



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101866084 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 23

(21) 申请号 200910049588. 9

审查员 解飞

(22) 申请日 2009. 04. 15

(73) 专利权人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

(72) 发明人 黄贤军 彭旭辉

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李丽

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006. 01)

G02F 1/1368 (2006. 01)

G02F 1/13 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101211080 A, 2008. 07. 02,

US 2004246395 A1, 2004. 12. 09,

JP 2002090775 A, 2002. 03. 27,

CN 1847961 A, 2006. 10. 18,

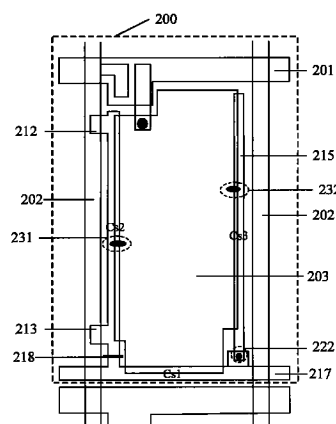
权利要求书3页 说明书11页 附图12页

(54) 发明名称

像素单元、液晶显示装置及缺陷修复方法

(57) 摘要

一种像素单元、液晶显示装置及缺陷修复方法。所述像素单元由设置于衬底上的,彼此交叉的扫描线和数据线围成,其包括:配置于衬底上的像素电极;配置于衬底上的薄膜晶体管,其栅极与所述扫描线相连,漏极与像素电极相连,源极与数据线相连,还包括:公共电极线的延伸部分;遮光条,所述遮光条沿数据线方向配置于衬底上,其至少有一端与公共电极线绝缘连接。所述像素单元、液晶显示装置及缺陷修复方法节约了修复时间及成本,且修复后像素能正常显示。



1. 一种像素单元,由设置于衬底上的,彼此交叉的扫描线和数据线围成,所述像素单元包括:

配置于衬底上的像素电极;

配置于衬底上的薄膜晶体管,其栅极与所述扫描线相连,漏极与像素电极相连,源极与数据线相连;

遮光条,所述遮光条沿数据线方向配置于衬底上;

配置于衬底上的第一修复图案以及第二修复图案,所述第一修复图案的一端和第二修复图案的一端均位于数据线下,且与所述数据线绝缘连接;

其特征在于,还包括:

公共电极线的延伸部分;

其中,所述遮光条至少有一端与公共电极线绝缘连接,所述遮光条与所述像素电极形成冗余电容;

所述第一修复图案的另一端和第二修复图案的另一端通过所述公共电极线的延伸部分彼此相连,在像素修复时,切断所述第二修复图案与公共电极线的连接部分,使所述第一修复图案、第二修复图案、以及两者之间的公共电极线的延伸部分与所述公共电极线分离;

其中,所述绝缘连接是指:在修复像素之前,处于绝缘连接的两者之间是绝缘的,在修复像素之后,处于绝缘连接的两者之间是电性连接的。

2. 如权利要求1所述的像素单元,其特征在于,还包括与所述遮光条和所述公共电极线绝缘连接的连接电极,所述遮光条与所述公共电极线位于同一金属层,所述遮光条、公共电极线以及连接电极间由同一绝缘层两两隔离,所述遮光条和公共电极线在所述绝缘层融化时经由所述连接电极相连。

3. 如权利要求1所述的像素单元,其特征在于,还包括与所述遮光条和所述公共电极线绝缘连接的连接电极,所述遮光条与数据线位于同一金属层,所述遮光条与连接电极间由第二绝缘层隔离,所述公共电极线与连接电极间由第一绝缘层、第二绝缘层隔离,并在所述第一绝缘层、第二绝缘层融化时,所述遮光条与所述公共电极线经由所述连接电极相连。

4. 如权利要求1所述的像素单元,其特征在于,所述遮光条与数据线位于同一金属层,所述遮光条与所述公共电极线间由绝缘层隔离,并在所述绝缘层融化时相连。

5. 如权利要求1所述的像素单元,其特征在于,所述遮光条采用金属铝、铝钎合金或金属钼。

6. 如权利要求1所述的像素单元,其特征在于,所述遮光条和所述像素电极形成的冗余电容,等于公共电极线的延伸部分与像素电极形成的电容。

7. 如权利要求1所述的像素单元,其特征在于,所述遮光条和所述像素电极形成的冗余电容,等于沿扫描线方向的公共电极线部分与像素电极形成的电容。

8. 如权利要求7所述的像素单元,其特征在于,所述遮光条和所述像素电极形成的冗余电容,等于公共电极线的延伸部分与像素电极形成的电容。

9. 一种包括权利要求1至8任一项所述的像素单元的液晶显示装置。

10. 一种对如权利要求1所述的像素单元进行缺陷修复的方法,其特征在于,包括:

将修复像素中位于数据线下,的第一修复图案的一端和第二修复图案的一端均与数据

线连接；

将所述第二修复图案与公共电极线的连接部分切断，使所述第一修复图案、第二修复图案、以及两者之间的公共电极线的延伸部分与所述公共电极线分离；

将所述遮光条与公共电极线连接。

11. 如权利要求 10 所述的缺陷修复方法，其特征在于，所述切断为激光切割。

12. 如权利要求 10 至 11 中任一项所述的缺陷修复方法，其特征在于，将第一修复图案和第二修复图案位于数据线下一端与数据线连接采用激光焊接的方法。

13. 一种对如权利要求 2 至 4 中任一项所述的像素单元进行缺陷修复的方法，其特征在于，包括：

在沿数据线方向的存储电容，和 / 或沿公共电极线方向的存储电容出现短路缺陷时，将出现短路缺陷的，所述沿数据线方向的存储电容和 / 或所述沿公共电极线方向的存储电容切断，使其不再起存储作用；

将所述遮光条与所述公共电极线连接，使以所述遮光条为一个电极与像素电极形成的冗余电容，作为存储电容；

其中，所述沿数据线方向的存储电容为公共电极线的延伸部分与像素电极形成的电容，所述沿公共电极线方向的存储电容为公共电极线和像素电极形成的电容。

14. 一种像素单元，由设置于衬底上的，彼此交叉的扫描线和数据线围成，所述像素单元包括：

配置于衬底上的像素电极；

配置于衬底上的薄膜晶体管，其栅极与所述扫描线相连，漏极与像素电极相连，源极与数据线相连；

遮光条，所述遮光条沿数据线方向配置于衬底上；

配置于衬底上的第一修复图案以及第二修复图案，所述第一修复图案的一端和第二修复图案的一端均位于数据线下一端，且与所述数据线绝缘连接；

其特征在于，还包括：

其中，所述遮光条至少有一端与相邻的上一行像素单元的扫描线绝缘连接，所述遮光条与所述像素电极形成冗余电容；

所述第一修复图案的另一端和第二修复图案的另一端通过上一行像素的扫描线的延伸部分彼此相连，在像素修复时，切断所述第一修复图案与相邻的上一行像素单元的扫描线的连接部分，使所述第一修复图案、第二修复图案、以及两者之间的扫描线的延伸部分与所述扫描线分离；

其中，所述绝缘连接是指：在修复像素之前，处于绝缘连接的两者之间是绝缘的，在修复像素之后，处于绝缘连接的两者之间是电性连接的。

15. 如权利要求 14 所述的像素单元，其特征在于，还包括与所述遮光条和所述相邻的上一行像素单元的扫描线绝缘连接的连接电极，所述遮光条与所述相邻的上一行像素单元的扫描线位于同一金属层，所述遮光条、相邻的上一行像素单元的扫描线以及连接电极间由同一绝缘层两两隔离，并在所述绝缘层融化时经由所述连接电极相连。

16. 如权利要求 14 所述的像素单元，其特征在于，还包括与所述遮光条和所述相邻的上一行像素单元的扫描线绝缘连接的连接电极，所述遮光条与数据线位于同一金属层，所

述遮光条与连接电极间由第二绝缘层隔离,所述上一行像素单元的扫描线与连接电极间由第一绝缘层、第二绝缘层隔离,并在所述第一绝缘层、第二绝缘层融化时,所述遮光条与相邻的上一行像素单元的扫描线经由所述连接电极相连。

17. 如权利要求 14 所述的像素单元,其特征在于,所述遮光条与数据线位于同一金属层,所述遮光条与所述相邻的上一行像素单元的扫描线间由绝缘层隔离,并在所述绝缘层融化时相连。

18. 如权利要求 14 所述的像素单元,其特征在于,所述遮光条和所述像素电极形成的冗余电容,等于相邻的上一行像素单元的扫描线的延伸部分与像素电极形成的电容。

19. 如权利要求 14 所述的像素单元,其特征在于,所述遮光条和所述像素电极形成的冗余电容,等于相邻的上一行像素单元的扫描线与像素电极形成的电容。

20. 如权利要求 19 所述的像素单元,其特征在于,所述遮光条和所述像素电极形成的冗余电容,等于相邻的上一行像素单元的扫描线的延伸部分与像素电极形成的电容。

21. 一种对如权利要求 15 至 17 中任一项所述的像素单元进行缺陷修复的方法,其特征在于,包括:

在沿数据线方向的存储电容,和 / 或沿相邻的上一行像素单元的扫描线方向的存储电容出现短路缺陷时,将出现短路缺陷的,所述沿数据线方向的存储电容和 / 或所述沿相邻的上一行像素单元的扫描线方向的存储电容切断,使其不再起存储作用;

将所述遮光条与相邻的上一行像素单元的扫描线连接,使以所述遮光条为一个电极与所述像素电极形成的冗余电容,作为存储电容;

其中,所述沿数据线方向的存储电容为上一行像素的扫描线的延伸部分与所述像素电极形成的电容,所述沿相邻的上一行像素单元的扫描线方向的存储电容为上一行像素的扫描线和所述像素电极形成的电容。

22. 一种对如权利要求 14 所述的像素单元进行缺陷修复的方法,其特征在于,包括:

将修复像素中位于数据线下方的,第一修复图案的一端和第二修复图案的一端均与数据线连接;

将所述第一修复图案与相邻的上一行像素单元的扫描线的连接部分切断,使所述第一修复图案、第二修复图案、以及两者之间的扫描线的延伸部分与所述扫描线分离;

将所述遮光条与相邻的上一行像素单元的扫描线连接。

23. 一种包括权利要求 14 至 20 中任一项所述的像素单元的液晶显示装置。

像素单元、液晶显示装置及缺陷修复方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,特别涉及液晶显示装置及缺陷修复方法。

背景技术

[0002] 现代社会多媒体技术相当发达,多半受益于半导体元件以及显示装置的进步。就显示而言,高品质、空间利用率、低功耗等一些优点的薄膜晶体管液晶显示器逐渐成为主流。

[0003] 一般的薄膜晶体管液晶显示器主要是薄膜晶体管阵列、彩色滤光片基板以及位于两个基板之间的液晶层、位于上下基板外表面的偏光片所构成。薄膜晶体管阵列主要包括排列于基板薄膜晶体管、像素电极、扫描线、数据线所构成,通过扫描线控制薄膜晶体管的工作,从而控制显示。

[0004] 在制造薄膜晶体管液晶显示器的工艺中,不可避免的会出现数据线断线的情况,需要采取激光修复的方法将断路的地方进行修复。中国专利 CN1527268A 提供了一种可修补数据线的缺陷的平面显示器及其修补方法,CN101202287A 提供了一种阵列基板及其制造方法以及修复该阵列基板中的线的方法,这是最接近的现有技术文件。美国专利 US7193664 也提供了一种具有缺陷修复结构的液晶显示装置及缺陷修复方法。该具有缺陷修复结构的液晶显示装置中的一个像素单元,参照图 1 所示,所述像素单元 200 包括:扫描线 209、像素电极 230、数据线 208 以及薄膜晶体管开关 220,所述薄膜晶体管 220 的源极与数据线 208 相连、漏极 262 与像素电极 230 相连、栅极连接至扫描线 209。所述像素单元 200 还包括公共电极线 290,其与扫描线 209 为同一种金属,以及修复图案 250、260,它们均与数据线 208 有部分位置重叠。

[0005] 继续参照图 1 所示,当数据线 208 在部位 207 处发生断线时,只要在修复图案 250、260 处激光辐射,使得修复图案 250、260 和数据线 208 及像素电极 230 金属熔接,并在区域 291 处进行激光切割,则电流就会沿着像素电极绕过数据线断线处往下流动,可以将数据线断线导致的线缺陷修复成功。

[0006] 上述修复显示区域数据线断线的方法,利用像素电极氧化铟锡(ITO)作为修补线来修复数据线断线,但存在如下缺点:

[0007] (1) 修复后该像素区域不能正常显示,只是由原来线缺陷转化为点缺陷。修复后该像素的电压随着数据线的电压不断变化,在特定的显示画面下还是能够被检查出来。

[0008] (2) 对于常白模式,当出现像素电极氧化铟锡和公共电极线短路导致亮点时,激光修复比较困难,很容易在激光修复处将氧化铟锡和公共电极再次短路,使得亮点修复失败,而导致修复成功率低。

[0009] (3) 修复后,像素的存储电容变小,相应显示画面会一定程度地发生闪烁。

发明内容

[0010] 本发明解决现有技术修复数据线断线仍会残留点缺陷,且对亮点的修复成功率较

低的问题。

[0011] 为解决上述问题,本发明提供一种像素单元,由设置于衬底上的,彼此交叉的扫描线 and 数据线围成,其包括:

[0012] 配置于衬底上的像素电极;

[0013] 配置于衬底上的薄膜晶体管,其栅极与所述扫描线相连,漏极与像素电极相连,源极与数据线相连;

[0014] 遮光条,所述遮光条沿数据线方向配置于衬底上;

[0015] 配置于衬底上的第一修复图案以及第二修复图案,所述第一修复图案的一端和第二修复图案的一端均位于数据线下,且与所述数据线绝缘连接;

[0016] 还包括:

[0017] 公共电极线的延伸部分;

[0018] 其中,所述遮光条至少有一端与公共电极线绝缘连接;

[0019] 所述第一修复图案的另一端和第二修复图案的另一端通过所述公共电极线的延伸部分或通过遮光条彼此相连,在像素修复时,切断所述第二修复图案与公共电极线的连接部分,使所述第一修复图案、第二修复图案、以及两者之间的公共电极线的延伸部分与所述公共电极线分离;

[0020] 其中,所述绝缘连接是指:在修复像素之前,处于绝缘连接的遮光条与公共电极线之间是绝缘的,在修复像素之后,处于绝缘连接的遮光条与公共电极线之间是电性连接的。

[0021] 本发明还提供一种包括上述像素单元的液晶显示装置。

[0022] 本发明还提供一种对上述像素单元进行缺陷修复的方法,包括:

[0023] 将修复像素中位于数据线下,的第一修复图案的一端和第二修复图案的一端均与数据线连接;

[0024] 将所述第二修复图案与公共电极线的连接部分切断,使所述第一修复图案、第二修复图案、以及两者之间的公共电极线的延伸部分与所述公共电极线分离;

[0025] 将所述遮光条与公共电极线连接。

[0026] 本发明还提供一种对上述像素单元进行缺陷修复的方法,包括:

[0027] 在沿数据线方向的存储电容,和/或沿公共电极线方向的存储电容出现短路缺陷时,将出现短路缺陷的,所述沿数据线方向的存储电容和/或所述沿公共电极线方向的存储电容切断,使其不再起存储作用;

[0028] 将所述遮光条与所述公共电极线连接,使以所述遮光条为一个电极与像素电极形成的冗余电容,作为存储电容;

[0029] 其中,所述沿数据线方向的存储电容为公共电极线的延伸部分与像素电极形成的电容,所述沿公共电极线方向的存储电容为公共电极线和像素电极形成的电容。

[0030] 本发明还提供一种像素单元,由设置于衬底上的,彼此交叉的扫描线 and 数据线围成,所述像素单元包括:

[0031] 配置于衬底上的像素电极;

[0032] 配置于衬底上的薄膜晶体管,其栅极与所述扫描线相连,漏极与像素电极相连,源极与数据线相连;

[0033] 遮光条,所述遮光条沿数据线方向配置于衬底上;

[0034] 配置于衬底上的第一修复图案以及第二修复图案,所述第一修复图案的一端和第二修复图案的一端均位于数据线下方,且与所述数据线绝缘连接;

[0035] 还包括:

[0036] 其中,所述遮光条至少有一端与相邻的上一行像素单元的扫描线绝缘连接;

[0037] 所述第一修复图案的另一端和第二修复图案的另一端通过上一行像素的扫描线的延伸部分或通过遮光条彼此相连,在像素修复时,切断所述第一修复图案与相邻的上一行像素单元的扫描线的连接部分,使所述第一修复图案、第二修复图案、以及两者之间的扫描线的延伸部分与所述扫描线分离;

[0038] 其中,所述绝缘连接是指:在修复像素之前,处于绝缘连接的遮光条与扫描线之间是绝缘的,在修复像素之后,处于绝缘连接的遮光条与扫描线之间是电性连接的。

[0039] 本发明还提供一种包括上述像素单元的液晶显示装置。

[0040] 本发明还提供一种对上述像素单元进行缺陷修复的方法,包括:

[0041] 将修复像素中位于数据线下方的,第一修复图案的一端和第二修复图案的一端均与数据线连接;

[0042] 将所述第一修复图案与相邻的上一行像素单元的扫描线的连接部分切断,使所述第一修复图案、第二修复图案、以及两者之间的扫描线的延伸部分与所述扫描线分离;

[0043] 将所述遮光条与相邻的上一行像素单元的扫描线连接。

[0044] 本发明还提供一种对上述像素单元进行缺陷修复的方法,包括:

[0045] 在沿数据线方向的存储电容,和/或沿相邻的上一行像素单元的扫描线方向的存储电容出现短路缺陷时,将出现短路缺陷的,所述沿数据线方向的存储电容和/或所述沿相邻的上一行像素单元的扫描线方向的存储电容切断,使其不再起存储作用;

[0046] 将所述遮光条与相邻的上一行像素单元的扫描线连接,使以所述遮光条为一个电极与所述像素电极形成的冗余电容,作为存储电容;

[0047] 其中,所述沿数据线方向的存储电容为上一行像素的扫描线的延伸部分与所述像素电极形成的电容,所述沿相邻的上一行像素单元的扫描线方向的存储电容为上一行像素的扫描线和所述像素电极形成的电容。

[0048] 与现有技术相比,上述像素单元、液晶显示装置以及对像素单元进行缺陷修复的方法具有以下优点:在出现数据线断线缺陷时,提供第一修复图案和第二修复图案连线形成的导电通路替代断线部分的数据线,达到修复断线缺陷的目的。并且,通过配置遮光条与公共电极线或相邻的上一行像素单元的扫描线绝缘连接,在出现数据线断线缺陷时,将所述遮光条与所述公共电极线或相邻的上一行像素单元的扫描线连接,从而补偿由于第一修复图案和第二修复图案连线形成导电通路而带来的存储电容损失。从而,经缺陷修复后,每个像素仍能正常显示。

[0049] 而在出现点缺陷时,若沿数据线方向的像素存储电容出现缺陷时,通过将沿数据线方向的存储电容切断,并将所述遮光条与所述公共电极线或相邻上一行像素单元的扫描线连接,来达到修复缺陷且补偿由于切断导电通路而带来的存储电容损失。

[0050] 而若沿公共电极线或相邻上一行像素单元的扫描线方向的像素存储电容出现缺陷时,通过将其与所述公共电极线或相邻上一行像素单元的扫描线的导电通路切断,并将所述遮光条与所述公共电极线连接,来达到修复缺陷且补偿由于切断导电通路而带来的存

储电容损失。

[0051] 并且,上述缺陷修复方法的修复时间较短,节约了缺陷修复成本。

附图说明

- [0052] 图 1 是现有技术具有缺陷修复结构的液晶显示装置中的像素单元的结构示意图;
[0053] 图 2 是本发明基于 Cs on Gate 结构的像素单元的一种实例示意图;
[0054] 图 2a 是图 2 所示像素单元结构在 I-I' 方向上的剖面示意图;
[0055] 图 2b 是图 2 所示像素单元结构在 II-II' 方向上的剖面的一种实例示意图;
[0056] 图 2c 是图 2 所示像素单元结构在 II-II' 方向上的剖面的一种实例示意图;
[0057] 图 3 是对应图 2 所示像素单元的线缺陷修复方法的流程示意图;
[0058] 图 4 是对应图 2 所示像素单元的线缺陷修复示意图;
[0059] 图 5 是本发明基于 Cs on Gate 结构的像素单元的另一种实例示意图;
[0060] 图 5a 是图 5 所示像素单元结构在 II-II' 方向上的剖面的一种实例示意图;
[0061] 图 6 是对应图 5 所示像素单元的线缺陷修复示意图;
[0062] 图 7 是本发明基于 Cs on Common 结构的像素单元的一种实例示意图;
[0063] 图 8 是对应图 7 所示像素单元的线缺陷修复方法的流程示意图;
[0064] 图 9 是对应图 7 所示像素单元的线缺陷修复示意图;
[0065] 图 10 是本发明基于 Cs on Common 结构的像素单元的另一种实例示意图;
[0066] 图 11 是对应图 10 所示像素单元的线缺陷修复示意图;
[0067] 图 12 是对应图 7 所示像素单元的点缺陷修复示意图;
[0068] 图 13 是对应图 10 所示像素单元的点缺陷修复示意图;
[0069] 图 14 是对应图 7 或图 10 所示像素单元的点缺陷修复方法的流程示意图。

具体实施方式

[0070] 经过对现有技术缺陷修复方法的研究发现,现有技术的修复方法,由于以减小公共电极为代价,所以会使存储电容值变小,从而修复后,显示画面仍会发生一定的闪烁。并且,现有技术没有解决对像素电极氧化铟锡和公共电极线短路导致亮点的修复,也未能很好起到避免在激光切割过程中,将像素电极和公共电极再次短路的可能。基于此,本发明通过配置遮光条与公共电极线或遮光条与相邻的上一行像素单元的扫描线绝缘连接,并在缺陷修复时,将遮光条与公共电极线或遮光条与相邻的上一行像素单元的扫描线连接,从而补偿因修复导致的存储电容损失。本发明所称绝缘连接是指:在修复像素之前,处于绝缘连接的遮光条与扫描线或公共电极线之间是绝缘的,在修复像素之后,处于绝缘连接的遮光条与扫描线或公共电极线之间是电性连接的。

[0071] 以下分别通过几个具体的缺陷修复结构实例说明以及相应的缺陷修复方法实例来对本发明的具有缺陷修复结构的像素单元及相应缺陷修复方法进一步说明。

[0072] 实例一

[0073] 在一些液晶显示装置的像素单元中,用来保持像素电荷的存储电容(Storage capacitor,以下简称 Cs)做在相邻的上一行像素的扫描线上,即由像素电极和相邻的上一行像素的扫描线形成存储电容,也就是通常所说的 Cson Gate。则对于该种结构的像素单

元,所述遮光条可配置为与所述相邻的上一行像素单元的扫描线绝缘连接。以下对该种像素单元结构进行详细说明。

[0074] 参照图 2 所示,所述像素单元 100 包括:衬底(图未示);配置于衬底上的扫描线 111、数据线 102 以及像素电极 108;配置于衬底上的薄膜晶体管 109,其栅极与所述扫描线 111 相连,漏极与像素电极 108 通过接触孔 110 相连,源极与数据线 102 相连;配置于衬底上的第一修复图案 104 以及第二修复图案 105,所述第一修复图案 104 的一端和第二修复图案 105 的一端均位于数据线 102 下并与数据线 102 图案部分重叠,且所述第一修复图案 104 和第二修复图案 105 的另一端通过上一行像素的扫描线 101 的延伸部分彼此相连;以及遮光条 103,所述遮光条 103 沿数据线 102 方向配置于衬底上,其至少有一端与所述上一行像素的扫描线 101 通过连接电极 113 绝缘连接。所述扫描线 111 为与本像素单元的扫描线,而扫描线 101 为与本像素单元相邻的上一行像素单元的扫描线。

[0075] 其中,所述第一修复图案 104 的另一端和第二修复图案 105 的另一端也可以位于像素单元 100 的右侧,通过上所述遮光条 103 彼此相连。本结构的优点是:当数据线发生断线时,不需要切断修复图案,只要将两个所述的修复图案与数据线连接即可达到修复的目的。

[0076] 其中,所述像素单元 100 的存储电容 C_s 由两部分构成,包括上一行像素的扫描线 101 与像素电极 108 形成的电容 C_{s1} ,以及上一行像素的扫描线 101 的延伸部分和像素电极 108 形成的电容 C_{s2} 。

[0077] 所述上一行像素的扫描线 101 的延伸部分主要有三个作用:连接所述第一修复图案 104 和第二修复图案 105,和像素电极 108 形成存储电容,起遮光作用,减少不必要的漏光以提高开口率。

[0078] 其中,所述上一行像素的扫描线 101 及像素 100 的扫描线 111 的材料可以为金属铝或者铝钎合金。所述数据线 102 的材料可以为金属钼。所述像素电极 108 的材料可以为氧化铟锡或氧化铟锌(IZO)。

[0079] 其中,所述遮光条 103 可以采用和扫描线 101、111 相同的材料,例如金属铝或者铝钎合金,也可以采用和数据线 102 相同的材料,例如金属钼。所述连接电极 113 可以采用和数据线 102 相同的材料,并与数据线 102 在同一工序中形成;也可以采用和像素电极 108 相同的材料,并与像素电极 108 在同一工序中形成。所述遮光条 103 既可以用来挡光提高开口率还可以和像素电极形成冗余(dummy)存储电容,冗余存储电容值 C_{s3} 和 C_{s2} 大小相等。

[0080] 图 2a 所示为图 2 在 I-I' 方向上的剖面图。参照图 2a 所示,第一修复图案 104 以及第二修复图案 105 可与扫描线 101 在同一金属层,由同一工序形成,例如可以通过蚀刻等方法形成相应修复图案。所述第一修复图案 104 的一端和第二修复图案 105 的一端均位于数据线 102 下,且与数据线 102 图案部分重叠。所述第一修复图案 104 和第二修复图案 105 与数据线 102 之间通过绝缘层 112 隔离。当然,在本发明的其它实施例中,所述第一修复图案 104 和第二修复图案 105 与数据线 102 图案也可以完全重叠。对于如何设计第一修复图案 104 和第二修复图案 105,在满足其与数据线 102 有图案重叠的情况下,可以根据可用资源以及设计需要作出相应调整。

[0081] 图 2b 所示为图 2 在 II-II' 方向上剖面的一种实例图。参照图 2b 所示,遮光条 103 可与扫描线 101 在同一金属层,由同一工序形成,例如可以通过蚀刻等方法形成相应遮

光条图案。所述遮光条 103 与扫描线 101 在同一金属层,可以将遮光条 103 和其相邻的数据线 102 靠得较近甚至有部分重叠,有利于增大像素的开口率。所述遮光条 103 与扫描线 101 绝缘连接。具体的,所述绝缘连接是指遮光条 103 与扫描线 101 间由绝缘层 112 隔离,但可通过特定方法经由连接电极 113 相连。该特定方法将在后续的缺陷修复方法中予以详细说明。

[0082] 图 2c 所示为图 2 在 II-II' 方向上剖面的另一种实例图。参照图 2c 所示,遮光条 103 可与数据线 102 在同一金属层,由同一工序形成,可以通过蚀刻等方法形成相应遮光条图案。所述遮光条 103 与数据线 102 在同一金属层,可以将形成存储电容的扫描线部分设置的较大甚至可以和遮光条 130 有部分重叠,可以增大存储电容,有利于增大像素的开口率。所述遮光条 103 与扫描线 101 绝缘连接。具体的,所述绝缘连接是指遮光条 103 与扫描线 101 间由第一绝缘层 112a、第二绝缘层 112b 隔离,但可通过特定方法经由连接电极 113 相连。该特定方法将在后续的缺陷修复方法中予以详细说明。

[0083] 当具有上述像素单元结构的液晶显示器中出现数据线的断线缺陷时,就可通过相应的修复方法对所述断线缺陷进行修复。参照图 3 所示,所述修复方法可以包括:

[0084] 步骤 s1,将修复像素中位于数据线下方的,第一修复图案的一端和第二修复图案的一端均与数据线连接;

[0085] 步骤 s2,将第一修复图案与修复像素相邻的上一行像素的扫描线的延伸部分切断;

[0086] 步骤 s3,将所述遮光条与所修复像素相邻的上一行像素的扫描线连接。

[0087] 其中,所述将位于数据线下方的,第一修复图案和第二修复图案的一端与数据线连接可以采用焊接的方法来实现。例如,所述焊接为激光焊接。

[0088] 其中,所述将所述遮光条与所修复像素相邻的上一行像素单元的扫描线连接也可以采用焊接的方法来实现。例如,所述焊接为激光焊接。

[0089] 以下结合上述像素单元结构的说明对修复缺陷的过程进行进一步说明。

[0090] 结合图 3 和图 4 所示,当像素单元 100 中的数据线 102 出现断线时,首先将第一修复图案 104 和第二修复图案 105 与数据线 102 通过激光焊接连接起来。继续参照图 2a 所示,所述激光焊接也使得数据线 102 与第一修复图案 104、第二修复图案 105 之间的绝缘层 112 融化,而使得数据线 102 与第一修复图案 104、第二修复图案 105 直接电性相连。

[0091] 并且,由于该像素单元 100 中,第一修复图案 104 与扫描线 101 相连,为使得不致产生数据错误,需要在切割部位 107 处进行激光切割,使得第一修复图案 104 和扫描线 101 分离。则可以看到,当第一修复图案 104 和第二修复图案 105 通过所述的激光焊接与所述数据线 102 连接后,数据线 102 上就形成了新的导电通路,所述导电通路沿箭头方向,从数据线 102 开始,沿第一修复图案 104、第一修复图案 104 和第二修复图案 105 之间的连线(即所述扫描线 101 的延伸部分)、第二修复图案 105,再回到数据线 102。从而,所述新形成的导电通路就绕过所述断线部位,使得被分离的两段数据线重新导通。

[0092] 随后,将遮光条 103 在连接部位 106 处通过激光焊接与所述扫描线 101 连接起来。对应图 2b 和图 2c 所示的两种不同的遮光条 103 与扫描线 101 的绝缘连接关系,本步骤的激光焊接过程也相应有所不同。

[0093] 对应图 2b 所示,由于遮光条 103 与扫描线 101 在同一金属层中形成,其间只由绝

缘层 112 隔离,因而可通过所述的激光焊接将遮光条 103 与连接电极 113 之间、扫描线 101 与连接电极 113 之间的绝缘层 112 融化,使得遮光条 103 与连接电极 113、扫描线 101 与连接电极 113 直接电性相连,则遮光条 103 与扫描线 101 之间就可经由连接电极 113 而导通。

[0094] 对应图 2c 所示,由于遮光条 103 与扫描线 101 在不同金属层中形成,其间由第一绝缘层 112a 和第二绝缘层 112b 隔离,因而可通过所述的激光焊接将遮光条 103 与连接电极 113 之间的第二绝缘层 112b 融化,使得遮光条 103 与连接电极 113 直接相连,并将扫描线 101 与连接电极 113 之间的第一绝缘层 112a、第二绝缘层 112b 均融化,使得扫描线 101 与连接电极 113 直接相连,则遮光条 103 与扫描线 101 之间就可经由连接电极 113 而导通。

[0095] 在缺陷修复过程中,通过激光焊接,将第一修复图案 104、第二修复图案 105 与数据线 102 连接,以形成新的导电通路,绕过断线部位。然而,由于该导电通路的形成,使得像素存储电容 C_{s2} 减小。根据馈通电压公式 $\Delta V_p = [C_{gd} / (C_{gd} + C_{lc} + C_s)] \times \Delta V_G$, $\Delta V_G = V_{gh} - V_{gl}$, 其中, V_{gh} , V_{gl} 代表薄膜晶体管栅极信号的打开电压和关闭电压, C_s 即指像素的存储电容, C_{gd} 为薄膜晶体管的栅极和漏极间的寄生电容、为定值, C_{lc} 为像素的液晶电容、也为定值。由于扫描线 101 的延伸部分被切断了,其和像素电极 108 形成的电容 C_{s2} 也就不再起存储作用了,所以像素存储电容变小,则馈通电压变大,使得该像素出现闪烁或者在显示黑画面时出现微弱的亮点,缺陷仍然存在,虽然将断线缺陷修复成功,但只是将其转化为点缺陷,修复后该像素的电压随着数据线的电压不断变化,在特定的画面下该像素还是能够被检查出来。

[0096] 因此,在本发明缺陷修复过程中,还通过激光焊接,将遮光条 103 与扫描线 101 连接。则通过将遮光条 103 与像素电极 108 形成的电容 C_{s3} 作为存储电容,且 C_{s3} 与电容 C_{s2} 相等,弥补了像素的存储电容因减少了电容 C_{s2} 带来的电容损失,使得像素正常工作。从而将所述的断线缺陷真正修复成功。

[0097] 实例二

[0098] 图 5 所示像素单元结构仍为 Cs on Gate 结构,其与实例一中图 2 的结构区别在于,遮光条 103 与扫描线 101 的绝缘连接关系不同。以下仅就该结构区别部分详细说明,其他部分可参考实例一。

[0099] 图 5a 所示为图 5 在 II-II' 方向上剖面的一种实例图。参照图 5a 所示,遮光条 103 可与数据线 102 在同一金属层,由同一工序形成,例如可以通过蚀刻等方法形成相应遮光条图案。所述遮光条 103 与扫描线 101 绝缘连接。具体的,所述绝缘连接是指遮光条 103 与扫描线 101 间由绝缘层 112 隔离,但可通过特定方法相连。该特定方法将在后续的缺陷修复方法中予以详细说明。

[0100] 当然,在本发明的其它实施例中,图 5a 所示的剖面图还可以是:在遮光条 103 的上面还有一层绝缘层 112b。

[0101] 则图 5 所示的像素单元结构对应的修复方法,与图 3 所示步骤基本相同,但是所述遮光条 103 与扫描线 101 的具体连接方式有所不同,不同之处如下所述:

[0102] 结合图 3 和图 6 所示,对应图 5a 所示,由于遮光条 103 与扫描线 101 在不同金属层中形成,其间由绝缘层 112 隔离,因而可通过所述的激光焊接将遮光条 103 与扫描线 101 之间的绝缘层 112 融化,使得遮光条 103 与扫描线 101 在连接部位 106 处直接相连,则遮光条 103 与扫描线 101 之间导通。

[0103] 实例三

[0104] 在一些液晶显示装置的像素单元中,用来保持像素电荷的存储电容做在公共电极线上,即像素电极和公共电极线形成存储电容,也就是通常所称的Cs on Common。则对于该种结构的像素单元,所述遮光条可配置为与所述公共电极线绝缘连接。以下对该种像素单元结构进行详细说明。

[0105] 参照图 7 所示,所述像素单元 200 包括:衬底(图未示);配置于衬底上的扫描线 201、数据线 202 以及公共电极线 217;配置于衬底上的像素电极 203;配置于衬底上的薄膜晶体管 218,其栅极与所述扫描线 201 相连,漏极与像素电极 203 通过接触孔(图 7 中黑圆)相连,源极与数据线 202 相连;配置于衬底上的第一修复图案 212 以及第二修复图案 213,所述第一修复图案 212 的一端和第二修复图案 213 的一端均位于数据线 202 下并与数据线 202 图案部分重叠,且所述第一修复图案 212 和第二修复图案 213 的另一端通过公共电极线 217 的延伸部分彼此相连;以及遮光条 215,所述遮光条 215 沿数据线 202 方向配置于衬底上,其至少有一端与所述公共电极线 217 通过连接电极 204 绝缘连接。

[0106] 其中,所述第一修复图案 212 的另一端和第二修复图案 213 的另一端也可以位于像素单元 200 的右侧,通过上所述遮光条 215 彼此相连。本结构的优点是:当数据线发生断线时,不需要切断修复图案,只要将两个所述的修复图案与数据线连接即可达到修复的目的。

[0107] 其中,所述遮光条 215 可以采用与公共电极线 217 相同的材料,例如金属铝或者铝钼合金,也可以采用与数据线 202 相同的材料,例如金属钼。所述连接电极 113 可以采用和数据线 102 相同的材料,并与数据线 102 在同一工序中形成;也可以采用和像素电极 108 相同的材料,并与像素电极 108 在同一工序中形成。所述遮光条 215 既可以用来挡光提高开口率,还可以和像素电极 203 形成冗余(dummy)存储电容,所述冗余存储电容值 Cs3 和 Cs2 大小相等。

[0108] 与实例一相比,本实例中像素单元结构与遮光条相关的区别在于,所述遮光条 215 至少有一端与所述公共电极线 217 通过连接电极 204 绝缘连接。图 7 在 III-III' 方向上的剖面可参考图 2a,也即第一修复图案 212 和第二修复图案 213 的结构分别对应图 2a 中的第一修复图案 104 和第二修复图案 105。图 7 在 IV-IV' 方向上的剖面可参考图 2b 和图 2c,也即当遮光条 215 与公共电极线 217 在同一金属层形成时,其结构可对应参考图 2b 中的遮光条 103;而当遮光条 215 与数据线 202 在同一金属层形成时,其结构可对应参考图 2c 中的遮光条 103。

[0109] 当具有上述像素单元结构的液晶显示器中出现数据线的断线缺陷时,就可通过相应的修复方法对所述断线缺陷进行修复。参照图 8 所示,所述修复方法可以包括:

[0110] 步骤 s10,将修复像素中位于数据线下,的第一修复图案的一端和第二修复图案的一端均与数据线连接;

[0111] 步骤 s20,将第二修复图案与公共电极线的延伸部分切断;

[0112] 步骤 s30,将所述遮光条与所述公共电极线连接。

[0113] 其中,将第一修复图案和第二修复图案位于数据线下的一端与数据线连接可以采用焊接的方法来实现。例如,所述焊接为激光焊接。

[0114] 其中,将所述遮光条与所述公共电极线连接也可以采用焊接的方法来实现。例如,

所述焊接为激光焊接。

[0115] 以下结合上述像素单元结构的说明对修复缺陷的过程进行进一步说明。

[0116] 结合图 8 和图 9 所示,当像素单元 200 中的数据线 202 出现断线时,首先将第一修复图案 212 和第二修复图案 213 与数据线 202 通过激光焊接连接起来。所述激光焊接也即使得数据线 202 与第一修复图案 212、第二修复图案 213 之间的绝缘层融化,而使得数据线 202 与第一修复图案 212、第二修复图案 213 直接相连。

[0117] 并且,由于该像素单元 200 中,第一修复图案 212 与公共电极线 217 相连,为使得不致产生数据错误,需要进行激光切割,使得第二修复图案 213 和公共电极线 217 分离。则可以看到,当第一修复图案 212 和第二修复图案 213 通过所述的激光焊接与所述数据线 202 连接后,数据线 202 上就形成了新的导电通路,所述导电通路沿箭头方向,从数据线 202 开始,沿第一修复图案 212、第一修复图案 212 和第二修复图案 213 之间的连线、第二修复图案 213,再回到数据线 202。从而,所述新形成的导电通路就绕过所述断线部位,使得被分离的两段数据线重新导通。

[0118] 随后,将遮光条 215 在连接部位 222 处通过激光焊接与所述公共电极线 217 连接起来。对应遮光条 215 与公共电极线 217 不同的绝缘连接关系,本步骤的激光焊接过程也相应有所不同。

[0119] 对应参考实例一中基于图 2b 的焊接过程,由于遮光条 215 与公共电极线 217 在同一金属层中形成,其间只由绝缘层隔离,因而可通过所述的激光焊接将遮光条 215、公共电极线 217 与连接电极 204 之间的绝缘层融化,使得遮光条 215、公共电极线 217 与连接电极 204 直接相连,则遮光条 215 与公共电极线 217 之间就可经由连接电极 204 而导通。

[0120] 对应参考实例一中基于图 2c 的焊接过程,由于遮光条 215 与公共电极线 217 在不同金属层中形成,其间由相应绝缘层隔离,因而可通过所述的激光焊接将遮光条 215 与连接电极 204 之间的绝缘层融化,使得遮光条 215 与连接电极 204 直接相连,并将公共电极线 217 与连接电极 204 之间的两层绝缘层均融化,使得公共电极线 217 与连接电极 204 直接相连,则遮光条 215 与公共电极线 217 之间就可经由连接电极 204 而导通。

[0121] 在上述的缺陷修复过程中,通过激光焊接,将第一修复图案 212、第二修复图案 213 与数据线 202 连接,以形成新的导电通路,绕过断线部位。然而,由于该导电通路的形成,使得像素存储电容 C_{s2} 减小。根据馈通电压公式 $\Delta V_p = [C_{gd} / (C_{gd} + C_{lc} + C_s)] \times \Delta V_G$, $\Delta V_G = V_{gh} - V_{gl}$, 其中, V_{gh} , V_{gl} 代表薄膜晶体管栅极信号的打开电压和关闭电压, C_s 即指像素存储电容。 C_{gd} 为薄膜晶体管的栅极和漏极间的寄生电容、为定值, C_{lc} 为像素的液晶电容、也为定值。由于公共电极线 217 的延伸部分被切断了,其和像素电极 203 形成的电容 C_{s2} 也就不再起存储作用了,所以像素存储电容变小,则馈通电压变大,使得该像素出现闪烁或者在显示黑画面时出现微弱的亮点,缺陷仍然存在,虽然将断线缺陷修复成功,但只是将其转化为点缺陷,修复后该像素的电压随着数据线的电压不断变化,在特定的画面下该像素还是能够被检查出来。

[0122] 因此,上述缺陷修复过程中还通过激光焊接,将遮光条 215 与公共电极线 217 连接。则通过将遮光条 215 与像素电极 203 形成的电容 C_{s3} 作为存储电容,且 C_{s3} 与电容 C_{s2} 相等,弥补了像素的存储电容因减少了电容 C_{s2} 带来的电容损失,使得像素正常工作。从而

将所述的断线缺陷真正修复成功。

[0123] 实例四

[0124] 图 10 所示像素单元结构仍为 Cs on Common 结构,其与实例三的区别在于,遮光条 215 与公共电极线 217 的绝缘连接关系不同,其绝缘连接关系可对应参考实例二中基于图 5a 的说明中关于遮光条 103 与扫描线 101 的绝缘连接关系,而其他部分可参考实例三。

[0125] 则图 10 所示的像素单元结构对应的修复方法中,其也可对应参考实例二中的说明并结合图 11 所示,通过激光焊接使得遮光条 215 与公共电极线 217 之间导通。

[0126] 实例五

[0127] 对于 Cs on Gate 结构的像素单元,例如图 2 和图 5 所示结构,当显示区域像素电极 108 和相邻的上一行像素的扫描线 101 短路导致点缺陷时,无论对于常白模式还是常黑模式均表现为暗点,如果暗点的数目在可以接受的范围内可以不做激光修复,从而节约时间,降低修复的成本。

[0128] 在图 2 和图 5 所示像素结构中,如果短路现象出现在电容 Cs2 区域,可以将扫描线 101 的延伸部分与扫描线 101 的连接切断,并将遮光条 103 与扫描线 101 电性连接起来;如果短路现象出现在 Cs1 区域,可以将扫描线 101 与像素电极 108 的重叠部分与扫描线 101 的连接切断,并将遮光条 103 与扫描线 101 电性连接起来;如果短路现象出现在冗余存储电容 Cs3 区域,无需修复。这样本发明的设计结构,可以修复因短路出现的暗点缺陷,可以进一步保证显示质量。

[0129] 优选的,所述冗余电容值 Cs3、电容值 Cs2,以及电容值 Cs1 相等。

[0130] 而对于 Cs on Common 结构的像素单元,例如图 7 和图 10 所示结构,当显示区域像素电极和公共电极线短路导致的点缺陷时,对于常黑模式表现为暗点,如果暗点的数目在可以接受的范围内可以不做激光修复,从而节约时间,降低修复的成本,当然,为了提高显示质量,本发明的像素结构也可以进行修复。而对于常白模式表现为亮点,必须修复,因为当显示画面为黑画面时,肉眼很明显分辨出亮点。

[0131] 结合图 7 和图 12 所示,当遮光条 215 处出现例如虚框 232 处所示短路时,由于遮光条 215 是独立于其它线路存在的,其上也不具有任何电压,所以,该像素不受任何影响,仍能正常显示,不需对此进行修复。而当像素,例如虚框 231 处出现像素电极和公共电极线短路时,则需进行修复。

[0132] 对于 Cs on Common 结构出现短路缺陷时,所述修复方法参照图 14 所示,可以包括:

[0133] 步骤 s100,在沿数据线方向的存储电容,和 / 或沿公共电极线方向的存储电容出现短路缺陷时,将出现短路缺陷的,所述沿数据线方向的存储电容和 / 或所述沿公共电极线方向的存储电容切断,使其不再起存储作用;

[0134] 步骤 s200,将所述遮光条与公共电极线连接,使以所述遮光条为一个电极形成的冗余电容,作为存储电容。

[0135] 其中,将沿数据线方向的存储电容,和 / 或沿公共电极线方向的存储电容切断可以采用激光切割的方法。

[0136] 其中,将所述遮光条与公共电极线连接可以采用焊接的方法。例如,所述焊接为激光焊接。

[0137] 结合图 12 和图 14 所示,当出现例如虚框 231 处所示缺陷时,只要在切割部位 218 处进行激光切割,使得沿数据线方向的像素存储电容 Cs2 与公共电极线 217 之间的导电通路切断,并在连接部位 222 处通过激光焊接技术,将遮光条 215 和公共电极线 217 通过激光焊接电连接起来,通过让 Cs3 代替 Cs2,补偿该子像素存储电容 Cs2 的损失,则可以使得像素正常工作,至此修复成功。故图 7 所示像素单元结构在出现点缺陷需修复时,可以节约修复时间,节约成本。

[0138] 同样地,结合图 10 和图 13 所示,当例如虚框 231 处出现沿数据线方向的存储电容短路时,也可参照上述方法进行修复。故图 10 所示像素单元结构在出现点缺陷需修复时,可以节约修复时间以及成本。

[0139] 而当沿公共电极线方向出现像素电极与公共电极线短路导致的点缺陷时,也可参考上述点缺陷的修复过程,将该公共电极线与像素电极的图案重叠部分的导电通路切断,并将遮光条与公共电极线连接,以补偿电容损失。此时,需要说明的是,遮光条的相应电容值就应与公共电极线上的电容值相同或接近。

[0140] 同样地,对于 Cs on Gate 结构出现短路缺陷时,所述修复方法可参照 Cs on Common 结构的相关说明,即包括:

[0141] 在沿数据线方向的存储电容,和 / 或沿相邻的上一行像素单元的扫描线方向的存储电容出现短路缺陷时,将出现短路缺陷的,所述沿数据线方向的存储电容和 / 或所述沿相邻的上一行像素单元的扫描线方向的存储电容切断,使其不再起存储作用;

[0142] 将所述遮光条与相邻的上一行像素单元的扫描线连接,使以所述遮光条为一个电极形成的冗余电容,作为存储电容。

[0143] 虽然本发明已以较佳实施例披露如上,但本发明并非限定于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

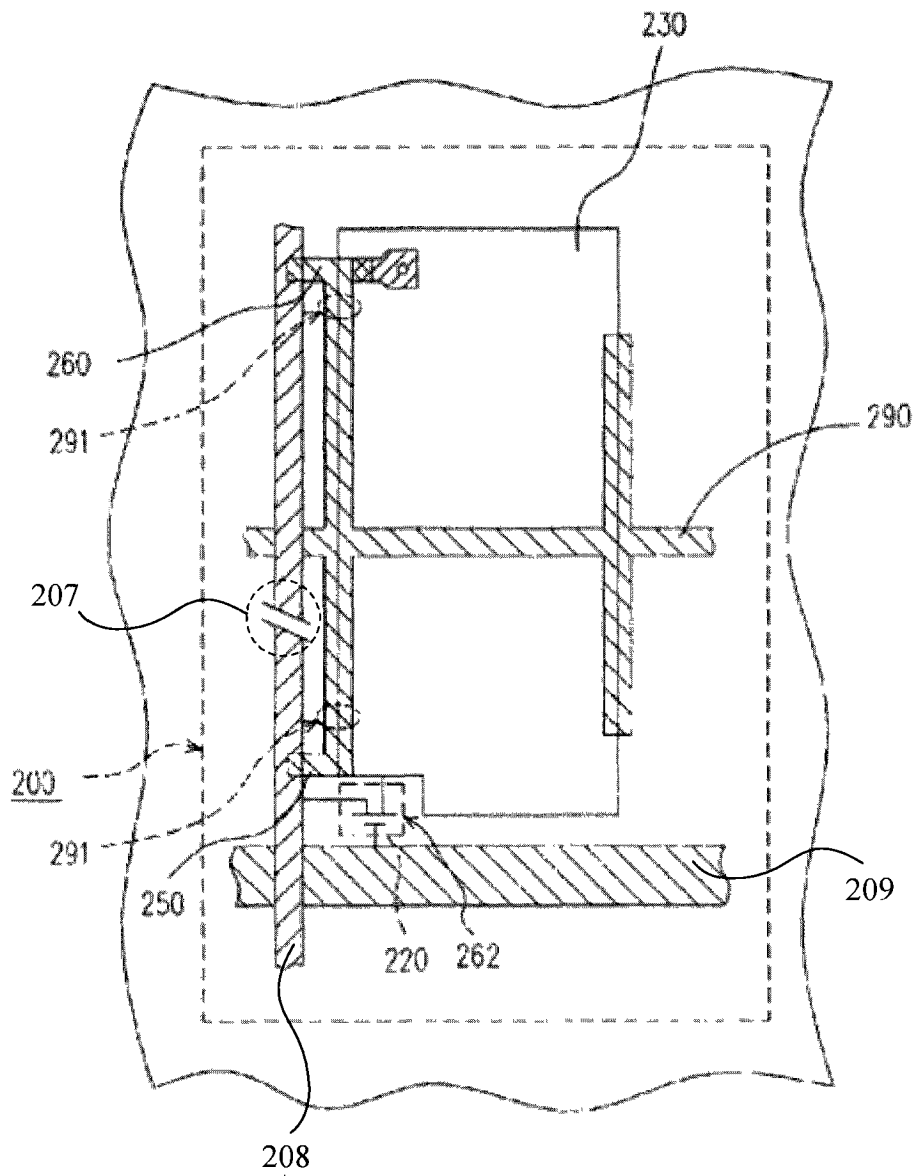


图 1

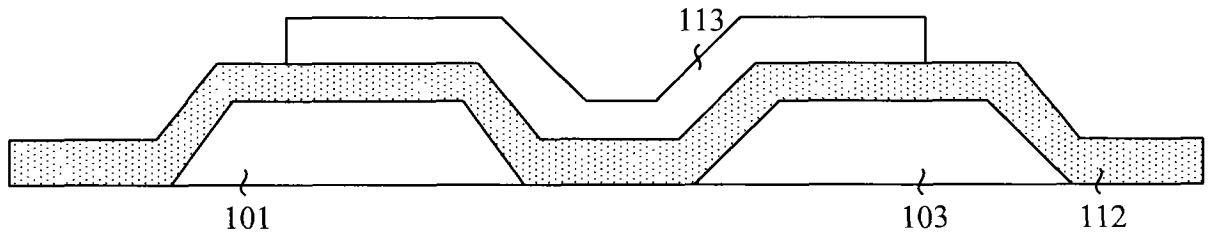


图 2b

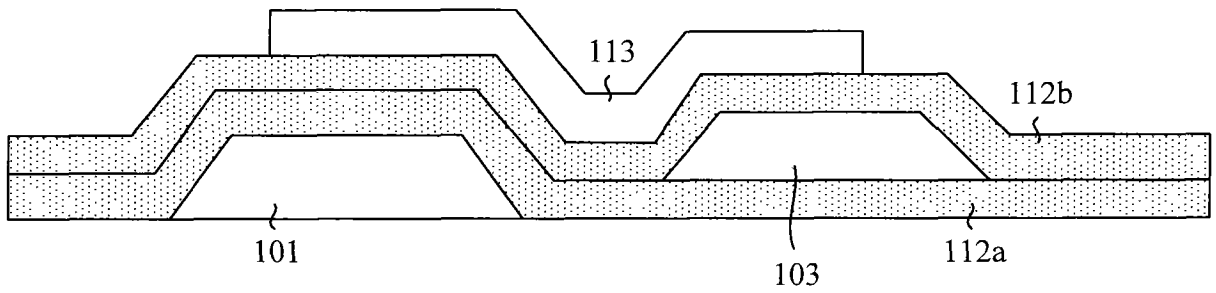


图 2c

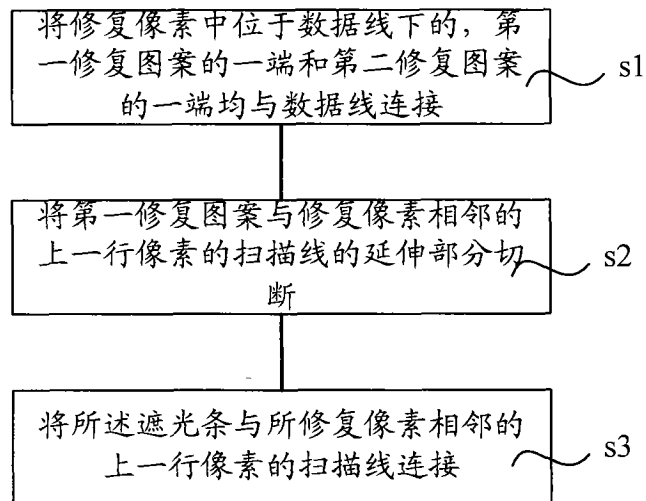


图 3

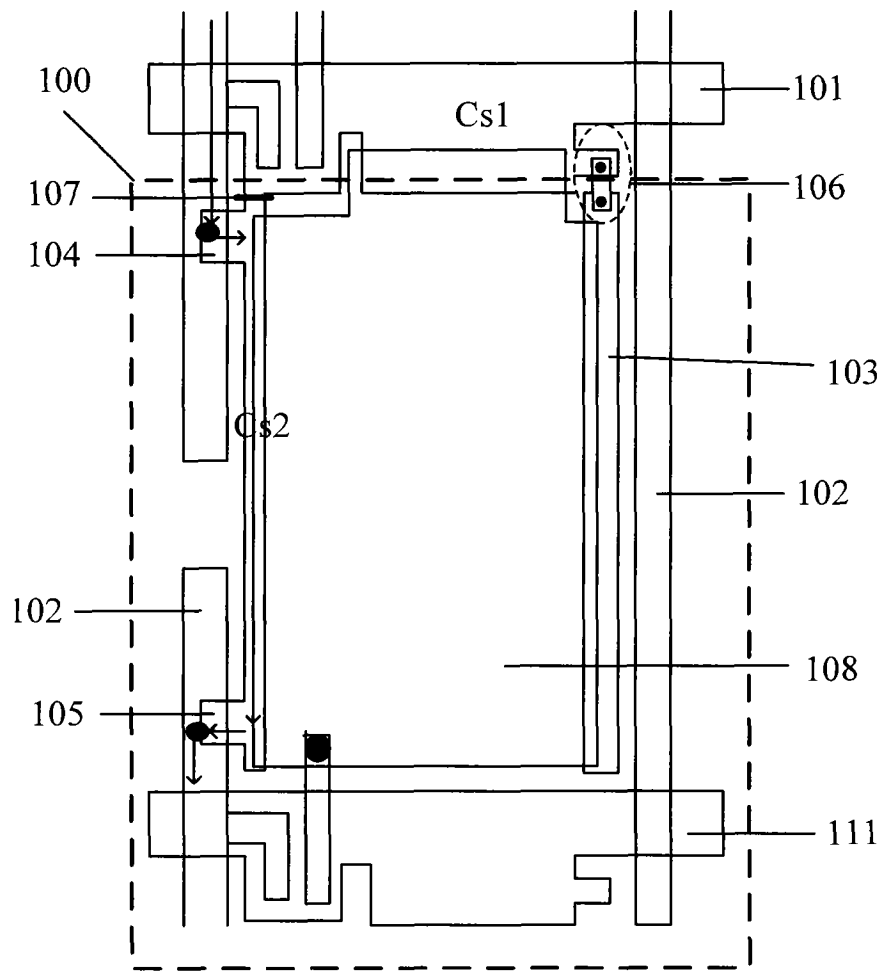


图 4

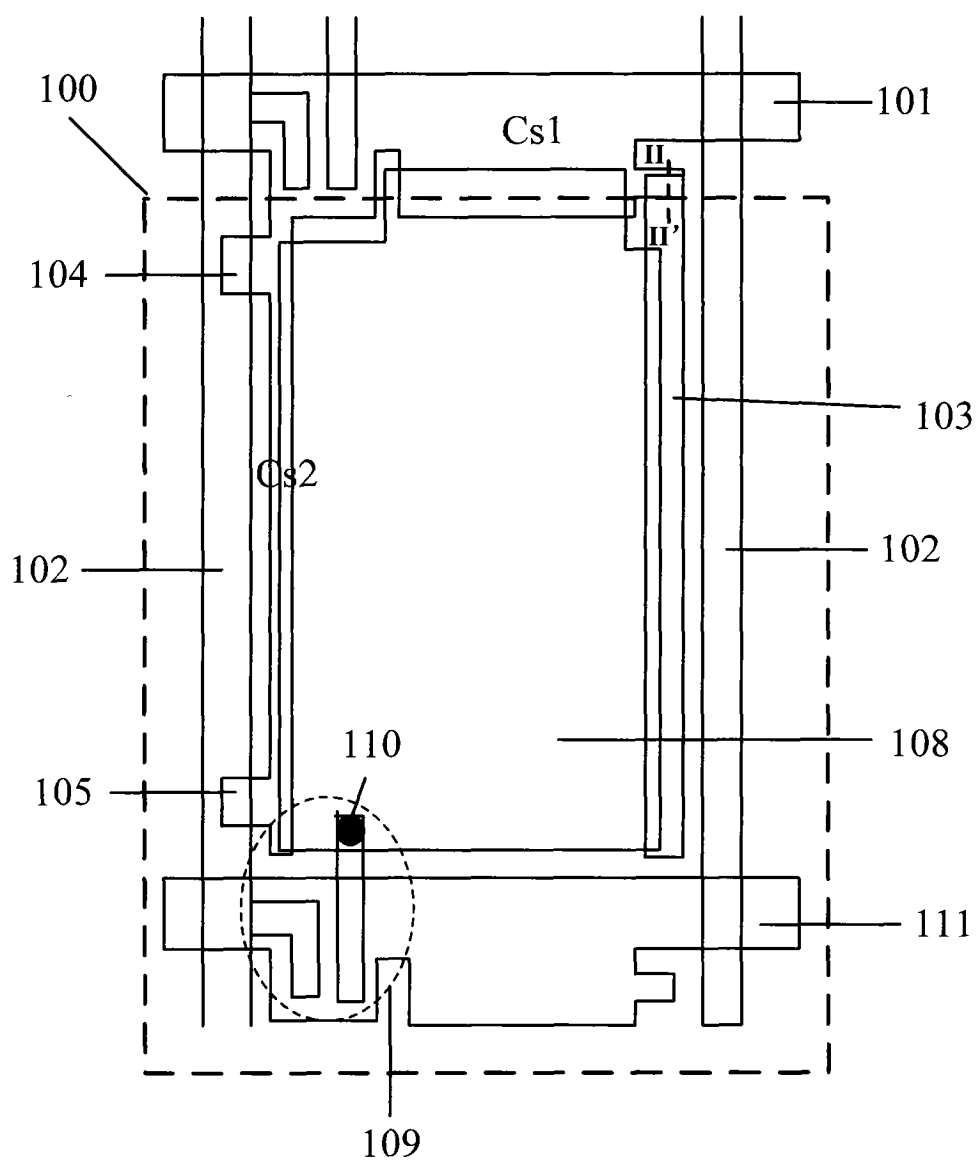


图 5

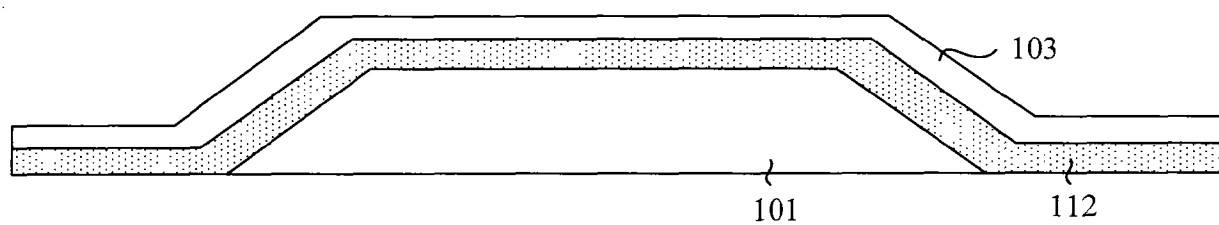


图 5a

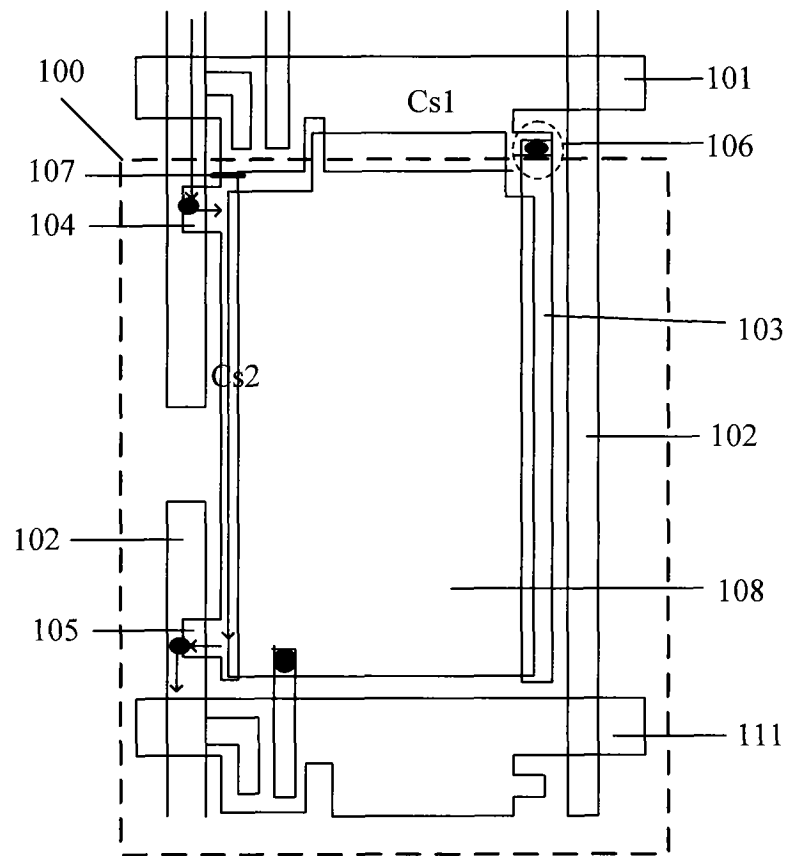


图 6

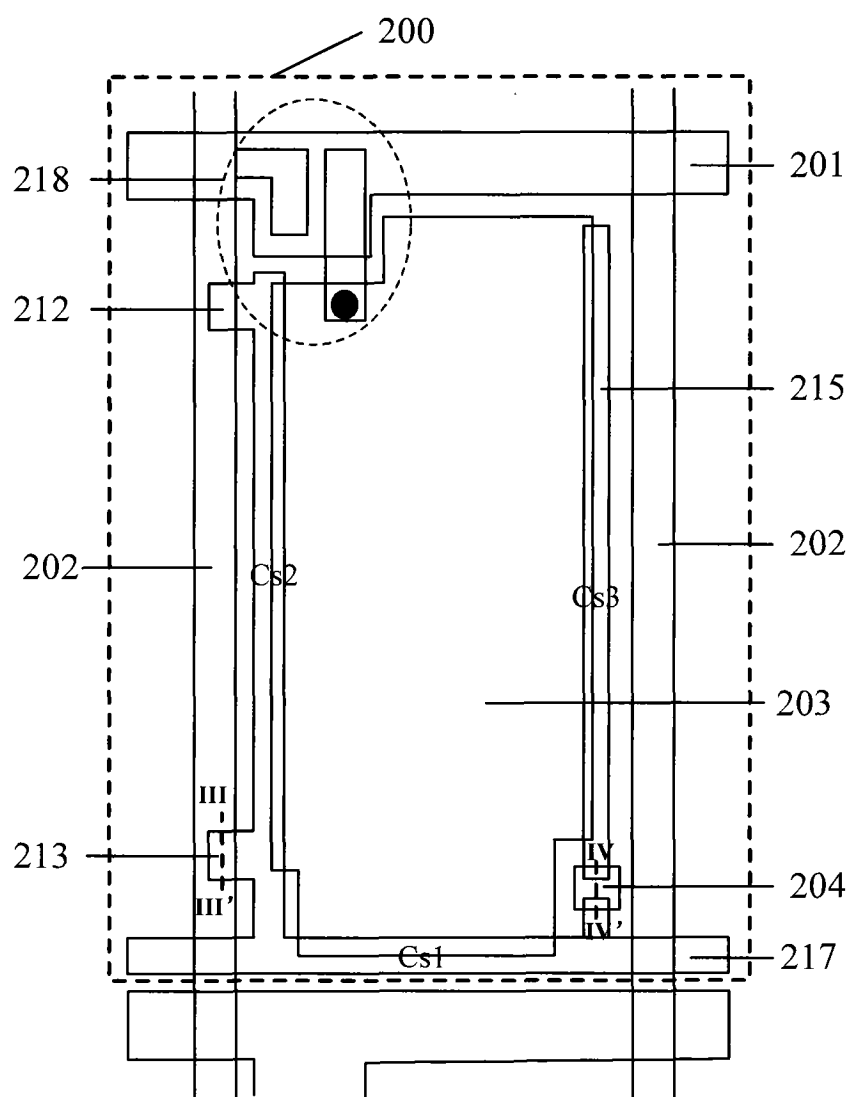


图 7

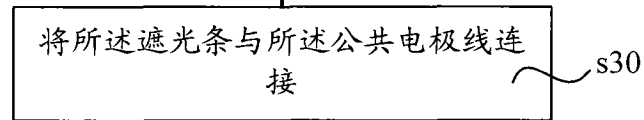
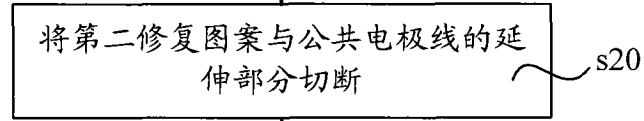
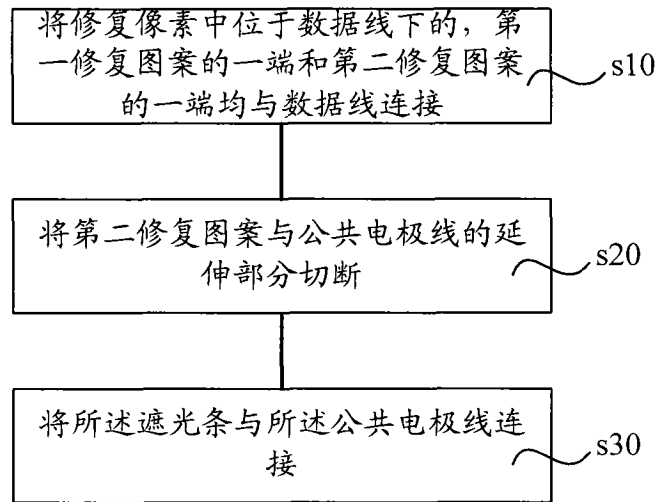


图 8

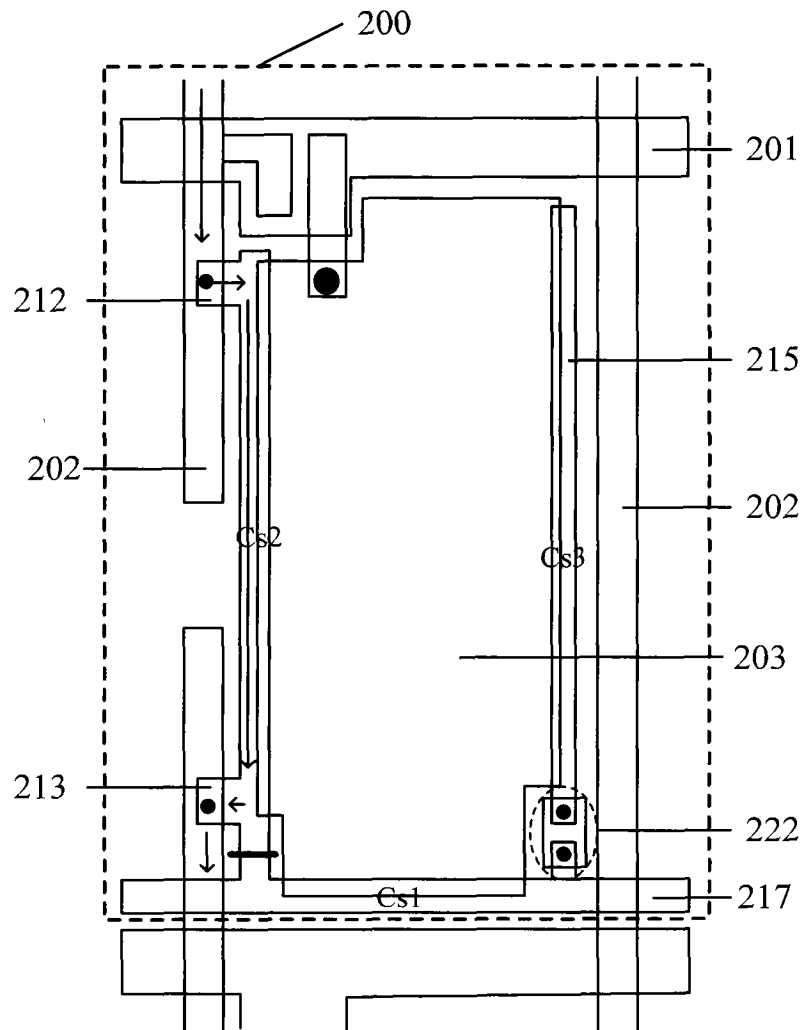


图 9

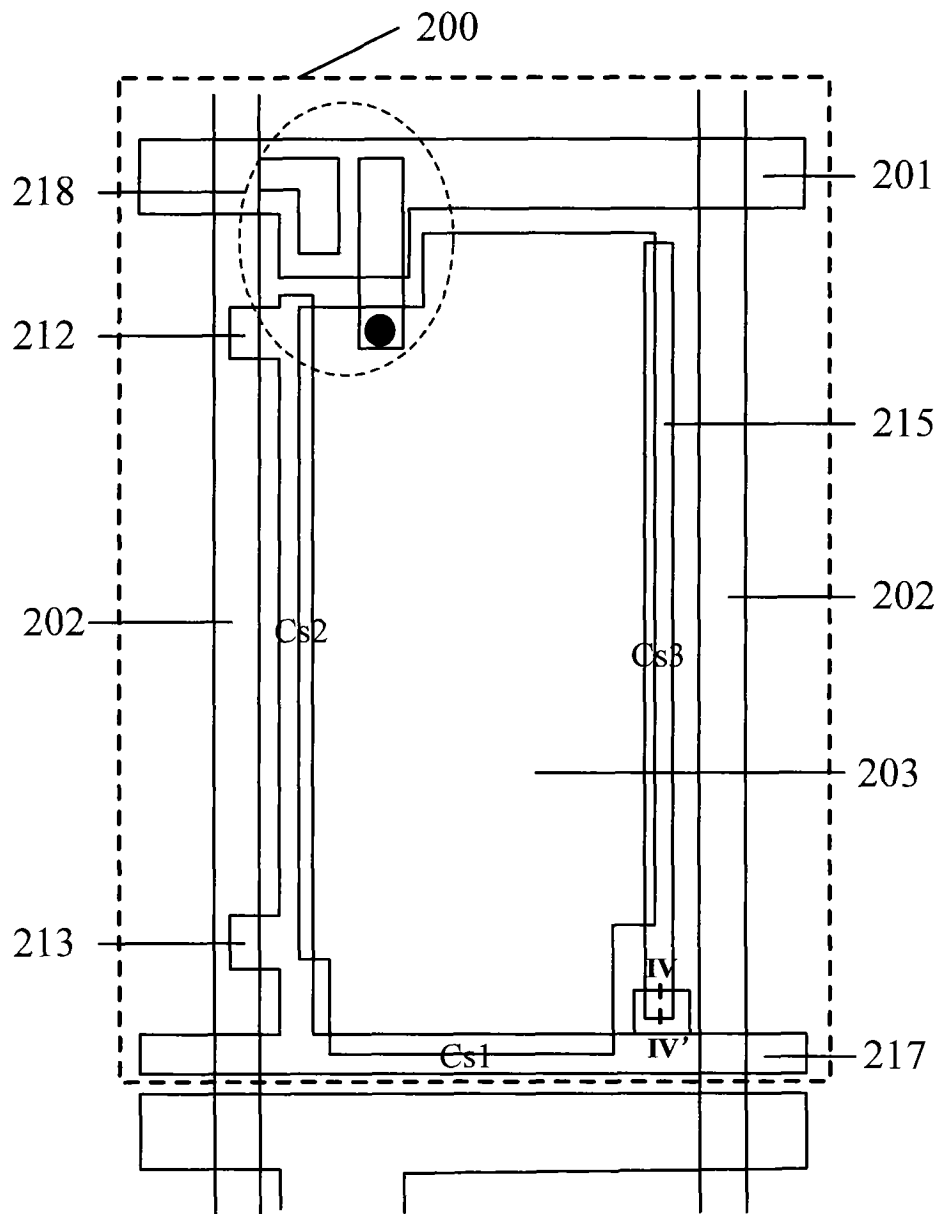


图 10

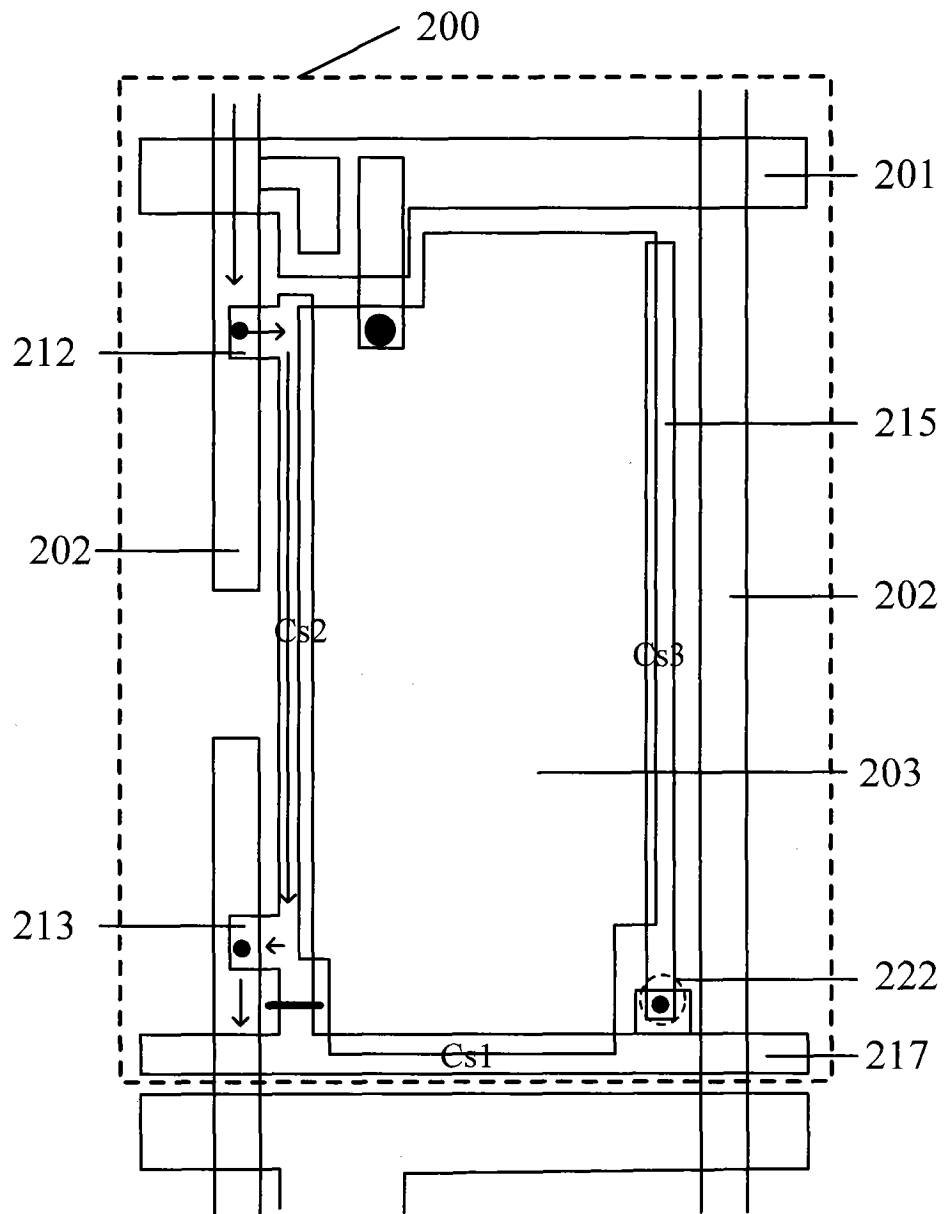


图 11

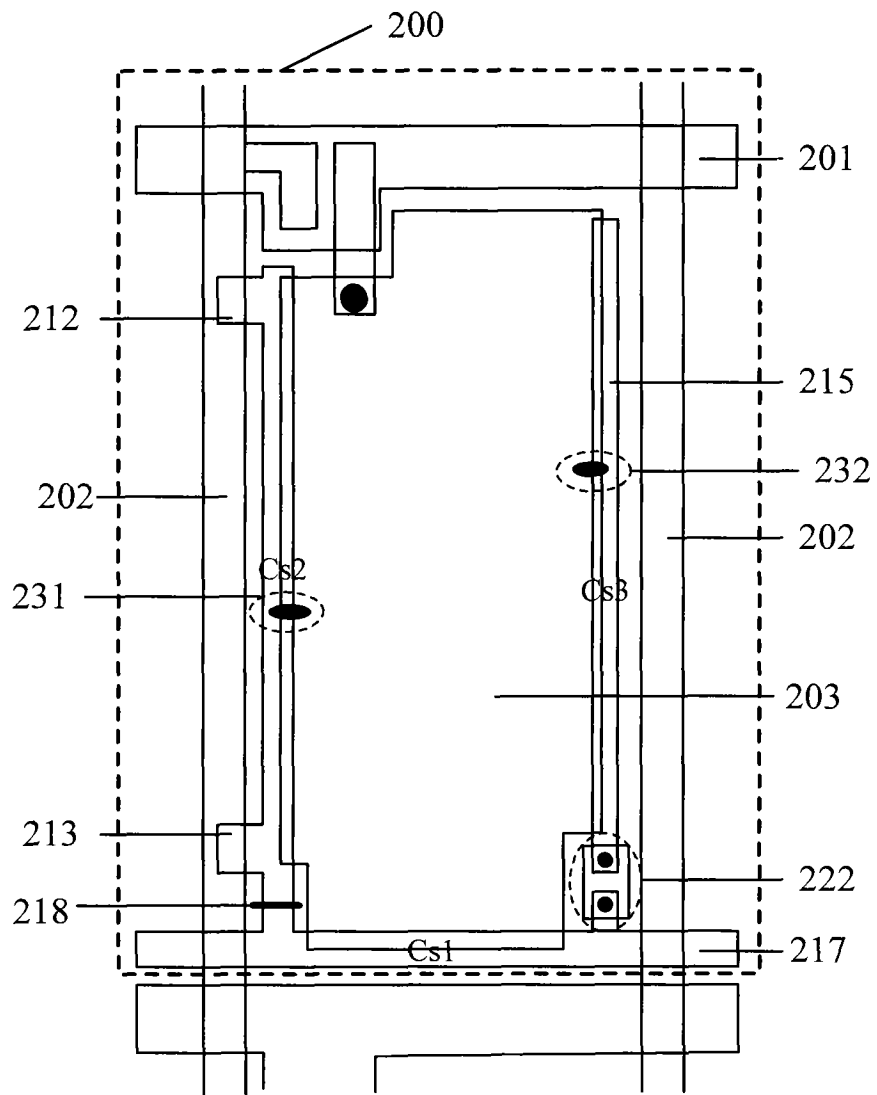


图 12

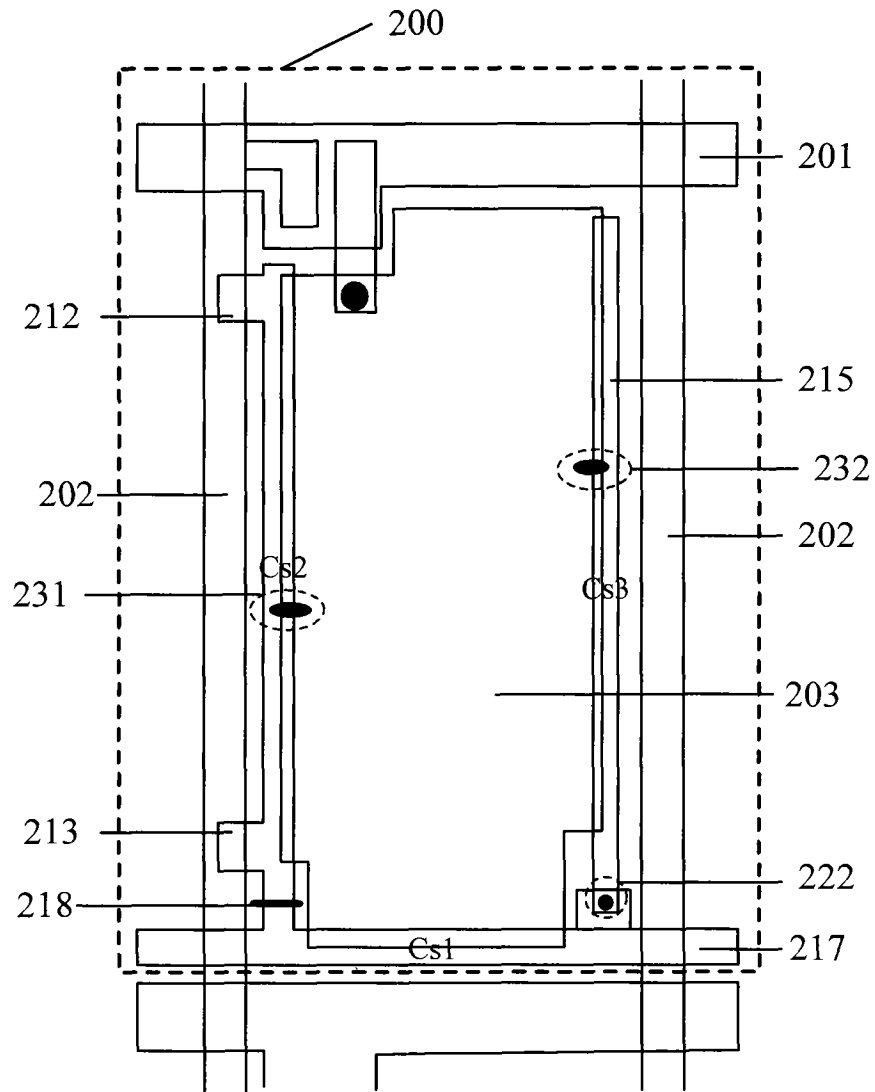


图 13

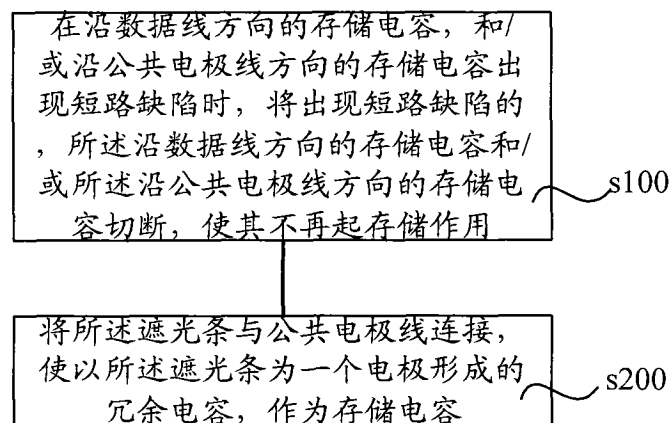


图 14

专利名称(译)	像素单元、液晶显示装置及缺陷修复方法		
公开(公告)号	CN101866084B	公开(公告)日	2014-07-23
申请号	CN200910049588.9	申请日	2009-04-15
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	黄贤军 彭旭辉		
发明人	黄贤军 彭旭辉		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/13		
代理人(译)	李丽		
审查员(译)	解飞		
其他公开文献	CN101866084A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种像素单元、液晶显示装置及缺陷修复方法。所述像素单元由设置于衬底上的，彼此交叉的扫描线和数据线围成，其包括：配置于衬底上的像素电极；配置于衬底上的薄膜晶体管，其栅极与所述扫描线相连，漏极与像素电极相连，源极与数据线相连，还包括：公共电极线的延伸部分；遮光条，所述遮光条沿数据线方向配置于衬底上，其至少有一端与公共电极线绝缘连接。所述像素单元、液晶显示装置及缺陷修复方法节约了修复时间及成本，且修复后像素能正常显示。

