



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102176101 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201110120128. 8

(22) 申请日 2007. 11. 05

(30) 优先权数据

10-2006-0108410 2006. 11. 03 KR

(62) 分案原申请数据

200710165175. 8 2007. 11. 05

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 张钟雄 姜信宅

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/13(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1758125 A, 2006. 04. 12, 说明书第 3 页第
14 行至第 9 页第 30 行、附图 1-7.

CN 1573487 A, 2005. 02. 02, 说明书第 1 页第
20 行至第 2 页第 24 行、第 5 页第 10 行至第 6 页第
13 行、第 8 页第 30 行至第 9 页第 1 行、附图 4-5.

CN 1580922 A, 2005. 02. 16, 说明书第 13 页
第 16 行至第 18 页第 19 行、附图 6.

US 2002145695 A1, 2002. 10. 10, 全文.

US 2003071951 A1, 2003. 04. 17, 全文.

审查员 焦丽宁

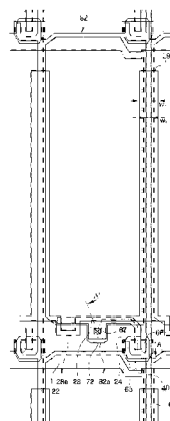
权利要求书3页 说明书9页 附图14页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

一种液晶显示装置以及修复其坏像素的方法,其中坏像素可被有效且容易地修复,该液晶显示装置包括:第一绝缘基板;栅极配线和存储配线,沿第一方向基本彼此平行地布置在第一绝缘基板上;数据配线,以绝缘的方式与栅极配线及存储配线交叉并且基本沿第二方向布置;以及像素电极,形成在由栅极配线和数据配线限定的像素区上。存储配线包括水平部分和竖直部分,该水平部分基本沿第一方向布置并且其至少一部分不与像素电极交叠,该竖直部分基本沿第二方向从水平部分分支并与数据配线交叠。



1. 一种液晶显示装置,包括:

第一绝缘基板;

布置在所述第一绝缘基板上的栅极配线和存储配线,所述存储配线包括水平部分和竖直部分,所述栅极配线和所述水平部分基本沿所述第一方向彼此平行;

数据配线,与所述栅极配线及存储配线交叉但绝缘,并且所述数据配线基本沿第二方向布置;

第一像素电极,形成在由所述栅极配线和数据配线限定的像素区上,以及

第二像素电极,邻近所述第一像素电极,

其中,所述水平部分的至少一部分不与所述第一像素电极交叠,所述竖直部分基本沿所述第二方向从所述水平部分分支并与所述数据配线交叠,

其中,所述竖直部分与所述第一和第二像素电极交叠。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述竖直部分具有比所述数据配线的宽度更宽的宽度。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其中,所述竖直部分沿第二方向与所述第一像素电极交叠。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述水平部分包括不与所述第一像素电极交叠的至少一部分。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述水平部分形成有不与所述第一像素电极交叠的突出部分。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其中,所述突出部分连接至所述竖直部分,其中,利用桥电极将相邻存储配线中之一的水平部分与另一存储配线的竖直部分电连接。

7. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其中,所述突出部分不与所述栅极配线和所述数据配线交叠。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其中,所述突出部分是U形形状的。

9. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,进一步包括:

开区域,形成在数据线上;

激光短路区域,通过将激光束照射到与所述开区域的两侧相对应的所述数据线和所述竖直部分上而形成;以及

一对激光切割区域,通过将激光束照射到水平部分上而形成,所述水平部分定位在邻近于所述激光短路区域的所述像素区中且不与所述第一像素电极交叠。

10. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,进一步包括:

短路区域,形成在所述数据线与所述存储配线之间;以及

一对激光切割区域,通过将激光束照射到水平部分上而形成,所述水平部分定位在邻近于所述短路区域的所述像素区中且不与所述第一像素电极交叠。

11. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,进一步包括:

短路区域,形成在所述存储配线与所述像素电极之间;以及

一对激光切割区域,通过将激光束照射到水平部分上而形成,所述水平部分定位在邻近于所述短路区域的所述像素区中且不与所述第一像素电极交叠。

12. 一种修复根据权利要求1-11中任一项所述的液晶显示装置的坏像素的方法,所述

液晶显示装置具有薄膜晶体管基板,所述薄膜晶体管基板具有像素电极以及基本彼此平行地布置的栅极配线和存储配线,其中所述存储配线的至少一部分不与所述像素电极交叠,所述方法包括:通过将激光束照射到存储配线的不与所述像素电极交叠的所述部分上而切割所述存储配线。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,进一步包括:照射激光束使得当数据线中出现开区域时与所述开区域的两侧相对应的所述数据线和所述存储配线彼此电连通。

14. 一种液晶显示装置,包括:

第一绝缘基板;

栅极配线和存储配线,沿第一方向在所述第一绝缘基板上延伸;

数据配线,与所述栅极配线及存储配线交叉但绝缘,并且所述数据配线基本沿第二方向布置;

像素电极,形成在由所述栅极配线和数据配线限定的像素区上;

桥电极,所述桥电极将邻近于所述栅极配线的一对所述存储配线相互电连接,

其中,所述存储配线包括水平部分和竖直部分,所述水平部分基本沿所述第一方向布置,所述竖直部分基本沿所述第二方向从所述水平部分分支并与所述数据配线交叠,

所述水平部分形成有不与所述像素电极、所述栅极配线和所述数据配线交叠的突出部分。

15. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置,其中,所述桥电极将一对所述存储配线中任一个的水平部分电连接至该对所述存储配线中另一个存储配线的竖直部分。

16. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置,其中,所述桥电极和所述像素电极基本由相同材料制成并基本形成在相同层中。

17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示装置,其中,所述桥电极由 ITO 或 IZO 制成。

18. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置,其中,所述像素区根据与所述像素区相对应的滤色片类型被限定为红色像素区、绿色像素区或蓝色像素区,并且所述桥电极形成在所述蓝色像素区上。

19. 根据权利要求 18 所述的液晶显示装置,其中,所述蓝色像素区的像素电极比红色像素区或绿色像素区的像素电极窄。

20. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置,其中,所述竖直部分包括一突出部分,并且其中所述突出部分形成在所述竖直部分的远端处。

21. 根据权利要求 20 所述的液晶显示装置,其中,所述突出部分与所述桥电极连接。

22. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置,其中,所述桥电极通过桥电极接触孔电连接水平部分,并且其中,所述桥电极接触孔部分地与所述水平部分交叠。

23. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置,进一步包括:

开区域,形成在数据配线上;

激光短路区域,通过将激光束照射到与所述开区域的两侧相对应的所述数据配线和所述竖直部分上而形成;以及

一对激光切割区域,通过将激光束照射到一对所述水平部分上而形成,这对水平部分定位在所述激光短路区域两侧的邻近像素区中且不与所述像素电极交叠,其中这对水平部分中的包括所述激光短路区域的至少一个电连接于所述桥电极。

24. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置,进一步包括:

短路区域,形成在数据配线与存储配线之间;以及

一对激光切割区域,通过将激光束照射到一对所述水平部分上而形成,这对水平部分定位在所述短路区域两侧的邻近像素区中且不与所述像素电极交叠,其中这对水平部分中的包括所述激光切割区域的至少一个电连接于所述桥电极。

25. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置,进一步包括:

短路区域,形成在所述存储配线与所述像素电极之间;以及

一对激光切割区域,通过将激光束照射到一对水平部分上而形成,这对水平部分定位在所述短路区域两侧的邻近像素区中且不与所述像素电极交叠,

其中这对水平部分中的包括所述激光切割区域的至少一个电连接于所述桥电极。

26. 一种液晶显示装置,包括:

第一绝缘基板;

布置在所述第一绝缘基板上的栅极配线和存储配线,所述存储配线包括水平部分和竖直部分,所述栅极配线和所述水平部分基本沿所述第一方向彼此平行;

数据配线,与所述栅极配线及存储配线交叉但绝缘,并且所述数据配线基本沿第二方向布置;

像素电极,形成在由所述栅极配线和数据配线限定的像素区上,

第二绝缘基板,其面对所述第一绝缘基板;以及

黑色矩阵,形成在所述第二绝缘基板上并隔开所述像素区,

其中,所述水平部分的至少一部分不与所述像素电极交叠,所述竖直部分基本沿所述第二方向从所述水平部分分支并与所述数据配线交叠,并且

其中,所述竖直部分具有基本与所述黑色矩阵相同的宽度,

所述水平部分形成有不与所述像素电极、所述栅极配线和所述数据配线交叠的突出部分。

液晶显示装置

[0001] 本申请是申请日为 2007 年 11 月 5 日、申请号为 200710165175.8、发明名称为“液晶显示装置和修复其中坏像素的方法”的专利申请的的分案申请,其全部内容结合于此作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种液晶显示装置,且更具体地说,涉及一种液晶显示装置和修复其中坏像素的方法。

背景技术

[0003] 阴极射线管 (CRT)、液晶显示器 (LCD)、等离子体显示面板 (PDP) 设备、电子纸显示器 (EPD) 等都是常用图像显示装置的示例,所述图像显示装置正日益发展以满足小型化、减轻重量、以及低能耗的要求。

[0004] 液晶显示器包括:具有滤色片的滤色片基板,具有 TFT 阵列的薄膜晶体管 (TFT) 基板、以及介于滤色片基板与 TFT 基板之间的液晶层。

[0005] LCD 的 TFT 基板包括:多条栅极线、多条存储配线、多条数据线、像素电极等。存在一种利害关系,即,在独立配线中可能出现断开 (open),或者在配线之间可能出现短路。如果一条数据线断开,则连接于该数据线的列中的所有像素都将不操作。

[0006] 当出现像素缺陷时,通常执行修复像素缺陷的过程,但是该过程可能导致进一步的像素缺陷,例如,彼此交叠的配线之间的短路。因此,需要一种有效且容易地修复坏像素而不会导致任何其它像素缺陷的方法。

发明内容

[0007] 因此,根据本发明一个方面的示例性实施例提供了一种 LCD 装置,其中坏像素得以被有效且容易地修复。

[0008] 本发明的示例性实施例进一步提供了一种修复这样的 LCD 装置中的坏像素的方法。

[0009] 在示例性实施例中,液晶显示装置包括:第一绝缘基板;栅极配线和存储配线,沿第一方向基本彼此平行地布置在第一绝缘基板上;数据配线,以绝缘的方式与栅极配线及存储配线交叉,并且该数据配线基本沿第二方向布置;以及像素电极,形成在由栅极配线和数据配线限定的像素区上,其中,存储配线包括水平部分和竖直部分,该水平部分基本沿第一方向布置并且其至少一部分不会与像素电极交叠,该竖直部分基本沿第二方向从水平部分分支并与数据配线交叠。

[0010] 根据另一个示例性实施例,修复液晶显示装置的坏像素的方法包括:提供薄膜晶体管基板,该薄膜晶体管基板具有沿第一方向基本彼此平行地布置在绝缘基板上的栅极配线和存储配线、与栅极配线及存储配线交叉但绝缘且基本沿第二方向布置的数据配线、形成在由栅极配线和数据配线限定的像素区上的像素电极,其中该存储配线包括水平部分和

竖直部分,该水平部分基本沿第一方向布置并且其至少一部分不与像素电极交叠,该竖直部分基本沿第二方向从 水平部分分支并与数据配线交叠;以及通过将激光束照射到水平部分的不与像素电极交叠的部分上而切割存储配线。

附图说明

[0011] 通过以下结合附图的详细描述,本发明的上述和其它目的、特征及优点将变得更明显,附图中:

[0012] 图 1 是包含在根据本发明第一优选实施例的 LCD 装置中的 TFT 基板的布置图;

[0013] 图 2 是沿图 1 的线 A-A' 截取的截面图;

[0014] 图 3 是包含在根据本发明第一优选实施例的 LCD 装置中的滤色片基板的布置图;

[0015] 图 4 是根据本发明第一优选实施例的 LCD 装置的布置图;

[0016] 图 5 是沿图 4 的线 B-B' 截取的截面图;

[0017] 图 6 是示意性地示出了当在图 1 的 TFT 基板的数据线中出现断开时修复该断开的方法的视图;

[0018] 图 7 是示意性地示出了当在图 1 的 TFT 基板的数据线中出现短路时修复该短路的方法的视图;

[0019] 图 8 是示意性地示出了当在图 1 的 TFT 基板的像素电极中出现短路时修复该短路的方法的视图;

[0020] 图 9 是包含在根据本发明第二优选实施例的 LCD 装置中的 TFT 基板的布置图;

[0021] 图 10 是沿图 9 的线 C-C' 截取的截面图;

[0022] 图 11 是示意性地示出了当在图 9 的 TFT 基板的数据线中出现断开时修复该断开的方法的视图;

[0023] 图 12 是示意性地示出了当在图 9 的 TFT 基板的数据线中出现短路时修复该短路的方法的视图;

[0024] 图 13 是示意性地示出了当在图 9 的 TFT 基板的像素电极中出现短路时修复该短路的方法的视图;以及

[0025] 图 14 是示意性地示出了当在图 9 的 TFT 基板的存储配线中出现短路时桥电极如何起作用的方法的视图。

具体实施方式

[0026] 应当注意的是,当在文中提及时,术语“位于... 上(on)”不仅用在元件或层直接位于其它元件或层上的情况中,而且还用在它们之间插有其它中间元件或层的情况中。相反,当在文中提及时,“直接位于... 上”是指元件或层位于其它元件或层上,在它们之间未插有任何其它中间元件或层。通篇说明书和附图中相同的标号表示相同的元件。文中可以使用诸如“在... 下方”、“下面的”、“下部”、“在... 上方”、“上部”等空间关系术语以容易地描述如图中所示的一个元件或构成部分与其它元件或构成部分之间的相互关系。应当理解,这些空间关系术语旨在除图中所示的方位外还包括使用或操作过程中的元件的其它方位。通篇说明书和附图中相同的标号表示相同的元件。

[0027] 下面参照图 1 至图 5 描述本发明的第一优选实施例。图 1 示出了包含在根据本发

明第一实施例的 LCD 装置中的 TFT 基板的布置。图 2 示出了沿图 1 的线 A-A' 截取的截面。图 3 示出了包含在根据本发明第一实施例的 LCD 装置中的滤色片基板的布置。图 4 是根据本发明第一实施例的 LCD 装置的布置图。最后,图 5 示出了沿图 4 的线 B-B' 截取的截面。

[0028] 如图 4 和图 5 所示的,根据本发明第一实施例的 LCD 装置包括:TFT 基板、与之相对的滤色片基板、以及形成在这两个基板之间且沿一定方向定位的液晶层 3。

[0029] 首先,将参照图 1 和图 2 给出 TFT 基板的详细描述。

[0030] 根据本发明第一实施例的 TFT 基板包括:栅极配线 22、24;存储配线 28、29;栅极绝缘膜 30;有源层 40;欧姆接触层 55、56;数据配线 62、65、66、67;保护膜 70;像素电极 82 等,所有这些都形成在第一绝缘基板 10 上。

[0031] 第一绝缘基板 10 可由耐热的光学透明材料(诸如透明玻璃或塑料)制成。

[0032] 栅极配线 22、24 以及存储配线 28、29 形成在第一绝缘基板 10 上,并被布置成沿第一方向基本彼此平行。栅极配线 22、24 以及存储配线 28、29 例如可形成在第一绝缘基板 10 上的相同层上。

[0033] 栅极配线 22、24 包括栅极线 22 和栅电极 24。栅极线 22 基本沿第一方向(例如,沿横向)布置,并传输栅极信号。栅电极 24 以突起的形式从栅极线 22 突出并与源电极 65 和漏电极 66 一起构成 TFT 的三个端子,如下面将描述的。

[0034] 存储配线 28、29 包括水平部分 28 和竖直部分 29。水平部分被布置成沿第一方向基本平行于栅极配线 22、24。竖直部分 29 基本沿第二方向分支并与数据配线 62、65、66、67 交叠,如下面将描述的。

[0035] 存储电压被施加于存储配线 28、29,该存储配线 28、29 与像素电极 82 一起构成存储电容器,如下面将描述的。根据本发明的一方面,存储配线 28、29 还用于修复像素缺陷。

[0036] 水平部分 28 被布置成与栅极配线 22、24(具体为栅极线 22)平行且与之相隔。水平部分 28 被设置成与像素电极 82 交叠,如下面将描述的,因此存储电容器形成在像素电极 82 与水平部分 28 之间。

[0037] 水平部分 28 的至少一部分不与像素电极 82 交叠。具体地,水平部分 28 通常与栅极线 22 平行,但是突出到像素电极 82 边缘以外的弯曲部分 28a 形成在水平部分 28 的一部分中,以使水平部分 28 的该部分不与像素电极 82 交叠。弯曲部分 28a 朝向邻近于水平部分 28 的栅极线 22 弯曲,但不与栅极配线 22、24 以及数据配线 62、65、66、67 交叠。尽管在本实施例中弯曲部分 28a 为 U 形的,但它也可采取其它形状,诸如圆弧形、脊形等,只要它不与像素电极 82 交叠即可。可对其形状做出各种改变。这样,由于存储配线 28、29 包括不与像素电极 82 交叠的弯曲部分 28a,因此当在数据线 62 和像素电极中出现断开或短路时可有效地修复该断开或短路。下面将详细描述这样一种修复 LCD 装置的坏像素的方法。

[0038] 竖直部分 29 基本沿第二方向(例如,纵向)从上述水平部分 28 中分支。具体地,水平部分 28 可在横向上平行于 TFT 基板的长边并沿着 TFT 基板的长边布置,并且多个竖直部分 29 可从每个水平部分 28 中分支并可被布置成在纵向上平行于 TFT 基板的短边。

[0039] 竖直部分 29 从水平部分 28 中分支并以这种方式形成,即,竖直部分 29 的远端与相邻像素的栅极线 22 邻近,但与相邻像素的栅极线 22 隔开以使该远端不与栅极线 22 电连接。

[0040] 竖直部分 29 与数据线 62 交叠(如下所述),并用于修复数据线 62 的断开或短路。

将给出其描述以解释修复根据本实施例的 LCD 装置的坏像素的方法。

[0041] 竖直部分 29 形成得具有宽于数据线 62 宽度 W_2 的宽度 W_1 , 这有助于数据线 62 的修复。数据线 62 的边缘沿第二方向 (例如, 沿纵向) 与像素电极 82 交叠, 从而防止从背光组件 (未示出) 发出的光线泄漏。也就是说, 竖直部分 29 与彼此相邻的一对像素电极 82 交叠。另外, 参照图 3, 竖直部分 29 具有与黑色矩阵 120 的宽度 W_3 相同的宽度 W_1 , 以便不会减小孔径比。

[0042] 再次参照图 1 和图 2, 栅极配线 22、24 和存储配线 28、29 可由诸如铝 (Al) 或铝合金的铝基金属、诸如银 (Ag) 或银合金的银基金属、诸如铜 (Cu) 或铜合金的铜基金属、诸如钼 (Mo) 或钼合金的钼基金属、铬 (Cr)、钛 (Ti)、钽 (Ta) 等制成。而且, 栅极配线 22、24 和存储配线 28、29 可具有包括两个导电层 (未示出) 多层结构, 所述两个导电层具有不同的物理性质。另外, 栅极配线 22、24 和存储配线 28、29 可通过以涂覆方法施加 PEDOT (聚乙烯二氧噻吩, 其为导电聚合材料) 而形成, 或通过使用注入印刷方法印刷 PEDOT 而形成。

[0043] 由诸如氧化硅 (SiO_x) 或氮化硅 (SiN_x) 的无机绝缘材料、或诸如 BCB (苯并环丁烯) 的有机绝缘材料、丙烯酸材料或聚酰胺制成的栅极绝缘膜 30 覆盖第一绝缘基板 10 上的栅极配线 22、24 和存储配线 28、29。

[0044] 由氢化非晶硅、多晶硅或导电有机材料制成的有源层 40 部分地形成在栅极绝缘膜 30 的上部部分中。

[0045] 有源层 40 可具有包括岛形和线形的各种形状。例如, 当有源层 40 形成本实施例中的岛形时, 其覆盖栅电极 24 并至少部分地覆盖源电极 65 和漏电极 66, 如下面将描述的。有源层 40 的形状不局限于岛形, 而是可为许多形状的。当有源层形成为线形时, 其被定位在数据线 62 的下面并可具有向上延伸至栅电极 24 上方的形状。

[0046] 欧姆接触层 55、56 可形成在有源层 40 上。欧姆接触层 55、56 是由高掺杂有 n 型杂质的 n+ 氢化非晶硅、掺杂有 p 型杂质的 ITO 材料或其它材料制成的。欧姆接触层 55、56 成对地定位在有源层 40 上, 从而提高有源层 40 与源、漏电极 65 和 66 之间的接触特性, 如下面将描述的。当有源层 40 与形成在其上的源、漏电极 65 和 66 之间的接触特性良好时, 可省却欧姆接触层 55、56。

[0047] 数据配线 62、65、66、67 被形成在有源层 40 和栅极绝缘膜 30 上。数据配线 62、65、66、67 基本沿第二方向 (例如, 沿纵向) 布置。数据配线 62、65、66、67 包括: 以绝缘方式与栅极线 22 交叉从而限定出像素的数据线 62; 从数据线 62 分支并向上延伸至有源层 40 上方的源电极 65; 以及与源电极 65 分隔且与之面对的漏电极 66。

[0048] 数据线 62 沿纵向布置、与栅极线 22 交叉、并被施以数据信号。

[0049] 源电极 65 可沿 J 形路径从数据线 62 分支, 并至少部分地覆盖有源层 40。

[0050] 漏电极 66 的一端被定位在 J 形源电极 65 的凹入部分中并至少部分地覆盖有源层 40。

[0051] 形成得比漏电极 66 更宽的放大漏电极部分 67 从漏电极 66 的一端延伸, 并电连接至像素电极 82。放大漏电极部分 67 形成在像素区外部从而不会减小孔径比。为了使得孔径比最小化, 从漏电极 66 一端延伸至放大漏电极部分 67 的区域形成线形的并覆盖存储配线 28、29 的水平部分。像素区是指由栅极配线 22、24 和数据配线 62、65、66、67 限定的区域。像素区可被理解为从背光组件中发射出的光线所穿过的区域。因此, 滤色片基板 (见

图 5 中的参考标号“2”)的滤色片区域(见图 3 中的参考标号“130”),其与 TFT 基板的像素区相对应,也可被理解为像素区。

[0052] 数据配线 62、65、66、67 可由诸如铬、钼基金属、钽和钛的难熔金属制成,并且还可具有例如由下层(未示出)和上层(未示出)构成的多层结构,该下层由难熔金属等制成,该上层由低电阻系数材料制成并位于下层上。多层结构的示例包括下部铬层和上部铝层或者下部铝层和上部钼层的双层,以及钼-铝-钼的三层。

[0053] 保护膜 70 形成在数据线 62、漏电极 66 以及露出的半导体层 40 上。保护膜 70 由包括氮化硅或氧化硅的无机材料、具有良好平面化特性的有机感光材料、通过等离子增强化学汽相沉积(PECVD)形成的诸如 a-Si:C:O 和 a-Si:C:F 的低介电绝缘材料等制成。而且,保护膜 70 可具有下部无机层和上部有机层的双层结构以形成有机层的大部分优越特性,并同时保护露出的半导体层 40。

[0054] 保护膜 70 形成有接触孔 72,放大漏电极部分 67 通过该接触孔露出。

[0055] 像素电极 82 形成在保护膜 70 上,并通过接触孔 72 电连接至漏电极 66。漏电极连接部分 82a 形成在像素电极 82 的一侧上。该部分 82a 通过接触孔 72 电连接至漏电极 66(具体地,电连接至放大漏电极部分 67),并且数据电压通过漏电极 66 被施加于其上。为了不减小孔径比,漏电极连接部分 82a 可突出到像素区外部,从背光组件发射出的光线穿过所述像素区。

[0056] 像素电极 82 可由诸如 ITO(氧化铟锡)或 IZO(氧化铟锌)的透明导电材料、或诸如铝的反射性导电材料制成。

[0057] 参照图 4 和图 5,当数据电压被施加于像素电极 82 时,像素电极 82 与滤色片基板的共用电极 140 一起产生电场,从而确定液晶层 3 的液晶分子的定向。

[0058] 下面将参照图 3 至图 5 描述包含在根据本实施例的 LCD 装置中的滤色片基板。

[0059] 滤色片基板包括黑色矩阵 120、滤色片 130、外涂层膜(未示出)、共用电极 140 等,所有这些都形成在第二绝缘基板 100 的下表面上,并被设置成面对 TFT 基板。

[0060] 滤色片基板的第二绝缘基板 100 可由耐热的光学透明材料(诸如透明玻璃或塑料)制成。

[0061] 由不透明材料(诸如铬)制成的黑色矩阵 120 形成在根据本实施例的绝缘基板上以隔开像素区。

[0062] 黑色矩阵 120 沿第一和第二方向被布置成矩阵的形状,并且其沿第二方向(例如,沿纵向)的宽度 W_3 基本上与存储配线 28、29 的竖直部分 29 的宽度相同,如上所述的。

[0063] 由黑色矩阵 120 隔开的像素区依次由红色、绿色和蓝色滤色片 130 形成。滤色片 130 由能透射不同颜色光线的材料制成,因此用于传输特定波长带的光线。

[0064] 滤色片 130 可被设置成条纹图案、镶嵌图案或 δ (delta) 图案,但是在本实施例中将条纹图案滤色片 130 为例进行描述。在条纹图案滤色片 130 中,沿第二方向(例如,沿纵向)设置相同颜色的滤色片。也就是说,沿第一方向(例如,沿横向)看过去,第 n (n 为整数)个滤色片可为红色滤色片、第 $(n+1)$ 个滤色片可为绿色滤色片、并且第 $(n+2)$ 个滤色片可为蓝色滤色片。

[0065] 外涂层膜被形成在滤色片 130 上。由诸如 ITO 或 IZO 的透明导电材料制成的共用电极 140 被形成在外涂层膜上。此外,尽管图中未示出,用于在共用电极 140 与 TFT 基板之

间提供明确间隙的隔离物可形成在像素电极 82 上,并且由隔离物留下的间隙被填充以液晶层 3。

[0066] 下面将参照图 6 至图 8 详细描述当在 LCD 装置中出现像素缺陷时修复坏像素的方法。图 6 示意性地示出了当在图 1 的 TFT 基板的数据线中出现断开时修复该断开的办法、图 7 示意性地示出了当在图 1 的 TFT 基板的数据线中出现短路时修复该短路的方法、以及图 8 示意性地示出了当在图 1 的 TFT 基板的像素电极中出现短路时修复该短路的方法。

[0067] 由于 TFT 基板包括多个配线和多个电极,因此在各个配线和电极中可能出现断开或者在配线之间或配线与电极之间可能出现短路。

[0068] 具体地,如果在数据线 62 中出现开区域 (open region) O_1 的话,连接至该断开数据线 62 的所有像素都将不操作。

[0069] 为了修复所述像素缺陷,通过与开区域 O_1 的两侧相对应的数据线 62 和存储配线 28、29 照射激光束,从而形成激光短路区域 (lasershort region) LS_1 和 LS_2 。激光束通过部分地熔化数据线 62 和存储配线 28、29 而形成激光短路区域 LS_1 和 LS_2 ,因此数据线 62 和存储配线 28、29 电连接于彼此。因此,通过数据线 62 施加的信号不穿过开区域 O_1 ,但是形成了独立的电流通路,即,经由激光短路区域 LS_1 和 LS_2 到达存储配线 28、29 的竖直部分 29 的旁路,从而坏像素可容易地被修复。例如,属于绿色波长带 (大约 532nm) 的激光束可用于修复像素缺陷,并且可施加具有 0.1 至 1mJ 能量的激光束以熔化数据线 62 和存储配线 28、29 的竖直部分 29。激光束光点的直径的范围例如可为 1 至 4 μm 。

[0070] 然而,如果仅执行上述方法步骤的话,通过数据线 62 施加的数据信号被传输到存储配线 28、29,因此与施加到存储配线 28、29 的存储电压信号相干涉,这可能对其他好像素具有不利影响。因此,优选的是,切断相应坏像素的存储配线 28、29。具体地,激光束被照射到存储配线 28、29 的水平部分 28 的未覆盖像素电极 82 的部分 (即,弯曲部分 28a) 上,从而形成激光切割区域 LC_1 和 LC_2 ,因此存储配线 28、29 被切断。这里,像素区域的邻近于所切断的数据线 62 两侧的所有弯曲部分 28a 都形成有激光切割区域 LC_1 和 LC_2 。也就是说,当一条数据线 62 断开时,激光切割区域 LC_1 和 LC_2 被形成在位于所切断数据线 62 两侧上的两个弯曲部分 28a 中。通过切断未覆盖像素电极 82 的部分,即,弯曲部分 28a,可防止与其它像素的信号干涉,所述信号干涉可能发生在坏像素修复过程中。

[0071] 在本实施例中,与为了修复断开数据线 62 而使用 CVD 将数据线 62 的断开部分相互连接的情况相比较,通过使用激光束并为存储配线 28、29 提供未覆盖像素电极 82 的弯曲部分 28a,可防止由于数据线 62 与布置在其下的源电极 65 之间的短路或非常细的数据线 62 的其它短路导致的上述信号干涉。

[0072] 如图 7 所示,由于数据线 62 与像素电极 82 之间的交叠区域较大,它们极易由于颗粒等导致短路。如果短路区域 S_1 出现在数据线 62 与存储配线 28、29 之间的话,连接至短路数据线 62 的所有存储配线 28、29 都会受到上述信号干涉的破坏,这导致像素缺陷。

[0073] 在这种情况下,由于存储配线 28、29 的水平部分 28 形成有突出到像素电极边缘以外的弯曲部分 28a,因此激光切割区域 LC_3 和 LC_4 可形成在像素区的邻近于短路的数据线 62 两侧的弯曲部分 28a 中。也就是说,当一条数据线 62 短路时,激光切割区域 LC_3 和 LC_4 分别被形成在定位在短路数据线 62 两侧上的两个弯曲部分 28a 中,从而防止在存储配线 28、29 与数据配线 62、65、66、67 中出现信号干涉。

[0074] 这样,当在数据线 62 与存储配线 28、29 的竖直部分 29 之间出现短路时,由于存储配线 28、29 形成有突出到像素电极 82 边缘以外的弯曲部分 28a,因此根据本实施例的 TFT 基板能够使得激光切割区域 LC_3 和 LC_4 容易地形成在存储配线 28、29 的邻近于短路区域 S_1 的水平部分 28 中。因此,可容易地修复由于短路的数据线导致像素缺陷。

[0075] 如图 8 所示,如果由于颗粒等导致短路区域 S_2 出现在存储配线 28、29 与像素电极 82 之间的话,不期望的存储电压被施加于像素电极 82,导致像素缺陷。

[0076] 在这种情况下,由于存储配线 28、29 的水平部分 28 形成有突出到像素电极边缘以外的弯曲部分 28a,因此激光切割区域 LC_5 和 LC_6 可形成在邻近于短路的存储配线 28、29 两侧的像素区的弯曲部分 28a 中。也就是说,当一条存储线短路时,激光切割区域 LC_5 和 LC_6 分别形成在位于短路的数据线 62 两侧上的两个弯曲部分 28a 中。因此,可防止连接至短路的存储配线 28、29 的所有像素遭受像素缺陷。

[0077] 在根据本实施例的 TFT 基板中,当在像素电极 82 与存储配线 28、29 之间出现短路时,由于存储配线 28、29 形成有突出到像素电极 82 边缘以外的弯曲部分 28a,因此激光切割区域 LC_5 和 LC_6 可容易地形成在存储配线 28、29 中。因此,可防止连接至短路的存储配线 28、29 的所有像素遭受像素缺陷。在这种坏像素修复方法中,可在无需通过将激光束照射到有缺陷像素电极 82 上切断坏像素从而在像素电极 82 与栅极线 22 之间产生短路的情况下修复坏像素。

[0078] 下面将参照图 9 和图 10 详细描述本发明的第二实施例。图 9 示出了包含在根据本发明第二优选实施例的 LCD 装置中的 TFT 基板的布置,图 10 示出了沿图 9 的线 C-C' 截取的截面图。

[0079] 为了便于描述,与前述实施例附图中所示相同的功能性部件用相同的参考标号表示,并简化或省略其描述。如图 9 和图 10 中所示的,除根据本实施例的 LCD 装置进一步包括用于将相邻像素的存储配线 28、29 相互连接的桥电极 84 以外,根据本实施例的 LCD 装置基本具有与根据本发明前述实施例的 LCD 装置相同的结构。

[0080] 在本实施例中,突出部分 29a 形成在存储配线 28、29 的竖直部分 29 的远端处。突出部分 29a 朝向像素电极 82' 突出,因而与相邻像素的存储配线 28、29 的弯曲部分 28a 一起被定位在竖直线上。

[0081] 桥电极 84 电连接相对于栅极配线 22、24 相邻的一对存储配线 28、29。具体地,桥电极 84 将成对相邻存储配线 28、29 中之一的水平部分 28 与另一存储配线 28、29 的竖直部分 29 电连接。桥电极 84 通过桥电极接触孔 74、76 将存储配线 28、29 的弯曲部分 28a 与突出部分 29a 相互电连接。这样,由于存储配线 28、29 借助于桥电极 84 相互电连接,因此甚至在任一条存储配线 28、29 被切断以修复像素缺陷时也可防止其它像素受信号延迟的影响。下面将详细地进行描述。

[0082] 桥电极 84 由与邻近桥电极 84 的像素电极 82' 的材料基本相同的材料制成,并且桥电极 84 和像素电极 82' 基本形成在相同层中。具体地,当像素电极 82' 由诸如 IT0 或 IZO 的透明导电材料制成时,桥电极 84 也被形成为 IT0 或 IZO 电极。

[0083] 桥电极 84 可形成在每个像素区中。也就是说,像素区根据与之相对应的滤色片类型(见图 3 中的参考标号“130”)被限定为红色像素区、绿色像素区或蓝色像素区,并且这些像素区域可形成有桥电极 84。其中形成有桥电极 84 的像素区的像素电极 82' 可比未形

成有桥电极 84 的像素区的像素电极 82 窄。也就是说,在其中形成有桥电极 84 的像素区中,通过部分地切割像素电极 82' 的一个角,使得像素电极 82' 与桥电极 84 间隔开,从而不与桥电极 84 电连接。

[0084] 桥电极 84 可形成在所有像素区中,但是也可仅在红色、绿色和蓝色像素区的一个或两个像素区中形成桥电极 84。任一个像素区都可为蓝色像素区(其对于亮度的贡献最小)。通过在对于亮度的贡献最小的每个蓝色像素区中形成桥电极 84,可使得随桥电极 84 的形成而导致的亮度减小最小化,并且可防止由于待形成在滤色片基板中的隔离物(由于隔离物形成在与桥电极 84 相对应的部分中)造成孔径比的减小。

[0085] 下面将参照图 11 至图 14 详细描述当在根据本实施例的 LCD 装置中出现像素缺陷时修复坏像素的方法。图 11 示意性地示出了当在图 9 的 TFT 基板的数据线中出现断开时修复该断开的办法、图 12 示意性地示出了当在图 9 的 TFT 基板的数据线中出现短路时修复该短路的方法、图 13 示意性地示出了当在图 9 的 TFT 基板的像素电极中出现短路时修复该短路的方法、以及图 14 示意性地示出了当在图 9 的 LCD 装置的存储配线中出现断开时桥电极如何起作用。

[0086] 首先,如图 9 和图 10 中那样描述其中形成有桥电极 84 的 TFT 基板。

[0087] 如图 11 中所示的,如果在数据线 62 中出现开区域 O_1' ,则出现像素缺陷。为了修复这种像素缺陷,通过将激光束照射到与开区域 O_1' 的两侧相对应的数据线 62 和存储配线 28、29 的竖直部分 29,而形成激光短路区域 LS_1' 和 LS_2' ,从而电连接数据线 62 与存储配线 28、29。此外,通过将激光束照射到存储配线 28、29 的邻近于断开数据线 62 两侧的弯曲部分 28a 上而形成激光切割区域 LC_1' 和 LC_2' 。由于沿横向相互连接的存储配线 28、29 被施加以相同的存储电压,如果激光切割区域 LC_1' 和 LC_2' 存在于任一个像素区的存储配线 28、29 中的话,则沿第一方向相互连接的存储配线 28、29 的存储电压不会被传输至随后的像素区。然而,包含激光切割区域 LC_1' 和 LC_2' 的存储配线通过桥电极 84 电连接于设在紧邻行中的存储配线 28、29,因此被施以来自于设在紧邻行中的存储配线 28、29 的存储电压信号。因此,可防止连接于包含激光切割区域 LC_1' 和 LC_2' 的存储配线 28、29 的所有像素区受信号延迟的影响。

[0088] 如图 12 中所示的,如果短路区域 S_1' 出现在数据线 62 与存储配线 28、29 之间的话,连接于短路的数据线 62 的所有存储配线 28、29 都会受信号干涉的影响,所述信号干涉导致像素缺陷。

[0089] 为了修复所述像素缺陷,激光切割区域 LC_3' 和 LC_4' 分别形成在位于数据线 62 两侧上的两个弯曲部分 28a 中,从而防止信号干涉出现在存储配线 28、29 与数据配线 62、65、66、67 中。如果激光切割区域 LC_3' 和 LC_4' 仅存在于任一个像素区的话,由于存储配线 38、39 借助于桥电极 84 电连接(稍后参照图 11 进行描述),信号延迟不会出现在所述像素区之后的其它像素区中。

[0090] 如图 13 中所示的,如果短路区域 S_2' 出现在存储配线 28、29 与像素电极 82' 之间的话,激光切割区域 LC_5' 、 LC_6' 分别形成在邻近于短路的存储配线 28、29 两侧的弯曲部分 28a 中。如果激光切割区域 LC_5' 、 LC_6' 仅存在于任一个像素区中的话,由于存储配线 38、39 借助于桥电极 84 电连接(稍后参照图 11 进行描述),信号延迟出现在所述像素区之后的其它像素区中。

[0091] 如图 14 中所示的,如果开区域 O_2' 出现在存储配线 28、29 (例如,其水平部分 28) 中的话,信号延迟出现在存在有开区域 O_2' 的像素区域中。然而,由于第 n 行的存储配线 28、29 借助于桥电极 84 电连接于第 $(n+1)$ 行的存储配线 28、29,因此施加于第 $(n+1)$ 行存储配线 28、29 的存储电压信号被传输到第 n 行的存储配线 28、29。因此,无论第 n 行的哪一个像素区具有开区域 O_2' ,均不能发生信号延迟,即,其中存储信号不传输到同一行其它像素区的现象。

[0092] 根据以上所述的本发明,可获得以下有利效果中的至少一个:

[0093] 首先,即使由于数据线的断开导致坏像素,也可使用存储配线的弯曲部分和桥电极安全且容易地修复坏像素。

[0094] 其次,即使由于存储配线与数据线或像素电极之间的短路导致坏像素,也可使用存储配线的弯曲部分和桥电极安全且容易地修复坏像素。

[0095] 最后,即使存储配线断开,桥电极也将断开的存储配线电连接于位于不同行中的存储配线,因此断开的存储配线不会遭受信号延迟。

[0096] 尽管已出于解释性的目的描述了本发明的示例性实施例,但本领域的技术人员应该理解,在不背离所附权利要求中公开的本发明基本特征以及范围和精神的前提下,可对本发明做出各种更改、添加和替换。因此,应理解的是,上述实施例不是限制性的,而仅是解释性的。

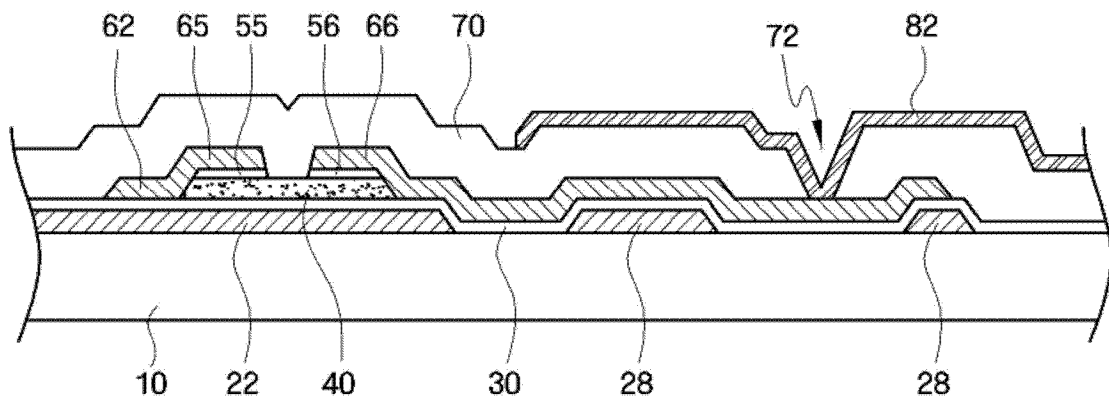


图 2

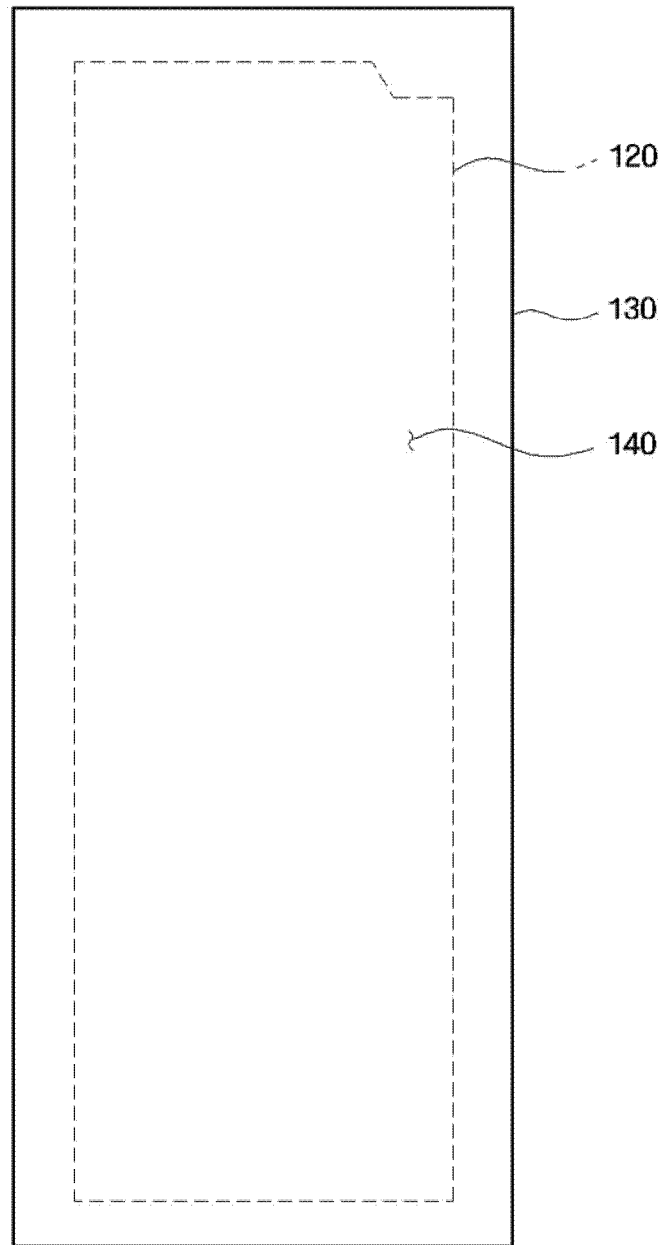


图 3

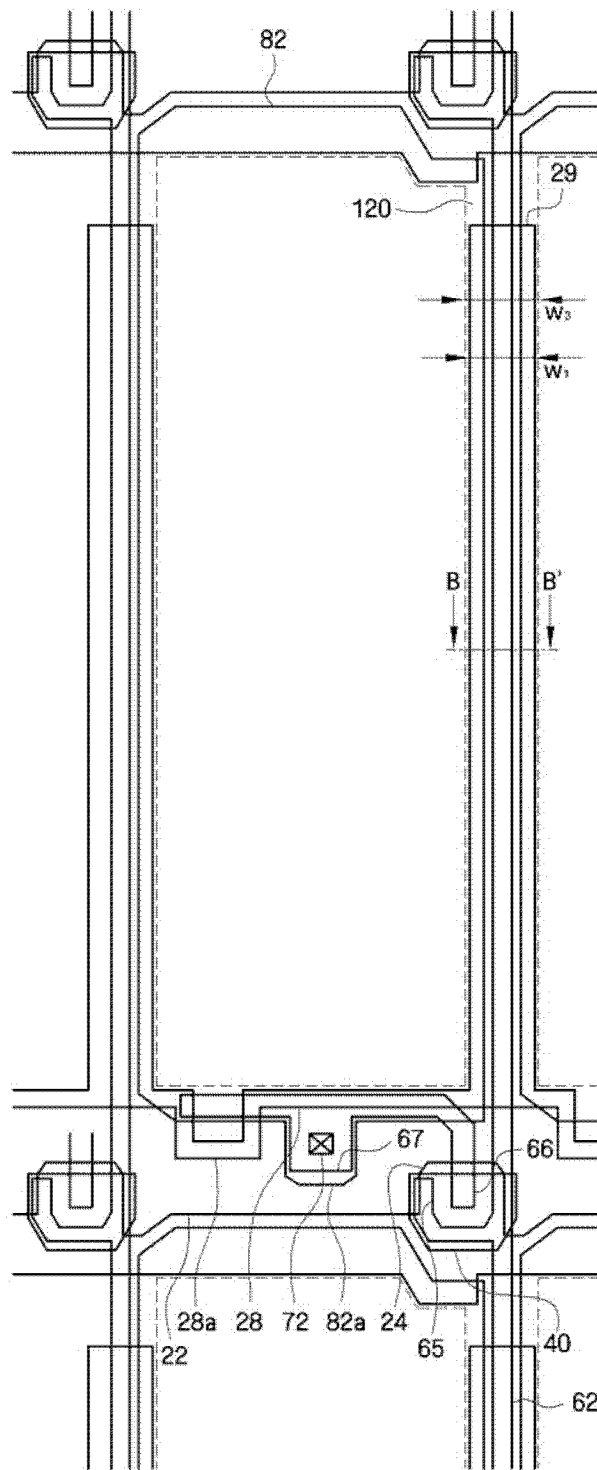


图 4

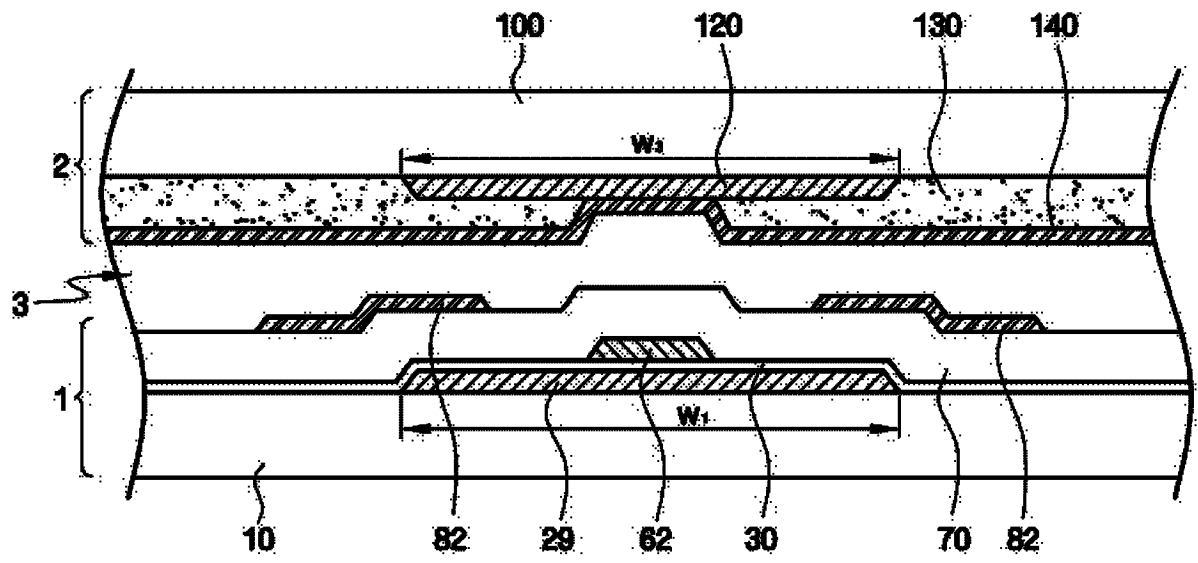


图 5

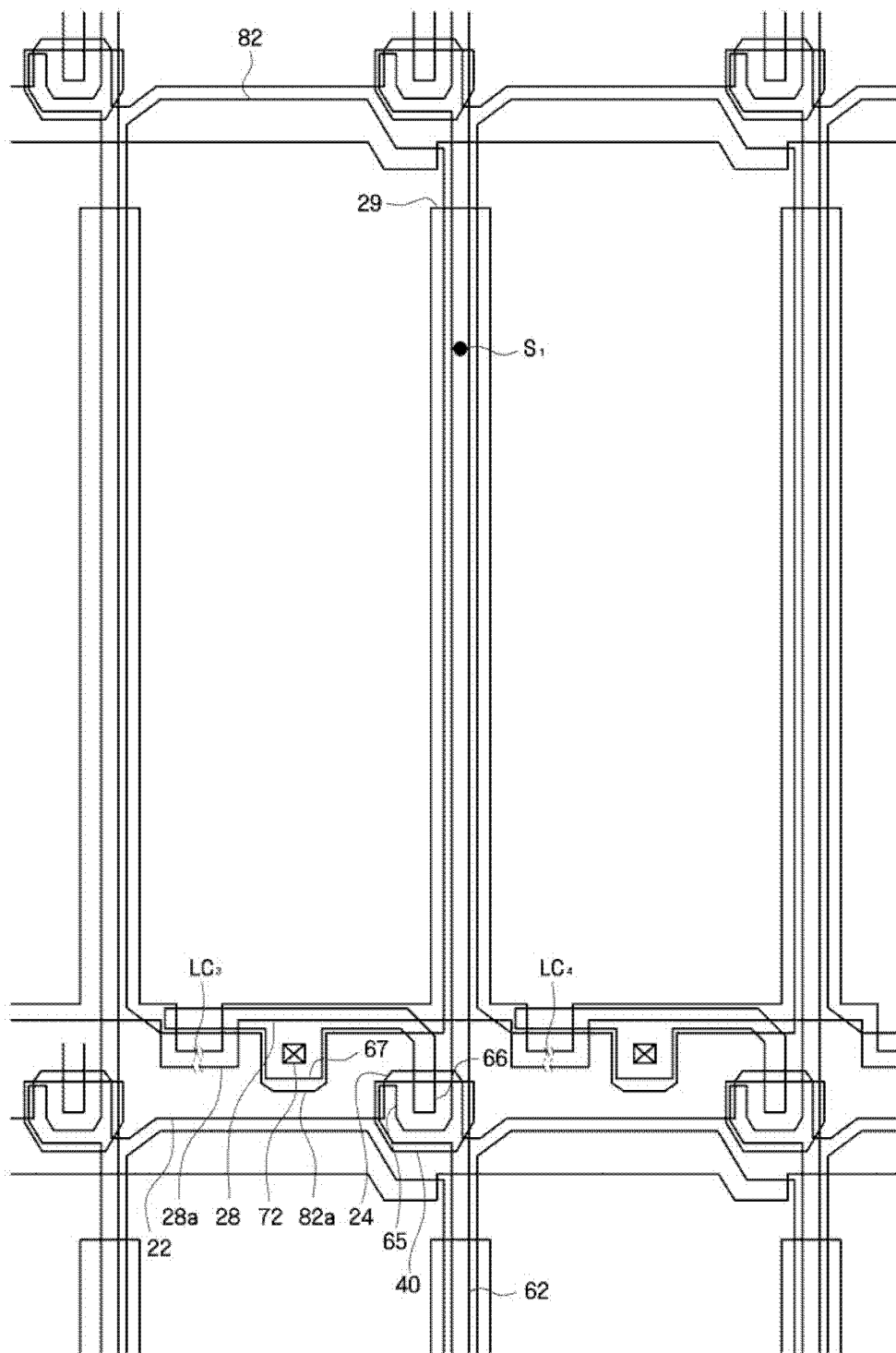


图 7

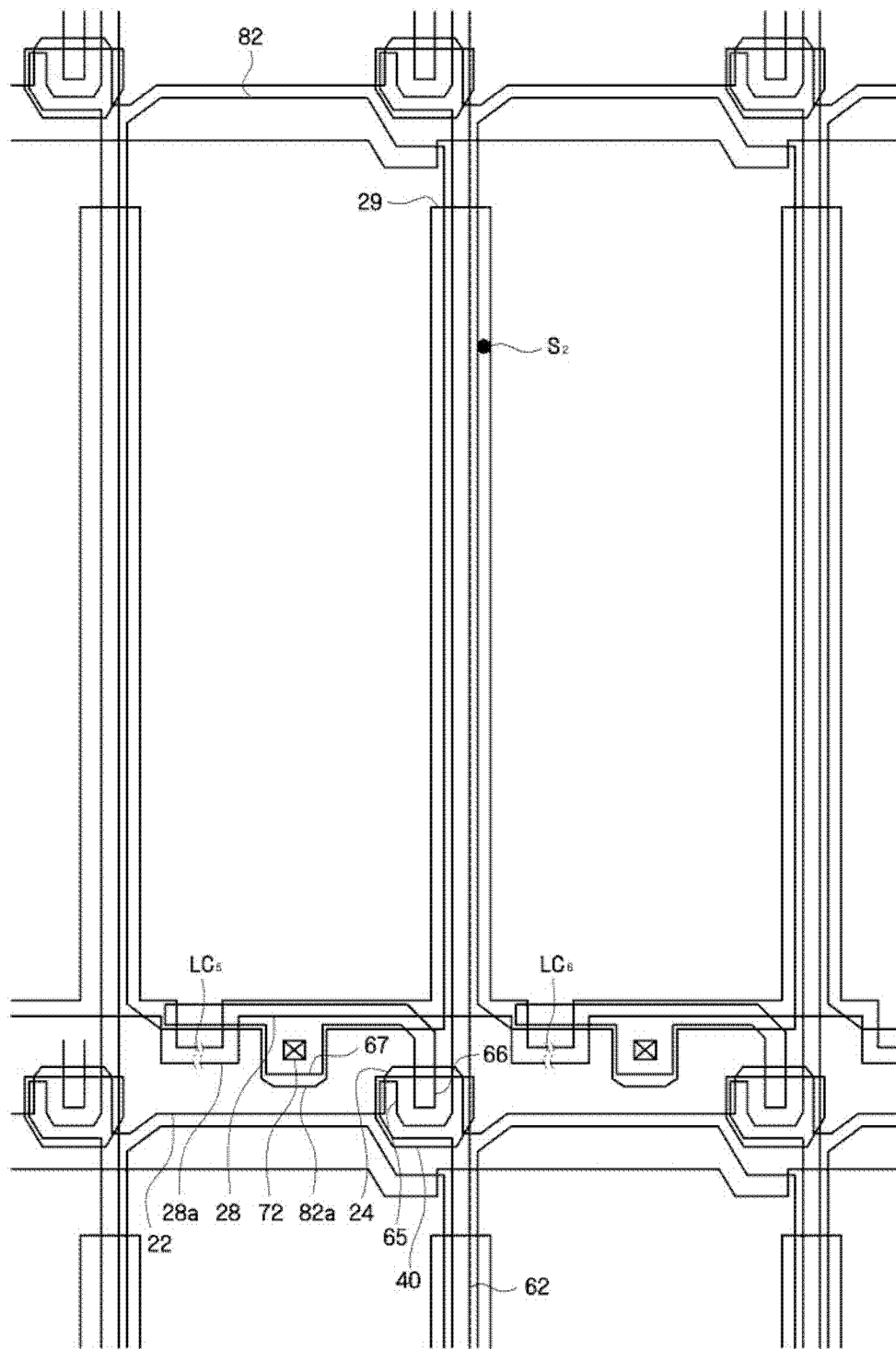


图 8

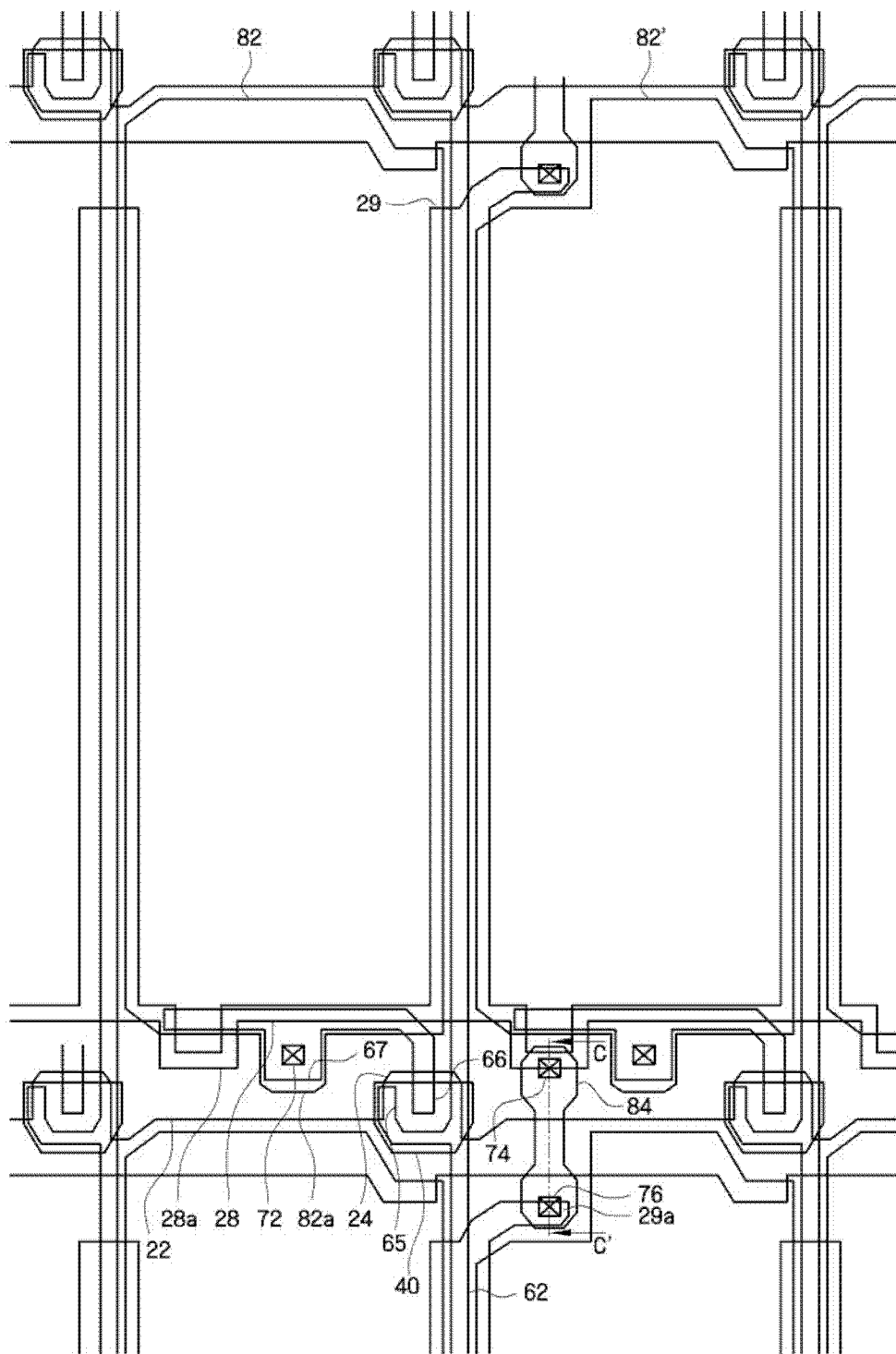


图 9

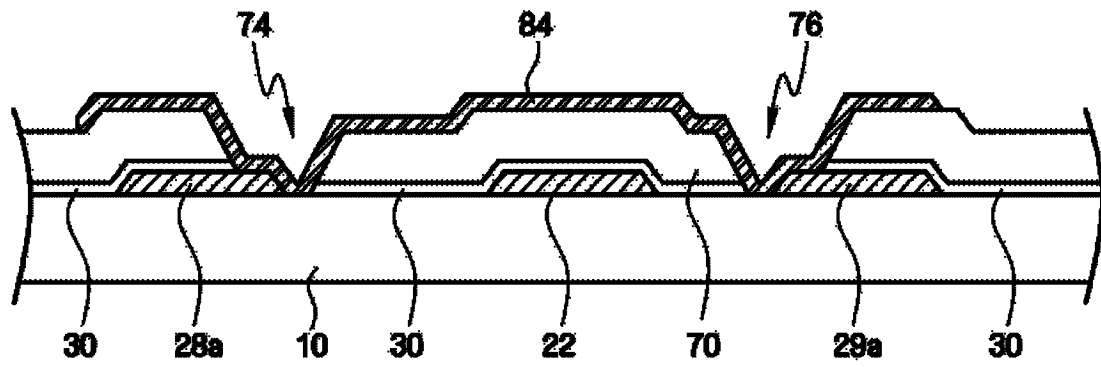


图 10

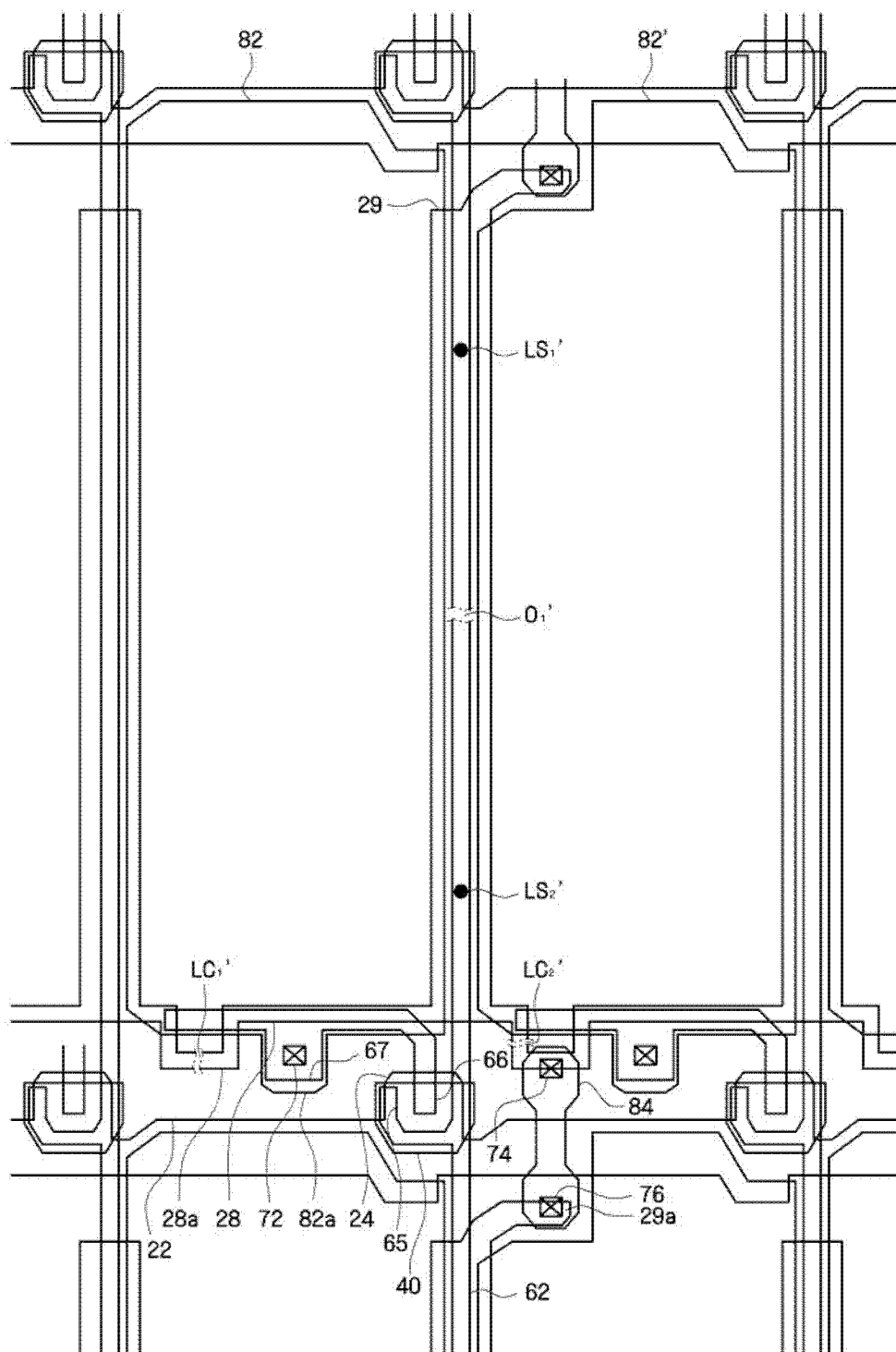


图 11

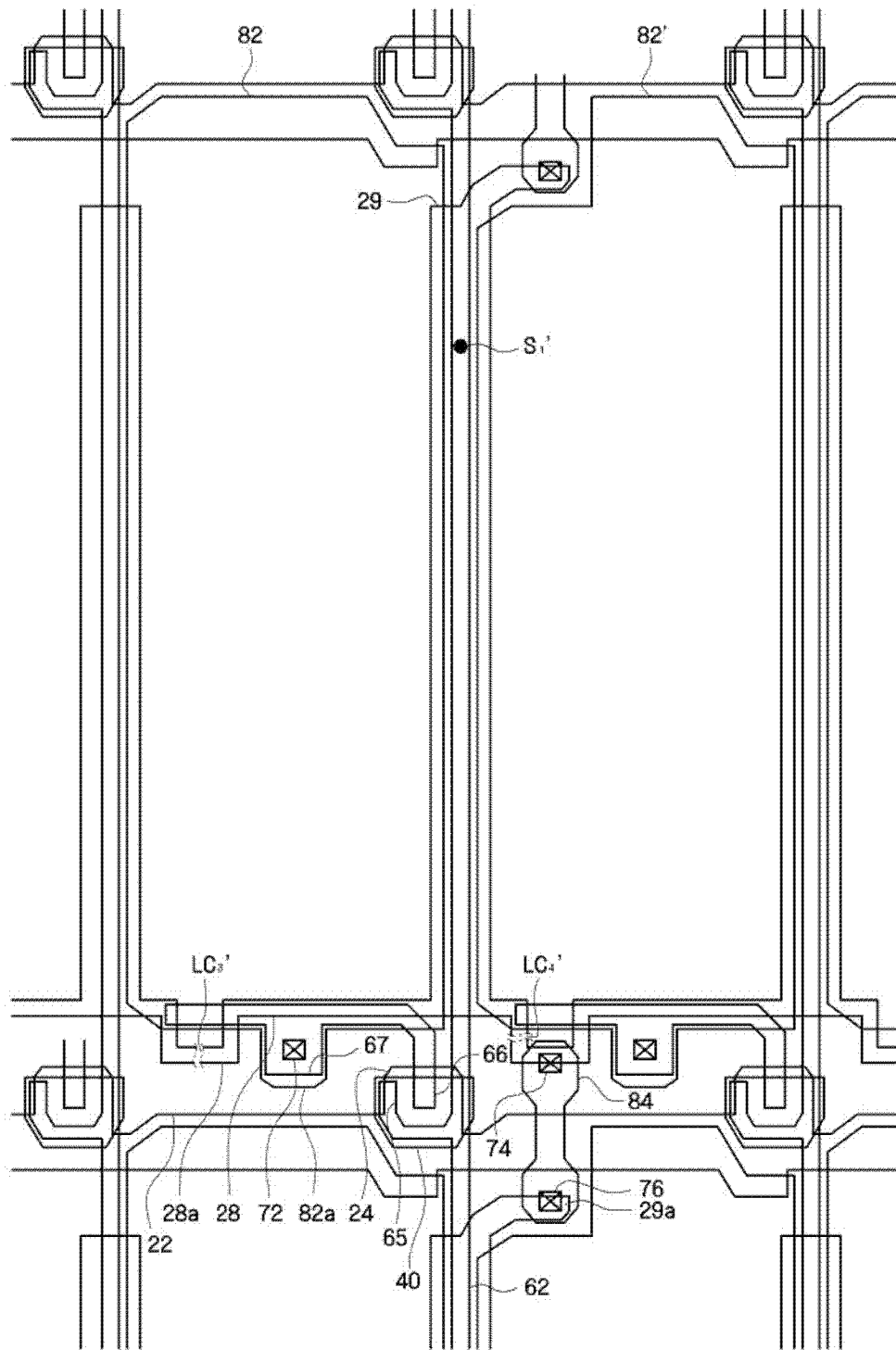


图 12

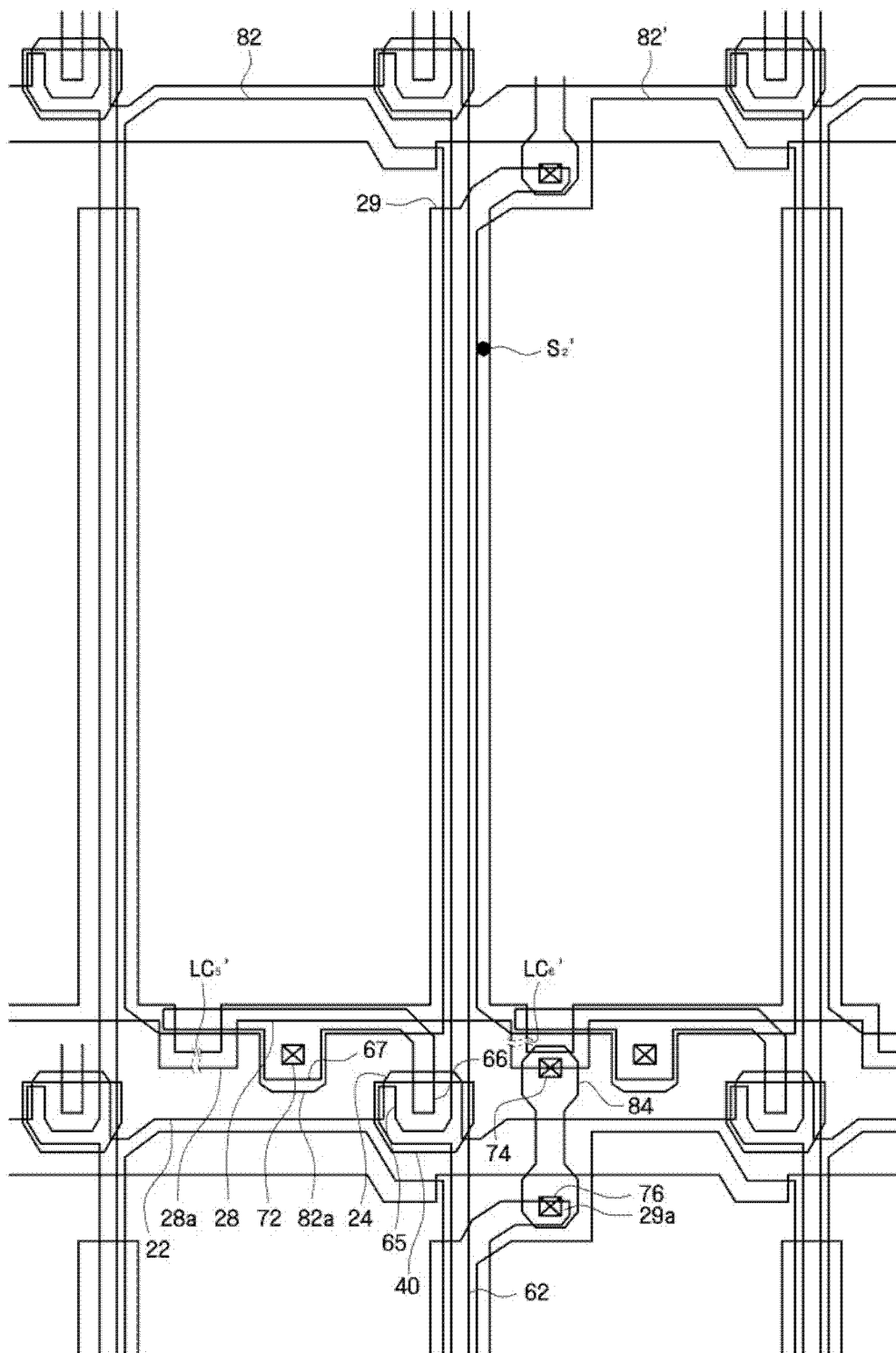


图 13

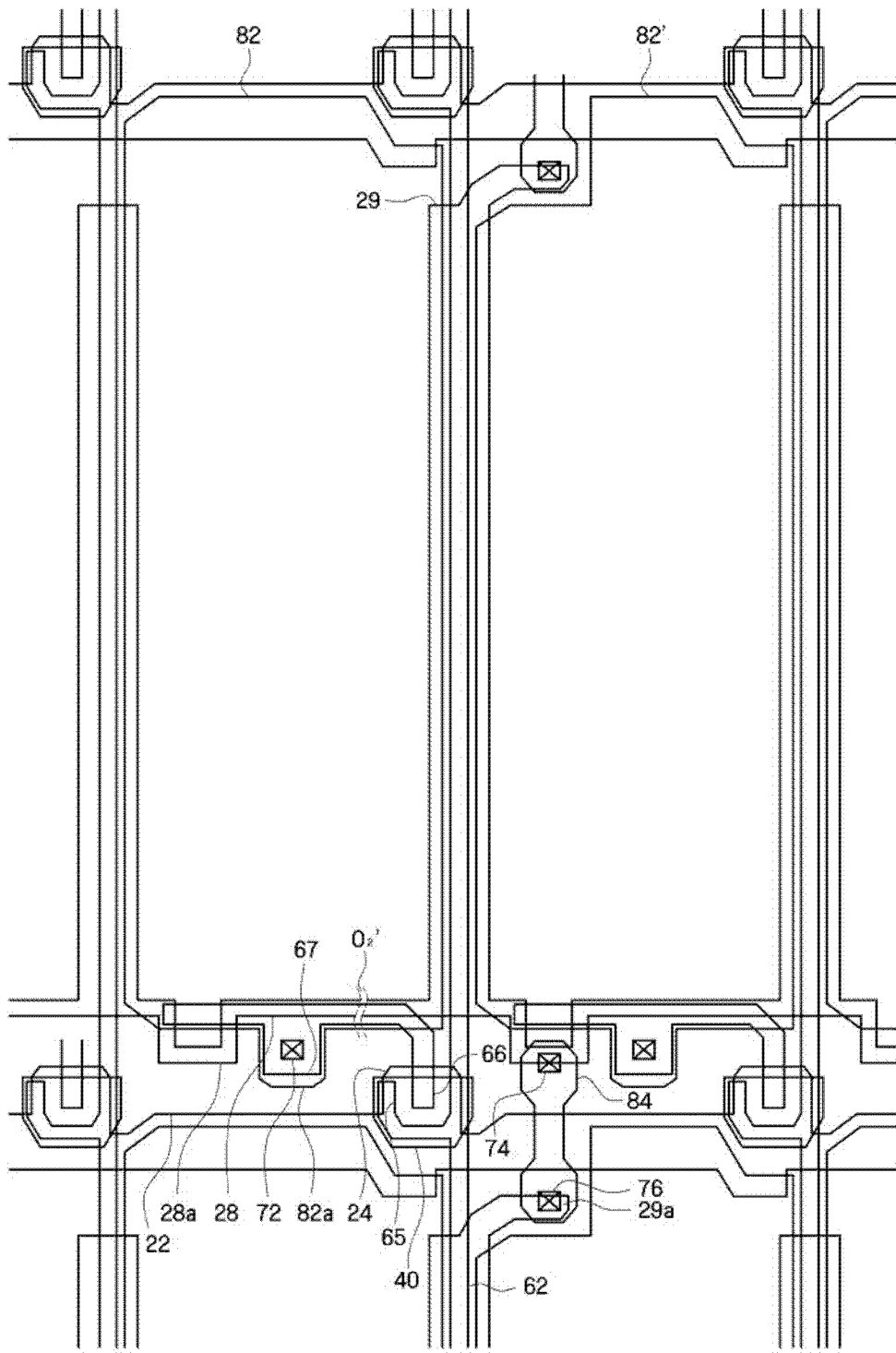


图 14