



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01144490.8

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1180395C

[22] 申请日 2001.12.19 [21] 申请号 01144490.8
[30] 优先权
[32] 2000.12.30 [33] KR [31] P-2000-87286
[71] 专利权人 LG 飞利浦 LCD 株式会社
地址 韩国汉城
[72] 发明人 丁在永
审查员 崔艳慧

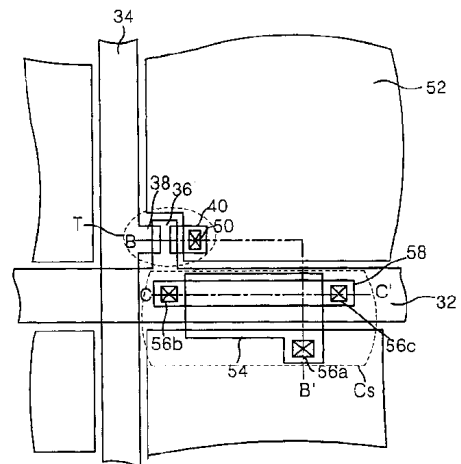
[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司
代理人 徐金国 陈红

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 11 页

[54] 发明名称 液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供了液晶显示装置，该显示装置至少包括在栅布线和电容器电极之间布置的两个存储电容器，栅布线借助于穿过所述至少两个存储电容器的至少一个接触孔与电容器电极连接。电容器电极由透明导电材料制成，该材料是氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 和氧化铟锡锌 (ITZO) 中的一种。液晶显示装置进一步包括：设置在基片上的栅绝缘膜；设置在栅绝缘膜上的存储电极；以及设置在存储电极与电容器电极之间的保护层。本发明还提供了制造液晶显示装置的方法。



1. 一种液晶显示装置，它包括：
在栅布线和电容器电极之间布置的至少两个存储电容器，所述栅布线借助
5 于穿过所述至少两个存储电容器的至少一个接触孔与电容器电极连接。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中电容器电极是由以下物质
组成的组中选出的透明导电材料制成的：氧化铟锡、氧化铟锌和氧化铟锡锌。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其进一步包括：
设置在基片上的栅绝缘膜；
10 设置在栅绝缘膜上的存储电极；以及
在存储电极与电容器电极之间设置的保护层。
4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置，其中存储电容器包括：
在插有栅绝缘膜的存储电极与栅布线之间布置的第一存储电容器；以及
在插有保护膜的存储电极与电容器电极之间设置的第二存储电容器。
- 15 5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置，其中第一存储电容器与第二存
储电容器并联连接。
6. 根据权利要求4所述的液晶显示装置，其中接触孔至少是两个彼此间
隔的孔，其间隔长度长于存储电极的宽度。
7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，其中电容器电极的长度长于存
20 储电极长度。
8. 根据权利要求3所述的液晶显示装置，进一步包括：
与栅布线相连的栅极；
在栅绝缘膜上设置的源极和漏极；以及
在保护层上设置的与漏极电连接的像素电极。
- 25 9. 根据权利要求3所述的液晶显示装置，其中像素电极通过穿过保护层
的所述接触孔与存储电极电接触。
10. 根据权利要求8所述的液晶显示装置，其中栅绝缘膜厚度约为4000 Å。
11. 根据权利要求8所述的液晶显示装置，其中保护层厚度约为2000 Å。
12. 一种制造液晶显示装置的方法，它包括以下步骤：
30 在基片上形成栅布线；

- 在基片上形成栅绝缘膜；
在栅绝缘膜上形成存储电极；
在栅绝缘膜上形成保护层；
至少限定一个接触孔以暴露出栅布线；以及
- 5 在保护层上形成与栅布线电接触的电容器电极。
13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中电容器电极是由以下物质组成的组中选出的透明导电材料制成的：氧化铟锡、氧化铟锌和氧化铟锡锌。
14. 根据权利要求 12 所述的方法，其中所述至少两个接触孔彼此间隔开的长度长于存储电极的宽度。
- 10 15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中电容器电极的长度长于存储电极的长度。
16. 根据权利要求 12 所述的方法，进一步包括以下步骤：
在基片上形成与栅布线相连的栅极；
在栅绝缘膜上形成半导体层；
- 15 在半导体层上形成源极和漏极；以及
在保护层上形成像素电极。
17. 根据权利要求 16 所述的方法，其中像素电极通过穿过保护层的所述接触孔与存储电极电接触。
18. 根据权利要求 16 所述的方法，其中栅绝缘膜厚度约为 4000 Å。
- 20 19. 根据权利要求 16 所述的方法，其中保护层厚度约为 2000 Å。

液晶显示装置及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及一种液晶显示器，具体涉及一种适用于提高画面质量的液晶显示装置及其制造方法。

背景技术

10 一般来说，液晶显示器（LCD）利用电场控制透光率显示画面。为此，LCD包括使液晶盒以矩阵形式排列的液晶板和用于驱动液晶板的驱动电路。液晶板设有向每个液晶盒施加电场的象素电极和普通电极。通常，象素电极设置在每个液晶盒的下基片上，而普通电极整体地设置在上基片的整个表面上。每个象素电极与用作开关装置的薄膜晶体管连接。象素电极与普通电极一起依照借助
15 于 TFT 施加的数据信号驱动液晶盒。

参照图 1 和图 2，LCD 的下基片 1 包括 TFT T、象素电极 22 和存储电容器 S，所述 TFT T 设置在数据传输线 4 和栅布线 2 之间的交叉处，所述象素电极与 TFT 的漏极 10 相连，所述存储电容器 S 位于象素电极 22 与前级(pre-stage)栅布线 2 之间的重叠部分上面。

20 TFT T 包括与栅布线 2 相连的栅极 6、与数据传输线 4 相连的源极 8、以及通过漏极接触孔 20 与象素电极 22 相连的漏极 10。另外，TFT T 包括半导体层 14 和 16，这两个半导体层通过向栅极 6 施加的栅压来限定源极 8 和漏极 10 之间的沟道。该 TFT T 响应来自栅布线 2 的栅信号，以便选择性地将来自数据传输线 4 的数据信号提供给象素电极 22。

25 象素电极 22 位于被数据传输线 4 和栅布线 2 划分的盒区域内，象素电极由透光率高的透明导电材料制成。象素电极 22 通过借助于漏极接触孔 20 提供的数据信号与上基片（未示出）上设置的普通透明电极（未示出）产生电势差。由于该电势差，位于下基片 1 与上基片（未示出）之间的液晶由于其介电各向异性而产生旋转。于是，液晶借助于象素电极 22 将光源提供的光发射到上基
30 片上。

存储电容器 S 将栅高压施加阶段中的电压充到前级栅布线 2 上,同时将数据信号提供阶段中的充入电压释放到象素电极上,从而能避免象素电极 22 中的电压变化。存储电容器 S 由栅布线 2 和存储电极 24 组成,所述存储电极 24 与栅布线 2 重叠,在它们之间设置了栅绝缘膜 12,存储电极 24 通过保护膜 18 上限定的存储接触孔 26 与象素电极 22 电连接。

现在描述制造液晶显示器下基片 1 的方法,所述液晶显示器具有上面提到的结构。

首先,正如图 3A 所示,将栅金属层淀积到下基片 1 上,然后构造图形形成栅布线 2 和栅极 6。如图 3B 所示,通过覆盖栅布线 2 和栅极 6 的方式在整个下基片 1 上淀积一层绝缘材料,由此形成栅绝缘膜 12。接着在栅绝缘膜 12 上淀积第一和第二半导体层,然后构造图形以形成活性层 14 和电阻接触层 16。

随后,如图 3C 所示,将数据金属层淀积到栅绝缘膜 12 上,然后构造图形形成存储电极 24、源极 8 和漏极 10。此后,为限定理想尺寸的沟道而刻蚀电阻接触层 16 以暴露活性层 14。与源极 8 和漏极 10 之间的栅极 6 对应的那部分活性层 14 限定了沟道。

然后,如图 3D 所示,在栅绝缘膜 12 上设置保护膜 18,接着以暴露漏极 10 和存储电极 24 的方式构造图形,形成漏极接触孔 20 和存储接触孔 26。

接着,如图 3E 所示,将透明导电材料淀积到保护层 18 上,然后构造图形,形成象素电极 22,象素电极 22 与漏极 10 和存储电极 24 电接触。

在该传统 LCD 中,当提供给栅极 6 的栅信号被切断而由此衰弱时会产生馈通电压 ΔV_p ,该馈通电压对应于施加给每条数据传输线的数据电压(以普通电极的电压为基础)与液晶盒中充入的液晶盒电压之间的差值,将其用下式表示:

$$\Delta V_p = \{ (C_{gd}/C_{lc} + C_s + C_{gd}) \} (V_{gh} - V_{gl}) \quad (1)$$

其中 ΔV_p 表示馈通电压; C_{gd} 是栅/漏极的寄生电容; C_{st} 是存储电容; V_{gh} 是栅高压; 以及 V_{gl} 是栅低压。

正如从上面的等式(1)所看到的,该馈通电压 ΔV_p 是由 TFT 的栅极端子和液晶盒 C_{lc} 之间存在的寄生电容产生的,它会周期性地改变液晶盒的透射光量。结果,在 LCD 显示的画面会出现闪烁和残留图象。

为了充分抑制该馈通电压 ΔV_p ,必需扩大存储电容 C_{st} 的电容量,但是上述 LCD 结构在扩大存储电容 C_{st} 的电容量方面存在限制。

发明内容

于是,本发明的一个目的是提供一种液晶显示器和一种制造方法,其中能够扩大存储电容的电容量,从而提高画面质量。

为了实现本发明的这些和其它目的,提供了依照本发明第一方面的液晶显示装置,该显示装置至少包括在栅布线和电容器电极之间布置的两个存储电容器,栅布线借助于穿过所述至少两个存储电容器的至少一个接触孔与电容器电极连接。

在液晶显示装置中,电容器电极由透明导电材料制成,该材料是氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)和氧化铟锡锌(ITZO)中的一种。

液晶显示装置进一步包括:设置在基片上的栅绝缘膜;设置在栅绝缘膜上的存储电极;以及设置在存储电极与电容器电极之间的保护层。

存储电容器包括:设置在插有栅绝缘膜的存储电极和栅布线之间的第一存储电容器;以及设置在存储电极与电容器电极之间的第二存储电容器。插有保护层的所述第一存储电容器与第二存储电容器并联连接。接触孔为至少两个彼此间隔的孔,其间隔长度长于存储电极的宽度。电容器电极长度长于存储电极长度。

液晶显示装置进一步包括:与栅布线相连的栅极;设置在栅绝缘膜上的源极和漏极;以及设置在保护层上与漏极电连接的象素电极。象素电极通过穿过保护层的所述接触孔与存储电极电接触。栅绝缘膜的厚度约为4000Å,保护层厚度约为2000 Å。

依照本发明另一方面的液晶显示装置制造方法包括以下步骤:在基片上形成栅布线;在基片上形成栅绝缘膜;在栅绝缘膜上形成存储电极;在栅绝缘膜上形成保护层;至少设置两个接触孔以暴露栅布线;以及在保护层上形成与栅布线电接触的电容器电极。在该方法中,电容器电极由透明导电材料制成,该材料可以是氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)和氧化铟锡锌(ITZO)中的任意一种。

该至少两个接触孔彼此间隔开,其间隔长度大于存储电极宽度。电容器电极比存储电极的长度长。

该方法进一步包括以下步骤:在基片上形成与栅布线连接的栅极;在栅绝缘膜上形成半导体层;在半导体层上形成源极和漏极;以及在保护层上形成象素电极。象素电极通过穿过保护层的接触孔与存储电极电接触。栅绝缘膜的厚

度约为 4000 Å，保护层厚度约为 2000 Å。

后面给出的详细描述将使本发明的其它范围更加清楚。然而，应当理解的是，详细描述和具体实例虽然说明了本发明的优选实施例，但由于对本领域的那些技术人员来说由这些详细描述作出本发明精神和范围内的各种变化和修改是显然的，因此仅通过说明方式给出详细描述和具体实例。

附图说明

通过以下参照附图对本发明实施例的详细描述将使本发明的这些和其它目的更加明显。

- 10 图 1 是表示传统液晶显示器下基片结构的平面图；
图 2 是沿图 1 的剖面线 A-A' 剖开的液晶显示器下基片的剖面图；
图 3A 到 3E 是表示一步步制造图 2 中所示液晶显示器下基片的过程的截面图；
图 4 是表示依照本发明实施例的液晶显示器下基片结构的剖面图；
15 图 5 是沿图 4 的剖面线 B-B' 和 C-C' 剖开的液晶显示器下基片的剖面图；
图 6 是图 4 中所示第一和第二电容器的电路图；
图 7 是图 4 中所示栅电阻器的电路图；
图 8A 到图 8E 是一步步制造图 5 中所示液晶显示器下基片的过程的截面图。

20

具体实施方式

图 4 和图 5 分别是表示依照本发明实施例的液晶显示器下基片结构的平面图和截面图，它们着重描述了薄膜晶体管部分和存储电容器部分。

25 参照图 4 和图 5，液晶显示器 (LCD) 的下基片 31 包括：设置在数据传输线 34 和栅布线 32 之间交叉处的 TFT T，与 TFT T 的漏极 40 相连的像素电极 52，以及位于像素电极 52、电容器电极 58 和前级栅布线 32 中重叠部分处的存储电容器 C_s 。

30 TFT T 包括与栅布线 32 相连的栅极 36、与数据传输线 34 相连的源极 38 和借助于漏极接触孔 50 与像素电极 52 相连的漏极 40。另外，TFT T 包括半导体层 44 和 46，这两个半导体层通过施加给栅极 36 的栅压限定了源极 38 和漏

极 40 之间的沟道。TFT T 响应来自栅布线 32 的栅信号，以便选择性地将来自数据传输线 34 的数据信号提供给象素电极 52。

象素电极 52 位于被数据传输线 34 和栅布线 32 划分的盒区域，它由透光率高的透明导电材料制成。象素电极 52 通过借助于漏极接触孔 50 提供的数据信号与设置在上基片（未示出）上的普通透明电极（未示出）产生电势差。由于该电势差，位于下基片 1 与上基片（未示出）之间的液晶由于其介电各向异性而产生旋转。由此，液晶借助于象素电极 52 使光源提供的光透射到上基片中。

存储电容器 C_s 将栅高压施加阶段中的电压充加到前级栅布线 32 上，同时将数据信号提供阶段中被充入的电压释放到象素电极上，从而能避免象素电极 22 中的电压变化。如图 6 所示，存储电容器 C_s 由电容器电压 V_p 和栅电压 V_g 之间并联连接的第一和第二存储电容器 C_{st1} 和 C_{st2} 组成。

第一存储电容器 C_{st1} 包括栅布线 32 和存储电极 54，存储电极与栅布线 32 重叠，在它们之间布置了一层栅绝缘膜 42。存储电极 54 借助于穿过保护薄膜 48 的第一存储接触孔 56a 与象素电极 52 电连接。第二存储电容器 C_{st2} 包括存储电极 54 和电容器电极 58，电容器电极 58 与存储电极 54 重叠，在它们之间布置了保护薄膜 48。电容器 58 借助于穿过保护薄膜 48 和栅绝缘膜 42 的第二和第三存储接触孔 56b 和 56c 与栅布线 32 电连接。

用该方式并联连接的第一和第二存储电容器 C_{st1} 和 C_{st2} 组成的整个存储电容器 C_s 的电容值，通过第二存储电容器 C_{st2} 的电容值增加的量比现有技术大，该电容 C_s 用下式表示：

$$C_s = C_{st1} + C_{st2} \quad (2)$$

其中， C_s 表示整个存储电容； C_{st1} 为第一存储电容；以及 C_{st2} 为第二存储电容。

由于第二存储电容器 C_{st2} 设有厚度约为 2000 Å 的插入保护层 48，所以可在相同面积内获得比设有厚度约为 4000 Å 的插入栅绝缘膜 42 的传统存储电容器 S 更大的电容值。

同时，正如从下式所看到的，与栅布线 32 电位相同的电容器电极 58 降低了栅电阻：

$$1/R_g = 1/R_{g1} + 1/R_i \quad (3)$$

其中, R_g 表示整个栅电阻; R_{g1} 是栅布线电阻; 而 R_i 为电容器电极电阻。

图 8A 到图 8E 表示一步步制造图 5 中 LCD 下基片 31 的过程, 其着重描述了薄膜晶体管部分和存储电容器部分。

参照图 8A, 栅布线 32 和栅极 36 设置在 LCD 的下基片 31 上。

5 通过诸如溅射等淀积技术将铝 (Al) 或铜 (Cu) 淀积到下基片 31 上, 然后为它们构造图形, 从而形成栅布线 32 和栅极 36。

参照图 8B, 在栅绝缘膜 42 上形成活性层 44 和电阻接触层 46。

10 利用离子增强化学气相淀积 (PECVD) 技术以覆盖栅布线 32 和栅极 36 的方式在整个下基片 31 上淀积绝缘材料而形成栅绝缘膜 42。通过在栅绝缘膜 42 上淀积第一和第二半导体材料形成活性层 44 和电阻接触层 46, 然后为它们构造图形。

栅绝缘膜 42 是由诸如氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_x) 等绝缘材料制成的。活性层 44 是由未掺杂杂质的非晶硅制成。另一方面, 电阻接触层 46 由掺杂了 n-型或 p-型杂质的非晶硅制成。

15 参照图 8C, 在栅绝缘膜 42 上形成存储电极 54、源极 38 和漏极 40。采用 CVD 技术或溅射技术通过整体淀积金属层, 然后为其构造图形, 形成存储电极 54、源极 38 和漏极 40。为源极 38 和漏极 40 构造图形后, 也为对应于漏极 36 的那部分电阻接触层 46 构造图形, 以便暴露出活性层 44。源极 38 和漏极 40 之间与栅极 36 对应的那部分活性层 44 限定了沟道。存储电极 54、源极 38 和漏极 40 由钼 (Mo) 或铬 (Cr) 等制成。

20 参照图 8D, 在栅绝缘层 42 上设置保护层 48。保护层 48 是以覆盖存储电极 54、源极 38 和漏极 40 的方式通过将绝缘材料淀积到栅绝缘层 42 上而形成的, 然后为保护层构造图形。以穿过保护层 48 以便局部暴露出漏极 40 和存储电极 54 的表面的方式形成漏极接触孔 50 和第一存储接触孔 56a。另外, 以穿过保护层 48 和栅绝缘层 42 以便局部暴露出栅布线 32 的表面的方式形成第二和第三存储接触孔 56b 和 56c。

保护层 48 由诸如氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_x) 等无机绝缘材料或诸如丙烯酸有机化合物、特氟隆、BCB (苯并环丁烯)、Cyttop 或 PFCB (全氟环丁烷) 等有机绝缘材料制成。

30 参照图 8E, 在保护层 48 上设置像素电极 52 和电容器电极 58。像素电极

52 和电容器电极 58 是通过将透明导电材料淀积到保护层 48 上，然后为它们构造图形形成的。

象素电极 52 通过漏极接触孔 50 与漏极 40 电接触，并通过第一存储接触孔 56a 与存储电极 54 电接触。电容器电极 58 借助于第二和第三接触孔 56b 和 56c 与栅布线 32 电连接。

象素电极 52 与电容器电极 58 中的每一个都由氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 和氧化铟锡锌 (ITZO) 中的任何一种制成。

正如上面所述，依照本发明提供了布置在栅布线与电容器电极之间的至少两个存储电容器，其中存储电容器的电压与栅布线电压相等。于是，由于所述至少两个存储电容器的并联连接而增大了整个存储电容器的电容，从而能够提高施加给液晶的电压的维持特性。另外，还可以减少闪烁和交扰，由此改善了画面质量。

尽管通过上述附图中所示的实施例描述了本发明，但本领域普通技术人员应当理解的是，本发明并不限于所示实施例，而是可以做出在不脱离本发明的精神和范围的情况下它的各种变化和改进。

显而易见的是，这样描述了发明，可以通过多种方式加以改变。不要认为这些变化会脱离本发明的精神和范围，所有这些对本领域普通技术人员来说是显而易见的修改都应认为包括在以下权利要求的范围之中。

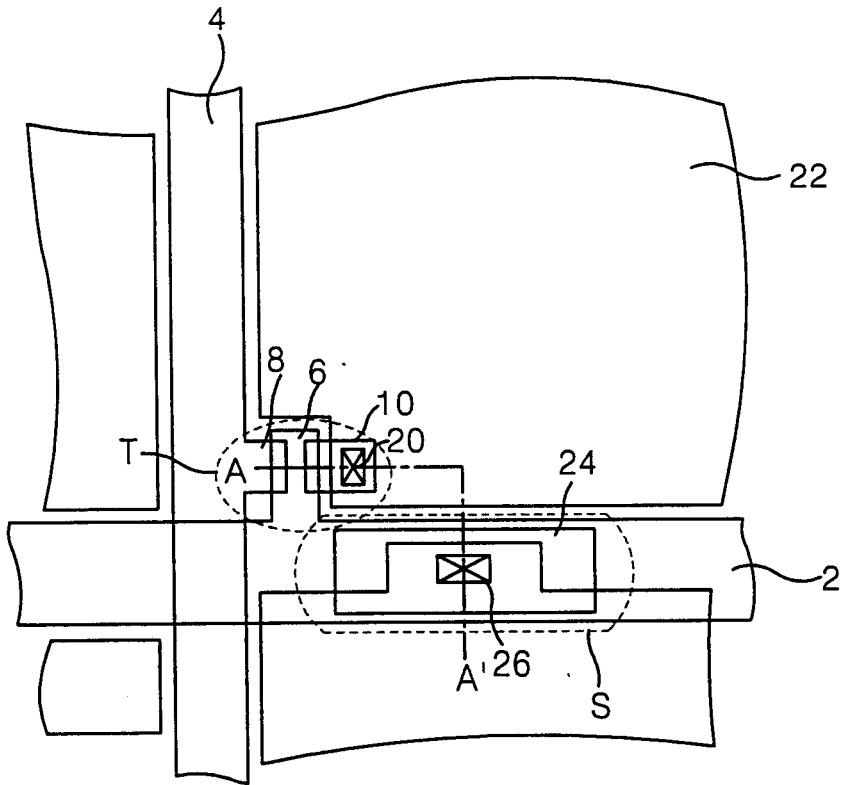


图 1

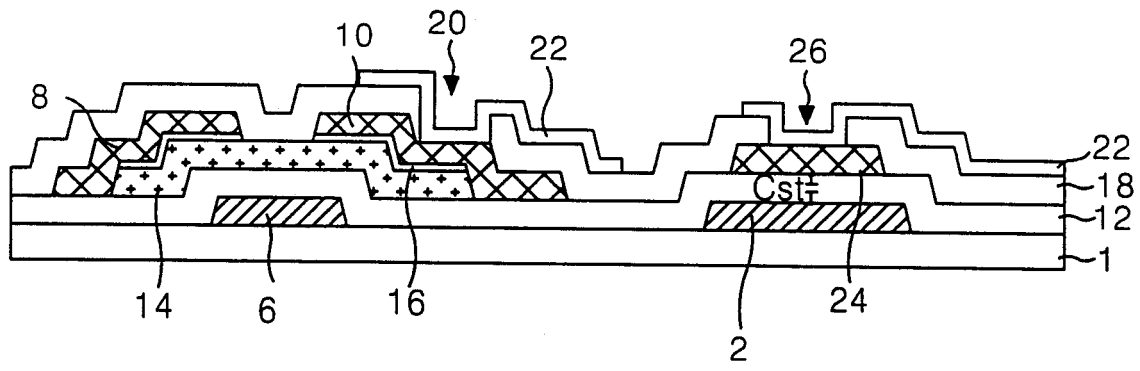


图 2

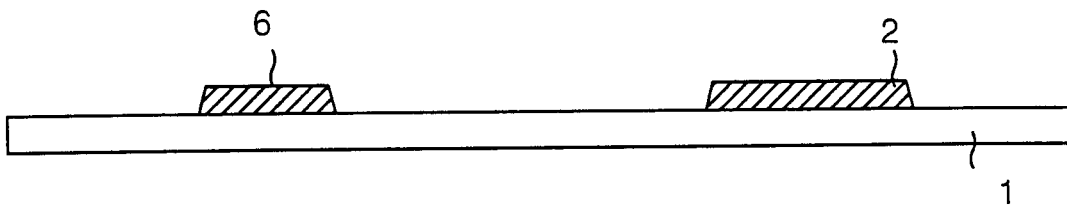


图 3A

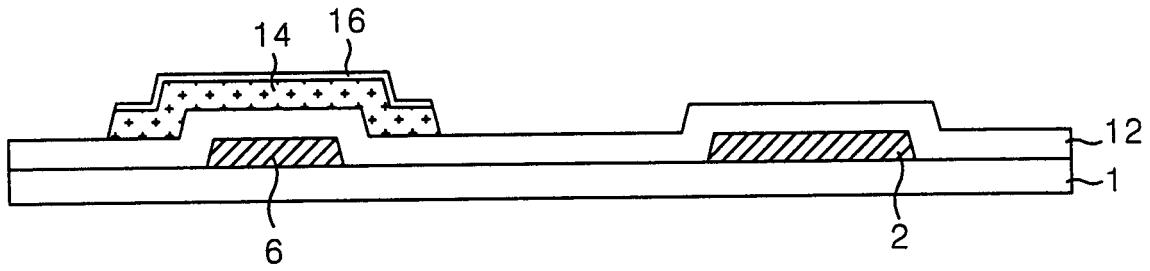


图 3B

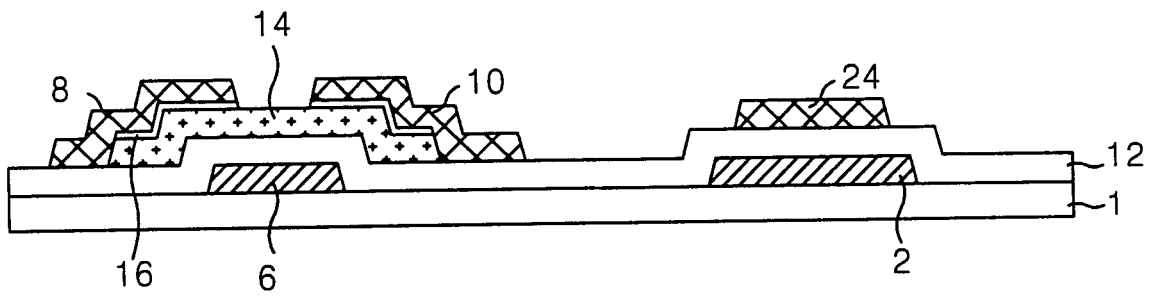


图 3C

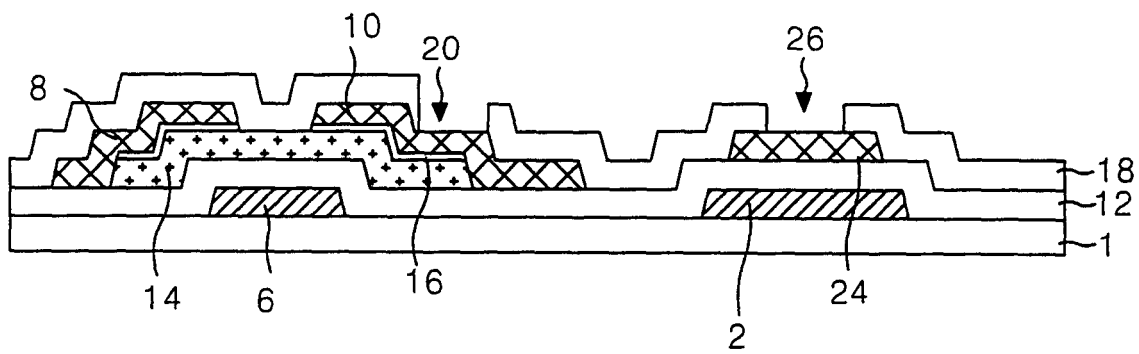


图 3D

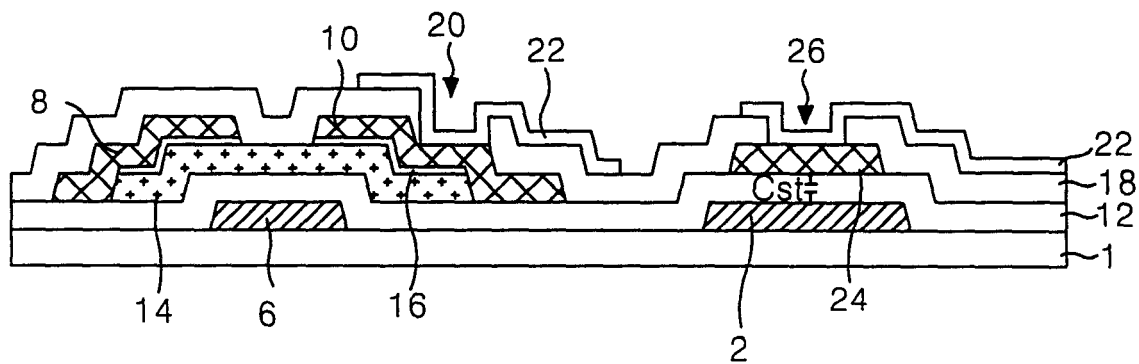


图 3E

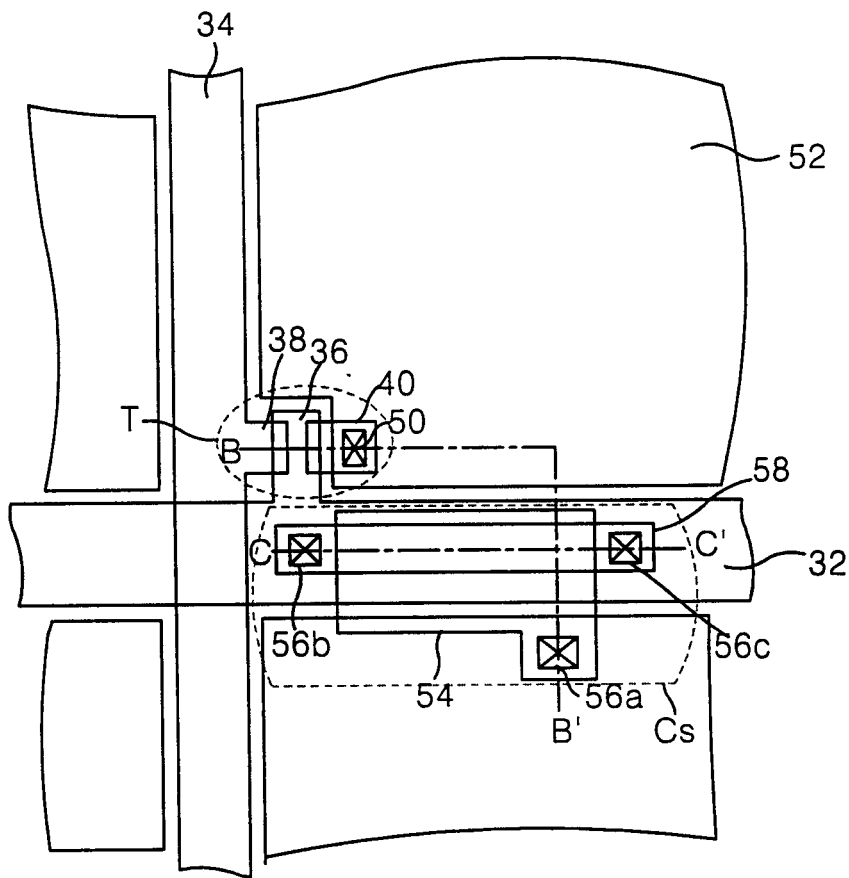


图 4

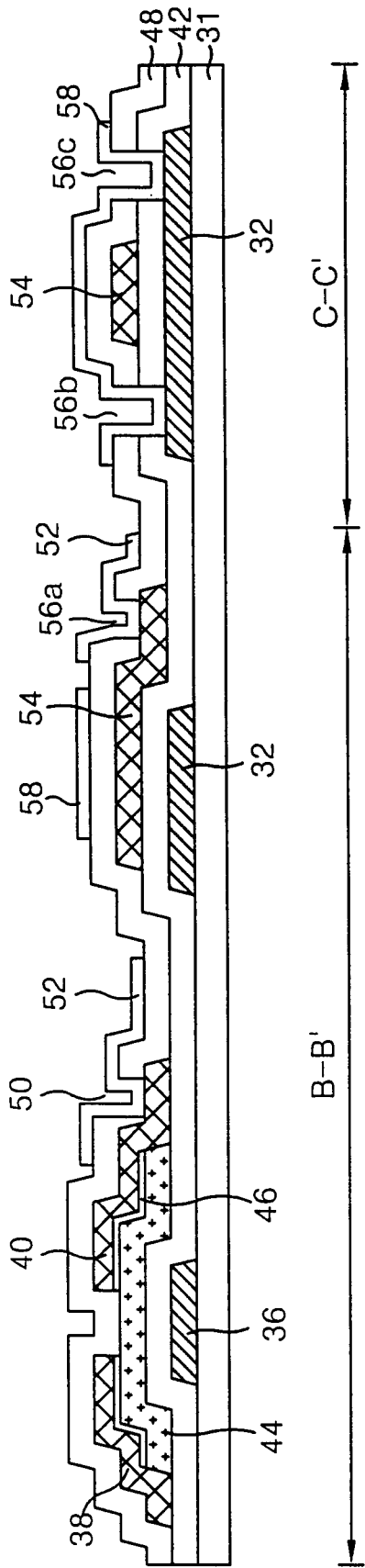


图 5

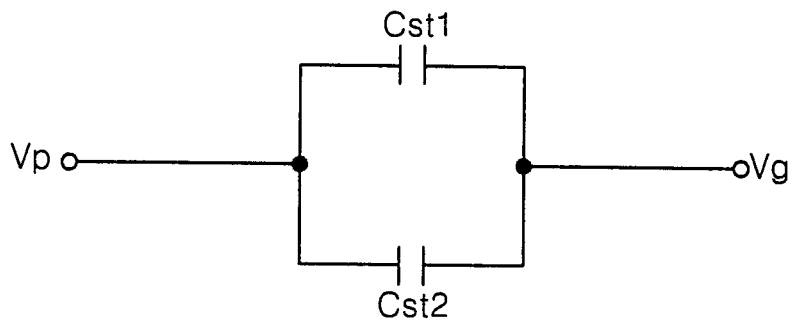


图 6

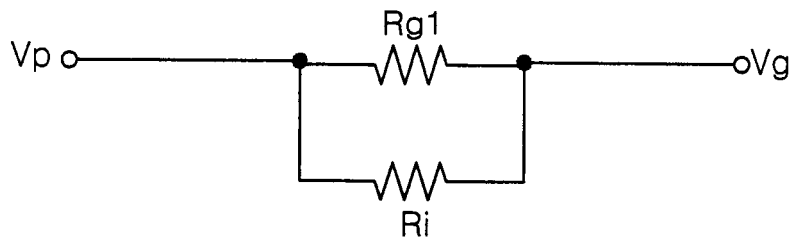


图 7

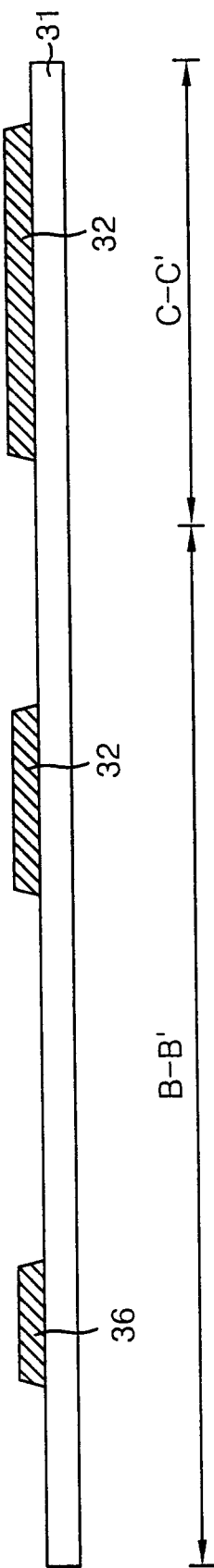


图 8A

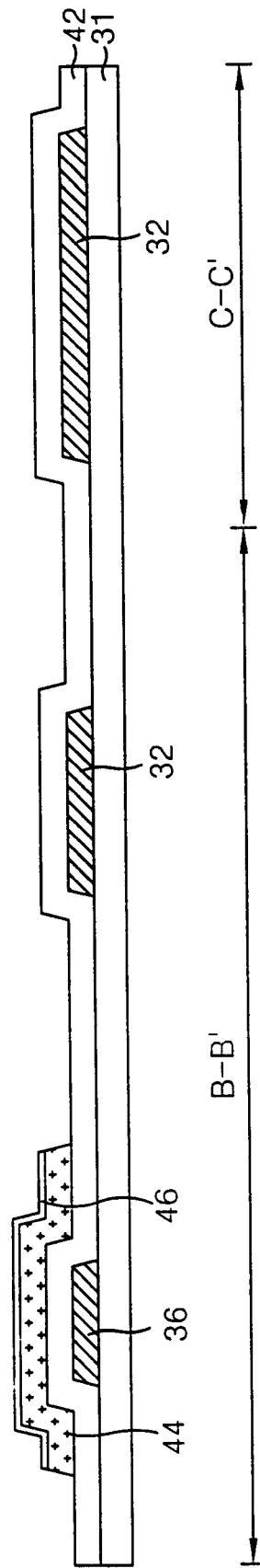


图 8B

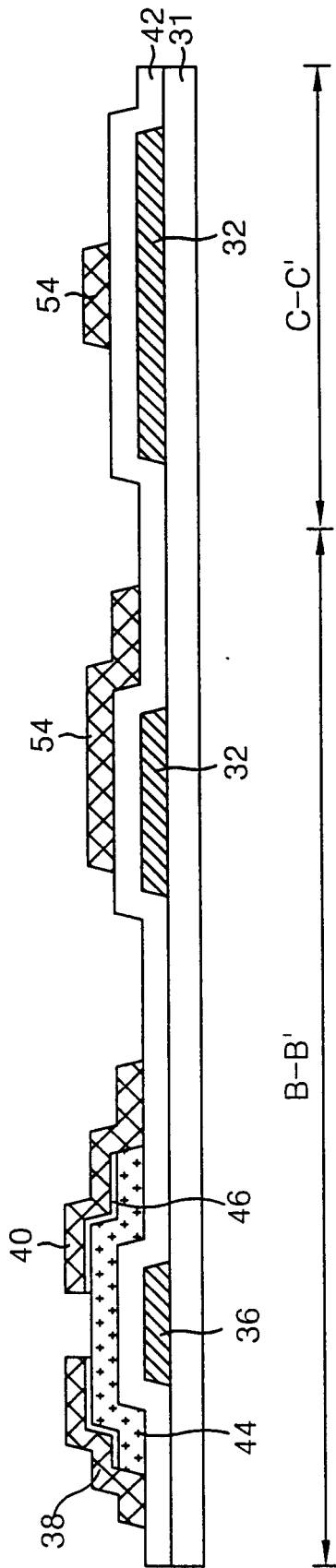


图 8C

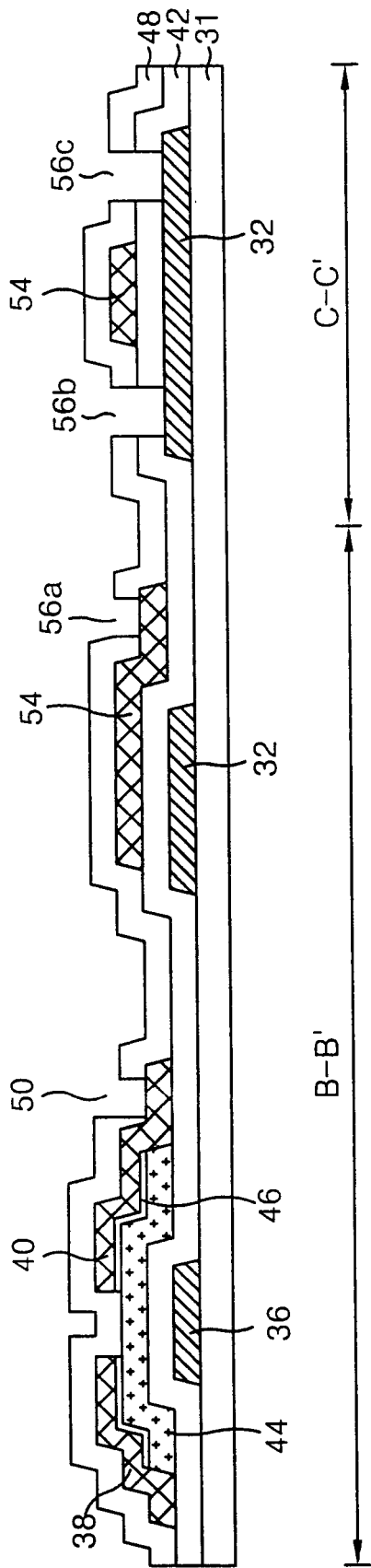


图 8D

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1180395C	公开(公告)日	2004-12-15
申请号	CN01144490.8	申请日	2001-12-19
[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	丁在永		
发明人	丁在永		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1362 G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/136213		
代理人(译)	徐金国 陈红		
优先权	1020000087286 2000-12-30 KR		
其他公开文献	CN1363920A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了液晶显示装置，该显示装置至少包括在栅布线和电容器电极之间布置的两个存储电容器，栅布线借助于穿过所述至少两个存储电容器的至少一个接触孔与电容器电极连接。电容器电极由透明导电材料制成，该材料是氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)和氧化铟锡锌(ITZO)中的一种。液晶显示装置进一步包括：设置在基片上的栅绝缘膜；设置在栅绝缘膜上的存储电极；以及设置在存储电极与电容器电极之间的保护层。本发明还提供了制造液晶显示装置的方法。

