



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103383512 B

(45) 授权公告日 2016.06.22

(21) 申请号 201310150364.3

(22) 申请日 2013.04.26

(30) 优先权数据

10-2012-0046010 2012.05.01 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金洪秀 范琼化

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006.01)

G02F 1/1368(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

(56) 对比文件

US 2004/0051836 A1, 2004.03.18, 说明书第

34-91 段及附图 1-7.

US 2004/0051836 A1, 2004.03.18, 说明书第 34-91 段及附图 1-7.

US 2009/0096975 A1, 2009.04.16, 说明书第 37-56 段, 第 62 段及附图 3-5.

WO 2007/116568 A1, 2007.10.18, 全文.

CN 101221959 A, 2008.07.16, 全文.

CN 101625471 A, 2010.01.13, 全文.

审查员 薛晓琳

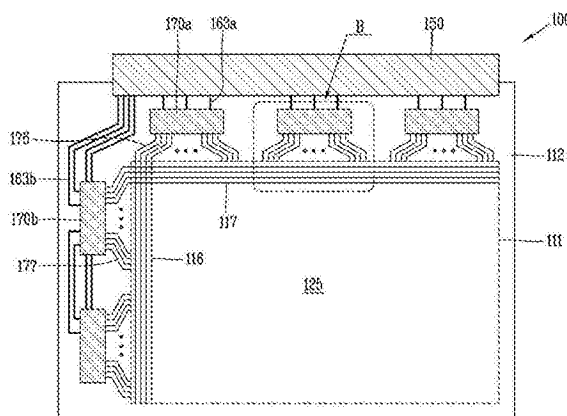
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57) 摘要

公开一种液晶显示装置及其制造方法, 该液晶显示装置包括用于减小线分支部分的宽度的双连接结构, 在该线分支部分, 数据连接线分支以与数据线接触。该装置包括在基板上的显示区域和在该基板上并围绕该显示区域的驱动区域, 该显示区域包括: 形成在该基板的第一层中以沿第一方向延伸的多条数据线; 形成在该基板的第二层中以在该显示区域中沿垂直于第一方向的第二方向延伸的多条栅极线; 和在每条数据线与每条栅极线的各交叉处的薄膜晶体管, 该驱动区域包括: 形成在该第一层中的第一组数据连接线, 位于驱动电路和数据线的第一子组之间以承载数据信号; 和形成在该第二层中的第二组数据连接线, 位于该驱动电路和数据线的第二子组之间以承载数据信号。



1. 一种液晶显示装置,包括:

在基板上的显示区域,该显示区域包括:形成在该基板的第一层中以沿第一方向延伸的多条数据线;形成在该基板的第二层中以在该显示区域中沿垂直于第一方向的第二方向延伸的多条栅极线,所述多条栅极线与所述多条数据线一起限定多个子像素;和在每条所述数据线与每条所述栅极线的各交叉处的薄膜晶体管;和

在该基板上并围绕该显示区域的驱动区域,该驱动区域包括:形成在该第一层中的第一组数据连接线,所述第一组数据连接线位于驱动电路和所述多条数据线的第子组之间以承载数据信号;和形成在该第二层中的第二组数据连接线,所述第二组数据连接线位于该驱动电路和所述多条数据线的第二子组之间以承载数据信号,

其中相同颜色的全部子像素与所述第一组数据连接线或所述第二组数据连接线连接。

2. 根据权利要求1的液晶显示装置,还包括在该第一层和该第二层之间的绝缘膜。

3. 根据权利要求2的液晶显示装置,还包括:

第一连接电极,配置成使该第二组数据连接线与所述多条数据线的第二子组电连接;以及

第二连接电极,配置成使该第一组数据连接线与所述多条数据线的第子组电连接。

4. 根据权利要求3的液晶显示装置,其中所述第一连接电极和所述第二连接电极由包括氧化铟锡或氧化铟锌的透明导电材料形成。

5. 根据权利要求1的液晶显示装置,其中第一颜色的第 n 个子像素与第 n 条数据连接线连接,第二颜色的第 $(n+1)$ 个子像素与第 $(n+1)$ 条数据连接线连接,并且第三颜色的第 $(n+2)$ 个子像素与第 $(n+2)$ 条数据连接线连接,其中所述第一组数据连接线包括第 n 条数据连接线和第 $(n+1)$ 条数据连接线,所述第二组数据连接线包括第 $(n+2)$ 条数据连接线。

6. 根据权利要求5的液晶显示装置,其中所述第一颜色是红色,所述第二颜色是绿色,所述第三颜色是蓝色。

7. 根据权利要求1的液晶显示装置,其中第 n 个子像素与第 n 条数据连接线连接,第 $(n+1)$ 个子像素与第 $(n+1)$ 条数据连接线连接,并且第 $(n+2)$ 个子像素与第 $(n+2)$ 条数据连接线连接,其中所述第一组数据连接线包括第 n 条数据连接线,所述第二组数据连接线包括第 $(n+1)$ 条数据连接线和第 $(n+2)$ 条数据连接线。

8. 根据权利要求1的液晶显示装置,其中第一颜色的第 n 个子像素与第 n 条数据连接线连接,第二颜色的第 $(n+1)$ 个子像素与第 $(n+1)$ 条数据连接线连接,第三颜色的第 $(n+2)$ 个子像素与第 $(n+2)$ 条数据连接线连接,并且第四颜色的第 $(n+3)$ 个子像素与第 $(n+3)$ 条数据连接线连接,其中所述第一组数据连接线包括第 n 条数据连接线和第 $(n+2)$ 条数据连接线,所述第二组数据连接线包括第 $(n+1)$ 条数据连接线和第 $(n+3)$ 条数据连接线。

9. 根据权利要求8的液晶显示装置,其中所述第一颜色是红色,所述第二颜色是绿色,所述第三颜色是蓝色,所述第四颜色是白色。

10. 一种制造液晶显示装置的方法,包括:

在基板的驱动区域中形成一组数据连接线;

在形成有所述一组数据连接线的基板上形成绝缘膜;

在形成有所述绝缘膜的基板上形成另一组数据连接线,所述另一组数据连接线的至少一部分通过数据线与所述基板的显示区域中的第一颜色的第一组子像素电连接;

在形成有所述一组和另一组数据连接线的基板上形成钝化膜;以及

在形成有所述钝化膜的基板上形成多个连接电极,用于通过数据线使所述一组数据连接线的至少一部分与第二颜色的第二组子像素电连接,

其中相同颜色的全部子像素与所述一组数据连接线或所述另一组数据连接线连接。

11.根据权利要求10的方法,还包括:

在形成所述一组数据连接线之前在所述显示区域中形成栅极和栅极线;

在所述绝缘膜上形成有源层;以及

在所述显示区域中的有源层上形成源极、漏极以及与所述栅极线一起限定子像素的数据线。

12.根据权利要求10的方法,其中所述一组数据连接线的至少一部分通过数据线与第三颜色的第三组子像素连接。

13.根据权利要求10的方法,其中所述另一组数据连接线的至少一部分通过数据线与第三颜色的第三组子像素连接。

14.根据权利要求10的方法,其中所述一组数据连接线与栅极和栅极线形成在同一层中,所述另一组数据连接线和所述数据线与源极和漏极形成在同一层中。

15.根据权利要求10的方法,其中第一颜色的第 n 个子像素与第 n 条数据连接线连接,第二颜色的第 $(n+1)$ 个子像素与第 $(n+1)$ 条数据连接线连接,并且第三颜色的第 $(n+2)$ 个子像素与第 $(n+2)$ 条数据连接线连接,其中所述一组数据连接线包括第 $(n+1)$ 条数据连接线和第 $(n+2)$ 条数据连接线,所述另一组数据连接线包括第 n 条数据连接线。

16.根据权利要求15的方法,其中所述第一颜色是红色,所述第二颜色是绿色,所述第三颜色是蓝色。

17.根据权利要求10的方法,其中第 n 个子像素与第 n 条数据连接线连接,第 $(n+1)$ 个子像素与第 $(n+1)$ 条数据连接线连接,并且第 $(n+2)$ 个子像素与第 $(n+2)$ 条数据连接线连接,其中所述一组数据连接线包括第 n 条数据连接线,所述另一组数据连接线包括第 $(n+1)$ 条数据连接线和第 $(n+2)$ 条数据连接线。

18.根据权利要求10的方法,其中第一颜色的第 n 个子像素与第 n 条数据连接线连接,第二颜色的第 $(n+1)$ 个子像素与第 $(n+1)$ 条数据连接线连接,第三颜色的第 $(n+2)$ 个子像素与第 $(n+2)$ 条数据连接线连接,并且第四颜色的第 $(n+3)$ 个子像素与第 $(n+3)$ 条数据连接线连接,其中所述一组数据连接线包括第 $(n+1)$ 条数据连接线和第 $(n+3)$ 条数据连接线,所述另一组数据连接线包括第 n 条数据连接线和第 $(n+2)$ 条数据连接线。

19.根据权利要求18的方法,其中所述第一颜色是红色,所述第二颜色是绿色,所述第三颜色是蓝色,所述第四颜色是白色。

20.一种液晶显示装置,包括:

在基板上的显示区域,该显示区域包括:形成在该基板的第一层中以沿第一方向延伸的多条数据线;形成在该基板的第二层中以在该显示区域中沿垂直于第一方向的第二方向延伸的多条栅极线,所述多条栅极线与所述多条数据线一起限定多个子像素;和在每条所述数据线与每条所述栅极线的各交叉处的薄膜晶体管;和

在该基板上并围绕该显示区域的驱动区域,该驱动区域包括多组数据连接线,每组数据连接线包括:第一数据连接线,配置成承载第一颜色的数据信号;第二数据连接线,配置

成承载第二颜色的数据信号;和第三数据连接线,配置成承载第三颜色的数据信号,所述第一数据连接线、第二数据连接线和第三数据连接线的其中之一形成在所述第一层和第二层中的一层中,所述第一数据连接线、第二数据连接线和第三数据连接线中的其它数据连接线形成在所述第一层和第二层中的另一层中。

液晶显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示(LCD)装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 随着信息技术的发展,作为用户和信息之间的连接媒介的显示装置的市场正在扩大。结果,诸如液晶显示(LCD)装置、有机发光显示器(OLED)和等离子体显示面板(PDP)之类的显示装置被大量使用。

[0003] 这些显示装置在诸如电视或视频机之类的家用电器领域、诸如笔记本电脑或移动电话之类的工业产品领域中用于各种用途。

[0004] 在这些显示装置中,LCD装置用于通过基于图像信息向以矩阵形式布置的像素单独提供数据信号、然后控制像素的透光率来显示需要的图像。

发明内容

[0005] 本发明的实施方式涉及一种液晶显示(LCD)装置,包括具有显示区域和驱动区域的基板。该显示区域包括:形成在该基板的第一层中以沿第一方向延伸的多条数据线;形成在该基板的第二层中以在该显示区域中沿垂直于第一方向的第二方向延伸的多条栅极线;和在每条所述数据线与每条所述栅极线的各交叉处的薄膜晶体管(TFT)。所述多条栅极线与所述多条数据线一起限定多个子像素。该驱动区域围绕该显示区域,并包括第一组数据连接线和第二组数据连接线。所述第一组数据连接线形成在该第一层中,并位于驱动电路和所述多条数据线的第二子组之间以承载数据信号。所述第二组数据连接线形成在该第二层中,并位于该驱动电路和所述多条数据线的第二子组之间以承载数据信号。

[0006] 在一个实施方式中,所述液晶显示装置还包括在该第一层和该第二层之间的绝缘膜。

[0007] 在一个实施方式中,所述液晶显示装置还包括使该第二组数据连接线与所述多条数据线的第二子组连接的连接电极。

[0008] 在一个实施方式中,所述连接电极由包括氧化铟锡或氧化铟锌的透明导电材料形成。

[0009] 在一个实施方式中,第一颜色的第 n 个子像素与第 n 条数据连接线连接,第二颜色的第 $(n+1)$ 个子像素与第 $(n+1)$ 条数据连接线连接,并且第三颜色的第 $(n+2)$ 个子像素与第 $(n+2)$ 条数据连接线连接。所述第一组数据连接线包括第 n 条数据连接线和第 $(n+1)$ 条数据连接线,所述第二组数据连接线包括第 $(n+2)$ 条数据连接线。

[0010] 在一个实施方式中,所述第一颜色是红色,所述第二颜色是绿色,所述第三颜色是蓝色。

[0011] 在一个实施方式中,所述第一组数据连接线包括第 n 条数据连接线,所述第二组数据连接线包括第 $(n+1)$ 条数据连接线和第 $(n+2)$ 条数据连接线。

[0012] 在一个实施方式中,第一颜色的第 n 个子像素与第 n 条数据连接线连接,第二颜色

的第(n+1)个子像素与第(n+1)条数据连接线连接,第三颜色的第(n+2)个子像素与第(n+2)条数据连接线连接,并且第四颜色的第(n+3)个子像素与第(n+3)条数据连接线连接。所述第一组数据连接线包括第n条数据连接线和第(n+2)条数据连接线,所述第二组数据连接线包括第(n+1)条数据连接线和第(n+3)条数据连接线。

[0013] 在一个实施方式中,所述第一颜色是红色,所述第二颜色是绿色,所述第三颜色是蓝色,所述第四颜色是白色。

[0014] 本发明的实施方式还涉及一种制造液晶显示(LCD)装置的方法。在基板的驱动区域中形成一组数据连接线。在形成有所述一组数据连接线的基板上形成绝缘膜。形成另一组数据连接线。所述另一组数据连接线的至少一部分通过数据线与第一颜色的第一组子像素电连接。在形成有所述一组和另一组数据连接线的基板上形成钝化膜。在形成有所述钝化膜的基板上形成多个连接电极,用于通过数据线使所述一组数据连接线的至少一部分与第二颜色的第二组子像素电连接。

[0015] 在一个实施方式中,在形成所述一组数据连接线之前在所述显示区域中形成栅极和栅极线。在所述绝缘膜上形成有源层。在所述显示区域中的有源层上形成源极、漏极以及与所述栅极线一起限定子像素的数据线。

[0016] 在一个实施方式中,所述一组数据连接线的至少一部分通过数据线与第三颜色的第三组子像素连接。

[0017] 在一个实施方式中,所述另一组数据连接线的至少一部分通过数据线与第三颜色的第三组子像素连接。

[0018] 在一个实施方式中,所述一组数据连接线与栅极和栅极线形成在同一层中,所述另一组数据连接线和所述数据线与源极和漏极形成在同一层中。

[0019] 本发明的实施方式还涉及一种液晶显示(LCD)装置,包括在基板上的显示区域和在该基板上并围绕该显示区域的驱动区域。该显示区域包括:形成在该基板的第一层中以沿第一方向延伸的多条数据线;形成在该基板的第二层中以在该显示区域中沿垂直于第一方向的第二方向延伸的多条栅极线,所述多条栅极线与所述多条数据线一起限定多个子像素;和在每条所述数据线与每条所述栅极线的各交叉处的薄膜晶体管。该驱动区域包括多组数据连接线。每组数据连接线包括:第一数据连接线,配置成承载第一颜色的数据信号;第二数据连接线,配置成承载第二颜色的数据信号;和第三数据连接线,配置成承载第三颜色的数据信号。所述第一数据连接线、第二数据连接线和第三数据连接线的其中之一形成在所述第一层和第二层中的一层中。所述第一数据连接线、第二数据连接线和第三数据连接线中的其它数据连接线形成在所述第一层和第二层中的另一层中。

[0020] 从下文中给出的详细描述中,本发明的进一步的应用范围将更加明显。然而,应当理解,由于根据详细描述在实施方式的精神或范围内作出各种修改和变化对于所属领域技术人员来说是显而易见的,详细描述和具体例子在说明优选实施方式的同时仅是以示例的方式给出。

附图说明

[0021] 给本发明提供进一步理解并结合在本申请中组成本申请一部分的附图图解了本发明的示例性实施方式,并与说明书一起用于说明本发明的原理。附图中:

- [0022] 图1是示出液晶显示(LCD)装置的示例性结构的平面示意图；
- [0023] 图2是图1的LCD装置的部分放大平面图；
- [0024] 图3是示出根据第一实施方式的液晶显示(LCD)装置的结构平面示意图；
- [0025] 图4是根据第一实施方式的图3的LCD装置的放大平面图；
- [0026] 图5是根据第一实施方式的沿图4的C-C'线所取连接部的横截面图；
- [0027] 图6是根据第二实施方式的连接部的横截面图；
- [0028] 图7是根据第三实施方式的连接部的横截面图；
- [0029] 图8A到图8F是示出根据第二实施方式的LCD装置的制造工艺的横截面图；
- [0030] 图9是根据第四实施方式的LCD装置的放大平面图；以及
- [0031] 图10是根据第四实施方式的连接部的横截面图。

具体实施方式

[0032] 现在将参照附图详细描述示例性实施方式。为了使参照附图的描述简明，相同或等效的组成使用相同的附图标记，且其描述将不再重复。

[0033] 图1是示出液晶显示(LCD)装置的示例性结构的平面示意图。图2是图1的LCD显示装置的“A”部分以放大方式示出的放大平面图。液晶显示(LCD)装置10的示例性结构包括彼此面对并且以均匀的单元间隙彼此附接的阵列基板12和滤色器基板11。液晶(LC)层(未示出)形成在阵列基板12和滤色器基板11之间的单元间隙中。

[0034] 尽管图1中未示出，滤色器基板11包括均由红、绿和蓝(RGB)子滤色器组成的多个滤色器、多个黑矩阵和形成在滤色器和黑矩阵上方的涂覆层。黑矩阵使子滤色器彼此分开，并遮住通过LC层的光。

[0035] 阵列基板12可以被分成显示区域25和驱动区域。在显示区域25中，多个子像素25R、25G和25B以矩阵形式布置。驱动区域围绕显示区域25的外围，并包括用于驱动子像素25R、25G和25B的驱动装置。以垂直和水平方向布置并限定像素区的数据线16和栅极线17形成在阵列基板12的显示区域25中。数据线16与栅极线17一起限定多个子像素。薄膜晶体管(TFT，未示出)作为开关装置形成在数据线16和栅极线17的各交叉处(即，在TFT区域)。

[0036] 尽管未示出，TFT包括连接到栅极线17的栅极、连接到数据线16的源极和连接到像素电极的漏极。TFT还包括用于使栅极与源/漏极绝缘的栅极绝缘膜，以及用于通过供应到栅极的栅极电压在源和漏极之间形成导电沟道的有源层。TFT还包括用于使源/漏极与像素电极绝缘的钝化膜。

[0037] 在驱动区域中安装驱动集成电路(IC)70a和70b，用于向延伸到显示区域25中的数据线16和栅极线17施加数据信号和栅极信号。当使用玻璃上芯片(COG)法安装IC70a和70b时，驱动IC70a和70b直接安装在阵列基板12上。

[0038] 分别连接到数据线16和栅极线17的数据连接线76和栅极连接线77形成在通过这种COG法形成的LCD装置10的阵列基板12中。数据焊盘(未示出)和栅极焊盘(未示出)分别与数据连接线76和栅极连接线77的端部连接。数据焊盘和栅极焊盘分别与安装在阵列基板12上的数据驱动IC70a和栅极驱动IC70b连接。数据驱动IC70a和栅极驱动IC70b通过柔性印刷电路(FPC)50与外部印刷电路板(PCB，未示出)连接。PCB包括时序控制器和电源单元，并具有诸如形成在其上的IC之类的多个装置。这些装置产生用于驱动LCD装置的各种控制信号、

驱动电压等。

[0039] 当使用COG法用于FPC 50的简单结构和简化制造工艺时,玻璃上线(Line on glass)(LOG)法可以用于通过安装在阵列基板12上的线63a和63b,使驱动IC70a和70b的信号线经由线与外部PCB连接。线63a和63b可以用于承载来自外部PCB的各种控制信号、驱动电压等。为了方便,用于使FPC 50中的FPC焊盘(未示出)与在数据驱动IC 70a中的输入缓冲器(未示出)连接的信号线称为外部引线接合(OLB)线63a,用于使FPC焊盘与在栅极驱动IC 70b中的输入缓冲器(未示出)连接的数据线称为LOG 63b。

[0040] 为了向与多个子像素连接的数据线16施加数据信号,图1和2的示例性结构使用与数据线16相同数量的数据连接线76。在这种情况下,数据连接线76的数量随LCD装置10的屏幕尺寸和分辨率的增加而增加。数据连接线76的数量根据数据线16的数量增加,相应地LCD装置10的线分支部分的宽度(W)增加。在此描述的实施方式涉及减小或减缓线分支部分的宽度(W)的增加。

[0041] 图3是示出根据第一实施方式的液晶显示(LCD)装置的结构平面示意图。图4是示出根据第一实施方式的图3的LCD装置的“B”部分的放大平面图。图5是根据第一实施方式的沿图4的C-C'线所取的连接部的横截面图。LCD装置100包括与图1中示例性结构的阵列基板12和滤色器基板11以相同方式起作用的阵列基板112和滤色器基板111。阵列基板112可以被分成:显示区域125,多个子像素125R(可称作“第一颜色的第一组子像素”)、125G(可称作“第二颜色的第二组子像素”)和125B(可称作“第三颜色的第三组子像素”)以矩阵形式布置在其中;以及驱动区域,围绕显示区域125的外围并具有用于驱动子像素125R、125G和125B的驱动装置。

[0042] 在阵列基板112的显示区域125中,数据线116和栅极线117以如上参照图1描述的相似的方式沿垂直和水平方向延伸至像素区。TFT包括用于使栅极与源/漏极绝缘的栅极绝缘膜115a,以及用于通过供应到栅极的栅极电压在源和漏极之间形成导电沟道的有源层。TFT还包括用于使源/漏极与像素电极绝缘的钝化膜。

[0043] 驱动IC(即,驱动电路)170a和170b形成在驱动区域中,用于向显示区域125内部的数据线116和栅极线117施加数据信号和栅极信号。用于在阵列基板112上安装驱动IC170a和170b的方法可包括玻璃上芯片(COG)法、载带封装(TCP)法、膜上芯片(COF)法等。COG法将驱动IC170a和170b接合在LCD装置100的阵列基板112上,因此使驱动IC170a和170b的输出电极(未示出)与阵列基板112的线焊盘(未示出)直接连接。COG法是有利的,其中的一个原因在于由于简单的结构简化了整个工艺并减少了制造成本。然而,也可以使用其它方法在阵列基板上安装驱动IC170a和170b。

[0044] 数据连接线176和栅极连接线177分别与数据线116和栅极线117连接。数据连接线176和栅极连接线177形成在利用诸如COG法之类的方法形成的LCD装置的阵列基板112的驱动区域中。数据焊盘(未示出)和栅极焊盘(未示出)分别与数据连接线176的一端和栅极连接线177的一端连接。

[0045] 数据焊盘和栅极焊盘分别与安装在阵列基板112上的数据驱动IC170a和栅极驱动IC170b连接。

[0046] 如上面参照图1和2描述的,数据驱动IC170a和栅极驱动IC170b通过FPC150与外部印刷电路板(PCB,未示出)连接。栅极驱动IC170b通过FPC150接收控制信号和驱动电压,然

后将栅极信号顺序地施加给多条栅极线117。数据驱动IC170a通过FPC150接收控制信号、图像数据和驱动电压,并将与单个水平行相对应的数据信号施加给数据线116。

[0047] 外部引线接合(OLB)线163a和LOG163b基本上与如上参照图1描述的OLB63a和LOG63b相同。

[0048] 根据第一实施方式的LCD装置100与如上参照图1和2描述的示例性LCD的不同之处在于,在LCD100中使用双连接结构。也就是说,第一数据连接线(也称作“第一组数据连接线”)176a和数据线116形成在一层中,而第二数据连接线(也称作“第二组数据连接线”)176b和栅极线117形成在另一层,第一组数据连接线位于驱动电路和多条数据线的第一子组之间以承载数据信号,第二组数据连接线位于驱动电路和多条数据线的第二子组之间以承载数据信号。因为与图1和2的LCD装置相比第一和第二数据连接线176a和176b之间的间距可以减小,所以双连接结构允许LCD装置100具有减小的线分支部分的宽度(W')。因此,与图1和2的LCD装置的情况下相同数量的第一和第二数据连接线176a和176b被填入到具有更窄宽度的线分支部分中,在线分支部分,数据连接线分支以与数据线接触。而且,即使加工期间发生层叠偏移,形成在不同层中的第一和第二数据连接线176a和176b也不会短路。

[0049] 尽管未示出,在双连接结构下,LCD装置100具有用于使第二数据连接线176b与显示区域的朝向驱动区域延伸的数据线116(下文称为“连接部数据线”)连接的多个接触孔和多个连接电极。更具体地,第二数据连接线176b通过第二接触孔与位于第二数据连接线176b上方的连接电极电连接,此连接电极通过第三接触孔与位于第二数据连接线176b下方的连接部数据线电连接。

[0050] 连接电极可以由诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)之类的透明导电材料形成。并且,可以形成第二接触孔和第三接触孔以分别暴露第二数据连接线176的表面和连接部数据线的表面,或者分别穿透第二数据连接线176b和连接部数据线。

[0051] 然而,在LCD装置100的双连接结构中,第一数据连接线176a和第二数据连接线176b不同时被蚀刻。因此,多个子像素125R、125G和125B(例如,红色子像素125R)中相同颜色的子像素的第一和第二数据连接线176a和176b可具有不同的临界尺寸(CD)。例如,第一数据连接线176a具有 $CD(I')$,而第二数据连接线176b具有 $CD(I)$ ($I \neq I'$)。各层之间的CD差可能产生电阻差,这可能导致相同颜色的子像素(125R、125G和125B)之间的亮度差和色差。这种亮度差和色差导致恶化的画面质量。

[0052] 例如,第n条数据线(其中n是大于0的整数)的电阻可与第(n+2)条数据线的电阻相似,但与第(n+1)条或第(n+3)条数据线的电阻不同。如果第n条数据线是红色子像素的数据线,第(n+3)条数据线也是红色子像素的数据线。由于第n条数据线和第(n+3)条数据线之间的电阻差产生的不同的充电特性和像素电压,与第n条数据线和第(n+3)条数据线关联的像素会存在亮度差。为了减小或者去除这种亮度差,如下将详细描述,使相同颜色的全部子像素通过第一数据连接线或第二数据连接线接收信号是有利的。

[0053] 图6是根据第二实施方式的LCD装置中的连接部的横截面图。除了数据连接线的布置之外,图6的LCD装置与图3到5的LCD装置100具有相同的结构。如同LCD装置100,图6的LCD装置具有双连接结构,其中第一数据连接线276a与数据线形成在同一层中,第二数据连接线276b与栅极线形成在同一层中。结果,可以在具有相对窄宽度的连接部中设计与图1到3的例子相同数量的数据连接线276a和276b,以减小线分支部分的宽度,并且即使加工期间

产生层叠偏移也能防止第一和第二数据连接线276a和276b的短路。

[0054] 在图6的双连接结构中,相同颜色的全部子像素与第一数据连接线276a或第二数据连接线276b连接,以减小相邻数据线之间的电阻差。结果,相同颜色的相邻数据线之间的不均匀充电特性可以被补偿。这可以在实现更窄线分支部分的同时提高画面质量。

[0055] 例如,在第二实施方式中,在第 n 个子像素(其中 $n \geq 1$)、第 $(n+1)$ 个子像素和第 $(n+2)$ 个子像素分别与第一颜色例如红色、第二颜色例如绿色和第三颜色例如蓝色(RGB)子像素相对应的情况中,红色子像素的第 n 条数据线的电阻可不等于红色子像素的第 $(n+2)$ 条数据线的电阻,但是可等于红色子像素的第 $(n+3)$ 条数据线的电阻。由于相同颜色的第 n 条数据线和第 $(n+3)$ 条数据线之间、第 $(n+1)$ 条数据线和第 $(n+4)$ 条数据线之间以及第 $(n+2)$ 条数据线和第 $(n+5)$ 条数据线之间基本上没有电阻差,因此在它们之间实现相同的充电特性和相同的像素电压。这可以减少或消除亮度差。

[0056] 在第二实施方式中,配置红色子像素的第 n 条数据连接线和绿色子像素的第 $(n+1)$ 条数据连接线为第一数据连接线276a。配置蓝色子像素的第 $(n+2)$ 条数据连接线为第二数据连接线276b。子像素的关于数据连接线的这种配置仅仅是解释性的,也可以使用不同的配置。例如,如下面参照图7描述的,可配置红色子像素的第 n 条数据连接线为第一数据连接线276a,可配置绿色子像素的第 $(n+1)$ 条数据连接线和蓝色子像素的第 $(n+2)$ 条数据连接线为第二数据连接线276b。

[0057] 图7是根据第三实施方式的LCD装置的连接部的横截面图。除了数据连接线的结构之外,图7的LCD装置与根据第一和第二实施方式的LCD装置具有相同的结构。如同根据第一和第二实施方式的LCD装置,根据第三实施方式的LCD装置具有双连接结构,其中第一数据连接线376a和数据线形成在同一层中,第二数据连接线376b和栅极线形成在同一层中。图7的实施方式与图6的实施方式的不同之处在于,在图7的实施方式中配置红色子像素的第 n 条数据连接线为第一数据连接线376。而配置绿色子像素的第 $(n+1)$ 条数据连接线和蓝色子像素的第 $(n+2)$ 条数据连接线为第二数据连接线376b。

[0058] 在第一至第三实施方式中,三种子像素(红、绿和蓝)构成单个像素。但是,其它的实施方式可以使用四种子像素(红、绿、蓝和白)构成单个像素以提高亮度。将参照图9和10结合根据第四实施方式的LCD装置进行更加详细的说明。图9是根据第四实施方式的LCD装置的放大平面图。图10是沿图9的D-D'线所取的横截面图。

[0059] 图9的液晶显示(LCD)装置包括:彼此面对且具有均匀单元间隙的阵列基板412和滤色器基板(未示出);以及形成在阵列基板412和滤色器基板之间的单元间隙中的LC层(未示出)。尽管未示出,滤色器基板包括均由红、绿、蓝和白子滤色器组成的多个滤色器、多个黑矩阵以及形成在滤色器和黑矩阵上方的涂覆层。黑矩阵使子滤色器彼此分开,并遮住通过LC层的光。阵列基板412可以被分成:显示区域425,多个子像素425R、425G、425B和425W以阵列形式布置在其中;和驱动区域,位于显示区域425的外围并具有用于驱动子像素425R、425G、425B和425W的驱动装置。以垂直和水平方向布置并限定像素区的数据线416和栅极线417形成在阵列基板412的显示区域425中。

[0060] TFT包括用于使栅极与源/漏极绝缘的栅极绝缘膜415a,以及用于通过供应到栅极的栅极电压在源和漏极之间形成导电沟道的有源层。TFT还包括用于使源/漏极与像素电极绝缘的钝化膜415b。

[0061] 在驱动区域中,用于向数据线416和栅极线417施加数据信号和栅极信号的数据驱动IC470a和栅极驱动IC(未示出)形成在显示区域425中。分别连接到数据线416和栅极线417的数据连接线476和栅极连接线(未示出)形成在LCD装置的阵列基板412的驱动区域中。

[0062] 如同根据第一至第三实施方式的LCD装置,图9和10的LCD装置还包括双连接结构,其中第一数据连接线476a和数据线416形成在一层,第二数据连接线476b和栅极线417形成在另一层。在根据第四实施方式的双连接结构中,配置相同颜色的所有子像素为第一数据连接线476a或第二数据连接线476b。

[0063] 在第四实施方式中,配置第一颜色例如红色子像素的第n条数据连接线和第三颜色例如蓝色子像素的第(n+2)条数据连接线为第一数据连接线476a。配置第二颜色例如绿色子像素的第(n+1)条数据连接线和第四颜色例如白色子像素的第(n+3)条数据连接线为第二数据连接线476b。然而,这种配置仅是示例性的。也就是说,在其它的实施方式中,可配置红色子像素的第n条数据连接线和蓝色子像素的第(n+2)条数据连接线为第二数据连接线476b,可配置绿色子像素的第(n+1)条数据连接线和白色子像素的第(n+3)条数据连接线为第一数据连接线476a。在一个实施方式中,驱动区域可包括多组数据连接线,每组数据连接线包括:第一数据连接线,配置成承载第一颜色的数据信号;第二数据连接线,配置成承载第二颜色的数据信号;和第三数据连接线,配置成承载第三颜色的数据信号,第一数据连接线、第二数据连接线和第三数据连接线的其中之一形成在一层中,第一数据连接线、第二数据连接线和第三数据连接线中的其它数据连接线形成在另一层中。

[0064] 在第一至第四实施方式中,阵列基板可以通过形成在图像显示区的外围的密封剂接合到滤色器基板。薄膜晶体管、用于防止光泄漏到栅极线和数据线的黑矩阵、以及用于实现红、绿和蓝色(和白色)的滤色器形成在滤色器基板上。

[0065] 在一个实施方式中,滤色器基板和阵列基板通过形成在滤色器基板或阵列基板上的接合键(key)彼此接合。

[0066] 在下文中,将参照附图更加详细地解释制造这种LCD装置的方法。图8A到8E是示出根据如上参照图6描述的第二实施方式的LCD装置的制造工艺的横截面图。

[0067] 如图8A中所示,栅极221和栅极线(未示出)形成在由诸如玻璃之类的透明绝缘材料形成的阵列基板212的显示区域中。而且,第二数据连接线276b形成在阵列基板212的驱动区域中。

[0068] 通过向阵列基板212的整个表面涂覆第一导电层,然后通过光刻(第一掩模工艺)选择性地图案化第一导电膜,形成栅极221、栅极线和第二数据连接线。

[0069] 第一导电膜可以由诸如铝(Al)、Al合金、钨(W)、铜(Cu)、铬(Cr)、钼(Mo)和Mo合金之类的低电阻不透明导电材料形成。可以将第一导电材料形成为具有多层结构,其中至少两种上述材料彼此层叠。

[0070] 然后,如图8B中所示,栅极绝缘膜215a、非晶硅薄膜、n+非晶硅薄膜形成在已经形成有栅极221、栅极线和第二数据连接线的阵列基板212的整个表面上。

[0071] 然后,通过光刻工艺(第二掩模工艺)选择性地去除非晶硅薄膜和n+非晶硅薄膜,由此在阵列基板212的TFT区上形成由非晶硅薄膜形成的有源层224。

[0072] 在有源层224上形成以与有源层224相同的形状被图案化的n+非晶硅薄膜图案225。

[0073] 然后,如图8C中所示,在已经形成有有源层224和n+非晶硅薄膜图案225的阵列基板212的整个表面上形成第二导电膜。第二导电膜可以由诸如铝(Al)、Al合金、钨(W)、铜(Cu)、铬(Cr)、钼(Mo)和Mo合金之类的低电阻不透明导电材料形成。可以将第二导电材料形成具有多层结构,其中至少两种上述材料彼此层叠。

[0074] 然后,通过光刻工艺(第三掩模工艺)选择性地去除n+非晶硅薄膜和第二导电膜,由此在有源层224上形成由第二导电膜形成的源极222和漏极223。

[0075] 当通过第三掩模工艺在阵列基板212的数据线区域中形成由第二导电膜形成的数据线(未示出)时,由第二导电膜形成的第一数据连接线276a和自数据线延伸的连接部数据线226形成在阵列基板212的驱动区域中。

[0076] 同一颜色的所有子像素与第一数据连接线276a或第二数据连接线276b连接。在这种情况下,配置红色子像素的第n(其中n是大于0的整数)条数据连接线和绿色子像素的第(n+1)条数据线为第一数据连接线276a。配置蓝色子像素的第(n+2)条数据连接线为第二数据连接线276b。

[0077] 在有源层224上,形成n+非晶硅薄膜的欧姆接触层225n,以在有源层224的源/漏区域与源/漏极222、223之间提供欧姆接触。

[0078] 尽管上述的制造方法涉及通过两次掩模工艺单独形成有源层224、源极222、漏极223、数据线和第一数据连接线276a,然而,这种制造方法仅是示例性的。也就是说,可以通过通过衍射曝光或半色调曝光执行单一掩模工艺来形成有源层224、源极222、漏极223、数据线和第一数据连接线276a。

[0079] 如图8D中所示,钝化膜215b形成在已经形成有源极222、漏极223、数据线和第一数据连接线276a的阵列基板212的整个表面上。

[0080] 然后,通过光刻工艺(第四掩模工艺)选择性地去除钝化膜215b和绝缘膜215a,由此在阵列基板212的显示区域中形成第一接触孔240a,并且在阵列基板212的驱动区域中形成第二接触孔240b和第三接触孔240c。这里,第一接触孔240a用于暴露漏极223的一部分,第二接触孔240b和第三接触孔240c分别用于暴露连接部数据线226的一端和第二数据连接线276b的一端。

[0081] 这里,可以将第二接触孔240b和第三接触孔240c形成为暴露位于连接部数据线226和第二数据连接线276b下方的连接部数据线226和第二数据连接线276b。可选地,可以将第二接触孔240b和第三接触孔240c形成为穿透连接部数据线226和第二数据连接线276b。

[0082] 如图8E中所示,在已经形成有钝化膜215b的阵列基板212的整个表面上形成透明导电材料的第三导电膜。然后,通过光刻工艺(第五掩模工艺)选择性地图案化第三导电膜,由此在阵列基板212的显示区域中形成通过第一接触孔240a直接与漏极223电连接的像素电极218。

[0083] 图8F是示出通过连接电极229与连接部数据线226连接的第一数据连接线276a的示图。尽管第一数据连接线276a和连接部数据线226放置在同一水平面,但是通过连接电极229在第一数据连接线276a和连接部数据线226之间实现连接,以便增大连接线276a与连接部数据线226之间的电阻。以这种方式,可以使从数据线226到第一数据连接线276a的信号路径的总电阻增加到与如图8E所示的从数据线226到第二数据连接线276b的信号路径的总电阻相同或相似的水平。

[0084] 当通过光刻工艺(第五掩模工艺)选择性地图案化第三导电膜时,将连接电极228形成为通过第二接触孔240b和第三接触孔240c与连接部数据线226和第二数据连接线276b电连接。基于这种构造,第二数据连接线276b通过连接电极228与连接部数据线226电连接。

[0085] 尽管在此主要参考LCD装置描述了本发明的实施方式,但是相同原理可应用于使用薄膜晶体管制造的其它类型的显示装置(例如,OLED显示装置)。

[0086] 上述实施方式和优点仅是示例性的,并不意在限制本发明。本发明的教导可以容易地应用于其它类型的装置中。这种描述意在解释,而非限制权利要求书的范围。许多替代、修改和变化对所属领域技术人员来说是显而易见的。在此描述的示例性实施方式的特点、结构、方法和其它特性可以以各种方式结合以获得附加的和/或替代的示例性实施方式。

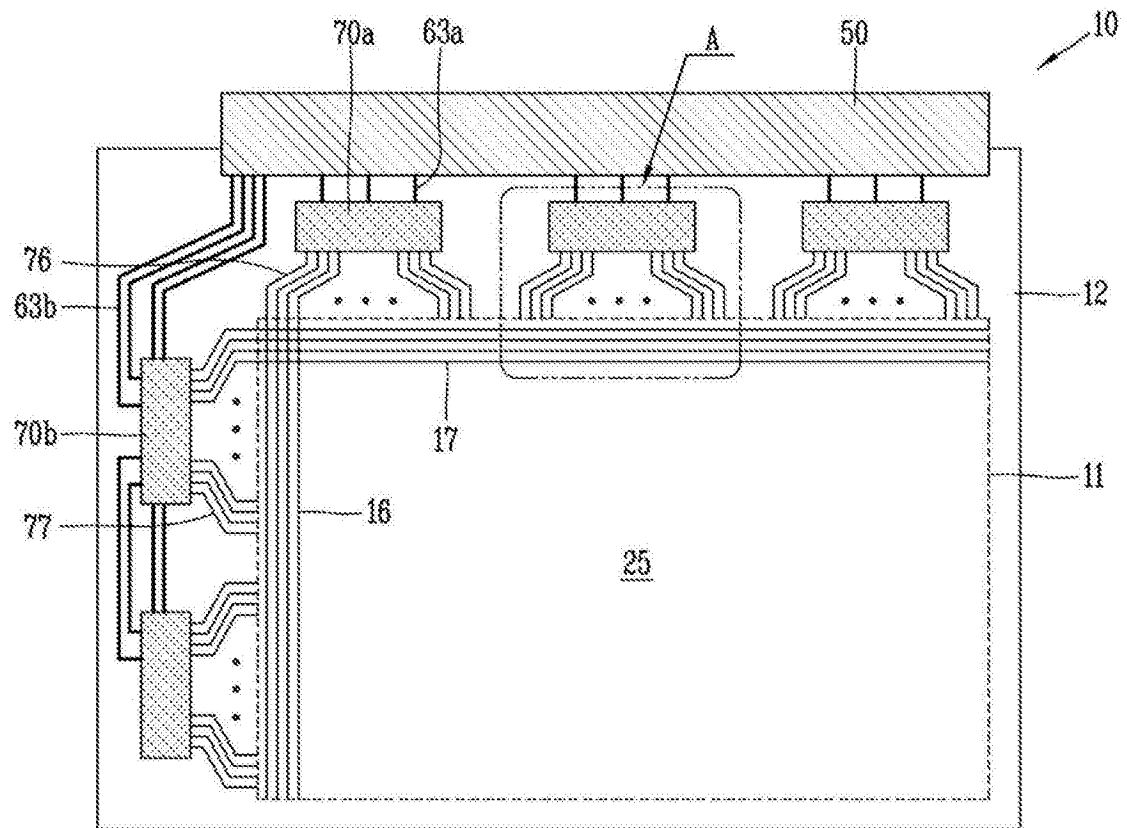


图1

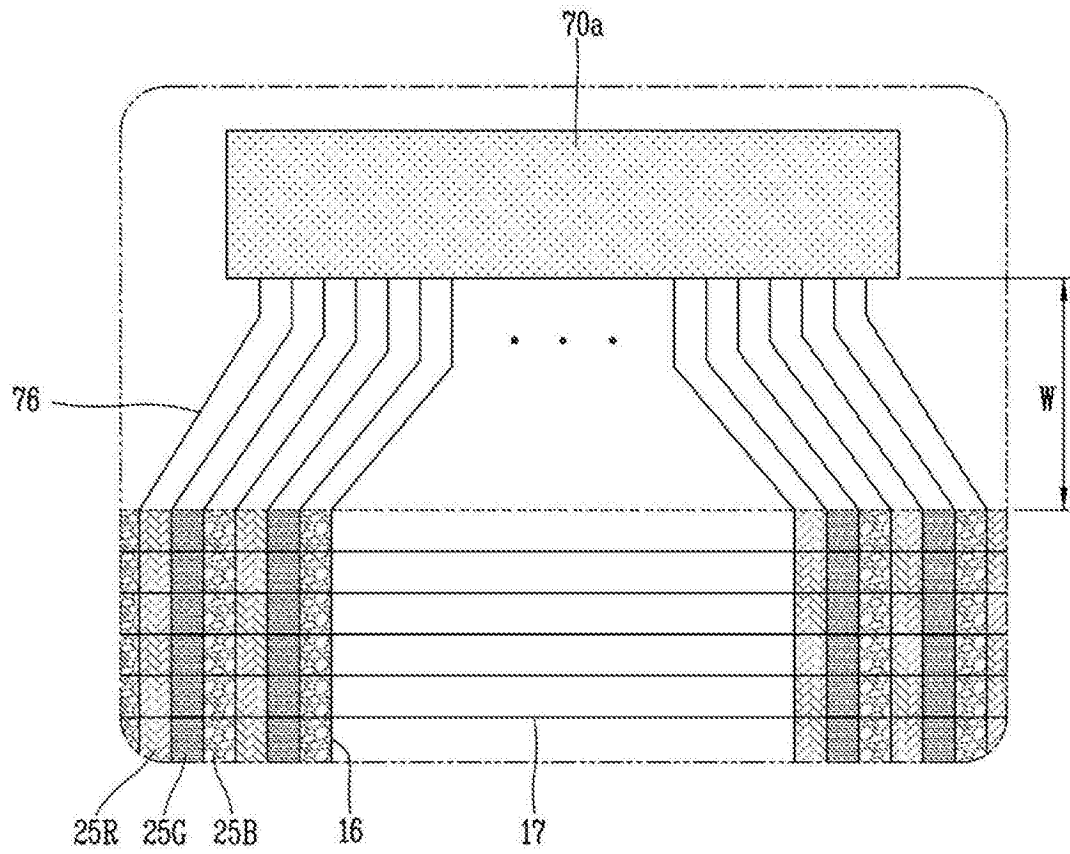


图2

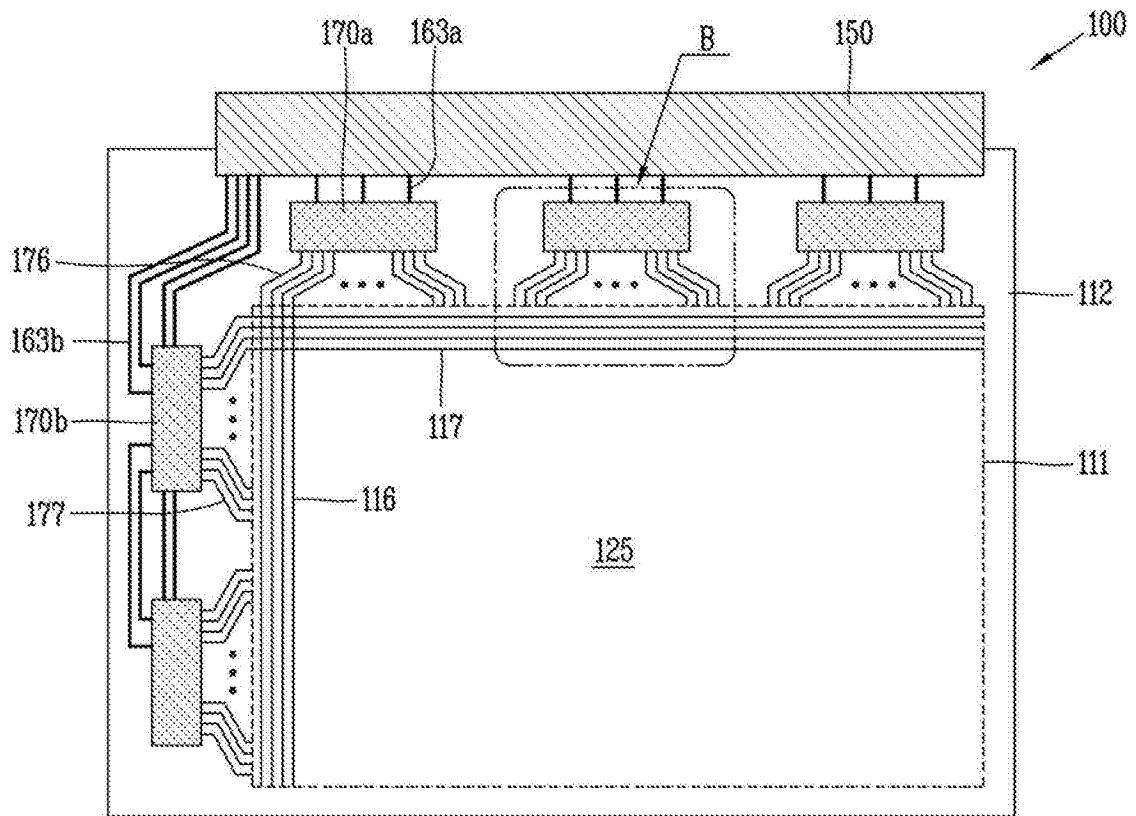


图3

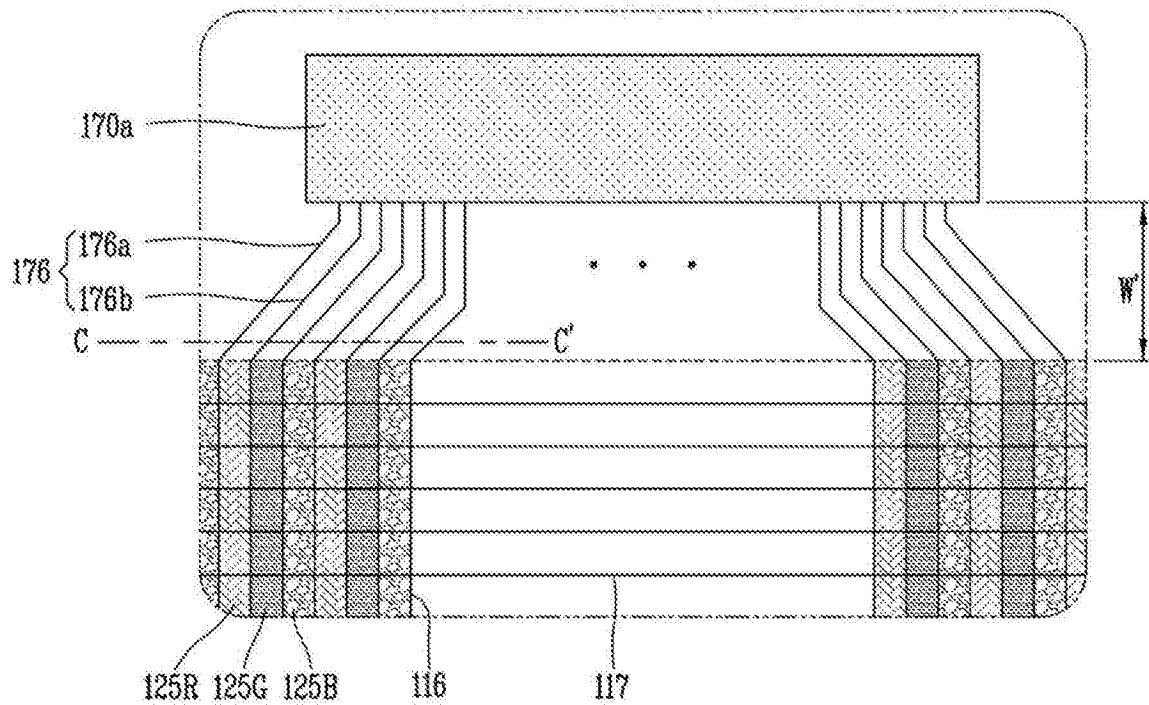


图4

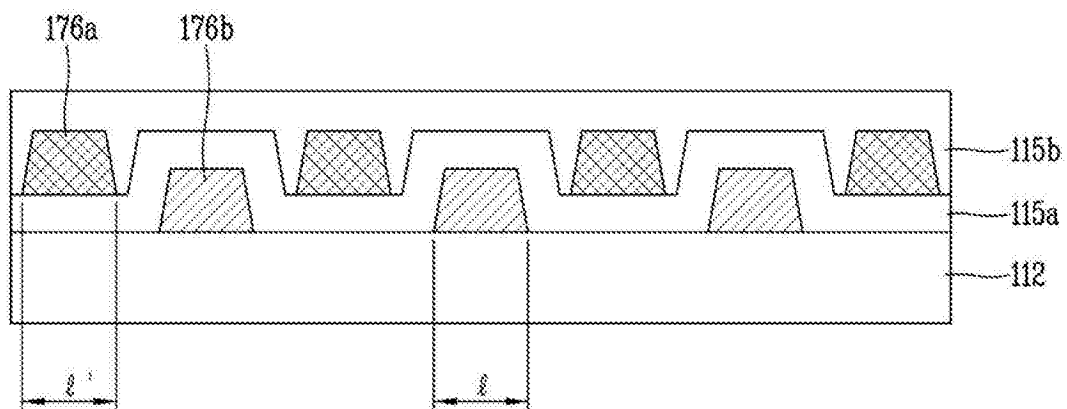


图5

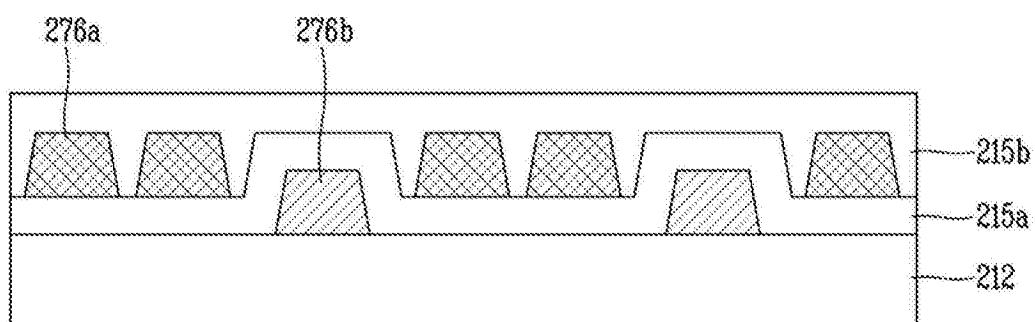


图6

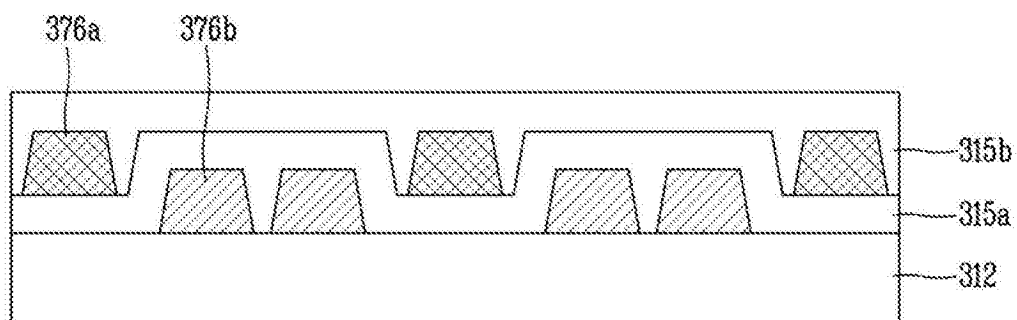


图7

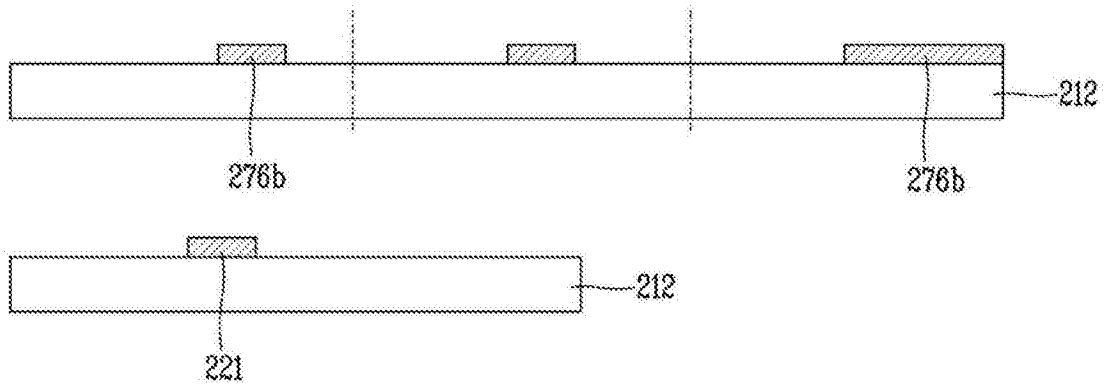


图8A

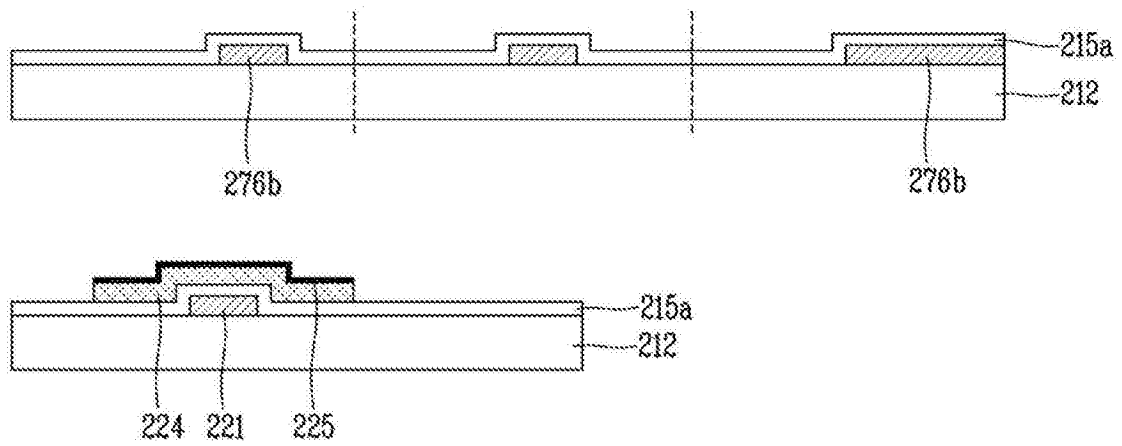


图8B

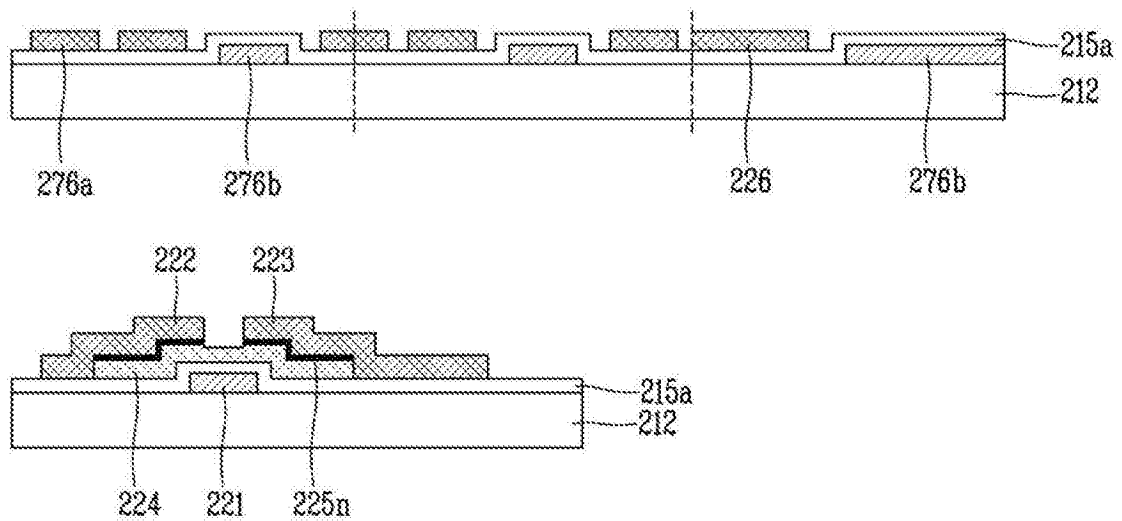


图8C

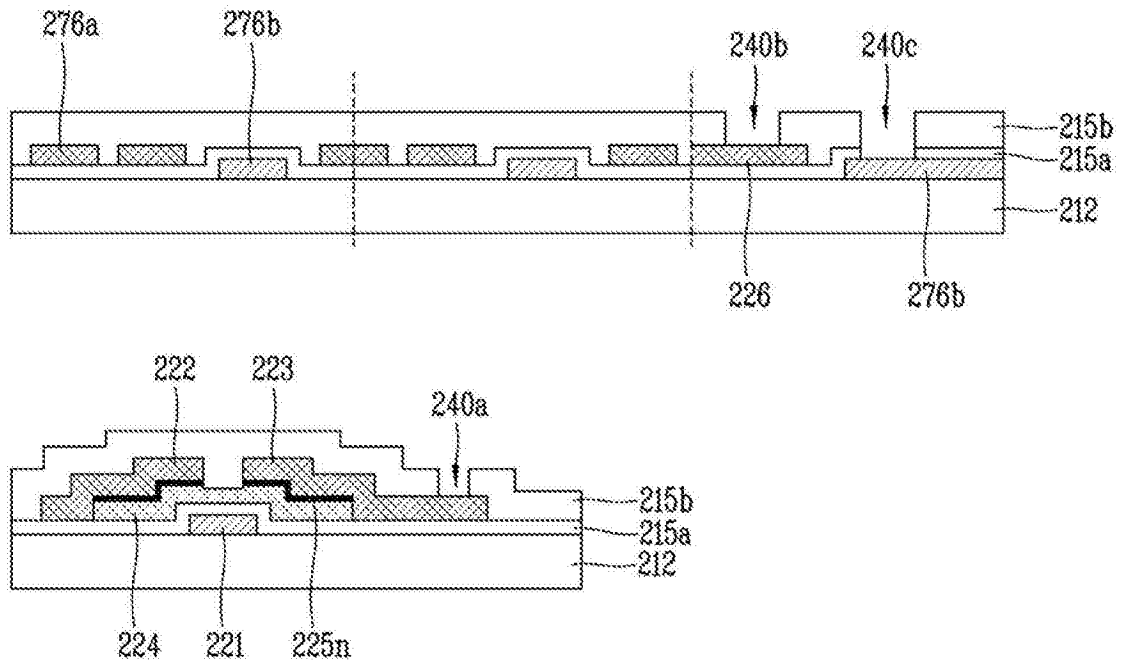


图8D

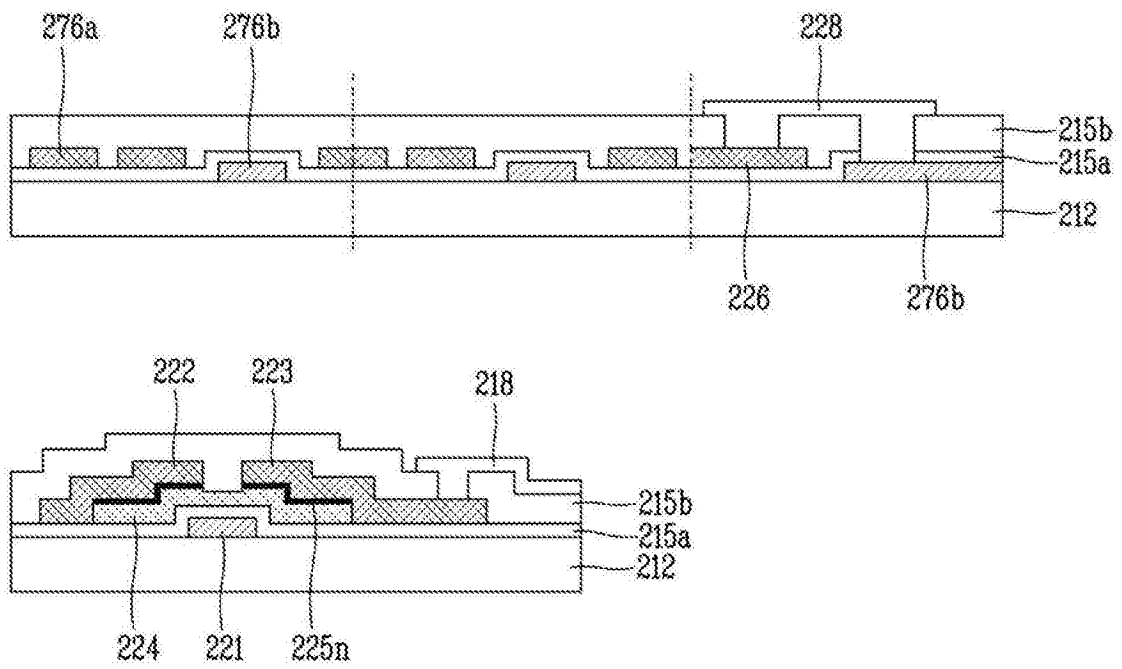


图8E

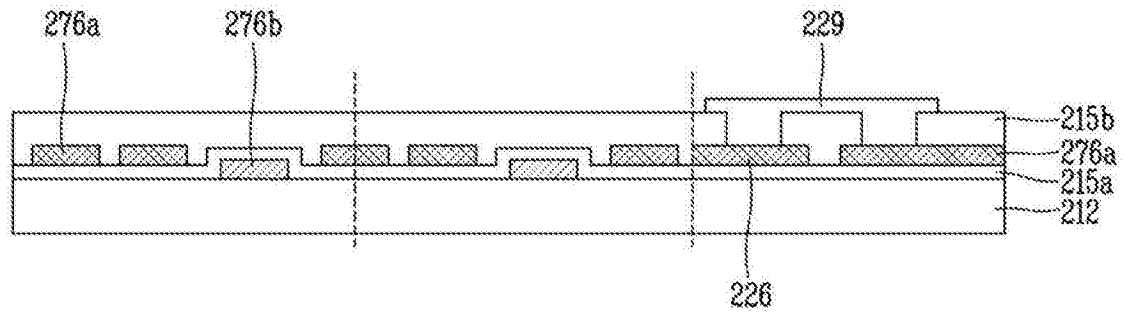


图8F

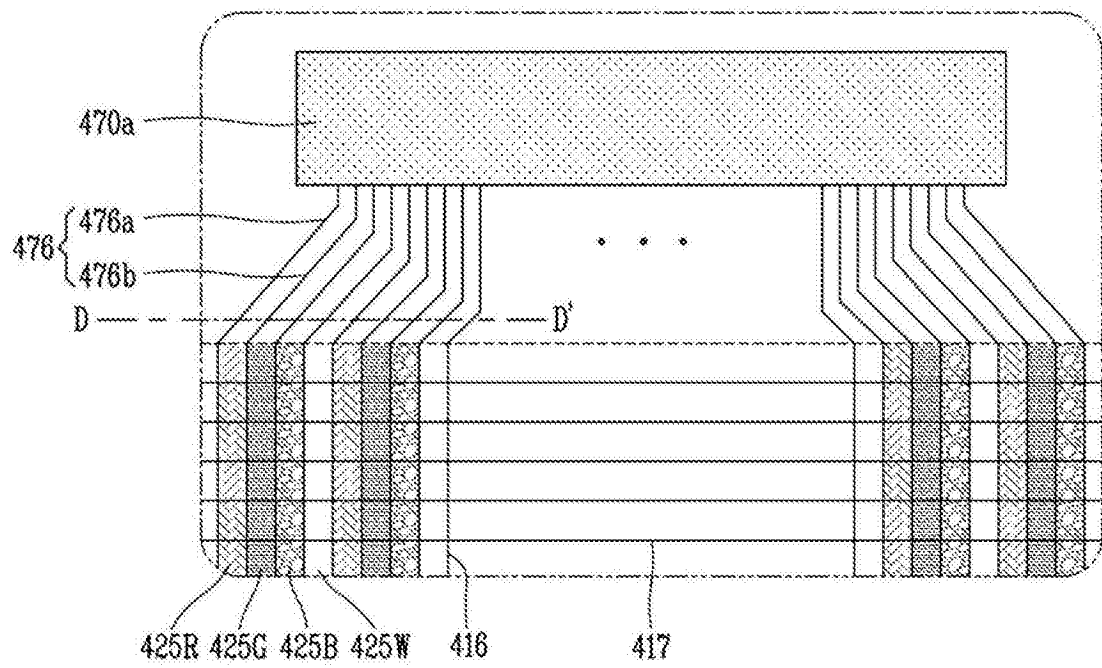


图9

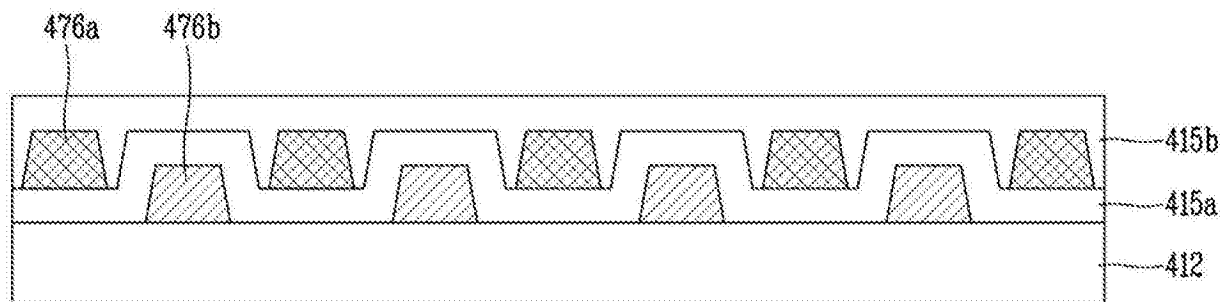


图10

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN103383512B	公开(公告)日	2016-06-22
申请号	CN201310150364.3	申请日	2013-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金洪秀 范琼化		
发明人	金洪秀 范琼化		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1333		
CPC分类号	G09G3/3611 G02F1/133345 G02F1/133514 G02F1/13452 G02F1/13454 G02F2201/52		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	薛晓琳		
优先权	1020120046010 2012-05-01 KR		
其他公开文献	CN103383512A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开一种液晶显示装置及其制造方法，该液晶显示装置包括用于减小线分支部分的宽度的双连接结构，在该线分支部分，数据连接线分支以与数据线接触。该装置包括在基板上的显示区域和在该基板上并围绕该显示区域的驱动区域，该显示区域包括：形成在该基板的第一层中以沿第一方向延伸的多条数据线；形成在该基板的第二层中以在该显示区域中沿垂直于第一方向的第二方向延伸的多条栅极线；和在每条数据线与每条栅极线的各交叉处的薄膜晶体管，该驱动区域包括：形成在该第一层中的第一组数据连接线，位于驱动电路和数据线的第一子组之间以承载数据信号；和形成在该第二层中的第二组数据连接线，位于该驱动电路和数据线的第二子组之间以承载数据信号。

