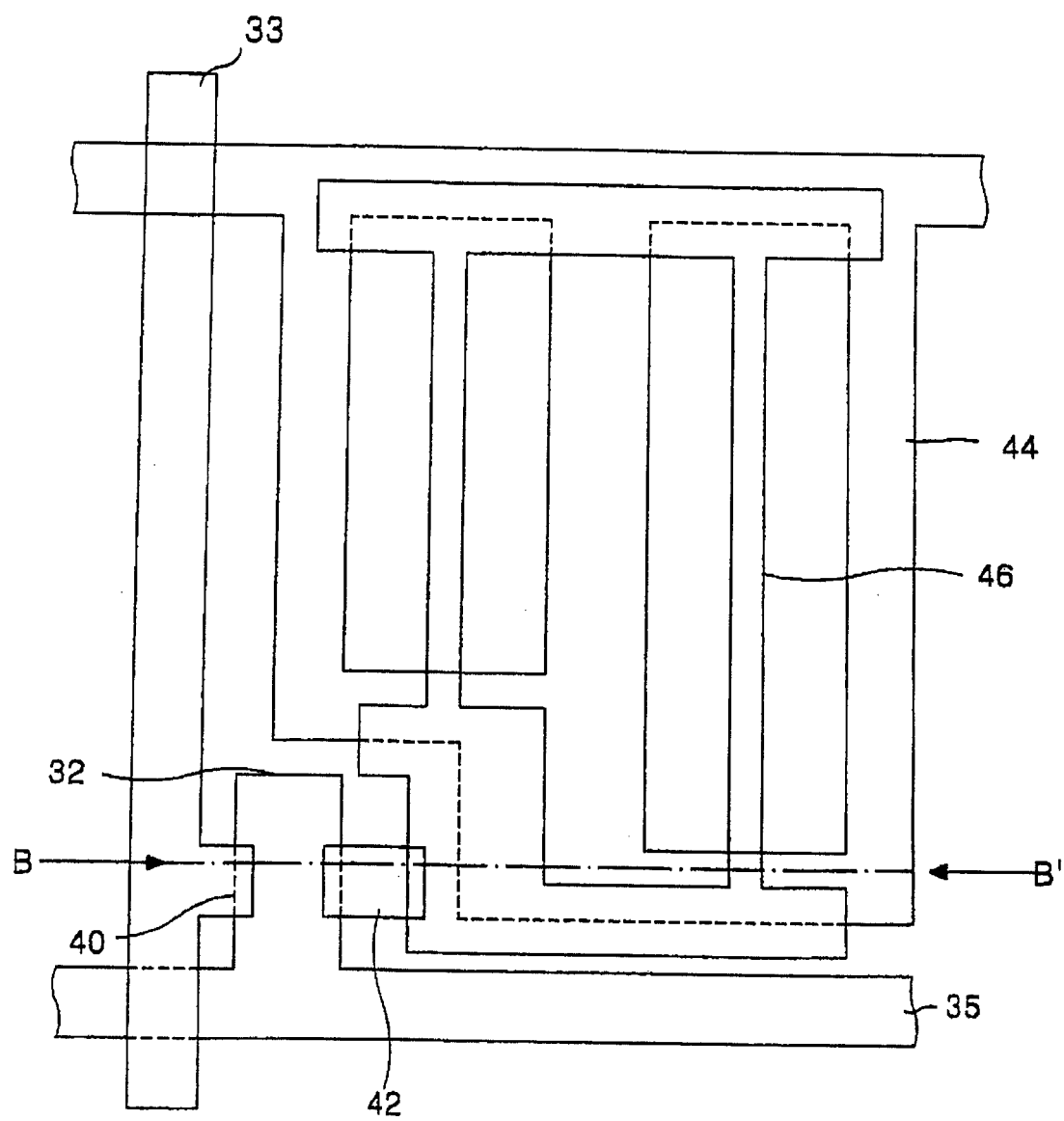


图 4

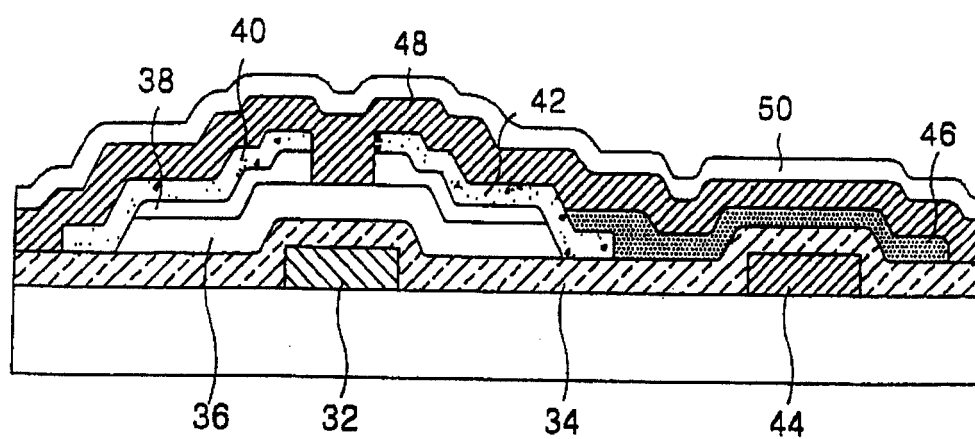


图 5

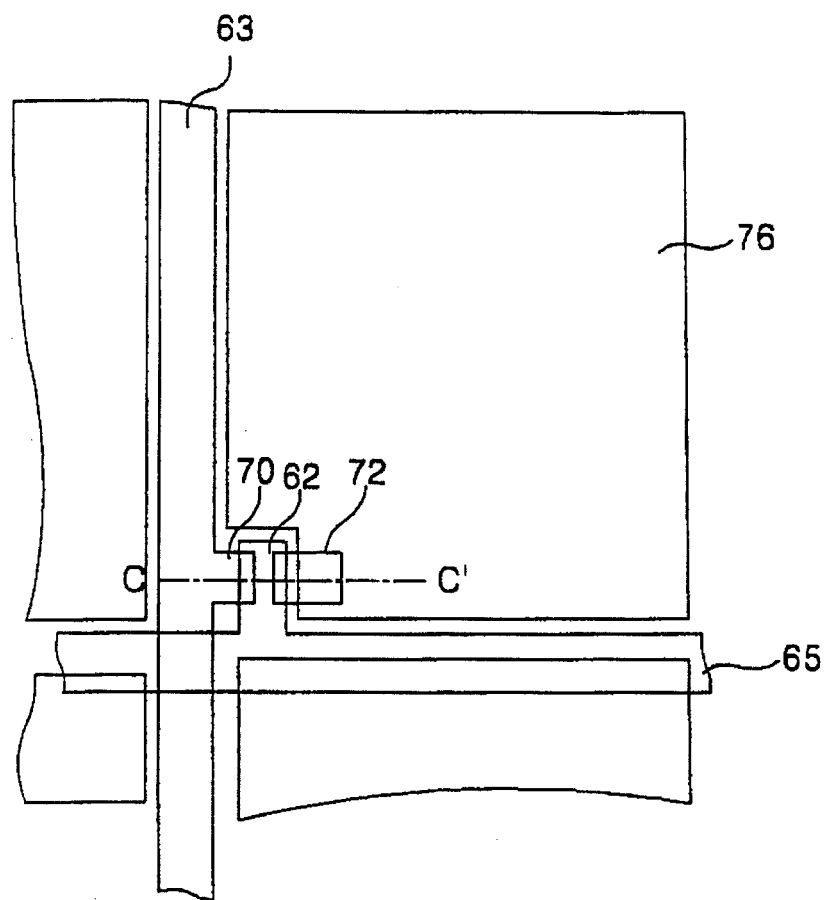


图 6

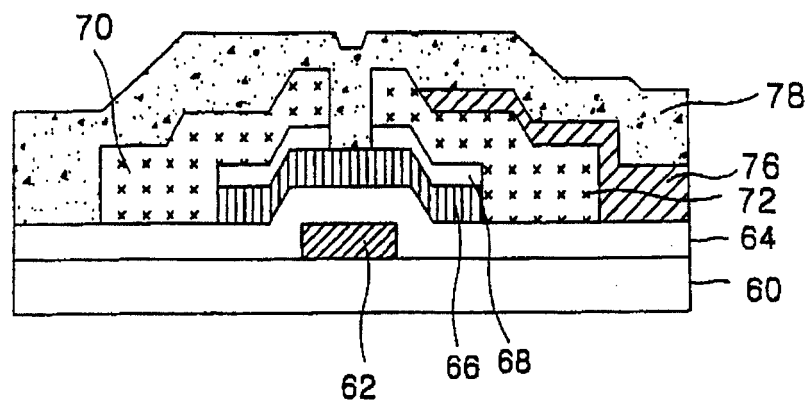


图 7

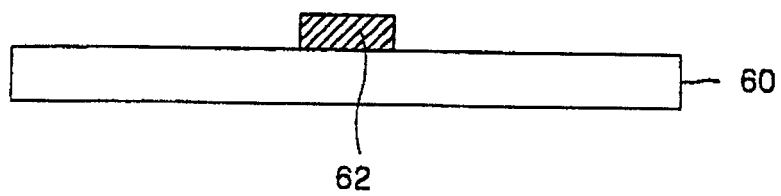


图 8A

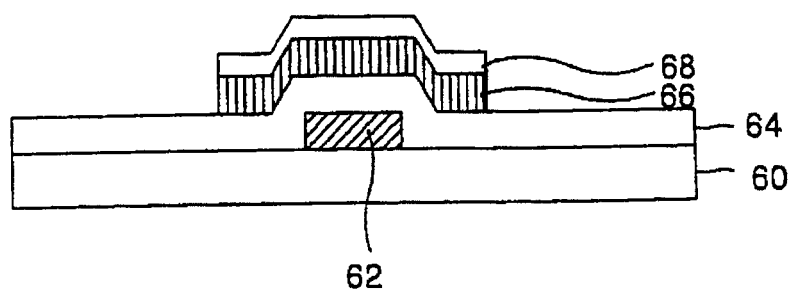


图 8B

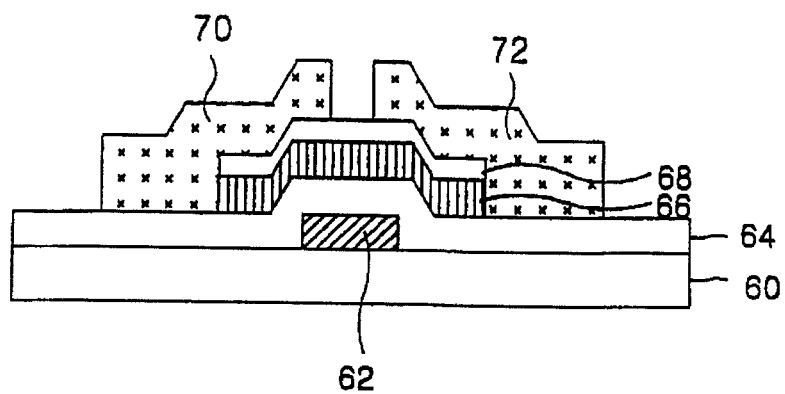


图 8C

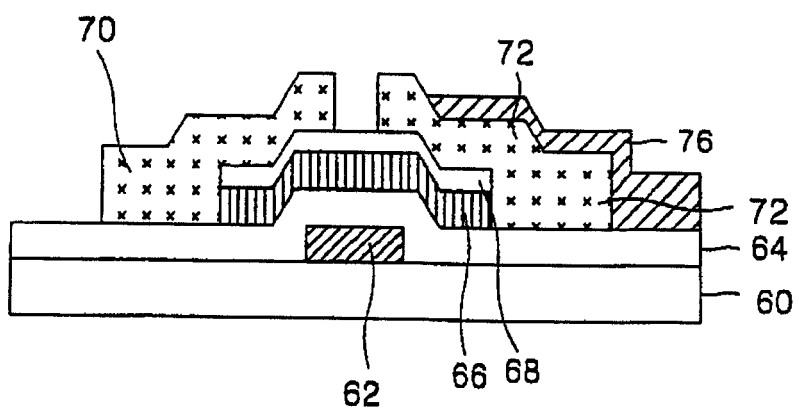


图 8D

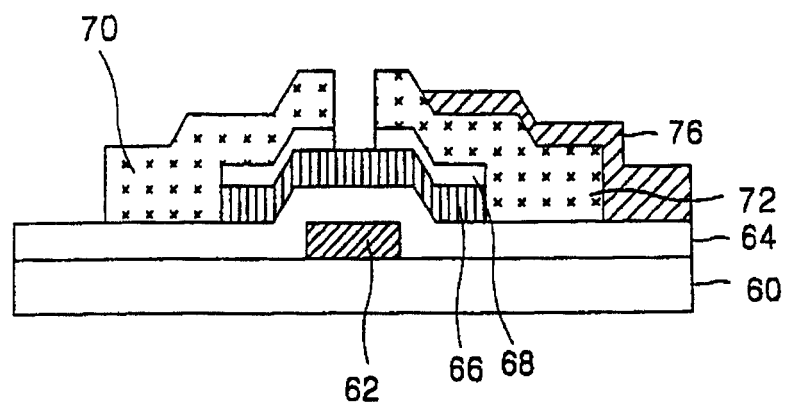


图 8E

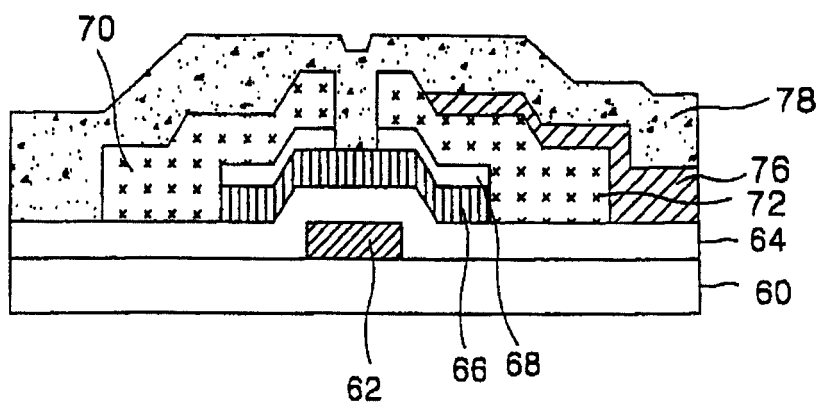


图 8F

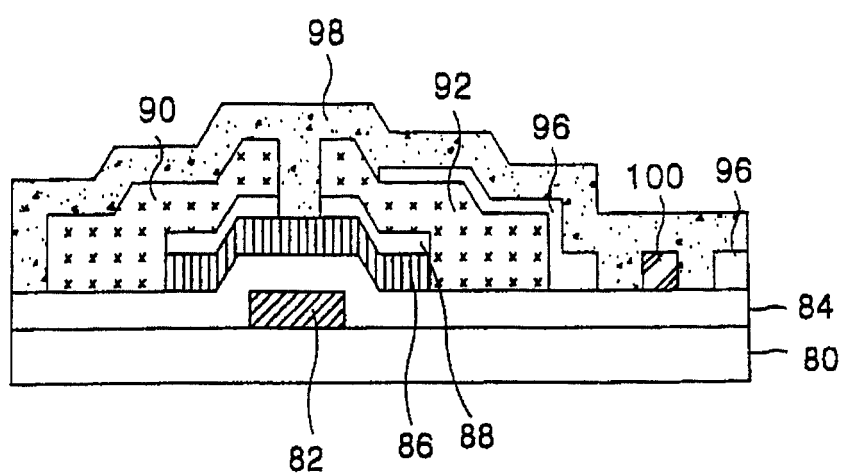


图 10

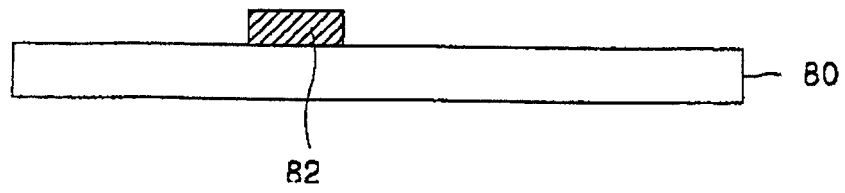


图 11A

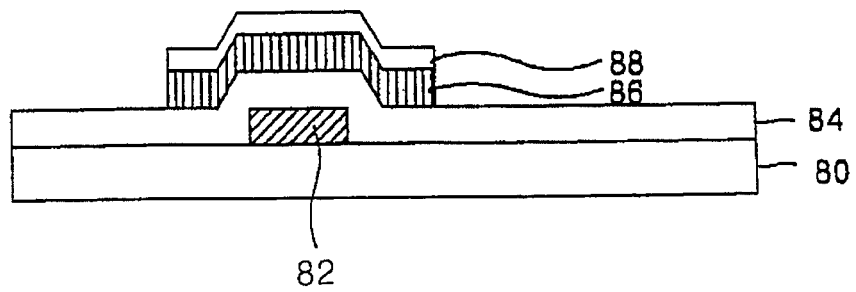


图 11B

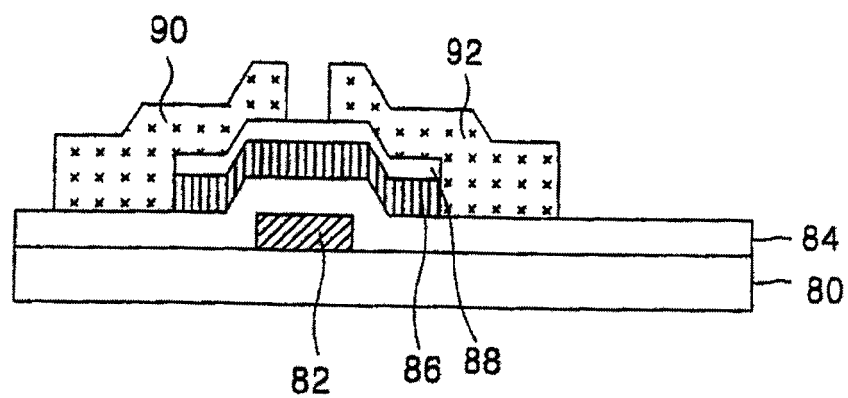


图 11C

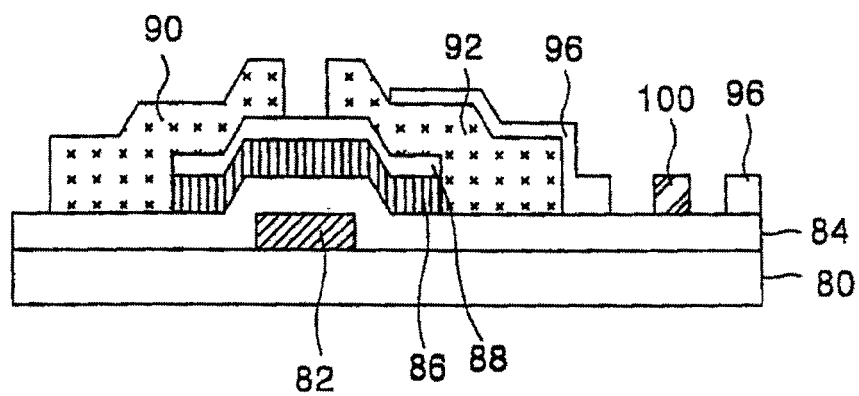


图 11D

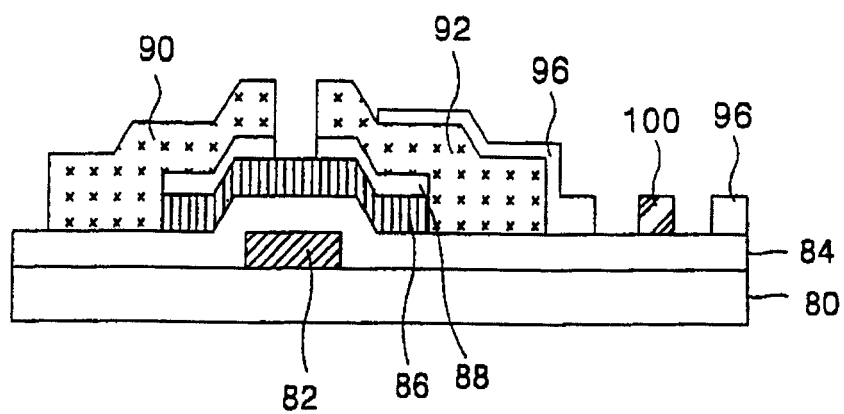


图 11E

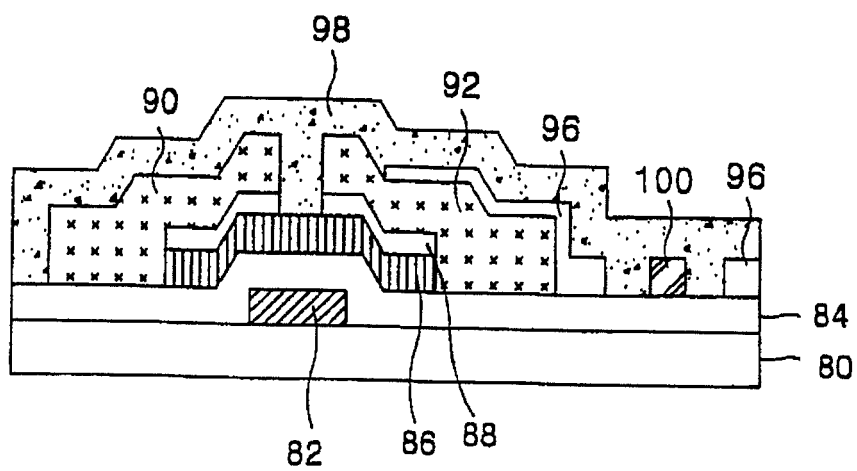


图 11F

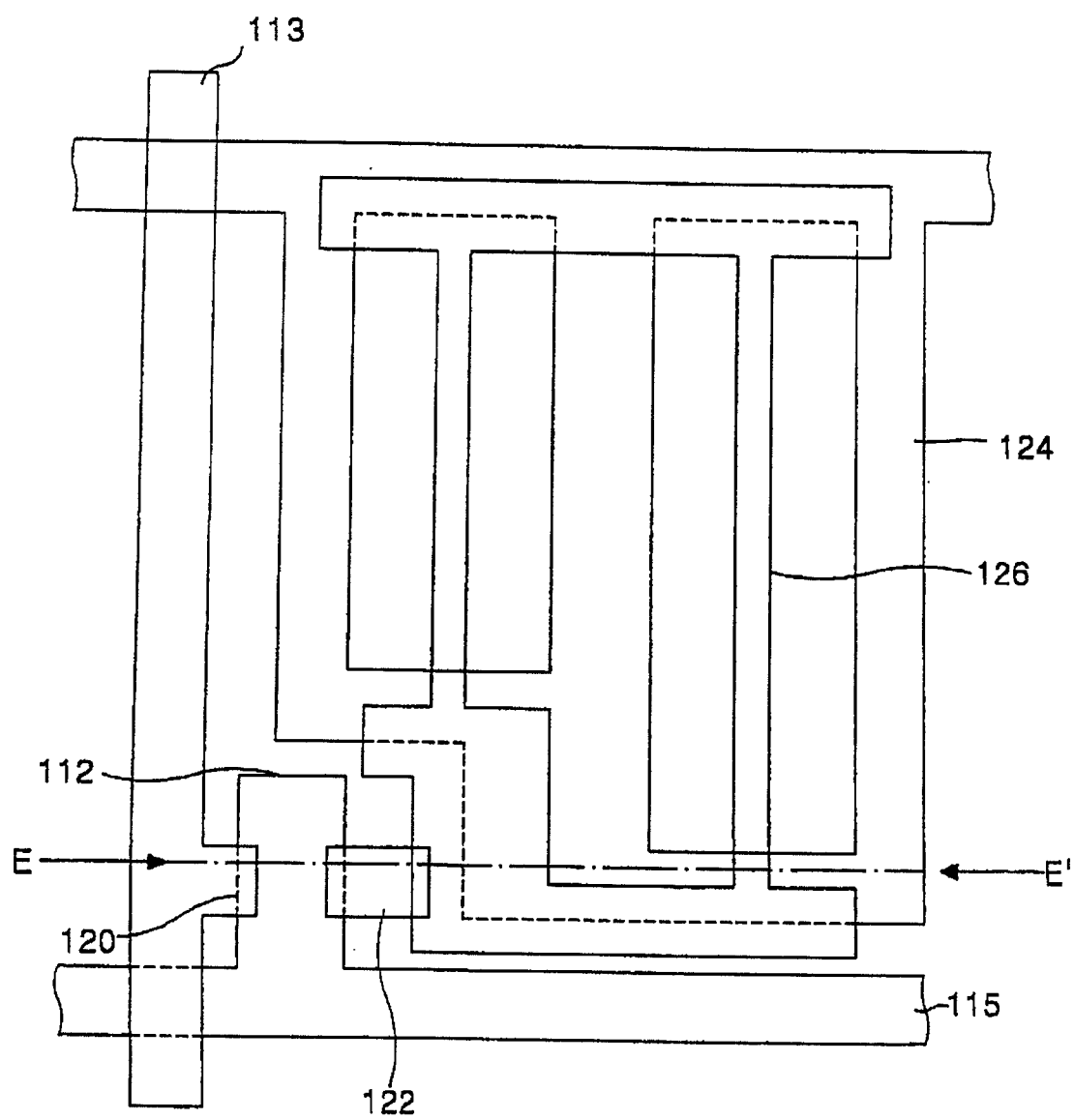


图 12

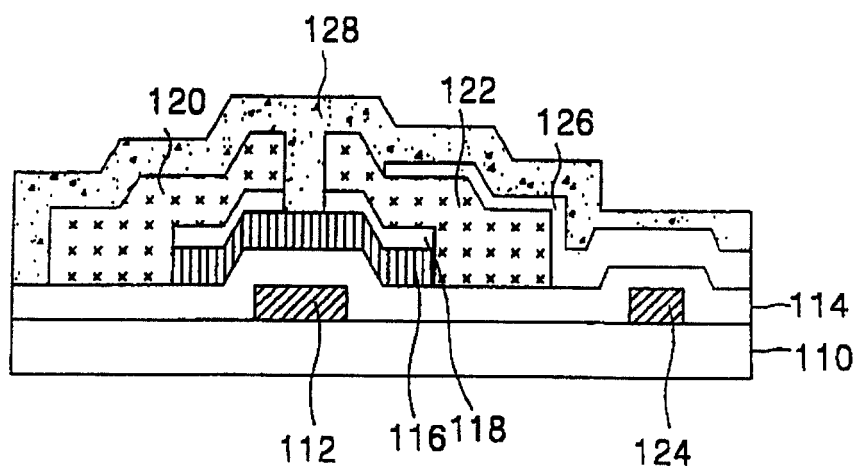


图 13

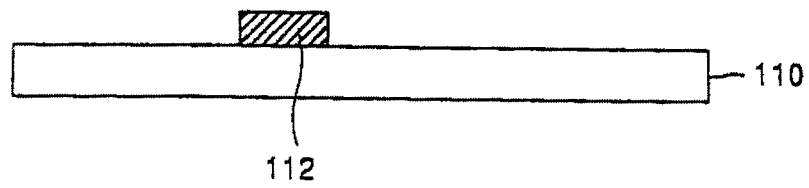


图 14A

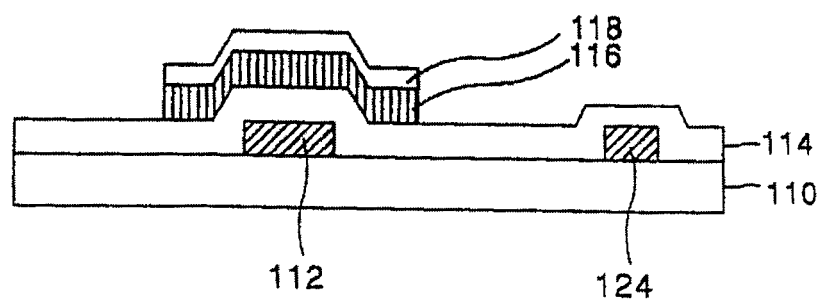


图 14B

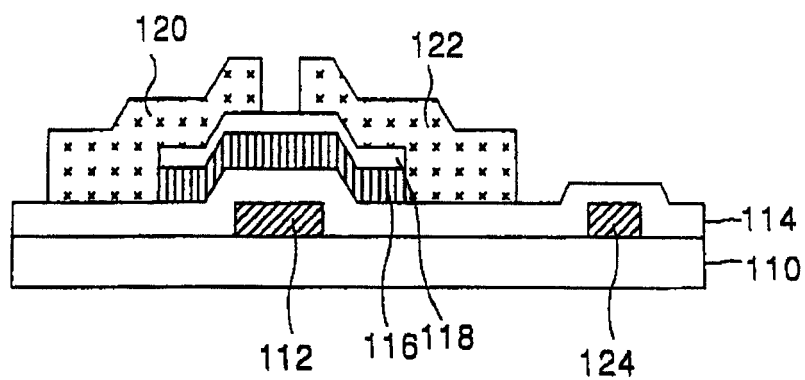


图 14C

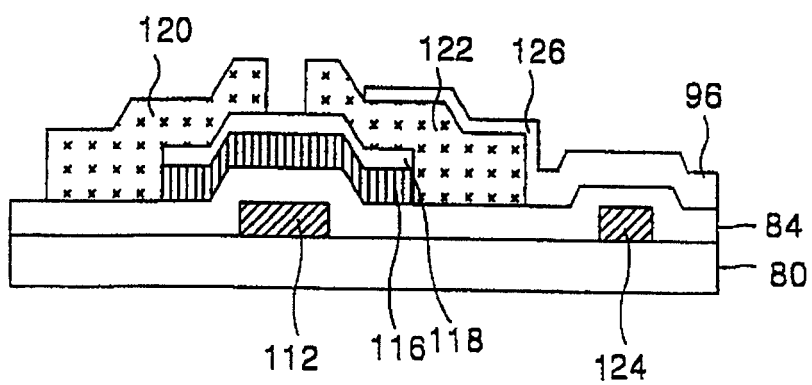


图 14D

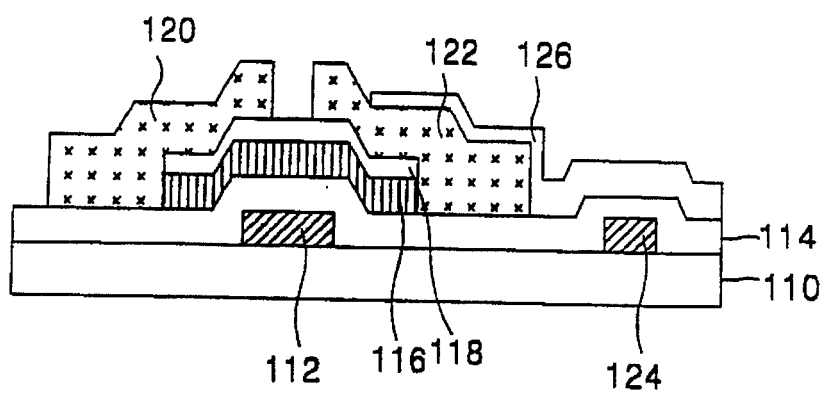


图 14E

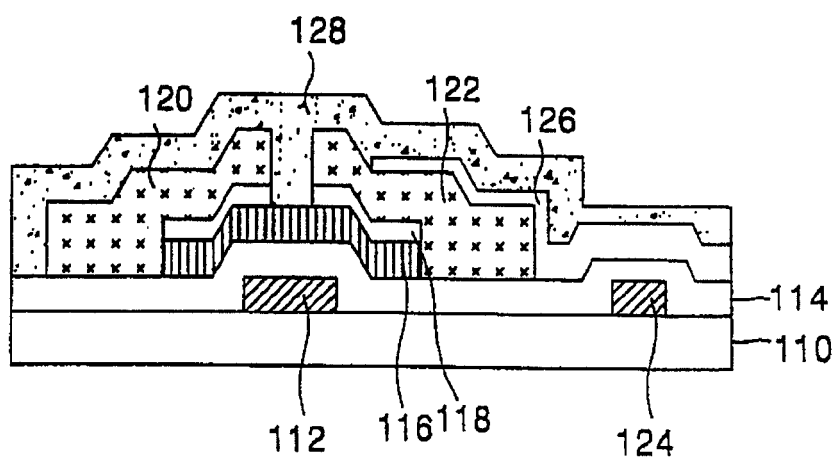


图 14F

专利名称(译)	液晶显示器及其装配方法		
公开(公告)号	CN1299251C	公开(公告)日	2007-02-07
申请号	CN02102339.5	申请日	2002-01-17
[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	李润复		
发明人	李润复		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/136 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1368 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F2201/50 G02F1/134336 G02F2001/136254 G02F1/133711 G02F1/133723		
代理人(译)	徐金国 陈红		
优先权	1020010015744 2001-03-26 KR		
其他公开文献	CN1377020A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的一种液晶显示器及其装配方法，该液晶显示器以矩阵形式排布液晶盒，包括：一选通线，用来接收一扫描信号；一数据线，用来接收一数据信号；一像素电极，设置在选通线与数据线的交点处以驱动一液晶盒；一薄膜晶体管，用来响应扫描信号以将数据信号切换至像素电极；一准直膜(alignment film)，形成于选通线、数据线和像素电极的至少一部分上以确定液晶的主准直方向。

