

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610002563. X

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 27/04 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 7 月 18 日

[11] 公开号 CN 101000412A

[22] 申请日 2006.1.9

[21] 申请号 200610002563. X

[71] 申请人 中华映管股份有限公司

地址 台湾省桃园县八德市和平路 1127 号

[72] 发明人 林俊安

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 陈 亮

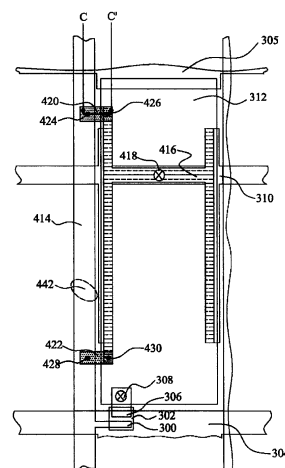
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称

液晶显示器的激光修补结构及其方法

[57] 摘要

一种 TFT 面板的激光修补结构与方法，一位于源极-漏极电极层且具有一接触孔与像素电极电性相连的第一金属导体，其区域位于储存电容线的区域之内，延伸第一金属导体直到与上一像素的栅极线重迭，并藉由激光照射使它们电性相连来修补像素亮点，另一选择是在栅极电极层设置两个与数据线及第一金属导体分别部分重迭的第二金属导体，藉由激光照射来电性连接一个第二金属导体以修补像素亮点或电性连接两个第二金属导体以修补断路的数据线。



1. 一种薄膜晶体管面板的激光修补结构, 包含多个像素, 其中的每一该像素进一步包含:

一基板;

一栅极线, 该栅极线沿一列的方向设置于该基板上;

一储存电容线, 该储存电容线设置于该基板上且与该栅极线不相互接触;

一栅极绝缘体, 该栅极绝缘体设置于该基板上且覆盖该栅极线与该储存电容线;

一数据线, 该数据线沿一行的方向设置于该栅极绝缘体上;

一保护绝缘体, 该保护绝缘体覆盖该数据线;

一像素电极, 该像素电极设置于该保护绝缘体上; 以及

一金属导体, 该金属导体设置于该栅极绝缘体上且具有至少一个延伸区域, 除了该延伸区域以外的该金属导体设置于该储存电容线之区域以内, 该延伸区域是从该储存电容线的边缘开始延伸, 直到与上一列的像素的栅极线部分重叠, 其中, 该金属导体是以一第一接触孔与该像素电极电性相连, 且该储存电容线及该上一列的像素的栅极线皆以该栅极绝缘体与该金属导体相隔且电性绝缘。

2. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管面板的激光修补结构, 其特征在于, 还包含一半导体电极, 该半导体电极设置于该栅极绝缘体上。

3. 如权利要求 2 所述的薄膜晶体管面板的激光修补结构, 其特征在于, 还包含一漏极电极, 该漏极电极设置于该半导体电极上, 其中该漏极电极以一第二接触孔与该像素电极电性相连。

4. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管面板的激光修补结构, 其特征在于, 该金属导体的材质为从下列任意选择: 铝、铜、金、铬、钽、钛、锰、镍、钼、铌、钽、银。

5. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管面板的激光修补结构, 其特征在于, 该基板的材质为透明玻璃。

6. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管面板的激光修补结构, 其特征在于, 该像素电极的材质为铟锡氧化物及铟锌氧化物之一或其组合。

7. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管面板的激光修补结构, 其特征在于, 该栅极绝缘体与该保护绝缘体的材质为氧化硅及氮化硅之一或其组合。

8. 一种薄膜晶体管面板的激光修补结构, 包含多个像素, 其中每一该像素进一步包含:

一基板;

一栅极线, 该栅极线沿一列的方向设置于该基板上;

一储存电容线, 该储存电容线设置于该基板上且与该栅极线不相互接触;

一栅极绝缘体, 该栅极绝缘体设置于该基板上且覆盖该栅极线与该储存电容线;

一数据线, 该数据线沿一行的方向设置于该栅极绝缘体上;

一保护绝缘体, 该保护绝缘体覆盖该数据线;

一像素电极, 该像素电极设置于该保护绝缘体上;

一第一金属导体, 该第一金属导体设置于该栅极绝缘体上且其区域设置于该储存电容线的区域以内, 其中该第一金属导体是以一第一接触孔与该像素电极电性相连, 且该储存电容线是以该栅极绝缘体与该第一金属导体相隔且电性绝缘; 以及

至少一第二金属导体, 该第二金属导体设置于该基板之上且其分别与该数据线及该第一金属导体部分重叠, 其中该数据线及该第一金属导体皆以该栅极绝缘体与该第二金属导体相隔且电性绝缘。

9. 如权利要求 8 所述的薄膜晶体管面板的激光修补结构, 其特征在于, 还包含一半导体电极, 该半导体电极设置于该栅极绝缘体上。

10. 如权利要求 9 所述的薄膜晶体管面板的激光修补结构, 其特征在于, 还包含一漏极电极, 该漏极电极设置于该半导体电极上, 其中该漏极电极以一第二接触孔与该像素电极电性相连。

11. 如权利要求 8 所述的薄膜晶体管面板的激光修补结构, 其特征在于, 该第一金属导体与该第二金属导体的材质从下列任意选择: 铝、铜、金、铬、钽、钛、锰、镍、钼、铌、钆、银。

12. 如权利要求 8 所述的薄膜晶体管面板的激光修补结构, 其特征在于, 该基板的材质为透明玻璃。

13. 如权利要求 8 所述的薄膜晶体管面板的激光修补结构, 其特征在于, 该像素电极的材质为铟锡氧化物及铟锌氧化物之一或其组合。

14. 如权利要求 8 所述的薄膜晶体管面板的激光修补结构, 其特征在于, 该栅极绝缘体与该保护绝缘体的材质为任择的氧化硅及氮化硅。

15. 一种薄膜晶体管面板的激光修补方法, 包含形成多个像素, 其中形成至少

一该像素的步骤包含:

提供一基板;

形成一栅极线,沿一列的方向设置该栅极线于该基板上;

形成一储存电容线,设置该储存电容线于该基板上且与该栅极线不相互接触;

形成一栅极绝缘体,设置该栅极绝缘体于该基板上且覆盖该栅极线与该储存电容线;

形成一数据线,沿一行的方向设置该数据线于该栅极绝缘体上;

形成一保护绝缘体,设置该保护绝缘体于该数据线上;

形成一像素电极,设置该像素电极于该保护绝缘体上;

形成一第一金属导体,设置该第一金属导体于该栅极绝缘体上且其区域设置于该储存电容线的区域以内,其中该第一金属导体是以一第一接触孔与该像素电极电性相连,且该储存电容线是以该栅极绝缘体与该第一金属导体相隔且电性绝缘;

形成两个第二金属导体,设置该些第二金属导体于该基板上且其分别与该数据线及该第一金属导体部分重迭,其中该数据线及该第一金属导体皆以该栅极绝缘体与该些第二金属导体相隔且电性绝缘;

从该基板的下表面照射至少一束激光光到至少一个该些第二金属导体与该数据线的重迭区域以电性连接至少一个该些第二金属导体与该数据线;以及

从该基板的下表面照射至少一束激光光到至少一个该些第二金属导体与该第一金属导体的重迭区域以电性连接至少一个该些第二金属导体与该第一金属导体。

16. 如权利要求 15 所述的薄膜晶体管面板的激光修补方法,其特征在于,还包含形成一半导体电极,该半导体电极位于该栅极绝缘体上。

17. 如权利要求 16 所述的薄膜晶体管面板的激光修补方法,其特征在于,还包含形成一漏极电极,该漏极电极位于该半导体电极上,其中该漏极电极是以一个第二接触孔与该像素电极电性相连。

18. 如权利要求 15 所述的薄膜晶体管面板的激光修补方法,其特征在于,该第一金属导体与该些第二金属导体的材质为从下列任意选择:铝、铜、金、铬、钽、钛、锰、镍、钼、铌、钨、银。

19. 如权利要求 15 项所述之薄膜晶体管面板之激光修补方法,其中该基板的材质系为透明玻璃。

20. 如权利要求 15 所述的薄膜晶体管面板的激光修补方法,其特征在于,该像素电极的材质为铟锡氧化物及铟锌氧化物之一或其组合。

液晶显示器的激光修补结构及其方法

技术领域

本发明有关于一种薄膜晶体管液晶显示面板的结构，特别是提供一种激光修补结构与方法来提升显示品质。

背景技术

通常，薄膜晶体管液晶显示器（Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display, TFT-LCD）的液晶填充在一含有电极的薄膜晶体管（Thin Film Transistor, TFT）基板与一含有电极的彩色滤光片（Color Filter, CF）基板之间，且液晶对光的穿透性是由供给到电极的电压所控制。

TFT（Thin Film Transistor）面板的显示区域包含许多以矩阵型式安排的像素，一个像素（pixel）区域是由两条栅极线（gate line）与两条数据线（data line）的交越包围的矩形区域所定义，除了像素电极以外，像素还包含了一个薄膜晶体管元件和一个储存电容器，薄膜晶体管是一个开关元件，它的开关状态是由来自栅极线的扫描信号与来自数据线的的数据信号来控制，而一条储存电容线（storage capacitance line）亦通过像素来组成一个储存电容器，它的功能是保持像素电极现存的信号直到下一信号的到来。

众所皆知，目前薄膜晶体管液晶显示器已朝向电视的应用领域发展，面板也逐渐朝向大尺寸设计迈进，所以制程的复杂度与难度也随着尺寸的不断增加而日益升高，因此，非常不容易在设计上兼顾制程的限制条件以及抑制制程误差对面板显示品质的影响，而它们是影响产能与良率的重要关键。

在 TFT 面板的生产过程中，像素常易受到制程污染或是静电破坏，造成线缺陷（line defect）与点缺陷（pixel defect），所谓的线缺陷意指某信号线断路，而点缺陷则意指因薄膜晶体管异常的短路或断路所造成的像素缺陷。

点缺陷可分为亮点（white defect）、暗点（dark defect）、及微辉点（dull defect）等等，所谓的亮点甚至是在全黑画面时也是亮的，所以人眼对它非常敏感而易于辨认，所以最好能把亮点修补成永远是黑暗的暗点，或者至少把亮点修补成黯淡的微辉点。

一般而言，激光修补的方法会被采用在仅有少数亮点发生的时候。

图 1 是传统的具有激光修补亮点结构的 TFT 面板像素的上视示意图，数据线 114 传送数据信号到源极电极 100，栅极信号经由位于透明玻璃基板上面的栅极电极层的栅极线 104 来传送，像素内的储存电容线 110 位于栅极电极层，提供一共通电压，半导体电极 102 分别被源极电极 100 与漏极电极 106 所覆盖，接触孔 108 用以电性连接像素电极 112 与漏极电极 106，一位于像素电极 112 下面的源极-漏极电极层的附加金属 116 是经由接触孔 120 来电性连接像素电极 112，此附加金属 116 预备在需要时作激光修补之用，而另一位于栅极电极层的浮接金属 118 亦预备在需要时作激光修补之用，此浮接金属 118 分别与数据线 114 与附加金属 116 部分重叠于区域 124 与 122。

一旦发现此像素为亮点时，激光光束可从透明玻璃基板的下表面来照射区域 124 与 122 以电性连接数据线 114 与附加金属 116，使数据信号能透过接触孔 120 直接传送到像素电极 112，进而把亮点转换成微辉点。

然而，此种针对亮点的激光修补结构需要一位于像素电极下面的源极-漏极电极层的具有接触孔的附加金属，因此，此附加金属会降低像素的开口率。

除了点缺陷以外，TFT 面板的生产过程有时亦会发生线缺陷，它也需要修补。

图 2 是传统的具有激光修补线缺陷结构的 TFT 面板像素的上视示意图，数据线 214 于区域 216 断路，栅极信号经由位于透明玻璃基板上面的栅极电极层的栅极线 204 来传送，但因为数据线 214 于区域 216 断路，数据信号无法传送到此像素的源极电极 200，也无法传送到其它与此数据线 214 相连的像素的源极电极，像素内的储存电容线 210 位于栅极电极层，提供一共通电压，半导体电极 202 分别被源极电极 200 与漏极电极 206 所部分覆盖，接触孔 208 用以电性连接像素电极 212 与漏极电极 206，预备在需要时作激光修补之用的两修补构件 218 与 220 由储存电容线 210 延伸到数据线 214，并分别与数据线 214 重叠于区域 222 与 224。

一旦数据线 214 的断路区域 216 被发现时，激光光束可先从透明玻璃基板的下表面来照射区域 222 与 224，用以电性连接数据线 214 与储存电容线 210，而后用一低能量激光照射区域 226 以熔掉挥发部分像素电极 212，然后再用一高能量激光照射区域 226 以切断部分储存电容线 210 直到它于区域 226 断路。因此，数据线 214 藉由部分储存电容线 210 重新导通，数据信号也因而能传送到所有与此数据线 214 相连的像素的源极电极。

然而，因为像素电极通常是由铟锡氧化物(Indium Tin Oxide, ITO)或铟锌氧

化物(Indium Zinc Oxide, IZO)所组成, 所以用激光来熔融像素电极非常不容易控制, 而此种激光修补线缺陷的结构与方法需要用到低能量的激光来熔掉挥发部分像素电极, 所以非常难以控制。

因此, 此种激光修补线缺陷的结构与方法手续复杂、风险性高, 再者, 它利用储存电容线作为激光修补的引线, 在进行激光修补时也容易造成数据线 with 储存电容线短路不良, 所以修补良率较差。

发明内容

如背景技术中所述, 传统的激光修补 TFT-LCD 的 TFT 面板像素亮点的结构与方法会降低像素的开口率, 而传统的激光修补数据线断路的结构与方法需要用到低能量的激光来熔掉挥发部分像素电极, 修补手续复杂、不易控制而风险性高, 并且容易造成数据线 with 储存电容线短路不良, 所以修补良率较差。

本发明的目的之一是解决上述的修补像素亮点造成的开口率降低的问题。首先, 在源极-漏极电极层设置一与像素电极以接触孔电性相连的第一金属导体, 此第一金属导体的区域位于储存电容线的区域之内, 所以像素的开口率不会降低。

其次, 本发明具有两种实施例可以用来修补像素亮点, 第一种实施例是延伸前述第一金属导体直到与上一像素的栅极线重迭, 使它们在随后的修补步骤中能经由激光照射来电性连接, 此种修补结构与方法会把亮点修补成暗点。

第二种实施例是在栅极电极层设置一与数据线及前述的第一金属导体分别部分重迭的第二金属导体, 使它们在随后的修补步骤中能经由激光照射来电性连接, 此种修补结构与方法会把亮点修补成微辉点。

本发明的另一目的是不仅能够修补像素亮点缺陷, 也能修补数据线断路缺陷, 为达此目的, 本发明在前述的第二种实施例中设置两个前述的第二金属导体, 使它们在随后的修补步骤中能经由激光照射来电性连接数据线及前述的第一金属导体, 达到修补数据线断路缺陷的功能。

本发明的目的之一是不需要用激光来熔掉挥发像素电极, 所以修补手续简单、容易控制而风险性低。

本发明的另一目的是与无修补结构的 TFT 面板相比, 本实施例并不需要增加额外的光罩或制程。

因此, 本发明的激光修补结构与方法能够有效的提高修补效率与降低生产成本。

附图说明

图 1 是本发明的第一先前技术的具有激光修补亮点结构的 TFT 面板像素的上视示意图。

图 2 是本发明的第二先前技术的具有激光修补线缺陷结构的 TFT 面板像素的上视示意图。

图 3A 是根据本发明的第一实施例的具有激光修补亮点结构的 TFT 面板像素的上视示意图。

图 3B 是沿着图 3A 的 A-A' 线段的剖面示意图及用以图示具有激光修补亮点结构的 TFT 面板像素的剖面结构。

图 3C 是沿着图 3A 的 B-B' 线段的剖面示意图及用以图示具有激光修补亮点结构的 TFT 面板像素经过激光照射后的剖面结构。

图 4A 是根据本发明的第二实施例的具有激光修补亮点及线缺陷结构的 TFT 面板像素的上视示意图。

图 4B 是沿着图 4A 的 C-C' 线段的剖面示意图及用以图示具有激光修补亮点及线缺陷结构的 TFT 面板像素经过激光照射后的剖面结构。

具体实施方式

图 3A 是根据本发明的一实施例的具有激光修补亮点结构的 TFT 面板像素的上视示意图。

数据线 314 传送数据信号到源极电极 300，栅极信号经由此像素的栅极线 304 来传送，像素内的储存电容线 310 位于栅极电极层，提供一共通电压，源极电极 300 与漏极电极 306 分别与半导体电极 302 部分重迭，接触孔 308 用以电性连接像素电极 312 与漏极电极 306；一位于储存电容线 310 上面的源极-漏极电极层的金属导体 316 具有两个延伸部分 321 与 323，可在需要时作激光修补；除了延伸部分 321 与 323 以外，金属导体 316 位于储存电容线 310 的区域以内，而延伸部分 321 与 323 是从储存电容线 310 的边缘延伸到上一像素的栅极线 305，并分别与的重迭于区域 320 与 322；一般而言，金属导体 316 的材质从下列任意选择：铝、铜、金、铬、钽、钛、锰、镍、钼、铌、钨、银。

图 3B 是沿着图 3A 的 A-A' 线段的剖面示意图，一栅极绝缘体 326 介于金属导体 316 与位于基板 324 之上的储存电容线 310 之间，通常基板 324 的材质为透明玻

璃，除了一接触孔 318 用以电性连接金属导体 316 与像素电极 312 以外，一保护绝缘体 328 位于金属导体 316 与像素电极 312 之间，一般而言，栅极绝缘体 326 与保护绝缘体 328 由氧化硅或氮化硅所组成，而导电的像素电极 312 是由 ITO 或 IZO 所组成。

一旦发现此像素为亮点时，激光光束可从基板 324 的下表面来照射区域 320 与 322 的其中之一，图 3C 沿着图 3A 的 B-B' 线段的剖面示意图，用以绘示区域 320 被激光照射之后的剖面结构，金属导体 316 的区域 320 与上一像素的栅极线 305 藉由熔融金属 330 来电性相连，于是，上一像素的栅极信号能直接经由熔融金属 330 与接触孔 318 传送到像素电极 312，因而把此像素的亮点转变为暗点而达到修补的目的。

金属导体 316 的图案设计使得像素的开口率不会降低，这是本实施例的优点之一，而且，由于金属导体 316 位于源极-漏极电极层，它可以与源极及漏极一起同时形成。因此，本实施例不需要增加额外的光罩或制程，而且，本实施例提供一种不需要用激光熔掉挥发像素电极的简易激光亮点修补的结构与方法。

本发明的另一实施例绘示于图 4A，数据线 414 传送数据信号到源极电极 300，一接触孔 418 用以电性连接金属导体 416 与像素电极 312，与绘示于图 3A 的实施例不同的地方是本实施例另具有两个位于与本像素的栅极线 304 同一层的浮接金属 420 与 422，它们也是准备着在需要时作激光修补之用，浮接金属 420 与 422 分别与数据线 414 及金属导体 416 部分重叠于区域 424、428 及区域 426、430，通常，金属导体 416、浮接金属 420 与 422 的材质为从下列任意选择：铝、铜、金、铬、钽、钛、锰、镍、钼、铌、钆、银。

图 4B 是沿着图 4A 的 C-C' 线段的剖面示意图，浮接金属 420 位于基板 324 之上，在激光修补之前，数据线 414 的区域 424 及金属导体 416 的区域 426 两者皆以一栅极绝缘体 326 与浮接金属 420 电性隔绝，一保护绝缘体 328 位于金属导体 416 的区域 426 与像素电极 312 之间。

一旦发现此像素为亮点时，激光光束可从基板 324 的下表面来照射浮接金属 420 的区域 424、426 或浮接金属 422 的区域 428、430，例如参考图 4B，区域 424、426 已经激光照射，数据线 414 与金属导体 416 藉由熔融金属 438、440 来电性相连，于是，数据信号能直接经由接触孔 418 传送到像素电极 312，因而把此像素的亮点转变为微辉点而达到修补的目的。

本实施例的另一目的是修补数据线的线缺陷，一旦发现图 4A 中的断路部分 442

时, 激光光束可从基板 324 的下表面来照射浮接金属 420 的区域 424、426 与浮接金属 422 的区域 428、430, 于是, 数据线 414 分别在区域 428、424 与浮接金属 422、420 电性相连, 而金属导体 416 分别在区域 430、426 与浮接金属 422、420 电性相连, 因此, 数据信号能从区域 424 经由金属导体 416 传送到区域 428, 从而避开断路部分 442, 易言之, 数据信号能经由金属导体 416 传送而达到修补的目的。

在本实施例中, 具有接触孔 418 的金属导体 416 的区域位于储存电容线 310 的区域之内, 跟前一实施例一样, 此种型式的图案设计也不会降低像素的开口率。

因为金属导体 416 是位于源极-漏极电极层, 它可以与源极与漏极同时形成, 而浮接金属 420 与浮接金属 422 是位于栅极电极层, 它可以与栅极同时形成, 所以与无修补结构的 TFT 面板相比, 本实施例并不需要增加额外的光罩或制程。

与前一实施例类似, 本实施例提供一种不需要用激光熔掉挥发像素电极的简易激光亮点与数据线断路修补的结构与方法, 而且本实施例不仅能够修补亮点缺陷, 也能修补数据线缺陷, 更是本实施例独特的优点。

综上所述, 本发明提供一种方便而简易的修补像素亮点的方法, 为达此目的, 首先在源极-漏极电极层设置一与像素电极以接触孔电性相连的第一金属导体, 本发明的重要特征之一是此第一金属导体的区域位于储存电容线的区域之内, 所以像素的开口率不会降低。

其次, 本发明具有两种实施例可以用来修补像素亮点, 其一实施例是延伸前述第一金属导体直到与上一像素的栅极线重迭, 使它们在随后的修补步骤中能经由激光照射来电性连接, 此种修补结构与方法会把亮点修补成暗点。

另一实施例是在栅极电极层设置一与数据线及前述第一金属导体分别部分重迭的第二金属导体, 使它们在随后的修补步骤中能经由激光照射来电性连接, 此种修补结构与方法会把亮点修补成微辉点, 而此种修补结构只要设置两个第二金属导体就能修补断路的数据线。因此, 本实施例不仅能够修补亮点缺陷, 也能修补数据线缺陷, 更是本实施独特的优点。

本发明的另一重要特征是不需要用激光来熔掉挥发像素电极。

本发明的另一特征是与无修补结构的 TFT 面板相比, 本实施例并不需要增加额外的光罩或制程。

因此, 本发明的激光修补结构与方法能够有效的提高修补效率与降低生产成本。

以上所述的实施例仅为说明本发明的技术思想及特点, 其目的在使熟悉本技术

领域者能够了解本发明的内容并据以实施，当不能以的限定本发明的专利范围，即凡依本发明所揭示的精神所作的均等变化或修饰，仍应涵盖在本发明的专利范围内。

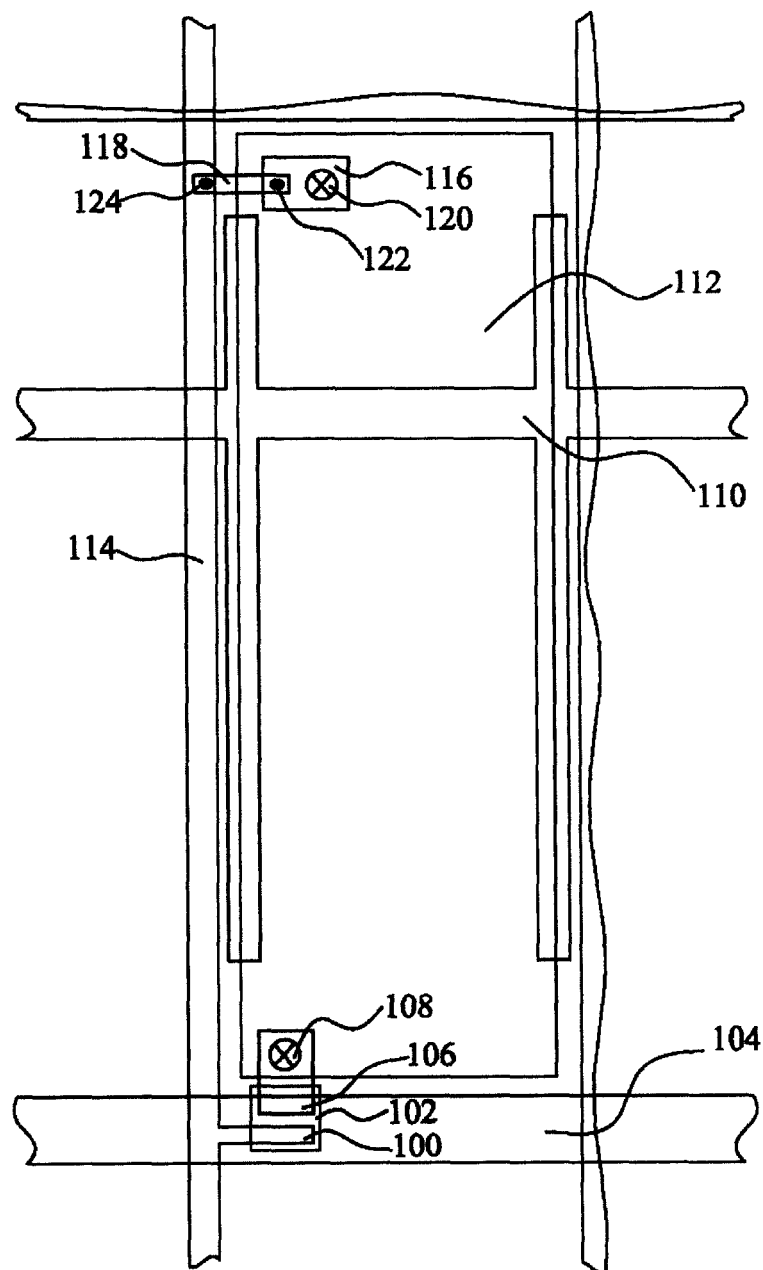


图 1

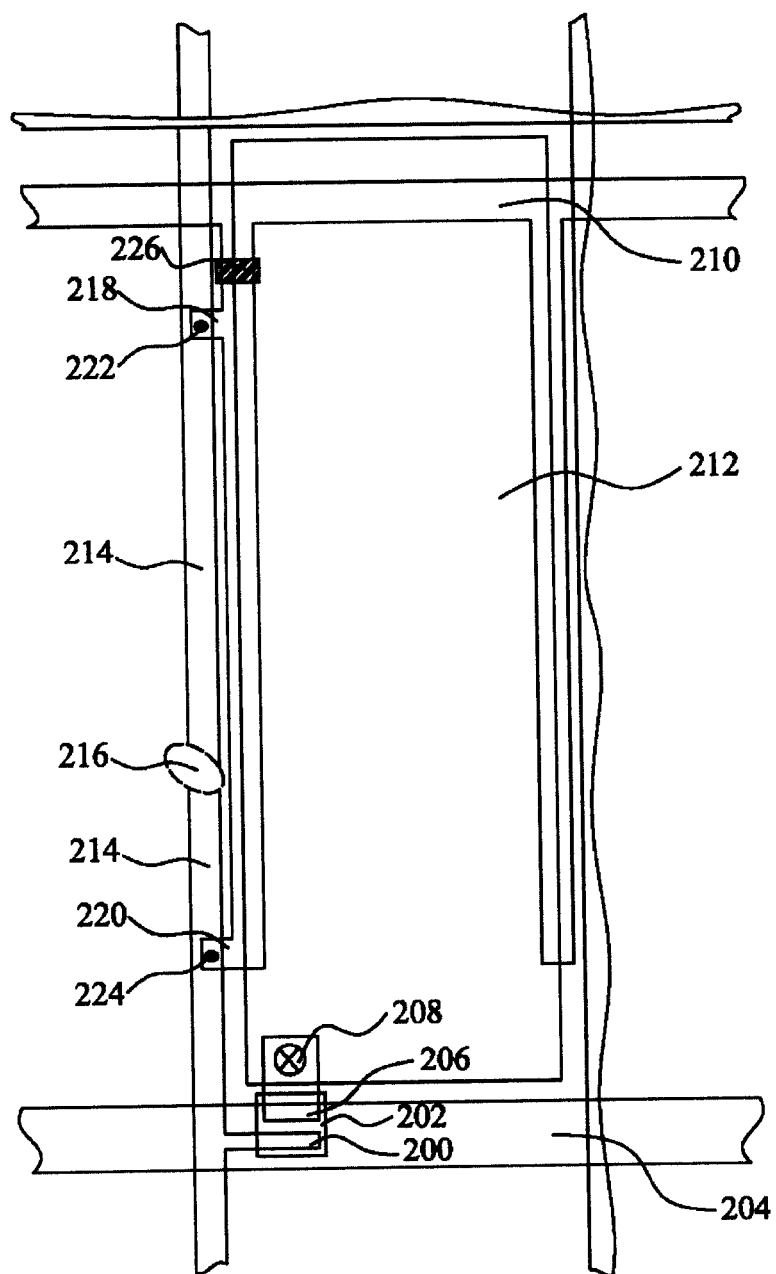


图 2

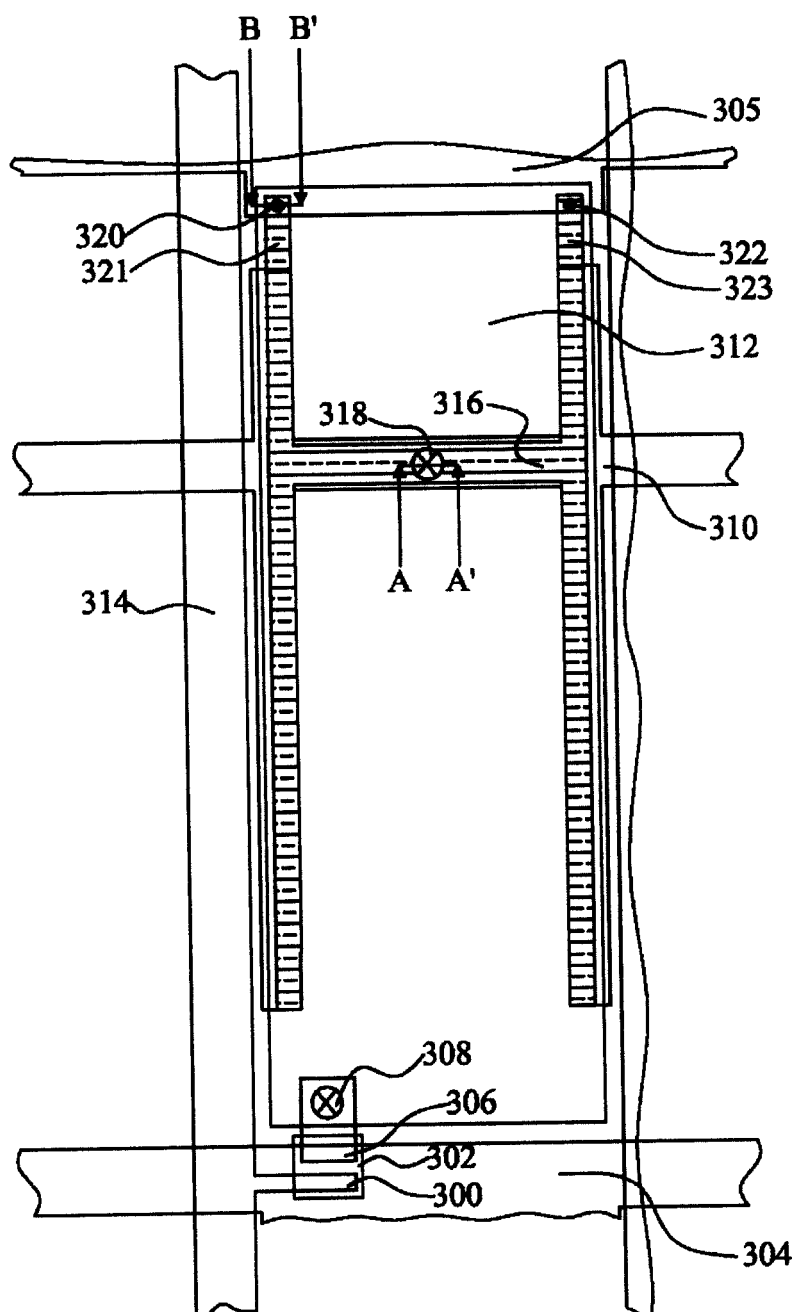


图 3A

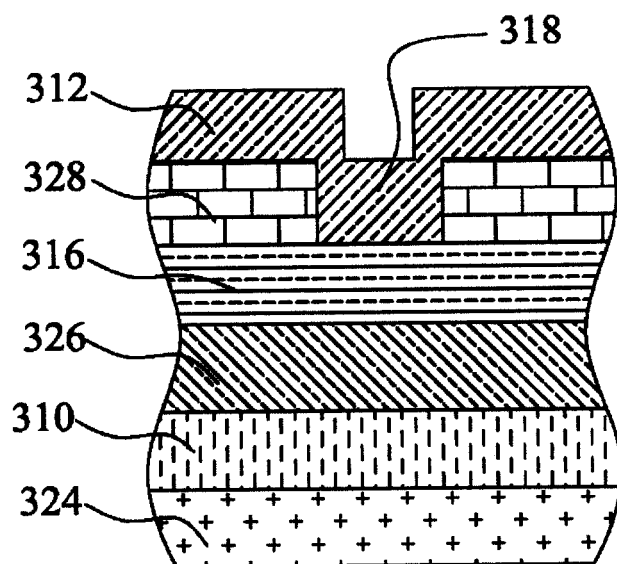


图 3B

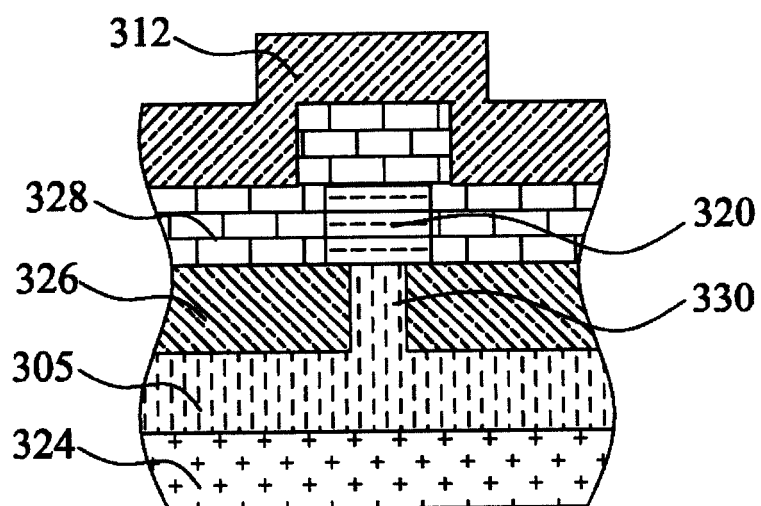


图 3C

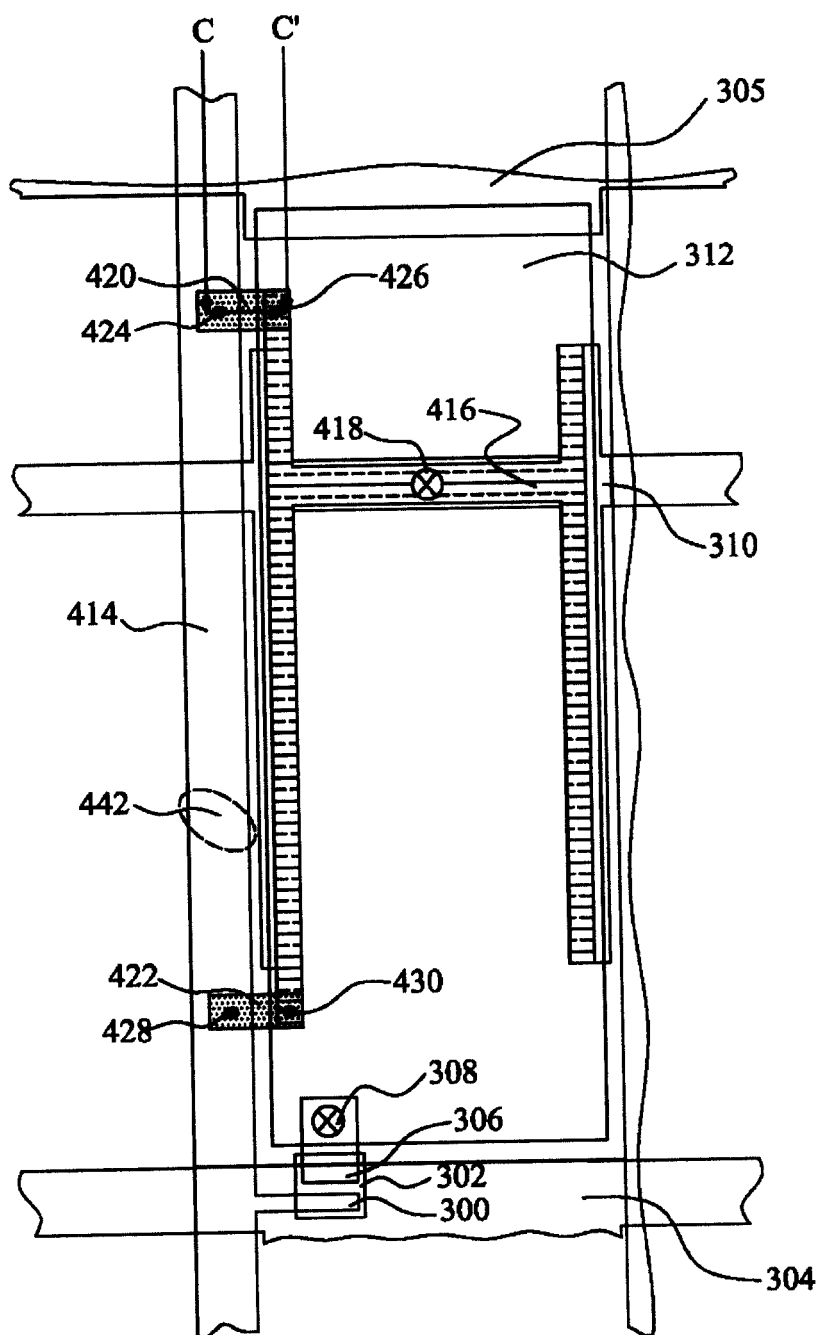


图 4A

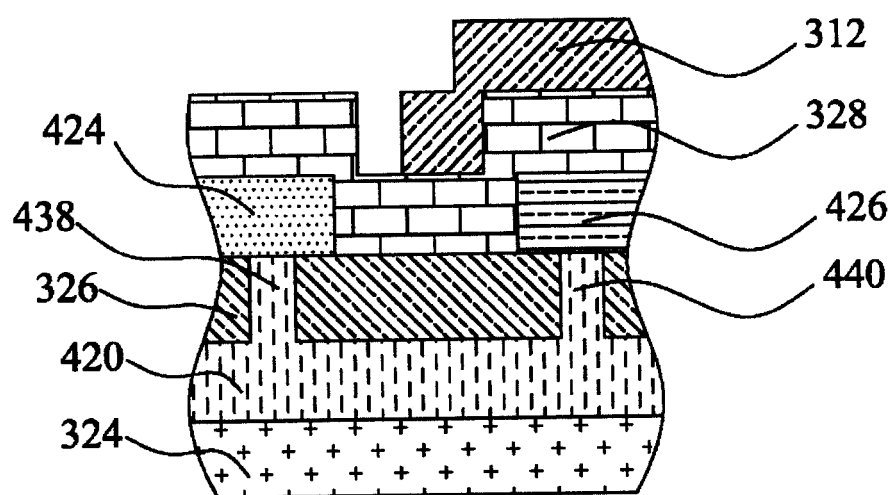


图 4B

专利名称(译)	液晶显示器的激光修补结构及其方法		
公开(公告)号	CN101000412A	公开(公告)日	2007-07-18
申请号	CN200610002563.X	申请日	2006-01-09
[标]申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
[标]发明人	林俊安		
发明人	林俊安		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/136 H01L27/04 H01L27/12		
代理人(译)	陈亮		
其他公开文献	CN100432766C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种TFT面板的激光修补结构与方法，一位于源极 - 漏极电极层且具有一接触孔与像素电极电性相连的第一金属导体，其区域位于储存电容线的区域之内，延伸第一金属导体直到与上一像素的栅极线重迭，并藉由激光照射使它们电性相连来修补像素亮点，另一选择是在栅极电极层设置两个与数据线及第一金属导体分别部分重迭的第二金属导体，藉由激光照射来电性连接一个第二金属导体以修补像素亮点或电性连接两个第二金属导体以修补断路的数据线。

