

[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 03138607.5

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 2 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1302327C

[22] 申请日 2003.5.28 [21] 申请号 03138607.5
[30] 优先权

[32] 2002.8.28 [33] KR [31] 0051184/2002

[73] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 有限公司
地址 韩国首尔

[72] 发明人 黄旷兆

[56] 参考文献

JP11-44892A 1999.2.16

US5583366A 1996.12.10

US5561075A 1996.10.1

US5990999A 1999.11.23

US6326270B1 2001.12.4

JP8-330588A 1996.12.13

审查员 殷 玲

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 李 辉

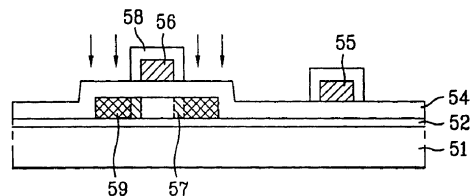
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 12 页

[54] 发明名称

用于防止液晶显示器件中的断开的结构及其
制造方法

[57] 摘要

用于防止液晶显示器件中的断开的结构及其制造方法。一种制造 LCD 器件的方法包括：在绝缘基板上形成有源层；在绝缘基板的表面上形成栅绝缘层；在栅绝缘层上形成选通线和栅电极；在栅电极以及选通线和数据线交叉点处的选通线上形成光致抗蚀剂图形；使用光致抗蚀剂图形作为掩模将杂质离子注入到有源层内，以形成源和漏区；除去光致抗蚀剂图形；在绝缘基板的整个表面上形成层间绝缘层，层间绝缘层具有露出源和漏区的预定部分的第一接触孔；在层间绝缘层上形成电连接到源区并在上方与选通线交叉的数据线；形成漏电极；在绝缘基板的表面上形成钝化层，钝化层具有露出漏电极的预定部分的第二接触孔；形成通过第二接触孔与漏电极电连接的像素电极。



1. 一种制造具有选通线和数据线的 LCD 器件的方法, 包括:
在绝缘基板上形成有源层;
在包括有源层的绝缘基板的表面上形成栅绝缘层;
在栅绝缘层上形成选通线和栅电极, 以便栅电极位于有源层上方;
在栅电极以及选通线和数据线交叉点处的选通线上形成光致抗蚀剂图形, 其中光致抗蚀剂图形围绕栅电极和选通线;
使用光致抗蚀剂图形作为掩模将杂质离子注入到有源层内, 以在有源层中形成源和漏区;
除去光致抗蚀剂图形;
在绝缘基板的整个表面上形成层间绝缘层, 层间绝缘层具有露出源和漏区的预定部分的第一接触孔;
在层间绝缘层上形成电连接到源区并在上方与选通线交叉的数据线;
形成漏电极;
在绝缘基板的表面上形成钝化层, 钝化层具有露出漏电极的预定部分的第二接触孔; 以及
形成通过第二接触孔与漏电极电连接的像素电极。
2. 根据权利要求 1 的方法, 还包括使用栅电极作为掩模通过将轻掺杂的杂质离子注入到有源层内在栅电极两侧的有源层中形成 LDD 区的步骤。
3. 根据权利要求 1 的方法, 形成有源层的步骤还包括:
在绝缘基板上形成非晶硅层;
通过把能量施加到非晶硅层来形成多晶硅层; 以及
选择性地除去多晶硅层。
4. 根据权利要求 3 的方法, 还包括在绝缘基板和非晶硅层之间形成缓冲层的步骤。
5. 根据权利要求 1 的方法, 其中层间绝缘层由氮化硅、氧化硅、丙

烯酸有机化合物、聚四氟乙烯、苯并环丁烯、全氟化聚合物或过氟环丁烷形成。

6. 根据权利要求1的方法, 其中栅电极由铝、铝合金、铬、钨、或钼形成。

7. 根据权利要求1的方法, 其中像素电极由ITO, IZO, ITZO, Al, AlNd, Cr 或Mo形成。

8. 根据权利要求1的方法, 其中钝化层由氮化硅、氧化硅、BCB或丙烯酸树脂形成。

9. 一种LCD器件的制造方法, 包括:

在绝缘层上形成有源层;

在包括有源层的绝缘基板的表面上形成栅绝缘层;

在栅绝缘层上形成选通线和栅电极, 使得栅电极位于有源层上方;

在栅电极和选通线的两侧形成侧壁间隔层;

使用栅电极和侧壁间隔层作为掩模将杂质离子注入到有源层内, 以在有源层中形成源和漏区;

在绝缘基板的表面上形成层间绝缘层, 其中层间绝缘层具有露出源和漏区的预定部分的第一接触孔;

在层间绝缘层上形成电连接到源区并在上方与选通线交叉的数据线;

形成漏电极;

在绝缘基板的表面上形成钝化层, 其中钝化层具有露出漏电极的预定部分的第二接触孔; 以及

形成通过第二接触孔与漏电极电连接的像素电极。

10. 根据权利要求9的方法, 形成有源层的步骤还包括:

在绝缘基板上形成非晶硅层;

通过把能量施加到非晶硅层来形成多晶硅层; 以及

选择性地除去多晶硅层。

11. 根据权利要求10的方法, 还包括在绝缘基板和非晶硅层之间形成缓冲层的步骤。

12. 根据权利要求 9 的方法, 其中层间绝缘层由氮化硅、氧化硅、丙烯酸有机化合物、聚四氟乙烯、苯并环丁烯、全氟化聚合物或过氟环丁烷形成。

13. 根据权利要求 9 的方法, 其中栅电极由铝、铝合金、铬、钨、或钼形成。

14. 根据权利要求 9 的方法, 其中像素电极由 ITO, IZO, ITZO, Al, AlNd, Cr 或 Mo 形成。

15. 根据权利要求 9 的方法, 其中钝化层由氮化硅、氧化硅、BCB 或丙烯酸树脂形成。

16. 一种 LCD 器件, 包括:

在绝缘层上的有源层;

在包括有源层的绝缘基板的表面上形成的栅绝缘层;

在栅绝缘层上形成的选通线和栅电极, 使得栅电极位于有源层上方;

在栅电极和选通线两侧形成的侧壁间隔层;

通过使用栅电极和侧壁间隔层作为掩模将杂质离子注入有源层而在有源层中形成的源和漏区;

在绝缘基板的表面上形成的层间绝缘层, 其中层间绝缘层具有露出源和漏区的预定部分的第一接触孔;

连接到漏区的漏电极;

连接到源区并沿着像素区边界直接在选通线的一部分上方与其交叉的数据线, 其中该部分选通线具有侧壁间隔层;

在绝缘基板的表面上形成的钝化层, 其中钝化层具有露出漏电极的预定部分的第二接触孔; 和

通过第二接触孔与漏电极电接触的像素电极。

17. 根据权利要求 16 的 LCD 器件, 其中有源层是多晶硅层。

18. 根据权利要求 16 的 LCD 器件, 还包括位于绝缘基板和有源层之间的缓冲层。

19. 一种 LCD 器件, 包括:

在绝缘层上的有源层;

在包括有源层的绝缘基板的表面上形成的栅绝缘层；
在栅绝缘层上形成的选通线和栅电极，使得栅电极位于有源层上方；
通过使用栅电极作为掩模将杂质离子注入有源层而在有源层中形成的源和漏区；

在绝缘基板的表面上形成的层间绝缘层，其中层间绝缘层具有露出源和漏区的预定部分的第一接触孔；

连接到漏区的漏电极；

连接到源区并沿着像素区边界直接在选通线的一部分上方与其交叉的数据线，其中该部分选通线位于栅绝缘层的一个台面上；

在绝缘基板的表面上形成的钝化层，其中钝化层具有露出漏电极的预定部分的第二接触孔；和

通过第二接触孔与漏电极电接触的像素电极，

其中所述台面的宽度大于选通线的宽度。

用于防止液晶显示器件中的断开的结构及其制造方法

技术领域

本发明涉及液晶显示(LCD)器件的制造方法,更具体地,涉及防止数据线断开的LCD器件的结构和制造方法。

背景技术

随着信息社会的发展,对于各种显示器件的需求增加。因此,现已进行了许多努力以研究和开发各种平板显示器件,例如液晶显示器(LCD)、等离子体显示板(PDP)、场致发光显示器(ELD)和真空荧光显示器(VFD),并且一些种类的平板显示器件已经应用于各种设备的显示器。在各种平板显示器件中,由于厚度薄、重量轻以及功耗低的有利特性,液晶显示(LCD)器件获得了最广泛的应用,代替了阴极射线管(CRT)。除了可移动型的LCD器件,例如用于笔记本计算机的显示器,已经开发了用于显示广播信号的计算机监视器和电视机的LCD器件。

尽管在用于不同领域的LCD技术中的各种技术的发展,但是与LCD器件的其它特性相比,在增强LCD器件的画面质量方面的研究在某些方面仍有不足。为了在各种领域中用LCD器件作为通用显示器,关键在于LCD器件可以在大尺寸屏幕中实现高质量画面,高分辨率和高亮度,而仍保持重量轻、厚度薄和功耗低。

LCD器件包括用来显示图像的LCD板和用于将驱动信号施加到LCD板的驱动部分。LCD板包括之间有间隙的互相粘合在一起的第一和第二玻璃基板,以及注入到第一和第二玻璃基板之间的液晶层。在第一玻璃基板(称作TFT基板)上具有:以固定间隔在第一方向中排列的多个选通线;以固定间隔在垂直于选通线的第二方向中排列的多个数据线;以矩阵形式布置在由选通线和数据线限定的各像素区中的多个像素电极;响应选通线上的信号进行开关的多个薄膜晶体管(TFT),用于将数据线上

的信号传送给各像素电极。第二玻璃基板（称作滤色器基板）上具有用于防止光泄露到像素区以外的黑底层，用来显示颜色的 R/G/B 滤色器层，以及用来实现图像的公共电极。在面内切换模式（in-plane switching mode）LCD 器件中，公共电极形成在第一基板上。

第一和第二玻璃基板之间通过隔离物保持预定的间隙。第一和第二玻璃基板用密封剂粘合在一起。密封剂具有液晶注入入口，通过入口注入液晶。在粘合的第一和第二基板之间的空间保持真空状态的同时，液晶注入孔被放入液晶容器，由此通过渗透作用把液晶注入到第一和第二基板之间。然后，当液晶完全注入到第一和第二基板之间时，密封液晶注入孔。

在相关技术的 LCD 器件中，通常使用非晶硅（a-Si）薄膜晶体管（TFT）。但是，由具有高迁移率的多晶硅制成的 TFT 可以集成到 LCD 器件中，由此用多晶硅 TFT 代替非晶硅 TFT。而且，当用于驱动电路中时，多晶硅 TFT 可以形成为互补（CMOS）TFT。

由于多晶硅 TFT 与非晶硅 TFT 相比具有高电子迁移率，所以多晶硅 TFT 受到热载流子应力（HCS）和高漏电流应力（HDCS）的极大影响。随着沟道长度变得更短，多晶硅 TFT 受 HCS 和 HDCS 的影响更大，由此多晶硅 TFT 的可靠性恶化了。随着采用激光的结晶技术的发展，多晶硅 TFT 在与非晶硅 TFT 类似的温度下制造，由此，多晶硅 TFT 被应用于大尺寸玻璃基板。

在形成在玻璃基板上的驱动电路的 TFT 和像素的 TFT 中可以使用多晶硅 TFT。由于多晶硅的高电子迁移率特性，驱动电路中的多晶硅 TFT 可以在高频下开关。然而，用于像素的多晶硅 TFT 在关断状态中具有大漏电流值，由此在把多晶硅 TFT 用作像素的开关器件时产生了问题。为了降低像素的多晶硅 TFT 中的关断状态电流，像素的多晶硅 TFT 被形成为具有轻掺杂漏（LDD）结构、偏置结构（offset structure）、和/或双栅极结构。

图 1 示出了现有技术的 LCD 器件的像素的平面图。参考图 1，多个选通线 11 以固定的间距在一个方向形成在下基板 10 上，多个数据线 12

垂直于选通线 11 形成，由此在下基板 10 上形成了多个像素区 P。像素电极 16 形成在由多个选通线和数据线 11 和 12 限定的每个像素区 P 中。在每个像素区 P 中形成薄膜晶体管 T。根据来自选通线 11 的信号开关薄膜晶体管 T，从而将数据线 12 的信号传送到每个像素电极 16。

薄膜晶体管 T 包括从选通线 11 伸出的栅电极 13、形成在下基板 10 整个表面和栅电极 13 上的栅绝缘层（未示出）、栅电极 13 上方的栅绝缘层（未示出）上的半导体层 14、从数据线 12 伸出的源电极 15a、以及面向源电极 15a 的漏电极 15b。漏电极 15b 通过接触孔 17 电连接到像素电极 16。

具有以上结构的下基板 10 以预定的间隙被粘结到上基板（未示出）。上基板包括：黑底层，限定对应于下基板 10 的像素区 P 的开口，并用于防止光泄露到像素区以外；设置在开口中用来显示颜色的红 R、绿 G、或蓝 B 滤色器层。在滤色器层 R、G 和 B 上设置公共电极，用于利用像素电极（反射电极）16 驱动液晶。下和上基板之间具有通过隔离物确定的预定间隙。第一和第二玻璃基板用密封剂相互粘合在一起。密封剂具有液晶注入入口，通过入口注入液晶。

下面参考附图 2A 到 2I 介绍现有技术的 LCD 器件的制造方法。具体地说，图 2A 到图 2I 是示出了图 1 所示现有技术的 LCD 器件的制造工艺步骤的剖视图。参考图 2A，在绝缘基板（TFT 阵列基板）21 上形成氧化硅材料的缓冲层 22，然后在缓冲层 22 上形成非晶硅层。随后，如激光的能量被照射到非晶硅层，由此形成多晶硅层。通过光刻选择性地除去多晶硅层，由此形成有源层（半导体层）23。然后，如图 2B 所示，在栅绝缘层 24 上淀积具有低电阻的金属层，然后通过光刻选择性地除去，由此多个选通线 25 和伸出的栅电极 26 以固定的间距在一个方向中形成。通过溅射一种导电金属材料来形成具有低电阻的金属层，该导电金属材料例如是铝合金 AlNd、铬 Cr、钨 W、或钼 Mo。

如图 2C 所示，使用栅电极 26 作为掩模在绝缘基板 21 上的有源层 23 中选择性地掺杂 n 型杂质离子或 p 型杂质离子（取决于 TFT 的导电类型），由此在栅电极 26 两侧的有源层 23 中形成 LDD 区 27。然后，参考图

2D, 把光致抗蚀剂层 28 淀积在绝缘基板 21 的整个表面上, 然后利用光刻法选择性地构图以便围绕栅电极 26 形成。之后, 使用构图的光致抗蚀剂层 28 作为掩模, 在图 2C 中的有源层 23 中选择性地掺杂重掺杂的 p 型或 n 型杂质离子, 由此在有源层 23 中形成源和漏区 29。

如图 2E 所示, 当使用 $\text{PH}_3 + \text{H}_2$ 用于掺杂杂质离子以形成源和漏区 29 时, 光致抗蚀剂 28 的特性已改变, 因为其一部分变得更硬。因此, 需要 $\text{CF}_4 + \text{O}_2$ 等离子体工艺来刻蚀光致抗蚀剂的硬化部分。但是, 在用于刻蚀光致抗蚀剂的硬化部分的等离子体工艺期间, 从选通线 25 下除去了栅绝缘层 24 的一部分表面。通过后续的剥离工艺完全除去光致抗蚀剂层 28 的其余部分。换句话说, 由于 $\text{CF}_4 + \text{O}_2$ 等离子体工艺, 除去了栅绝缘层 24 的预定厚度 A。

参考图 2F, 在包括栅电极 26 的绝缘基板 21 的整个表面上形成层间绝缘层 30。然后选择性地除去层间绝缘层 30 和栅绝缘层 24 以露出源和漏区 29 的上表面, 由此形成第一接触孔 31。如图 2G 所示, 在包括第一接触孔 31 的绝缘基板 21 的整个表面上淀积金属层。通过使用光刻刻蚀金属层来形成源和漏电极 32a 和 32b。源电极 32a 也是数据线。

如图 2H 所示, 在包括源和漏电极 32a 和 32b 的绝缘基板 21 的整个表面上形成钝化层 33, 然后被选择性地除去以露出漏电极 32b 的预定部分, 由此形成了图 2H 中的第二接触孔 34。

参考图 2I, 在包括第二接触孔 34 的绝缘基板 21 的整个表面上淀积金属层, 然后选择性地构图, 由此形成了通过第二接触孔 34 连接到漏电极 32b 的像素电极 35。尽管未示出, 形成了面向 TFT 阵列基板的具有滤色器层和公共电极的滤色器基板。然后, 把滤色器基板和 TFT 阵列基板粘接到一起, 并在滤色器基板和 TFT 阵列基板之间注入液晶。

图 3 示出了根据现有技术的制造工艺步骤垂直于选通线的数据线的平面图。图 4 示出了沿图 3 的线 II-II' 截取的现有技术的 LCD 器件的剖面图。如图 3 和 4 所示, 当除去图 2E 所示的光致抗蚀剂层 28 时, 位于在下方与数据线 32 交叉的选通线 25 下面的栅绝缘层 24 如图 4 的“C”所示被过蚀刻。在形成数据线 32 时, 由于层间绝缘层 30 中台阶覆盖的

失败而产生图 3 虚线所示的断开。

然而，现有技术的 LCD 器件的制造方法具有以下缺点。例如，因为在把杂质离子掺杂到源和漏区中期间光致抗蚀剂层的表面变化，在去除光致抗蚀剂层时，栅绝缘层在与选通线邻近的预定部分被部分地刻蚀。在形成 CMOS 晶体管的情况下，重复地进行淀积和除去光致抗蚀剂层的工艺，由此栅绝缘层的蚀刻深度进一步增加。因此，如果在栅绝缘层被过蚀刻时在栅绝缘层上淀积层间绝缘层，那么由于层间绝缘层具有差的台阶覆盖而导致数据线的断开。

发明内容

因此，本发明涉及一种 LCD 器件的制造方法，基本上避免了由于现有技术的局限和不足产生的一个或多个问题。

本发明的一个目的是提供一种 LCD 器件的制造方法，防止了选通线和数据线交叉点处的断开，由此提高了成品率。

本发明的其它优点、目的和特点部分地阐述在下面的说明中，部分地对于研究了下文的本领域普通技术人员来说是显而易见的，或者可以从本发明的实施中获得。通过在书面的说明书和它的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。

为实现这些目的和其它优点，根据本发明，如这里所实施和广泛介绍的，一种制造具有选通线和数据线的 LCD 器件的方法包括：在绝缘基板上形成有源层；在包括有源层的绝缘基板的表面上形成栅绝缘层；在栅绝缘层上形成选通线和栅电极，以便栅电极位于有源层上方；在栅电极以及选通线和数据线交叉点处的选通线上形成光致抗蚀剂图形，其中光致抗蚀剂图形围绕栅电极和选通线；使用光致抗蚀剂图形作为掩模将杂质离子注入到有源层内，以在有源层中形成源和漏区；除去光致抗蚀剂图形；在绝缘基板的整个表面上形成层间绝缘层，层间绝缘层具有露出源和漏区的预定部分的第一接触孔；在层间绝缘层上形成电连接到源区并在上方与选通线交叉的数据线；形成漏电极；在绝缘基板的表面上形成钝化层，钝化层具有露出漏电极的预定部分的第二接触孔；以及形

成通过第二接触孔与漏电极电连接的像素电极。

在另一方面，一种 LCD 器件的制造方法包括：在绝缘层上形成有源层；在包括有源层的绝缘基板的表面上形成栅绝缘层；在栅绝缘层上形成选通线和栅电极，使得栅电极位于有源层上方；在栅电极和选通线的两侧形成侧壁间隔层；使用栅电极作为掩模将杂质离子注入到有源层内，以在有源层中形成源和漏区；在绝缘基板的表面上形成层间绝缘层，其中层间绝缘层具有露出源和漏区的预定部分的第一接触孔；在层间绝缘层上形成电连接到源区并在上方与选通线交叉的数据线；形成漏电极；在绝缘基板的表面上形成钝化层，其中钝化层具有露出漏电极的预定部分的第二接触孔；以及形成通过第二接触孔与漏电极电连接的像素电极。

在另一个方面，一种 LCD 器件包括：在绝缘层上的有源层；在包括有源层的绝缘基板的表面上形成的栅绝缘层；在栅绝缘层上形成的选通线和栅电极，使得栅电极位于有源层上方；在栅电极和选通线两侧形成的侧壁间隔层；通过使用栅电极和侧壁间隔层作为掩模将杂质离子注入有源层而在有源层中形成的源和漏区；在绝缘基板的表面上形成的层间绝缘层，其中层间绝缘层具有露出源和漏区的预定部分的第一接触孔；连接到漏区的漏电极；连接到源区并沿着像素区边界直接在选通线的一部分上方与其交叉的数据线，其中该部分选通线具有侧壁间隔层；在绝缘基板的表面上形成的钝化层，其中钝化层具有露出漏电极的预定部分的第二接触孔；和通过第二接触孔与漏电极电接触的像素电极。

在另一个方面，一种 LCD 器件包括：在绝缘层上的有源层；在包括有源层的绝缘基板的表面上形成的栅绝缘层；在栅绝缘层上形成的选通线和栅电极，使得栅电极位于有源层上方；通过使用栅电极和侧壁间隔层作为掩模将杂质离子注入有源层而在有源层中形成的源和漏区；在绝缘基板的表面上形成的层间绝缘层，其中层间绝缘层具有露出源和漏区的预定部分的第一接触孔；连接到漏区的漏电极；连接到源区并沿着像素区边界直接在选通线的一部分上方与其交叉的数据线，其中该部分选通线位于栅绝缘层的一个台面上；在绝缘基板的表面上形成的钝化层，其中钝化层具有露出漏电极的预定部分的第二接触孔；和通过第二接触

孔与漏电极电接触的像素电极，其中所述台面的宽度大于选通线的宽度。

应该理解以上的概述和以下本发明的详细说明仅为示例性的和说明性的，意在进一步说明本发明的权利要求。

附图说明

被包括以便进一步理解本发明并引入并构成本说明书一部分的附图示出了本发明的各实施例并和说明书一起介绍本发明的原理。

在附图中：

图 1 示出了现有技术的 LCD 器件的平面图；

图 2A 到图 2I 示出了沿图 1 的线 I-I' 截取的现有技术的 LCD 器件的制造工艺步骤的剖面图；

图 3 示出了根据现有技术的制造工艺步骤形成垂直于选通线的数据线的状态平面图；

图 4 示出了沿图 3 的线 II-II' 截取的现有技术的 LCD 器件的剖面图；

图 5A 到 5I 示出了根据本发明示例实施例沿图 1 的线 I-I' 截取的 LCD 器件的制造工艺步骤的剖面图；

图 6 示出了根据本发明示例实施例的制造工艺步骤形成垂直于选通线的数据线的平面图；

图 7 示出了根据本发明沿图 6 的线 IV-IV' 截取的 LCD 器件的剖面图；

图 8A 到 8H 示出了根据本发明的另一示例实施例 LCD 器件的制造工艺步骤的剖面图。

具体实施方式

现在参考附图中的例子详细介绍本发明的优选实施例。只要可能，各图中相同的参考数字表示相同或类似的部分。

图 5A 到 5I 示出了根据本发明示例实施例的 LCD 器件的制造工艺步骤的剖面图。参考图 5A，在绝缘层或 TFT 阵列基板 51 上形成氧化硅材料

的缓冲层 52。然后在缓冲层 52 上形成非晶硅层。通过等离子体增强 CVD (PECVD)、使用硅烷气体的低压 CVD (LPCVD) 或溅射或其它类似方法, 在约 300°C 和 400°C 之间的温度下, 在缓冲层 52 上淀积非晶硅。随后, 激光照射到非晶硅层以晶化非晶硅层, 由此形成了多晶硅层。接着, 通过光刻选择性地除去多晶硅层, 从而形成有源层 53。另选地, 可以使用其它再结晶方法。用于晶化非晶硅层的方法一般分为三种, 准分子激光退火 (ELA) 法、固相晶化 (SPC) 法以及金属诱发晶化 (MIC) 法。在 ELA 法中, 把准分子激光照射到其上淀积有非晶硅层的基板上, 由此产生多晶硅层。在 SPC 法中, 在高温下对非晶硅层进行长时间的热处理, 由此形成多晶硅层。在 MIC 法中, 把金属淀积在非晶硅层上并加热以形成多晶硅层, 这适合于大尺寸的玻璃基板。

如图 5B 所示, 把氮化硅层淀积在包括有源层 53 的绝缘层 51 的整个表面上, 由此形成栅绝缘层 54。然后, 把具有低阻的金属层形成在栅绝缘层 54 上, 通过光刻选择性地除去, 由此以固定的间隔形成具有伸出的栅电极 56 的多个选通线 55。可以通过利用化学汽相淀积 (CVD) 淀积氧化硅或氮化硅材料形成栅绝缘层 54。金属层可以是溅射的导电材料, 例如铝 Al、铝合金 AlNd、铬 Cr、钨 W、或钼 Mo。参考图 5C, 使用栅电极 56 作为掩模, 把轻掺杂的 n 型或 p 型杂质离子选择性地掺杂到有源层 53 中, 由此在栅电极 56 两侧的有源层 53 内形成 LDD 区 57。

如图 5D 所示, 在绝缘层 51 的整个表面上淀积光致抗蚀剂层 58, 然后通过光刻选择性地构图以围绕栅电极 56 和选通线 55。其上形成有光致抗蚀剂层 58 的选通线 55 在下方与随后形成的数据线交叉。然后, 使用构图的光致抗蚀剂层 58 做掩模, 在有源层 53 中选择性地掺杂 n 型杂质离子或 p 型杂质离子 (取决于 TFT 的导电类型), 由此在有源层 53 中形成源和漏区 59。

如图 5E 所示, 在为了 CMOS 工艺掺杂重掺杂杂质离子 (例如 PH_3+H_2 等离子体, $\text{B}_2\text{H}_6+\text{H}_2$ 等离子体或二者) 期间, 光致抗蚀剂层 58 的表面发生变化。更具体地说, 光致抗蚀剂层 58 的表面部分硬化, 使得它不能被 O_2 等离子体刻蚀。因此, 利用 CF_4/O_2 等离子体刻蚀除去光致抗蚀剂层 58 的

硬化部分。在光致抗蚀剂层 58、栅电极 56 和选通线 55 下的栅绝缘层 54 的部分不暴露于 CF_4/O_2 等离子体，从而防止光致抗蚀剂层 58 下的栅绝缘层 54 的那些部分被刻蚀。因此，选通线 55 在栅绝缘层 54 的一个台面上。更具体地说，该平台的宽度 $W1$ 大于选通线 55 的宽度 $W2$ ，如图 5F 所示。虚线“B”示出了当除去光致抗蚀剂层 58 的硬化部分时除去的栅绝缘层 54 的厚度。

参考图 5F，用如激光的热能对绝缘层 51 的表面进行退火工艺，由此激活了形成在有源层 53 中的各离子区。之后，在包括栅电极 56 的绝缘层 51 的整个表面上形成层间绝缘层 60，然后选择性地除去层间绝缘层 60 和栅绝缘层 54 以露出源和漏区 59 的上表面，由此形成了第一接触孔 61。层间绝缘层 60 由如氮化硅或氧化硅等的无机绝缘材料、或者如丙烯酸有机化合物、Teflon、BCB、cytop 或 PFCB 等低介电常数的有机绝缘材料形成。

如图 5G 所示，在包括图 5F 中的第一接触孔 61 的绝缘层 51 的整个表面上淀积金属层。然后，通过光刻形成在上方与选通线 55 交叉的数据线 62 以及连接到源和漏区 59 的漏电极。金属层通过 CVD 或溅射由金属材料形成，例如铝 Al、铜 Cu、钨 W、铬 Cr、或钼 Mo、或钼合金例如 MoW、MoTa 或 MoNb。

参考图 5H，在包括源电极 62a 和漏电极 62b 的绝缘层 51 的整个表面上形成钝化层 63。钝化层 63 的一部分被选择性地除去以露出漏电极 62b 的预定部分，由此形成第二接触孔 64。钝化层 63 由氮化硅、氧化硅、BCB 或丙烯酸树脂形成。如图 5I 所示，在包括图 5H 中的第二接触孔 64 的绝缘层 51 的整个表面上淀积金属层，然后选择性地构图以形成通过图 5H 中的第二接触孔 64 连接到漏电极 62b 的像素电极 65。金属层通过 CVD 或溅射由氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化铟锡锌 (ITZO)、Al、AlNd、Cr、或 Mo 形成。虽然未示出，但具有滤色器层和公共电极的滤色器基板被粘结到 TFT 阵列基板，然后在滤色器基板和 TFT 阵列基板之间形成液晶层。

图 6 示出了根据本发明示例实施例的制造工艺步骤形成垂直于选通

线的数据线的平面图。图7示出了沿图6的线IV-IV' 截取的LCD器件的剖面图。参考图6和7, 图5D的光致抗蚀剂层58形成在与数据线62交叉的选通线55上。因此, 当如图5E所示除去了光致抗蚀剂层58时, 可以防止选通线55下面的栅绝缘层54被蚀刻。

图8A到8H示出了根据本发明的另一示例实施例LCD器件的制造工艺步骤的剖面图。参考图8A, 在绝缘层(TFT阵列基板)71上形成氧化硅材料的缓冲层72, 在缓冲层72上形成非晶硅层。通过等离子体增强CVD(PECVD)、使用硅烷气体的低压CVD(LPCVD)或溅射, 在约300℃和400℃之间的温度下, 在缓冲层72上淀积非晶硅。随后, 把激光照射到非晶硅层上以使非晶硅层晶化成多晶硅层。然后, 通过光刻选择性地除去多晶硅层, 由此形成有源层73。

如图8B所示, 在包括有源层73的绝缘层71的表面上形成栅绝缘层74。然后, 在栅绝缘层74上形成具有低阻的金属层, 然后通过光刻选择性地把它除去, 由此以固定的间隔在一个方向形成具有伸出的栅电极76的多个选通线75。可以通过化学汽相淀积(CVD)淀积氧化硅或氮化硅以形成栅绝缘层74。金属层可以通过溅射如铝Al、铝合金AlNd、铬Cr、钨W、或钼Mo等的一种导电金属制成。

参考图8C, 使用栅电极76作为掩模, 在有源层73中选择性地掺杂轻掺杂的n型或p型杂质离子, 由此在栅电极76两侧的有源层73内形成LDD区77。如图8D所示, 在包括栅电极76的绝缘层71的表面上形成绝缘层, 然后分别在栅电极76和选通线75的两侧形成侧壁间隔层78。随后, 用栅电极76和侧壁间隔层78作为掩模, 在有源层73中选择性地掺杂重掺杂的p型或n型杂质离子, 由此在有源层73内形成源和漏区79。

如图8E所示, 用如激光的热能对有源层73进行退火工艺, 由此激活了形成在有源层73中的各离子区。之后, 在包括栅电极76的绝缘层71的整个表面上形成层间绝缘层80, 然后选择性地除去层间绝缘层80和栅绝缘层74以露出源和漏区79的上表面, 由此形成了第一接触孔81。层间绝缘层80可以由如氮化硅或氧化硅等的无机绝缘材料、或者如丙烯酸有机化合物、Teflon、BCB、cytop或PFCB等低介电常数的有机绝缘材

料形成。

如图 8F 所示，在包括第一接触孔 81 的绝缘层 71 的整个表面上淀积金属层。然后，通过光刻形成在上方与选通线 75 交叉的多个数据线 82 以及连接到源和漏区 79 的漏电极 82b。金属层由金属材料形成，例如铝 Al、铜 Cu、钨 W、铬 Cr、钼 Mo、钛 Ti、或钽 Ta、或钼合金例如 MoW, MoTa 或 MoNb。因此，源电极 82a 或数据线 82 沿着像素区边界直接在选通线 75 的一部分上方与其交叉，其中该部分选通线 75 具有侧壁间隔层 78。

参考图 8G，在包括源电极 82a 和漏电极 82b 的绝缘层 71 的表面上形成钝化层 83，然后选择性地除去以露出漏电极 82b 的预定部分，由此形成第二接触孔 84。钝化层 83 可以由氮化硅、氧化硅、BCB 或丙烯酸树脂形成。

如图 8H 所示，在包括第二接触孔 84 的绝缘层 71 的整个表面上淀积金属层，然后选择性地构图以形成通过第二接触孔 84 连接到漏电极 82b 的像素电极 85。金属层通过 CVD 或溅射由氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化铟锡锌 (ITZO)、Al、AlNd、Cr、或 Mo 形成。

本发明的优选实施例介绍了形成 NMOS 晶体管或 PMOS 晶体管的工艺。然而，当通过重复地进行光致抗蚀剂层淀积和除去工艺形成 CMOS 晶体管时，光致抗蚀剂层形成在与数据线交叉的选通线上，然后被除去。因此，可以防止选通线两侧和选通线下的栅绝缘层被蚀刻，由此防止了由台阶覆盖失败造成的数据线断开。

因此，当掺杂杂质离子以形成源和漏区时，光致抗蚀剂层形成在与数据线交叉的选通线上。由此，可以防止除去光致抗蚀剂层时选通线下的栅绝缘层被蚀刻，由此防止了随后在栅绝缘层上形成的层间绝缘层中的台阶覆盖失败造成的数据线断开。此外，在栅电极和选通线的两侧形成侧壁间隔层之后，掺杂杂质离子以形成源和漏区，由此可以省略了淀积和完全除去光致抗蚀剂层的工艺步骤，由此改善了台阶覆盖和制造裕量。

对于本领域的技术人员来说显然可以在本发明中进行多种修改和变形。由此，本发明意在覆盖在本发明的附带的权利要求书及等同物范围内的本发明的修改和变形。

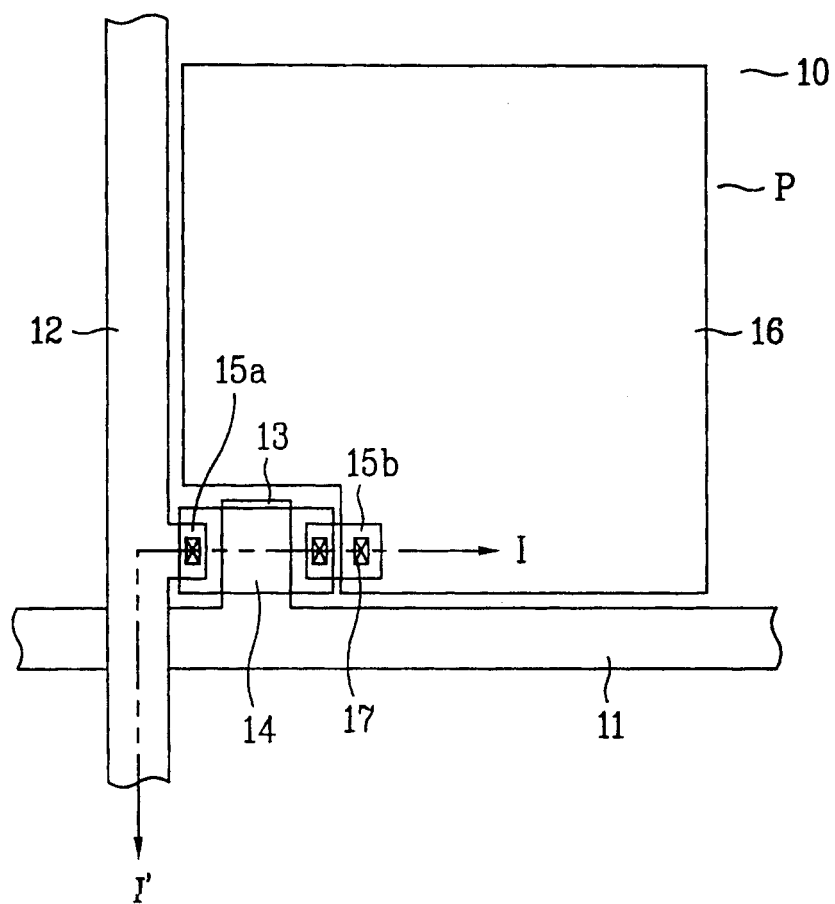


图 1
现有技术

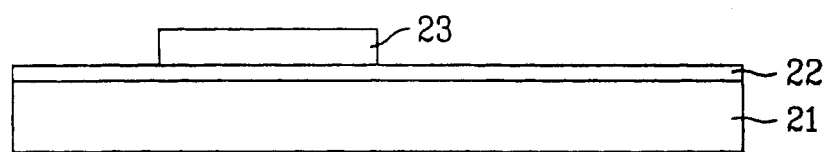


图 2A
现有技术

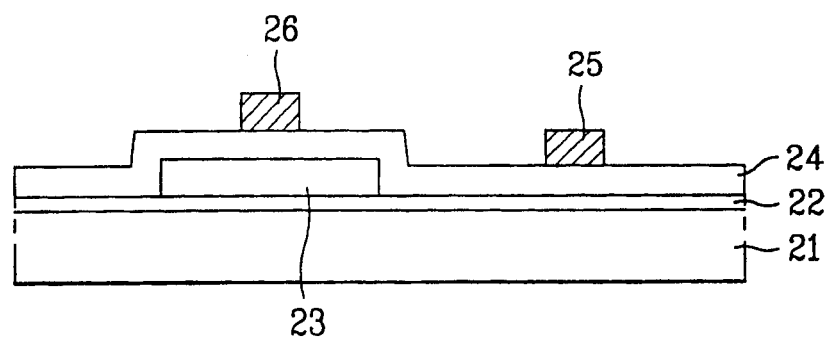


图 2B
现有技术

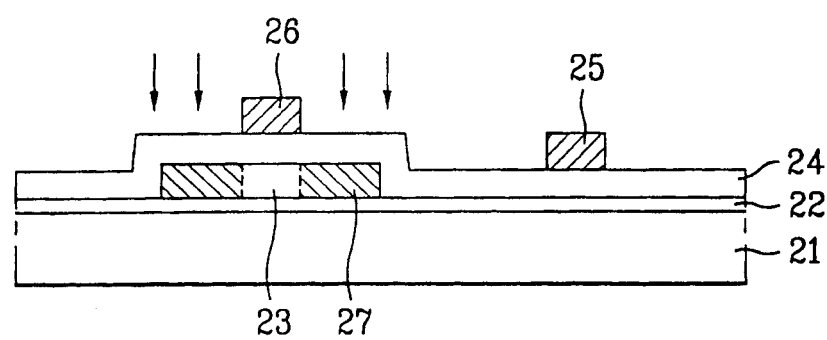


图 2C
现有技术

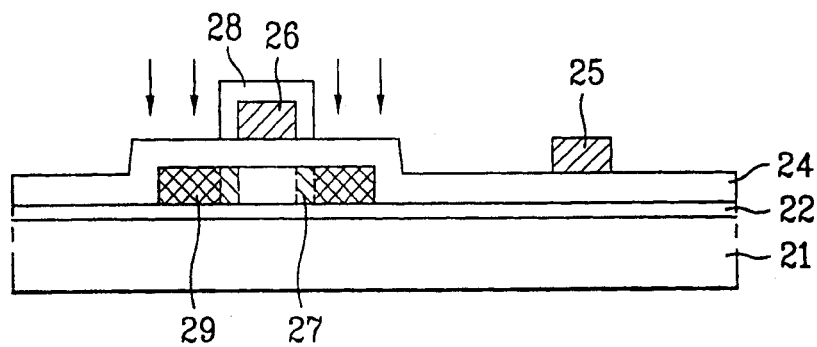


图 2D
现有技术

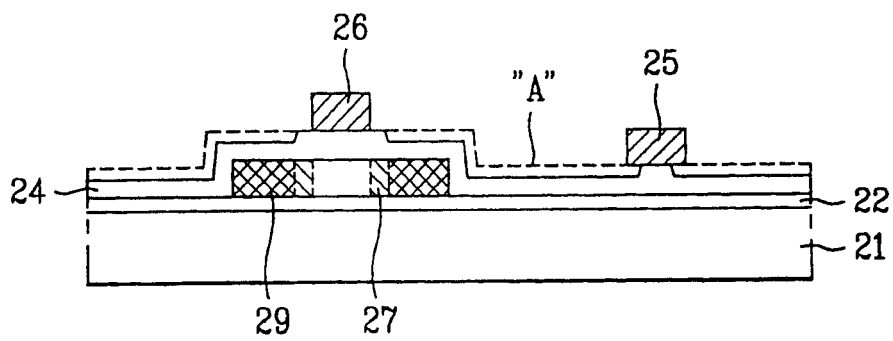


图 2E
现有技术

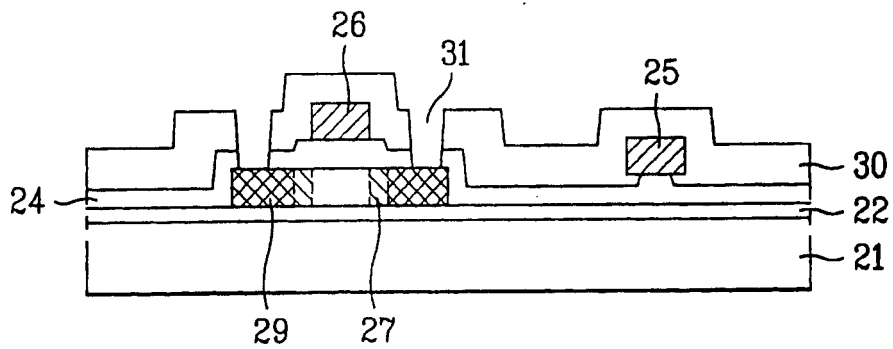


图 2F
现有技术

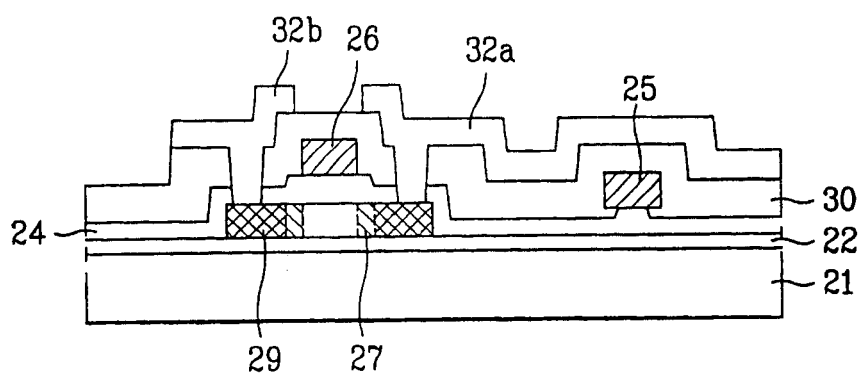


图 2G
现有技术

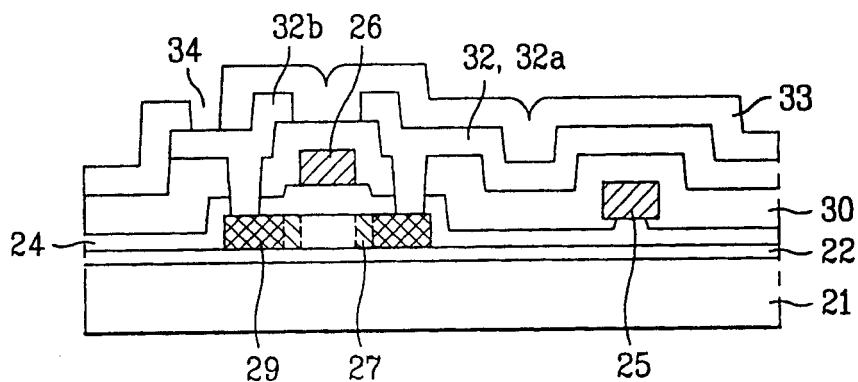


图 2H
现有技术

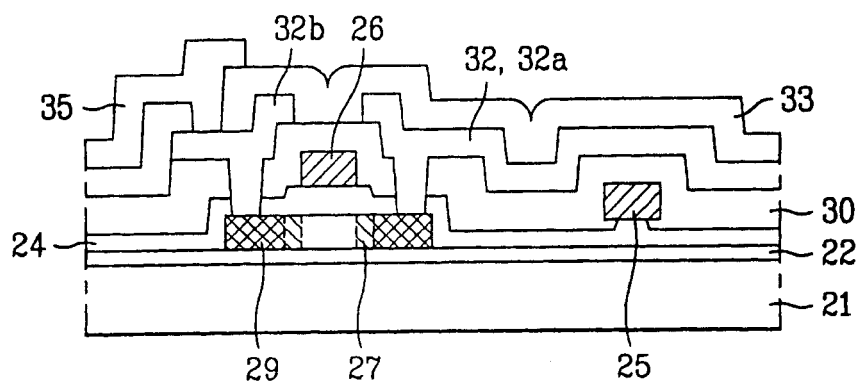


图 2I
现有技术

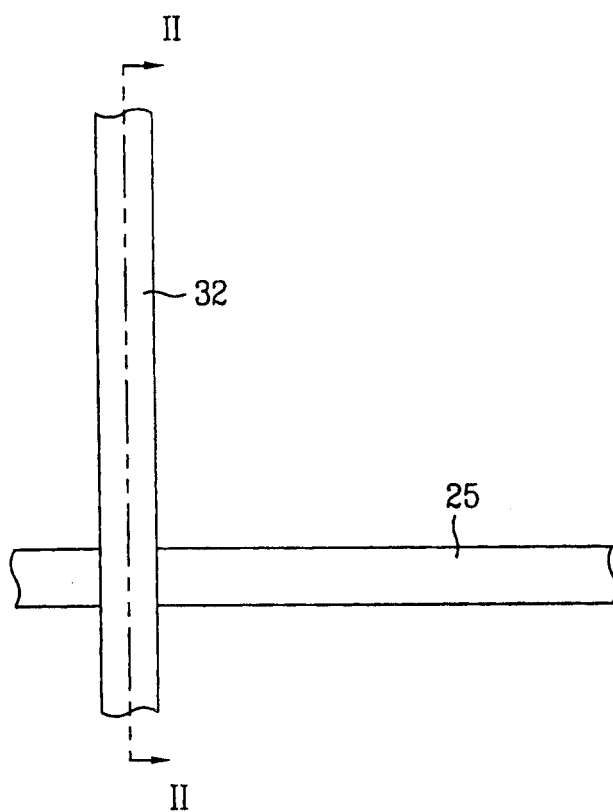


图 3
现有技术

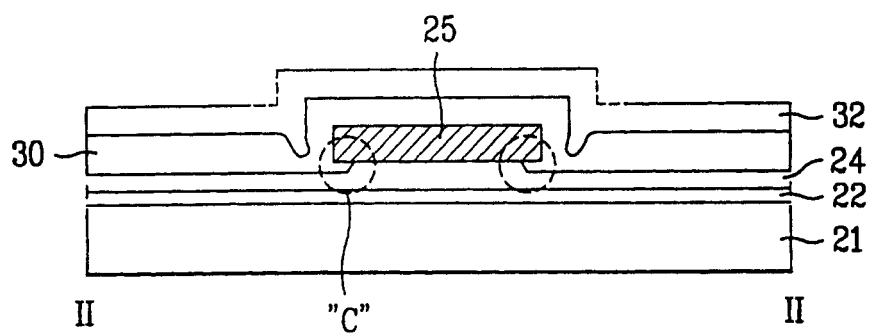


图 4
现有技术

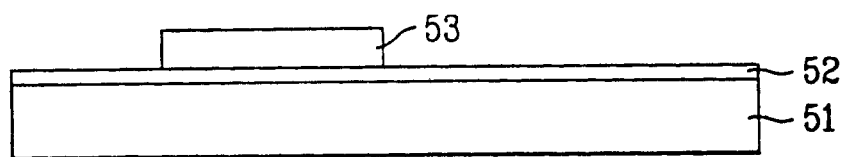


图 5A

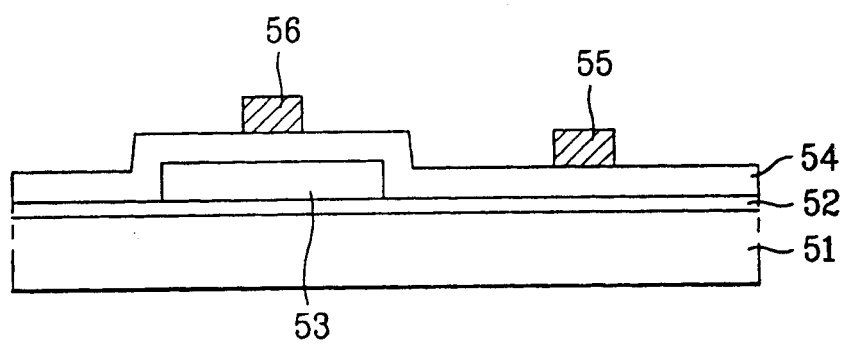


图 5B

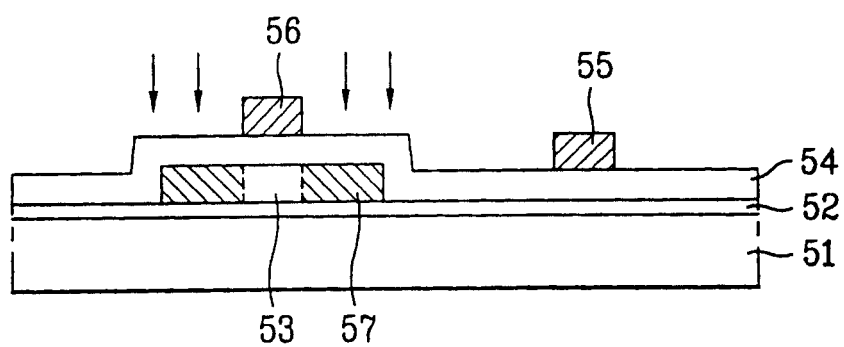


图 5C

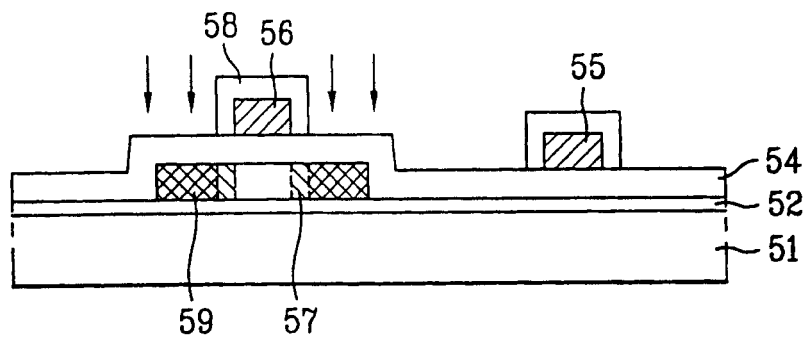


图 5D

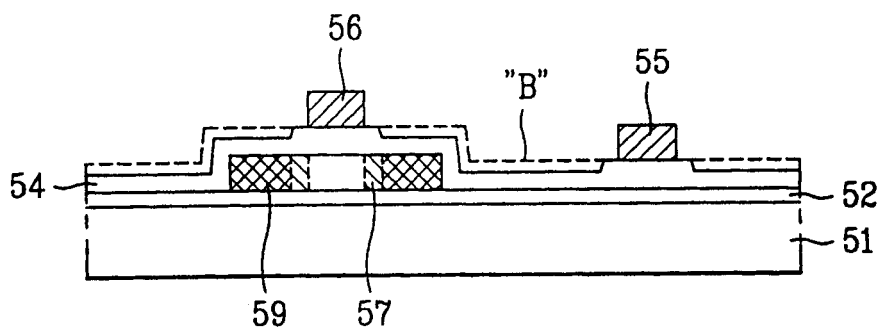


图 5E

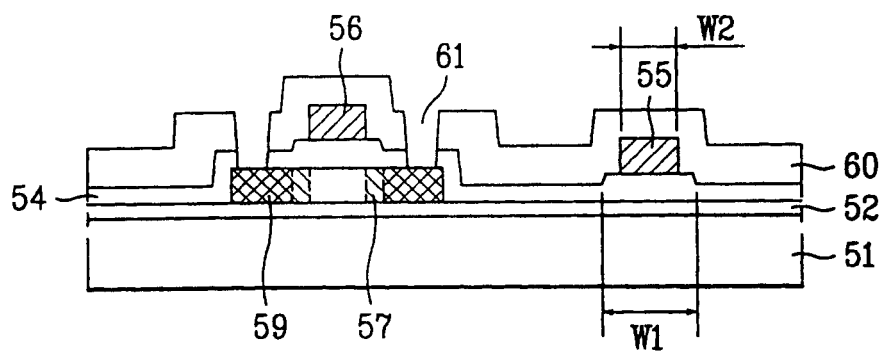


图 5F

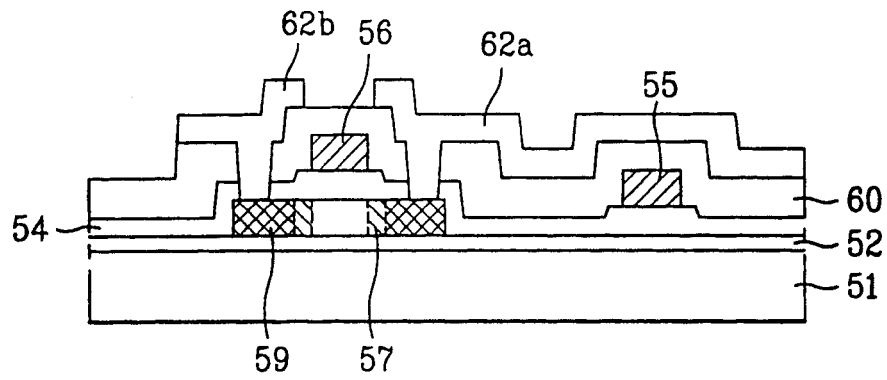


图 5G

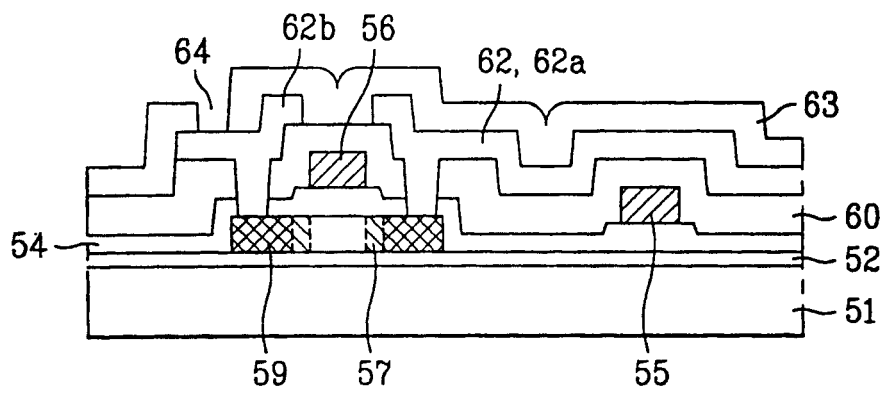


图 5H

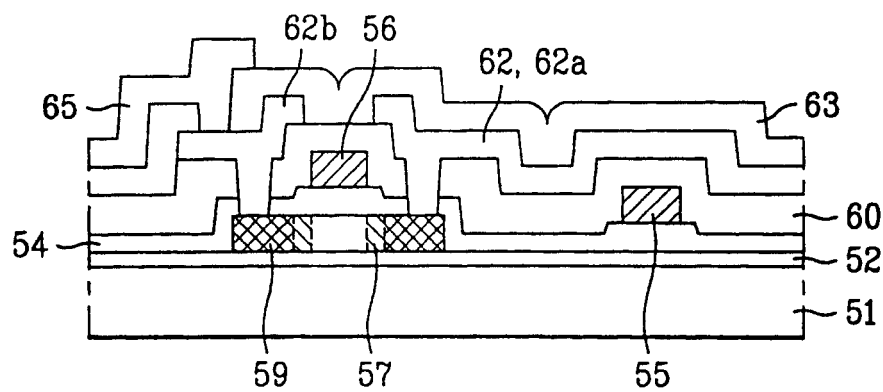


图 5I

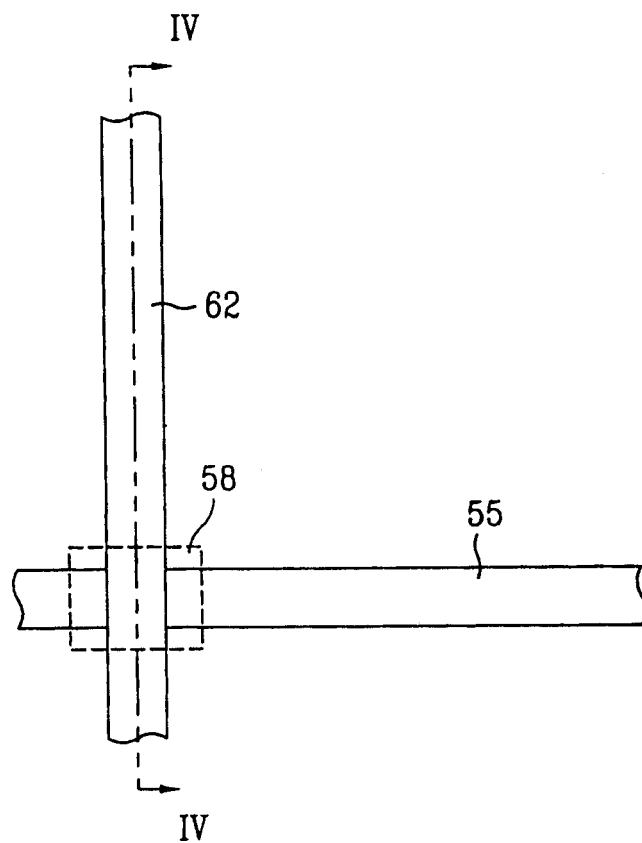


图 6

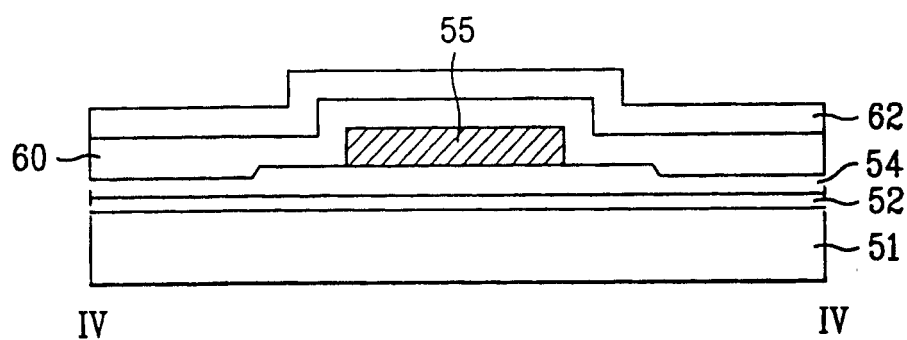


图 7

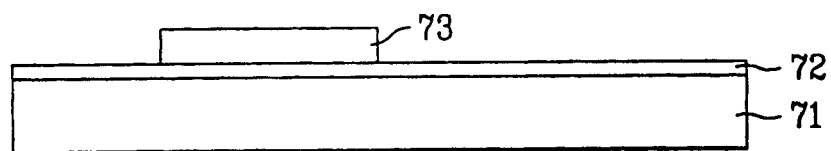


图 8A

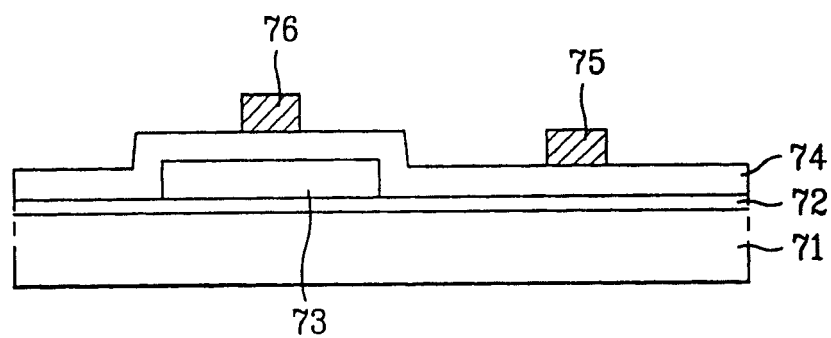


图 8B

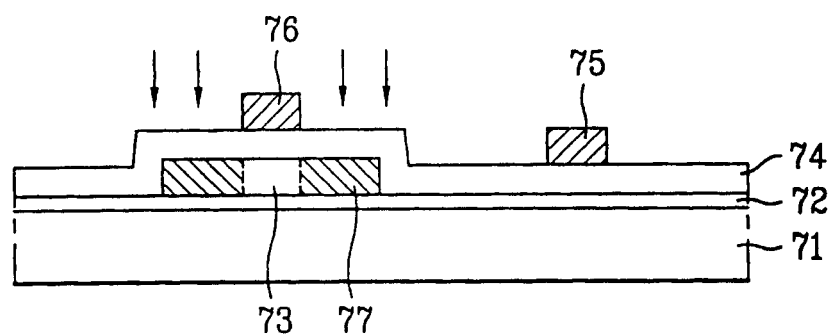


图 8C

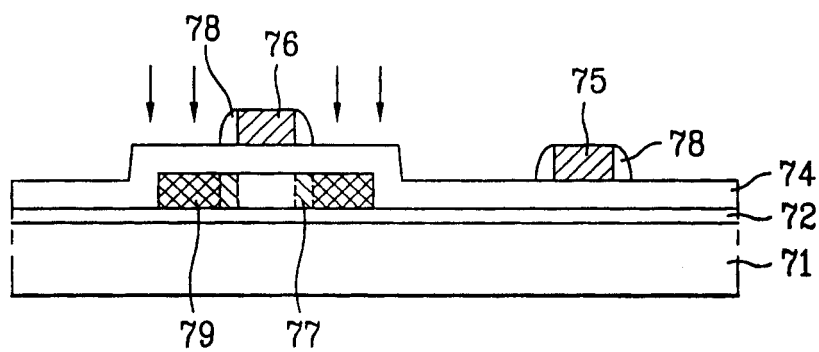


图 8D

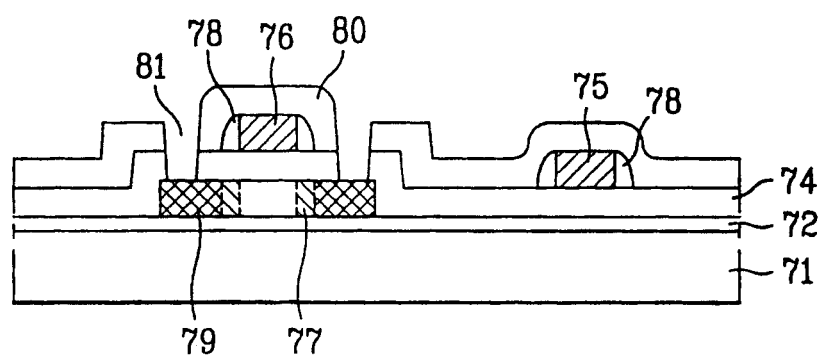


图 8E

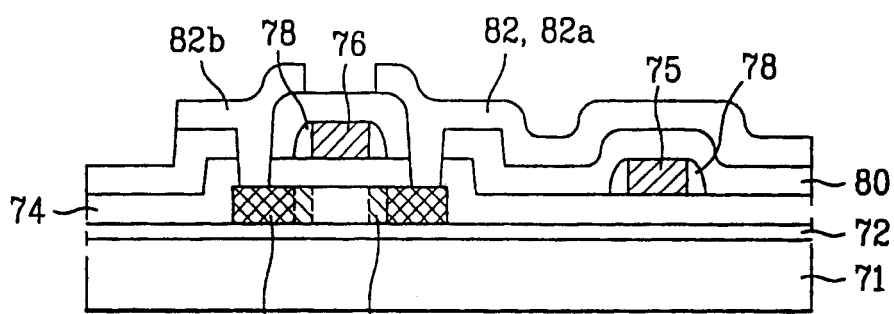


图 8F

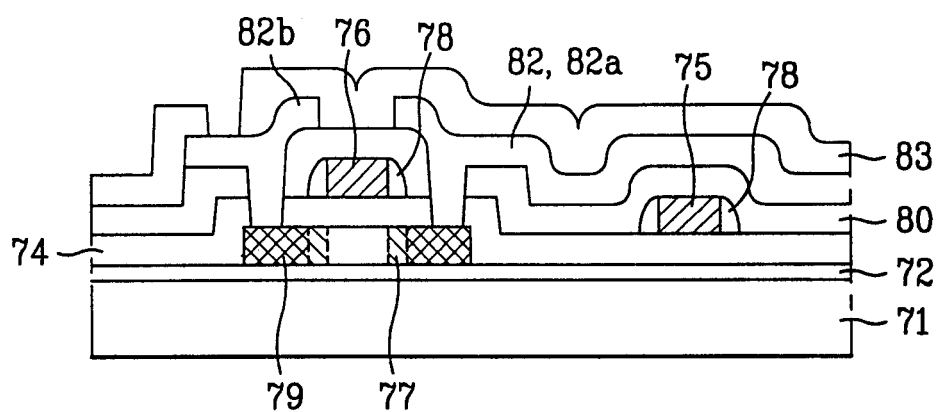


图 8G

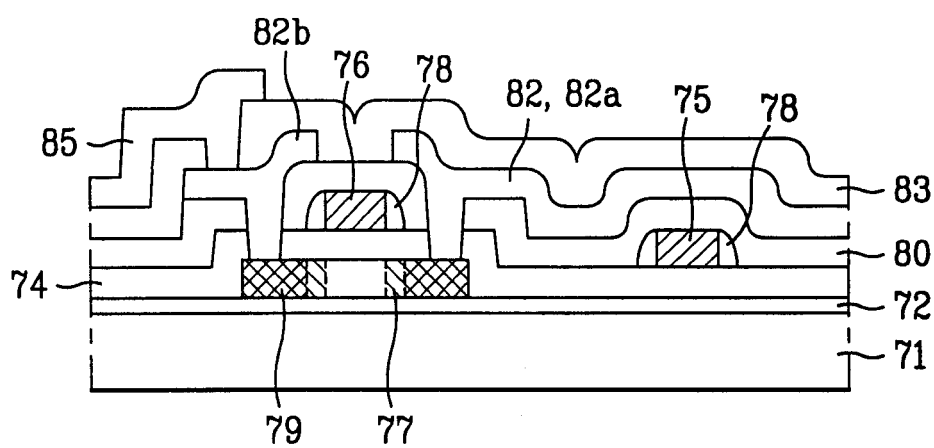


图 8H

专利名称(译)	用于防止液晶显示器件中的断开的结构及其制造方法		
公开(公告)号	CN1302327C	公开(公告)日	2007-02-28
申请号	CN03138607.5	申请日	2003-05-28
[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有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD有限公司		
[标]发明人	黄旷兆		
发明人	黄旷兆		
IPC分类号	G02F1/136 H01L29/786 G02F1/1343 G02F1/133 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/136286		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020020051184 2002-08-28 KR		
其他公开文献	CN1479146A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

用于防止液晶显示器件中的断开的结构及其制造方法。一种制造LCD器件的方法包括：在绝缘基板上形成有源层；在绝缘基板的表面上形成栅绝缘层；在栅绝缘层上形成选通线和栅电极；在栅电极以及选通线和数据线交叉点处的选通线上形成光致抗蚀剂图形；使用光致抗蚀剂图形作为掩模将杂质离子注入到有源层内，以形成源和漏区；除去光致抗蚀剂图形；在绝缘基板的整个表面上形成层间绝缘层，层间绝缘层具有露出源和漏区的预定部分的第一接触孔；在层间绝缘层上形成电连接到源区并在上方与选通线交叉的数据线；形成漏电极；在绝缘基板的表面上形成钝化层，钝化层具有露出漏电极的预定部分的第二接触孔；形成通过第二接触孔与漏电极电连接的像素电极。

