

[51] Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610054743.2

[43] 公开日 2007 年 9 月 12 日

[11] 公开号 CN 101034212A

[22] 申请日 2006.3.10

[21] 申请号 200610054743.2

[71] 申请人 瀚宇彩晶股份有限公司

地址 中国台湾桃园县

[72] 发明人 叶长青 钟德镇 林明田

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王 英

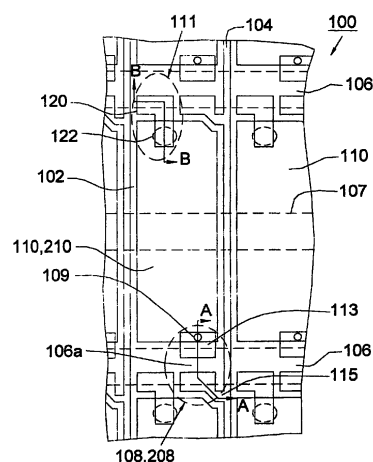
权利要求书 5 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称

液晶显示器及用于该显示器的缺陷修补方法

[57] 摘要

一种液晶显示器，其包含一个像素电极、一个薄膜晶体管、一条栅极线、一个辅助层，其中上述辅助层具有一个第一连接部与一个第二连接部；该第一连接部与该像素电极重叠，该第二连接部与该栅极线重叠；而该辅助层与该像素电极和该栅极线都电性绝缘。因此当薄膜晶体管有缺陷而导致亮点产生时，通过导通该辅助层、该像素电极以及该栅极线，而达到将亮点修补成暗点的效果。



1、一种液晶显示器，包含：

第一栅极线，用于传输第一扫描信号；

第二栅极线，与该第一栅极线相邻；

像素电极，与该第一栅极线与该第二栅极线互不重叠；

薄膜晶体管，具有第一电极、第二电极与栅极电极，其中该第一电极电连接该像素电极，该第二电极用于接收数据信号，且该栅极电极用于接收该第一扫描信号；以及

第一辅助层，具有第一连接部与第二连接部，其中该第一连接部部分重叠于该像素电极，该第二连接部部分重叠于该第一栅极线或该第二栅极线；

其中该第一辅助层与该像素电极、该第一栅极线以及该第二栅极线电绝缘。

2、如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中该像素电极位于该第一栅极线和该第二栅极线之间。

3、如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中该第一辅助层、该第一电极与该第二电极通过同一曝光显影工艺形成。

4、如权利要求 1 所述的液晶显示器，还包含：

第二辅助层，与该第一辅助层的该第一连接部部分重叠且彼此电绝缘。

5、如权利要求 4 所述的液晶显示器，其中该第二辅助层、该第一栅极线和该第二栅极线通过同一曝光显影工艺形成。

6、如权利要求 4 所述的液晶显示器，其中该第二辅助层与该第一栅极线、第二栅极线电性隔离，并与该像素电极电绝缘。

7、如权利要求 1 所述的液晶显示器，还包含：

栅极绝缘层，覆盖该第一栅极线与该第二栅极线，且该第一电极、该第二电极与该第一辅助层形成在该绝缘层上；以及

保护层，覆盖该第一电极、该第二电极与该第一辅助层，且该像素电极形成在该保护层上。

8、如权利要求 7 所述的液晶显示器，还包含：

半导体层，形成于该栅极绝缘层上，其中该第一电极与该第二电极的部分区域形成于该半导体层上。

9、一种缺陷修补方法，应用于权利要求 1 所述的液晶显示器，该修补方法包含：

连结该第一辅助层的该第一连接部与该像素电极；以及

连接该第一辅助层的该第二连接部与该第一栅极线或该第二栅极线。

10、如权利要求 9 所述的缺陷修补方法，还包含步骤：

电性分离该像素电极与该薄膜晶体管。

11、如权利要求 10 所述的缺陷修补方法，其中该步骤是通过切断该像素电极与该薄膜晶体管间的电性通路而实现。

12、如权利要求 11 所述的缺陷修补方法，其中该切断步骤是通过激光而实现。

13、如权利要求 9 所述的缺陷修补方法，其中该两个连接步骤是通过激光而实现。

14、一种像素修补架构，用于液晶显示器，该液晶显示器具有第一栅极线与相邻于该第一栅极线的像素电极，该像素修补架构包含：

第一辅助层，具有第一连接部与第二连接部，其中该第一连接部部分重叠于该像素电极，该第二连接部部分重叠于该第一栅极线；以及

第二辅助层，重叠于该第一辅助层的该第一连接部；

其中该第一辅助层与该像素电极、该第一栅极线以及该第二辅助层电绝缘。

15、如权利要求 14 所述的像素修补架构，还包含：

第二栅极线，与该第一栅极线相邻，因此该像素电极位于该第一栅极线与第二栅极线之间。

16、如权利要求 15 所述的像素修补架构，其中该第二辅助层电性隔离该第一栅极线与该第二栅极线，且与该像素电极电绝缘。

17、如权利要求 15 所述的像素修补架构，其中该第二辅助层、该第一栅极线与该第二栅极线通过同一曝光显影工艺而形成。

18、如权利要求 15 所述的像素修补架构，其中该第二辅助层与该第一栅极线电性隔离，且与该像素电极电绝缘。

19、如权利要求 14 所述的像素修补架构，还包含：

栅极绝缘层，覆盖该第一栅极线与该第二辅助层，且该第一辅助层形成在该绝缘层上；以及

保护层，覆盖该第一辅助层，且该像素电极形成于该保护层上。

20、一种像素修补方法，应用于权利要求 14 所述的像素修补架构，而该修补方法包含：

连结该第一辅助层的该第一连接部、该第二辅助层与该像素电极；以及

连接该第一辅助层的该第二连接部与该第一栅极线或该第二栅极线。

21、如权利要求 20 所述的缺陷修补方法，还包含步骤：

电性分离该像素电极与该薄膜晶体管。

22、如权利要求 21 所述的缺陷修补方法，其中该步骤是通过切断该像素电极与该薄膜晶体管间的电性通路而实现。

23、如权利要求 22 所述的像素修补方法，其中该切断步骤是通过激光而实现。

24、如权利要求 20 所述的像素修补方法，其中该两个连接步骤是通过激光而实现。

液晶显示器及用于该显示器的缺陷修补方法

技术领域

本发明关于一种液晶显示器，尤其是一种具有像素修补架构的液晶显示器。

背景技术

在液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)的制造过程中，像素缺陷(pixel defects)的产生是不可避免的；一般的处理方式为进行修补，但也因此增加了制造成本。而像素缺陷区分成两种，白缺陷(white defects)又称亮点和黑缺陷(dark defects)又称暗点；其中亮点极易被眼睛区分出来，因此，优选的修补方式是将亮点修补成不易被眼睛所辨识的暗点。

图1为常用于液晶显示器10的亮点修补成暗点的方法；其中像素电极12a的一部份区域13与栅极线14重叠，并于二者间形成一个增加电荷储存能力的储存电容(未显示)。当像素电极12a与开关组件16接触不良或开关组件16本身的故障将导致亮点的发生，因此用激光产生焊接点(welding point)20在栅极线14与像素电极12a的该部份区域13间形成短路，因而将该亮点修补成暗点。如美国专利6,882,375 (issued to Kim on April 19, 2005)公开像素电极具有一个修补部(repair member)与邻近的栅极线重叠。此外，另一亮点修补成暗点的方法为将像素电极与储存(电容)线重叠，在二者间形成一个储存电容。美国专利6,855,955 ((issued to Jeon et al. (hereinafter Jeon) on February 15, 2005)则公开了像素电极通过一个开口电连接一个储存电容导体，其中该储存电容导体具有修补部

与栅极线重叠。因此当亮点发生时，通过该修补部 (repairing portion) 将栅极线与像素电极导通一短路，因而将亮点修补成暗点。

但是，上述中不管是储存电容是于像素电极与栅极线或是储存线重叠所形成，都至少有一个电性连接到像素电极的连接部，例如图 1 的 13 部分、Kim 或 Jeon 所公开的修补部；其与栅极线部分重叠，并产生一个储存电容，如此将增加栅极线电荷负载，导致栅极线间扫描信号的延误。因此当栅极线上的像素数目很多时，栅极负载 (capacitive load) 将是相当重要的课题。

发明内容

本发明提供了一种液晶显示器架构，用以解决因传统线路修补结构设计所产生栅极电容负载 (capacitive load) 导致信号延误问题；该液晶显示器包含像素电极、薄膜晶体管、栅极线、第一辅助层，其中该第一辅助层具有第一连接部与第二连接部；该第一连接部与该像素电极重叠，该第二连接部与该栅极线重叠；而该辅助层与该像素电极和该栅极线电绝缘。

本发明更提供了一种用于上述液晶显示器的缺陷修补方法；该缺陷修补方法包含以下步骤：使该像素电极与该薄膜晶体管电绝缘，再通过该第一辅助层的该第一连接部与该第二连接部，使得该像素电极与该栅极线彼此导通。

此外，还包含了第二辅助层，其与该第一辅助层的该第一连接部重叠，用以提高该第一连接部与该像素电极连接的机率。

因此，根据本发明液晶显示器与其缺陷修补方法，像素电极可通过第一辅助层连接栅极电极；因此在不造成信号延误的前提下，有效地将亮点转换成暗点。

附图说明

为了让本发明的上述和其它目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举一个优选实施例，并配合附图在下面进行详细说明。

图 1 为常用于液晶显示器的亮点修补成暗点的方法；

图 2 所示为根据本发明实施例的液晶显示器的局部上视图；

图 3 为根据图 2A-A 线的薄膜晶体管剖面图；

图 4 为根据图 2B-B 线的像素修补架构剖面图；

图 5 到 6 分别表示沿 A-A 线的薄膜晶体管与沿 B-B 线的像素修补架构经由激光修补后的示意图；

图 7A 到 7D 为图 4 的像素修补架构的制造方法剖面图；

图 8 为根据本发明的另一实施例的液晶显示器的局部上视图；

图 9 为根据本发明的液晶显示器的等效电路图。

具体实施方式

图 2 所示为根据本发明一个实施例的液晶显示器 100 的局部上视图。液晶显示器 100 包含多个像素区域 102、多个数据线 104、多个栅极线 106、多个储存电容线 107 以及多个薄膜晶体管 108。其中，这些栅极线 106 与这些储存电容线 107 在图 2 中是通过虚线加以表示，且形成在一个基板上(未显示)。

多个像素区域 102 依序排列形成矩阵，且每一个像素区域 102 都包含一个像素电极 110 和一个像素修补架构 111。此外，该数据线 104 通过位于同一列上的这些薄膜晶体管 108 电连接(耦合)其同一列上的所有像素电极 110；而栅极线 106 也通过位于同一行上的该些薄膜晶体管 108 电连接(耦合)其同一列上的所有像素电极 110。储存电

容线 107 横跨这些像素区域 102 并与该像素电极重叠,因而形成一个储存电容,用以增加该像素电极与另一基板上的共享电极间的电荷储存(充电)能力(charge storing capacity)。且该储存电容线 107 与像素电极 110、数据线 104 电绝缘。而薄膜晶体管 108 位于该数据线 104 和该栅极线 106 交点附近;其具有源极电极 108a、漏极电极 108b 以及栅极电极 106a(其为栅极线 106 的一部份)。其中,该源极电极 108a 电连接该数据线 104,该漏极电极 108b 是通过开口 109 电连接该像素电极 110;且该源极电极 108a 与该漏极电极 108b 部分重叠于该栅极电极 106。此外,源极电极与漏极电极并非一定的,而是依照经过薄膜晶体管的电流方向而定,是可交换使用的。

图 3 为根据图 2A-A 线的薄膜晶体管 108 剖面图,其中该薄膜晶体管 108 具有栅极电极,如形成于基板 112 上的栅极线段 106a。栅极绝缘层 114 覆盖该栅极线段 106a,半导体层 116 形成于该绝缘层 114 上,并部分重叠该栅极线段 106a。该源极电极 108a 与该漏极电极 108b 形成在该绝缘层上,且部分的该源极电极 108a 与该漏极电极 108b 位于该半导体层上。保护层 118 形成于该绝缘层 114 上,覆盖该源极电极 108a、漏极电极 108b 与部分的半导体层 116,且该像素电极 110 形成于该保护层上,通过开口 109 电连接该漏极电极 108b。

参考图 3,该薄膜晶体管 108 位于该源极电极 108a 与该漏极电极 108b 间的该半导体层 116 有一个预定信道。当栅极线 106 获得扫描信号,并将该扫描信号传输至该栅极线段 106a,也即该薄膜晶体管 108 的栅极电极,其用以控制该薄膜晶体管 108 的预定信道开关与否。因此当扫描信号提供至该栅极线段 106a,且该源极电极 108a 由数据线 104 获得一个数据信号,则可通过该信道将该数据信号传送到该漏极电极 108b。之后,通过该漏极电极 108b 将该数据信号提供至该像素电极 110,因此,该像素电极 110 与另一基板上的共享电极(未显示)间产生一个电位差,使得位于该像素区域的液晶分子(未显示)产

生旋转，而获得所预期的画面。根据本发明中，该像素区域指形成一个颜色的基本单元，如红、绿、蓝。

图 4 为根据图 2B-B 线的像素修补架构 111 剖面图，在这个实施例中，像素修补架构 111 包含第一辅助层 120 与第二辅助层 122 用于修补一个有缺陷的像素区域。该第一辅助层 120 具有一个连接 120a 与栅极线 106 部分重叠，另一连接部 120b 与像素电极 110 部分重叠；其中该第一辅助层 120 位于该栅极绝缘层 114 与保护层 118 之间，因此与该栅极线 106、该像素电极 110 电绝缘。而该第二辅助层 122 形成于基板 112 上，与该第一辅助层 120 的连接部 120b 重叠；换言之，其也与像素电极 110 部分重叠。此外，第二辅助层 122 被栅极绝缘层 114 所覆盖，因此与该第一辅助层的连接部 120b 与该像素电极 110 电绝缘；更进一步的说，该第二辅助层用作为一个挡层 (dummy layer)，因此其与栅极线 106 互不连接，电分离，也可以说该第二辅助层为一个电性孤岛 (electrically insulated island)。而且，在像素区域无异常情况下，该像素修补架构 111 与周围，例如栅极线 106、数据线 104、薄膜晶体管 108、像素电极 110、储存电容线 107 等，都无任何电性连接关系，包含电流、电压或电耦合等现象。

请参考图 2 到图 4，如果任一个薄膜晶体管 108 在其信道上有缺陷发生或遭到损坏，如图 2 所示的薄膜晶体管 208；因此，与该薄膜晶体管 208 电连接的像素电极 210 即为一个有缺陷的像素电极，因此该像素电极 210 所呈现的像素区域为一亮点，也可以说为白缺陷区域 (white defect)。而根据本发明的缺陷修补方法用于修补这样的受损像素区域将于其后加以详述。

在此实施例中，假设像素电极 210 造成一亮点，而为了修补这白缺陷，首先，将像素电极 210 与该薄膜晶体管 208 的源极电极 108b 的电性信道切断，使得该像素电极 210 与该源极电极 108b 电性孤立。

如图 5 所示, 该电性信道是通过激光加以切断漏极电极 108b 的连接部 113 与源极电极 108a 的连接部 115, 使得该像素电极 210 与该薄膜晶体管 208 电性分离。

请再次参阅图 2 到图 4, 在上述切断步骤之后, 在该像素电极 210 与栅极线 106 间需重新建立一个电路信道, 用以将像素电极 210 修补成暗点, 也即黑缺陷(black defect)。而这个信道可通过激光在该像素修补架构 111 形成两个焊接点(welding points, 124a 与 124b)而实现, 如图 6 所示。其中焊接点 124a 连接第一辅助层的连接点 120a 与栅极线 106, 而焊接点 124b 具有两种连接方法: 一种是连接第一辅助层的连接点 120b 与像素电极 210; 另一种是除前述的架构外, 还连接第二辅助层 122, 其目的为使连接点 120b 与像素电极 210 间更易于电连接。当激光照射而产生此两个焊接点(welding points, 124a 与 124b)后, 该像素电极 210 便通过该第一辅助层 120 与栅极线 106 电连接。因此, 该像素电极 210 便由栅极线 106 获得一个电位, 则此受损的像素区域将显示为一暗点而达到修补的效果。

图 7A 到 7D 所示出的是图 4 的像素修补架构 111 的制造方法剖面图; 此外, 还参考图 2 与图 3, 同时描述该液晶显示器 100 形成方法。

请参考图 2、3 与 7A, 栅极线 106、栅极线段 106a、储存电容线 107 以及第二辅助层 122 形成于基板 112 上; 该栅极线 106、该栅极线段 106a、该储存电容线 107 以及该第二辅助层 122 是通过至少一个金属层所构成, 该金属层可以为铝(aluminum, Al)、铜(copper, Cu)、铬(chromium, Cr)、银(silver, Ag)、金(gold, Au)、钼(molybdenum, Mo)或者任何其它金属层、或者任何堆栈的金属层, 透过溅镀技术(sputtering technique)或者其它的技术沉积于该基板上, 再通过第一光掩模图案化而成(第一曝光显影步骤)。

如图 2、3 与 7B 所示, 栅极绝缘层 114 形成于该基板 112 上, 该栅极绝缘层 114 覆盖上述栅极线 106、栅极线段 106a、储存电容线 107 以及第二辅助层 122; 该栅极绝缘层 114 是通过至少一种绝缘材料所构成, 例如硅氮化物 (SiN_x)、硅氧化物 (SiO_x)、或者任何其它的类似的材料、或者任何其它透明的材料、或者上述材料堆栈而形成该栅极绝缘层。其后, 半导体层 116 形成于栅极绝缘层 114 与栅极线段 106a 上, 该半导体层 116 是通过一种半导体材料沉积, 例如非晶硅层 (amorphous silicon), 之后再通过第二光掩模图案化而成 (第二曝光显影步骤)。

请参考图 2、3 与 7C, 数据线 104、连接该数据线 104 的源极电极 108a、漏极电极 108b 以及第一辅助层 120 形成于该栅极绝缘层 114 上; 此外, 位于栅极绝缘层 114 上的该源极电极 108a 与漏极电极 108b 部分覆盖该半导体层。该数据线 104、该源极电极 108a、该漏极电极 108b 以及该第一辅助层 120 是通过至少一种金属层来构成, 例如镁 (magnesium, Mg)、钙 (calcium, Ca)、铝 (aluminum, Al)、钡 (Barium, Ba)、锂 (lithium, Li)、银 (silver, Ag)、金 (gold, Au) 或者任何其它金属层、或者任何堆栈的金属层, 通过化学气相沉积 (CVD technique)、溅镀技术 (sputtering technique) 或者其它的技术沉积在该基板 112 上, 再通过第三光掩模图案化而成 (第三曝光显影步骤)。随后, 保护层 118 形成在该绝缘层 114 上, 覆盖该些数据线 104、该源极电极 108a、该漏极电极 108b、部分的半导体层 116 以及该第一辅助层 120。

参考图 2、3, 该保护层 118 是通过第四光掩模加以定义出一接触孔 (开口) 109 (第四曝光显影步骤), 暴露出部分的漏极电极 108b。

由图 2、3 与 7D 可看出, 像素电极 110 形成在该保护层 118 上, 此外, 该像素电极 110 也形成在该开口 109 内, 电连接漏极电极 108b。

像素电极是通过至少一种透明传导材料沉积而成，例如氧化铟锡(indium tin oxide, ITO)、氧化铟锌(indium zinc oxide, IZO)、氧化铟(indium oxide, IO)、氧化锡(tin oxide, TO)、氧化锌(zinc oxide, ZO)、氧化铝锌(aluminum zinc oxide, AZO)、或者任何其它透明的传导层、或者(上述)任何导体层堆栈而成，其后再通过第五光掩模图案化而成(第五曝光显影步骤)。

根据上述的液晶显示器 100、像素修补结构 111 以及薄膜晶体管 108 的形成方法可见，这些架构是通过同一光掩模的曝光显影步骤(图案化)而成。举例来说，第二辅助层 122 与栅极线 106 同时形成在基板 112 上，例如第一光掩模、同一曝光显影步骤。此外，第一辅助层 120 与数据线 104、源极电极 108a 与漏极电极 108b 也同时形成在栅极绝缘层上，例如，第三光掩模、同一曝光显影步骤等等。因此，在不需要增加额外的光掩模与定义的流程下，形成所要的像素修补结构 111。

此外，如图 4 所示的像素修补结构 111，该第二辅助层 122 的形成，有利于连接部 120b 与像素电极 110 在图 6 所示的焊接点 124b 构造中电性连接。因此，可任意选择形成第二个辅助层 122 在该液晶显示器 100 中。

图 8 是根据本发明的另一实施例，显示液晶显示器 200 的局部上视图。在图 8 中，由相同的数字指示了与图 2 实施例中有与相同作用(功能)的组件。除了第一个辅助层 220 和第二个辅助层 222 形成在像素电极 110, 210 的下侧而非像素电极 110, 210 的上侧以外，液晶显示器 200 几乎是与图 2 的液晶显示器 100 相同。换言之，该第一辅助层 220 与该薄膜晶体管 108, 208 重叠同一像素电极 110, 220 与同一栅极线 106。此外，该第一个辅助层 220 有一个与栅极线 106 重叠的连接部 220a，其中该栅极线 106 是通过薄膜晶体

管 108, 208 与像素电极 210 电耦合。该第一个辅助层 220 更有一个连接部 220b 与该像素电极 110, 210 以及该第二个辅助层 222 重叠。相同地, 当白缺陷出现在像素电极 210 时, 激光首先切断该薄膜晶体管 208 的漏极电极 108b 与该像素电极 210 间的电性路径; 因此使像素电极 210 能与薄膜晶体管 208 在电性分离(孤立)。其次, 通过焊接该第一个辅助层 220 的连接部 220b 与栅极线 106, 与焊接第一个辅助层 220 的连接部 220a 与像素电极 210 及/或第二个辅助层 222, 将这个像素电极 210 与栅极线 106 电连接。因此, 这个白缺陷将修补成黑缺陷。

图 9 显示的是根据本发明的液晶显示器的等效电路图。如图 9 所示, 该薄膜晶体管 108 包含一个形成在栅极电极 106a 与源极电极 108a 间的电容 (capacitor, Cgs); 在像素电极 110 与具有共享电压的共享电极(未显示)间有一个液晶电容 (liquid crystal capacitor, CLC)。当该薄膜晶体管 108 打开时, 由数据线 104 所获得的电压可被传输至像素电极 110, 而后转存于该液晶电容中。之后, 该电压将被用于液晶分子(未显示)上。此外, 储存电容 (storage capacitor Cst) 形成在像素电极与共享电极间, 用以增加液晶电容的储存能力。

在图 2 与图 8 中所显示的这些液晶显示器 100 和 200, 其像素电极 110, 210 与两相邻的栅极线 106 是不重叠的。此外, 这两个第一辅助层 120 和 220 都与像素电极 110, 210 和两相邻的栅极线 106 电性绝缘。因此, 如图 9 所示, 每一条栅极线 106 都摆脱由像素电极 110, 210 或者由像素电极 110, 210 与任一连接部连结所产生的电容负载, 因此所发送的扫描信号均将无延迟的问题。

本发明的技术内容及技术特点, 虽仅以一些优选实施例公开如上, 然其并非用来限定本发明, 任何本领域的技术人员, 在不脱离本

发明的精神和范围的情况下，应该可以做出各种变化和修改，因此本发明的保护范围当以后附的权利要求所界定的范围为准。

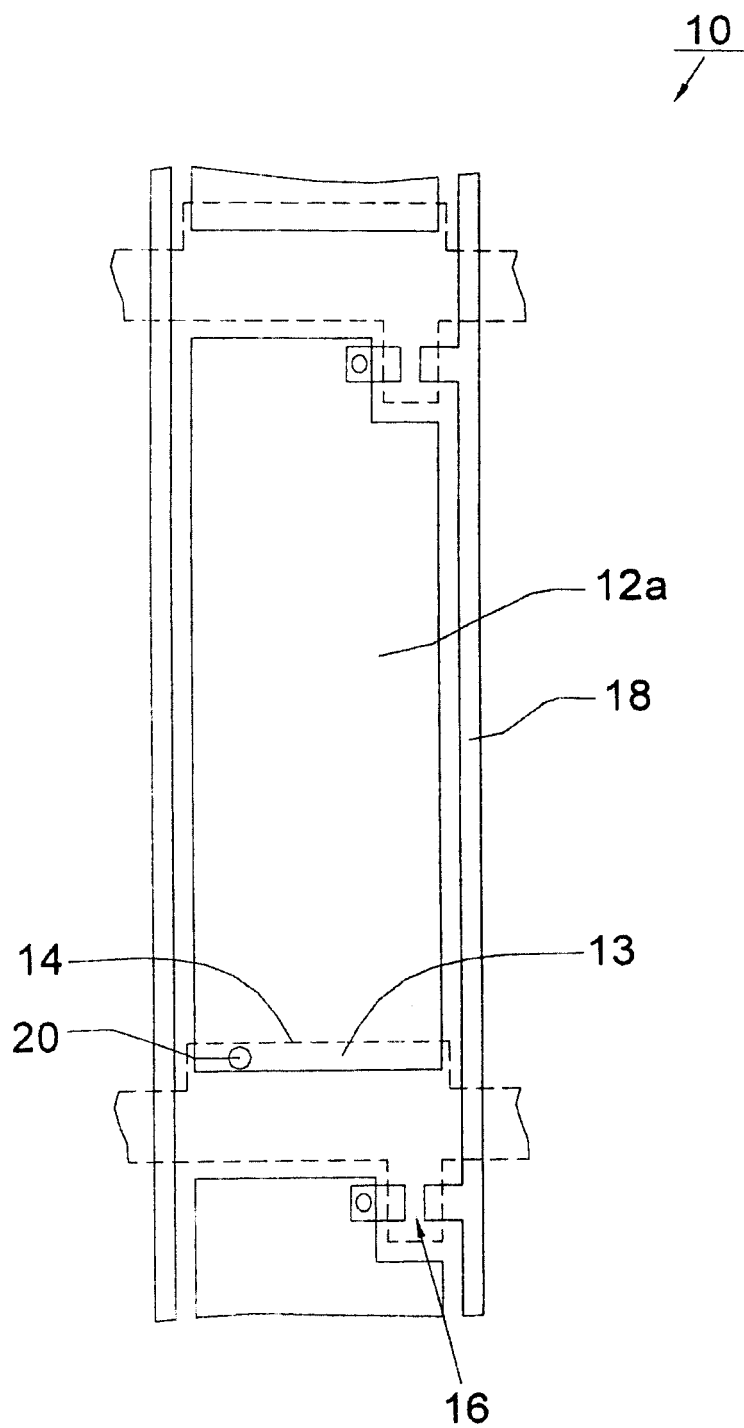


图1

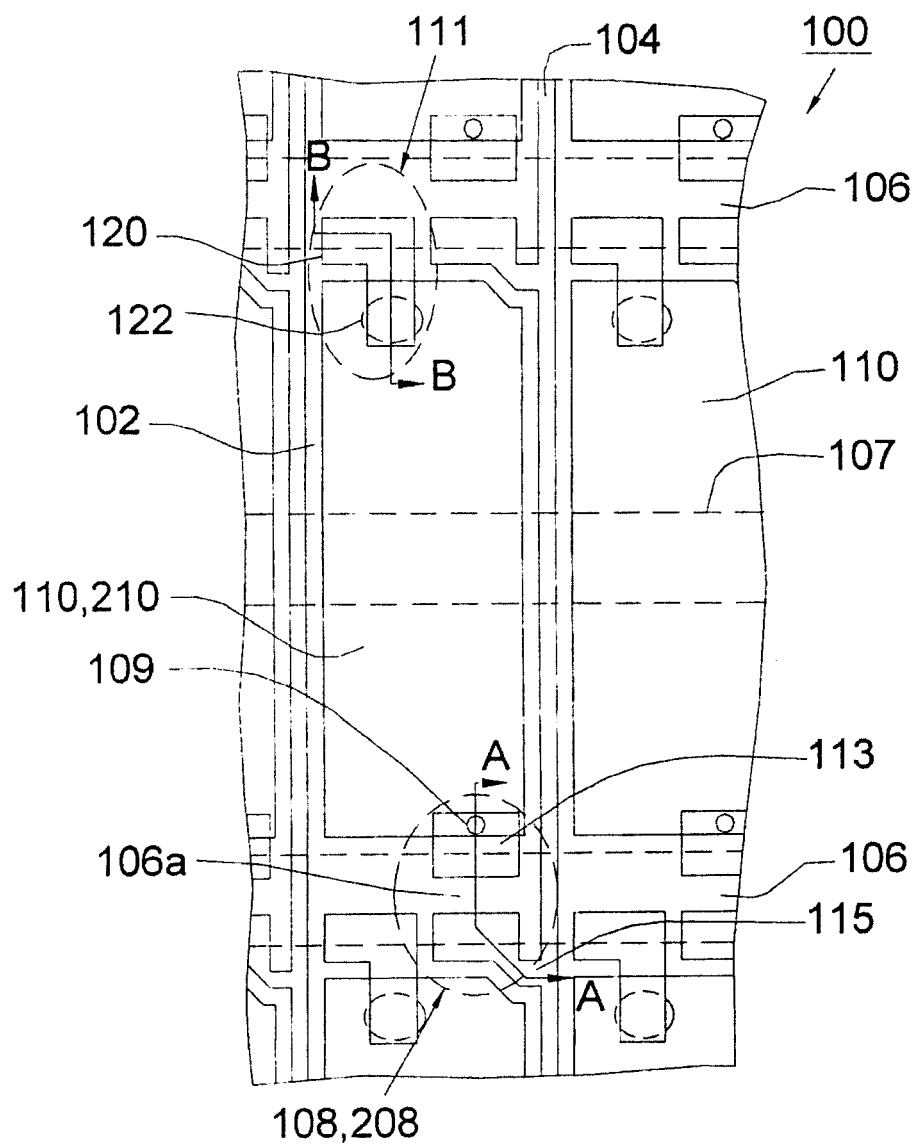


图2

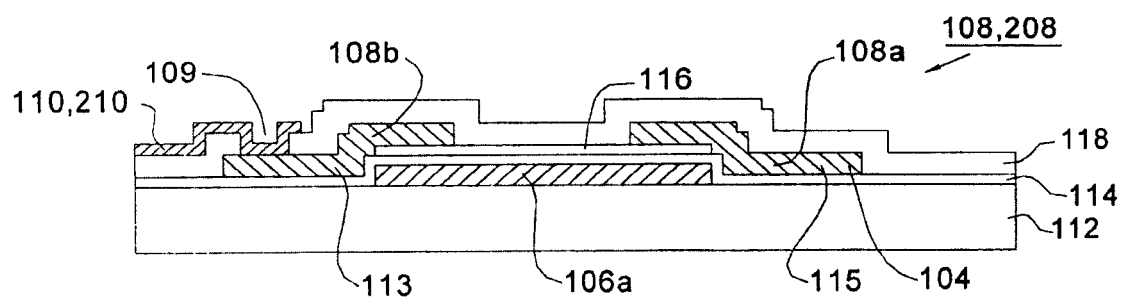


图 3

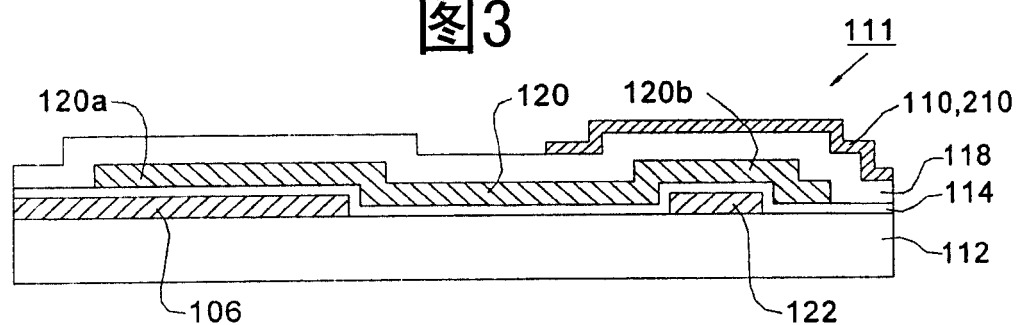


图4

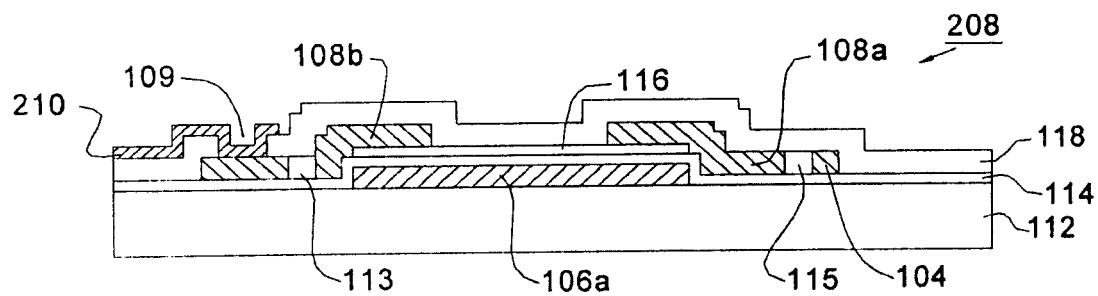


图5

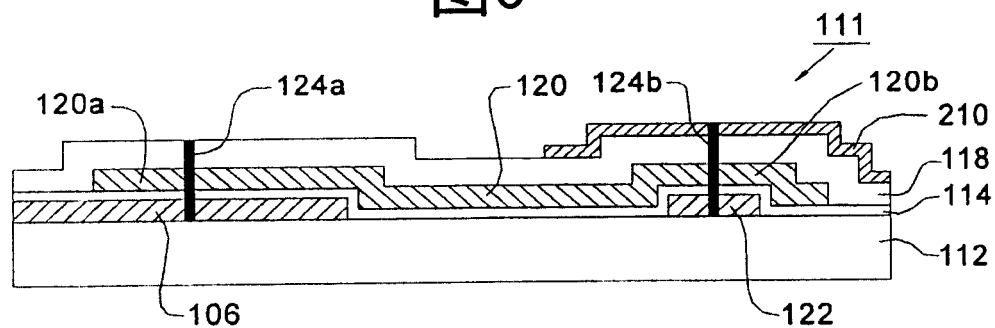


图6

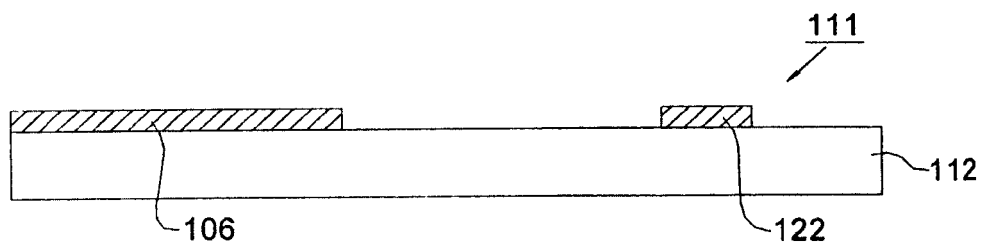


图7A

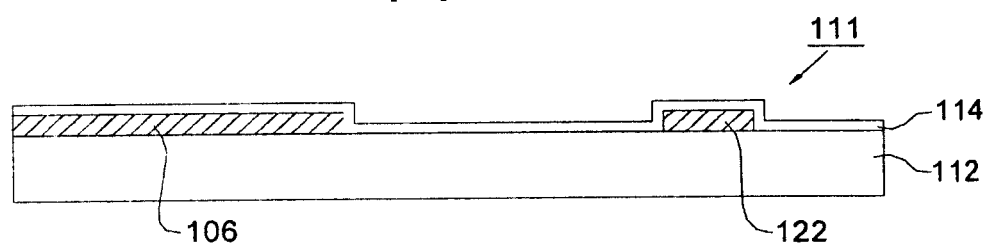


图7B

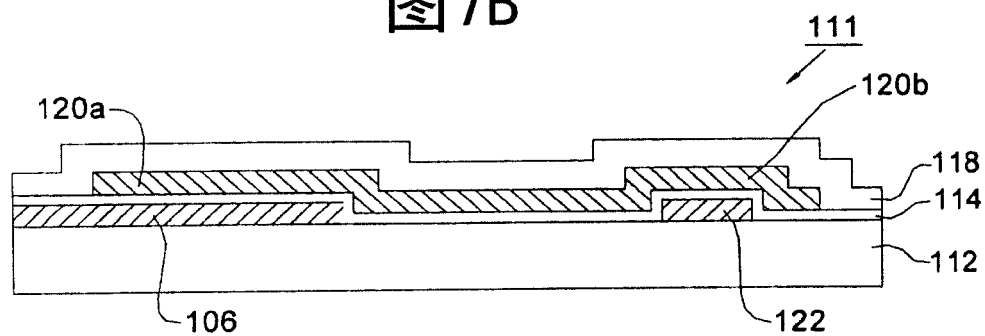


图7C

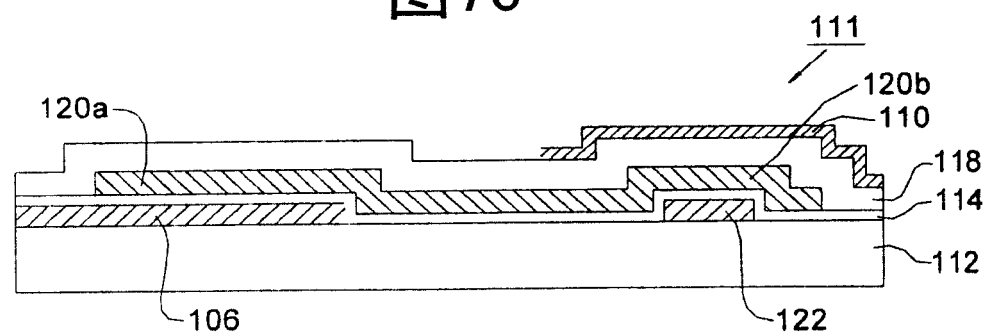


图7D

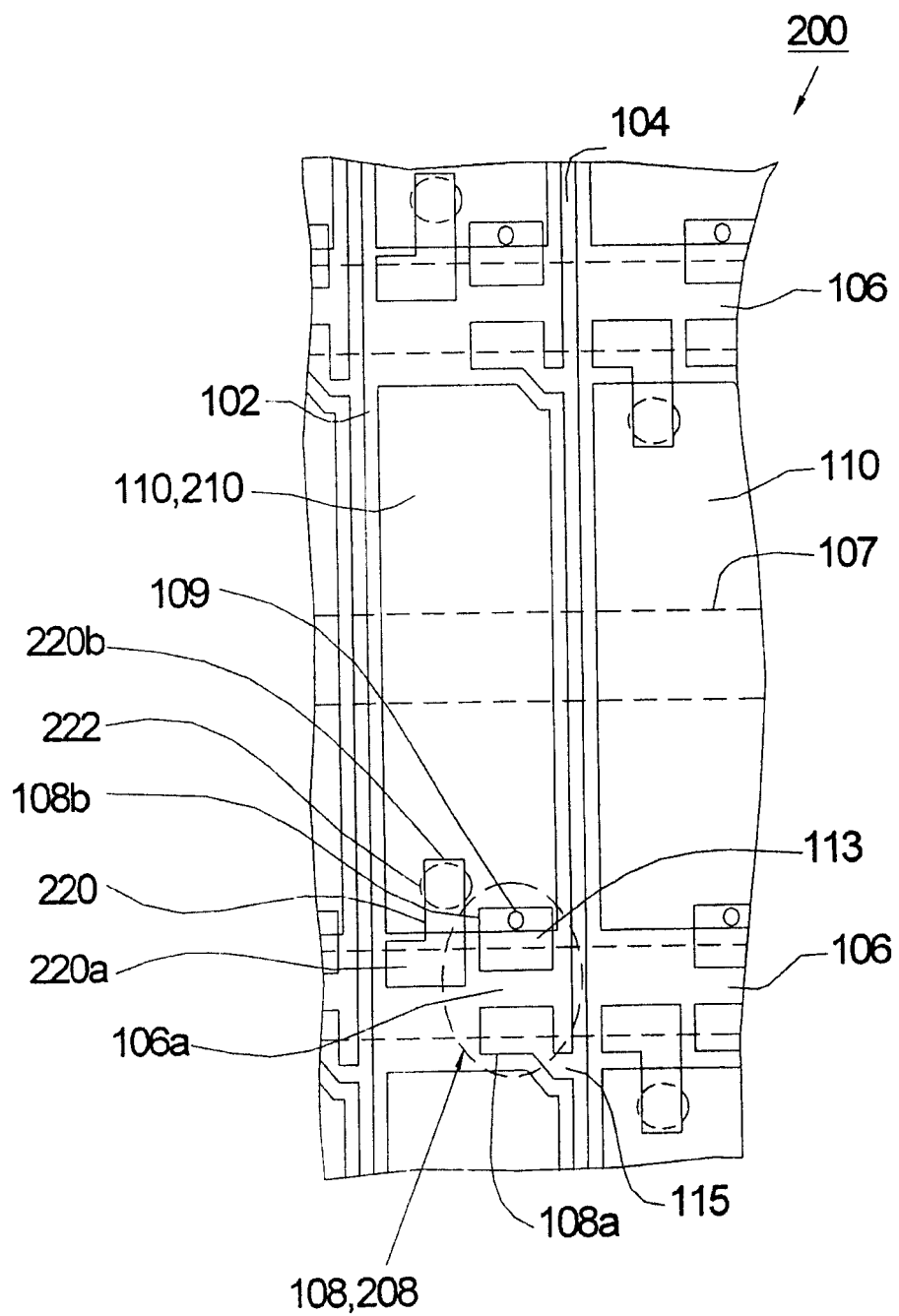


图8

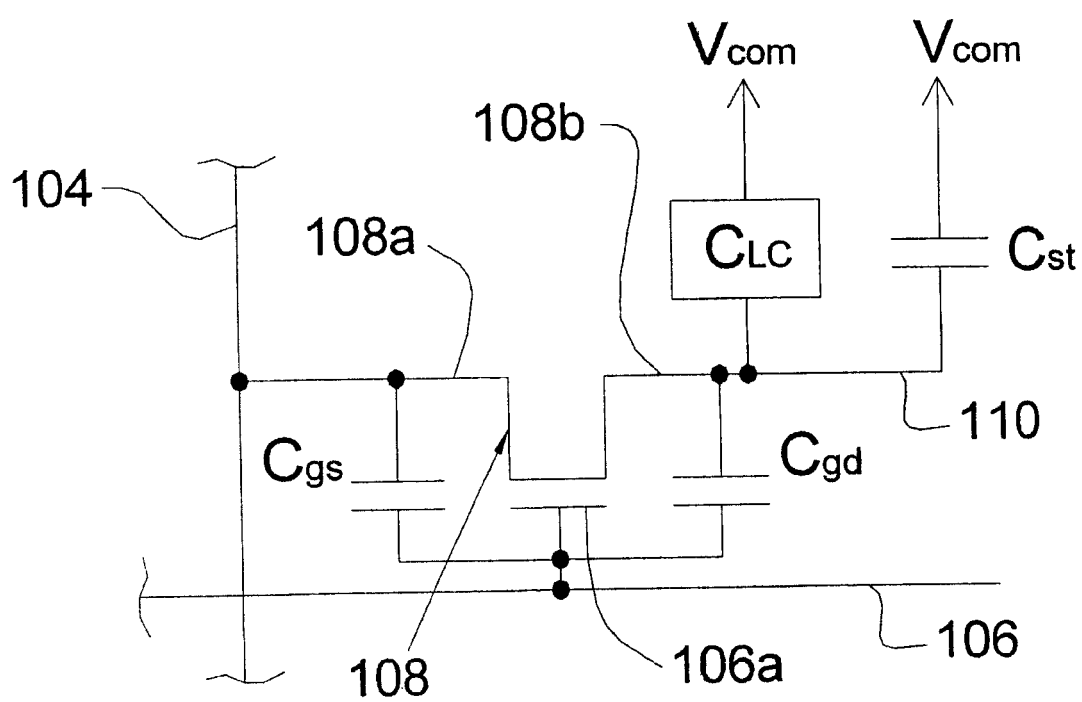


图9

专利名称(译)	液晶显示器及用于该显示器的缺陷修补方法		
公开(公告)号	CN101034212A	公开(公告)日	2007-09-12
申请号	CN200610054743.2	申请日	2006-03-10
[标]申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
[标]发明人	叶长青 钟德镇 林明田		
发明人	叶长青 钟德镇 林明田		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/136 H01L29/786 G03F7/20		
代理人(译)	王英		
其他公开文献	CN100580509C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示器，其包含一个像素电极、一个薄膜晶体管、一条栅极线、一个辅助层，其中上述辅助层具有一个第一连接部与一个第二连接部；该第一连接部与该像素电极重叠，该第二连接部与该栅极线重叠；而该辅助层与该像素电极和该栅极线都电性绝缘。因此当薄膜晶体管有缺陷而导致亮点产生时，通过导通该辅助层、该像素电极以及该栅极线，而达到将亮点修补成暗点的效果。

