

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202306078 U

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201120398762. 3

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 10. 19

(73) 专利权人 深圳市华星光电技术有限公司
地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9—2 号

(72) 发明人 施明宏 何海英

(74) 专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所 (普通合伙) 44300
代理人 欧阳启明

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

H01L 27/02(2006. 01)

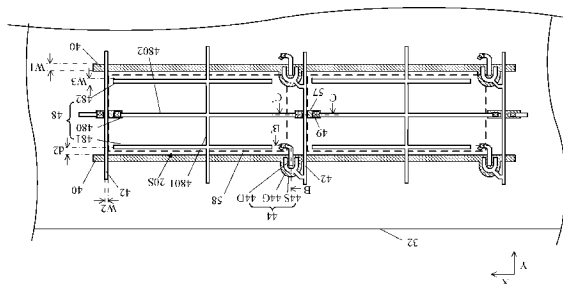
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 实用新型名称

液晶显示面板

(57) 摘要

本实用新型公开一种液晶显示面板。该液晶显示面板包含多个像素、多行扫描线以及多列数据线,所述多行扫描线是以第一金属层制成,每一像素包含多个子像素,每一子像素包含像素电极、薄膜晶体管和共用电极线。该共用电极线包含主支干区、第一屏蔽金属区和第二屏蔽金属区,所述第一屏蔽金属区和所述第二屏蔽金属区平行于所述多行扫描线且连接于所述主支干区,且所述多列数据线和所述共用电极线皆由所述第二金属层构成。因为扫描线和共用电极线是由不同金属层在不同蚀刻制程所形成,不仅扫描线和共用电极线之间的距离可以缩短,一部分做为屏蔽金属区的共用电极线的宽度也可以适当地减小,因此可以提高像素开口率。



1. 一种液晶显示面板,其包含多个像素、多行彼此相互平行并朝一第一方向延伸的扫描线以及多列彼此相互平行并朝一第二方向延伸的数据线,所述第二方向垂直于所述第一方向,所述多行扫描线是以一第一金属层制成,用来传输扫描信号,所述多列数据线是以一第二金属层制成,用来传输数据信号,每一像素包含多个子像素,其特征在于,每一子像素包含:

一像素电极,由一透明导电层形成;

一薄膜晶体管,所述薄膜晶体管是一一对一与所述像素电极、所述扫描线和所述数据线连接;以及

一共通电极线,包含一主支干区、一第一屏蔽金属区和一第二屏蔽金属区,所述第一屏蔽金属区和所述第二屏蔽金属区平行于所述多行扫描线且连接于所述主支干区,且所述共通电极线由所述第二金属层构成。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述共通电极线的主支干区是呈十字型。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,另包含一绝缘层,设置于所述第一金属层和所述第二金属层之间。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示面板,其特征在于,位于其中一数据线两边且连接于其中一扫描线的两子像素所对应的两共通电极线是电性连接。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示面板,其特征在于,另包含二贯穿所述绝缘层的开口,所述透明导电层设置于所述二开口以及所述第一金属层上,使得所述两共通电极线通过所述透明导电层以及所述第一金属层电性连接。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,所述两共通电极线的所述主支干区通过所述透明导电层以及所述第一金属层电性连接。

7. 根据权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,所述两共通电极线的所述第一屏蔽金属区或是所述两共通电极线的所述第二屏蔽金属区是通过所述透明导电层以及所述第一金属层电性连接。

液晶显示面板

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种液晶显示面板,尤指一种具有高开口率的三栅型 (tri-gate) 像素结构的液晶显示面板。

背景技术

[0002] 现今消费电子产品普遍采用轻薄的平板显示器,其中液晶显示器已经逐渐被各种电子设备如电视、移动电话、个人数字助理、数码相机、计算机屏幕或笔记本电脑等所广泛使用。

[0003] 薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, TFT) 液晶显示器的像素结构的驱动模式主要可分为单栅型 (single-gate) 像素结构与三栅型 (tri-gate) 像素结构两种。在分辨率 $n \times m$ 下,三栅型像素结构的液晶显示器具有的扫描线与源极线的数目分别为 $3m$ 条与 n 条,而单栅型像素结构的液晶显示器之扫描线与源极线数目为 m 条与 $3n$ 条。换句话说,在相同的分辨率下,相较于具有单栅型像素结构的显示面板,具有三栅型像素结构的显示面板的扫描线数目增加为三倍,而数据线数目则缩减为三分之一,因此具有三栅型像素结构的显示面板使用较多的栅极驱动芯片与较少的源极驱动芯片。由于栅极驱动芯片之成本与耗电量均较源极驱动芯片低,因此采用三栅型像素结构设计将可降低成本及耗电量。

[0004] 请参阅图 1,图 1 是现有技术的三栅型像素液晶显示面板的子像素的俯视图。液晶显示面板具有多个像素,每一像素至少由三个子像素 100 (分别是红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素) 组成。子像素 100 包括薄膜晶体管 102 以及像素电极 112。薄膜晶体管 102 的栅极电性连接到扫描线 (Scan line) 104,源极电性连接到数据线 (Data line) 106,漏极电性连接到像素电极 112。像素电极 112 实际上覆盖于共用电极线 108 以及屏蔽金属 (shielding metal) 区 110 之上,但为便于说明,在图 1 中,仅绘出像素电极 112 的相对位置。共用电极线 108 用来提供一公共电压,且共用电极线 108 与像素电极 112 重叠之处形成一存储电容。当扫描信号通过扫描线 104 输入,使得薄膜晶体管 102 开启时,数据信号藉由数据线 106 经由开启的薄膜晶体管 102 传递至像素电极 112,使其充电到所需的电压。位于像素电极 112 底下的液晶分子会根据施加于像素电极 112 的该数据信号以及该公共电压的电压差控制其转动方向,使得子像素 100 显示出不同的亮度。当扫描线 104 没有接收扫描信号时,液晶分子仍然会因为该存储电容存储该公共电压与该数据信号的电压差而维持其转动方向,直到薄膜晶体管 102 收到下一次的扫描信号为止。为了增加存储电容的电容值,并减少寄生电容效应,在扫描线 104 两边会设置屏蔽金属区 110。屏蔽金属区 110 与共用电极线 108 通过开口 114 电性连接,使得屏蔽金属区 110 与共用电极线 108 保持在同一电位,以避免施加于像素电极 112 的数据信号受到寄生电容的影响。

[0005] 在现有技术中,薄膜晶体管 102 的栅极、屏蔽金属区 110 与扫描线 104 是由第一金属层构成,薄膜晶体管 102 的源极和漏极、数据线 106 与共用电极线 108 是由第二金属层构成。薄膜晶体管 102、屏蔽金属区 110、扫描线 104、数据线 106 与共用电极线 108 等金属层定义为子像素 100 的不透光部分。而子像素 100 的开口率 (aperture ratio) 定义为可透光

部分的面积与子像素 100 总面积（包括不透光部分的面积）的比值。子像素 100 的开口率直接影响背光源的利用和显示面板的亮度。开口率越大，液晶显示器的亮度越大，对比度越好。为了提高开口率，必须尽可能减少不透光部分的面积，同时还需最小化像素总体面积。因此，薄膜晶体管 102 越小或是扫描线 104 和数据线 106 的线宽越细，开口率越高。

[0006] 然而，受限于制程，扫描线 104 的线宽 $W1$ 一般较数据线 106 的线宽 $W2$ 大，而且由同一层金属层制成的屏蔽金属区 110 与扫描线 104 之间必须保留固定的距离 $d1$ 。这些因素都会使得像素开口率降低。

[0007] 所以虽然使用三栅型像素结构的液晶显示面板具有低成本与低耗电的优点，但是像素开口率降低的问题仍待进一步的改善。

实用新型内容

[0008] 因此，本实用新型的目的是提供一种具有提高像素开口率的液晶显示面板，以解决现有技术的问题。

[0009] 为了达成本实用新型的目的，本实用新型揭示一种液晶显示面板，其包含多个像素、多行彼此相互平行并朝一第一方向延伸的扫描线以及多列彼此相互平行并朝一第二方向延伸的数据线。所述第二方向垂直于所述第一方向。所述多行扫描线是以一第一金属层制成，用来传输扫描信号。所述多列数据线是以一第二金属层制成，用来传输数据信号。每一像素包含多个子像素。每一子像素包含：一像素电极，由一透明导电层形成；一薄膜晶体管，所述薄膜晶体管是一对一与所述像素电极、所述扫描线和所述数据线连接；以及一共通电极线，包含一主支干区、一第一屏蔽金属区和一第二屏蔽金属区，所述第一屏蔽金属区和所述第二屏蔽金属区平行于所述多行扫描线且连接于所述主支干区，且所述共通电极线由所述第二金属层构成。

[0010] 根据本实用新型的实施例，所述共通电极线的主支干区是呈十字型。

[0011] 根据本实用新型的实施例，一绝缘层设置于所述第一金属层和所述第二金属层之间。

[0012] 根据本实用新型的实施例，位于其中一数据线两边且连接于其中一扫描线的两像素所对应的两共通电极线是电性连接。

[0013] 根据本实用新型的实施例，所述液晶显示面板另包含二贯穿所述绝缘层的开口，所述透明导电层设置于所述二开口以及所述第一金属层上，使得所述两共通电极线通过所述透明导电层以及所述第一金属层电性连接。

[0014] 根据本实用新型的实施例，所述两共通电极线的所述主支干区通过所述透明导电层以及所述第一金属层电性连接。

[0015] 根据本实用新型的实施例，所述两共通电极线的所述第一屏蔽金属区或是所述两共通电极线的所述第二屏蔽金属区是通过所述透明导电层以及所述第一金属层电性连接。

[0016] 相较于现有技术，本实用新型提供一种液晶显示面板。该液晶显示面板的扫描线是由第一金属层制成，数据线和共通电极线则由第二金属层制成。因为扫描线和共通电极线是由不同金属层在不同蚀刻制程所形成，不仅扫描线和共通电极线之间的距离可以缩短，一部分做为屏蔽金属区的共通电极线的宽度也可以适当地减小，因此可以提高像素开口率。

[0017] 为了让本实用新型的上述内容能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附图式,作详细说明如下:

附图说明

[0018] 图 1 是现有技术的三栅型像素液晶显示面板的子像素的俯视图。

[0019] 图 2 为本实用新型一较佳实施例具有三栅型像素结构的液晶显示器的示意图。

[0020] 图 3 绘示了本实用新型的三栅型像素的电路图。

[0021] 图 4 为本实用新型第一实施例的显示面板的子像素的上视图。

[0022] 图 5 是本实用新型第二实施例的显示面板的像素的示意图。

[0023] 图 6 是图 5 的 C-C' 线段的截面图。

[0024] 图 6 至图 10 是形成本实用新型液晶显示面板的各制程的示意图。

具体实施方式

[0025] 在说明书及权利要求书中使用了某些词汇来指称特定的组件。所属领域中具有通常知识者应可理解,制造商可能会用不同的名词来称呼同样的组件。本说明书及权利要求并不以名称的差异来作为区别组件的方式,而是以组件在功能上的差异来作为区别的基础。在通篇说明书及权利要求当中所提及的“包含”为一开放式的用语,故应解释成“包含但不限于”。此外,“电性连接”一词在此是包含任何直接及间接的电气连接手段。因此,若文中描述一第一装置电性连接于一第二装置,则代表该第一装置可直接连接于该第二装置,或透过其他装置或连接手段间接地连接至该第二装置。

[0026] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本实用新型可用以实施之特定实施例。本实用新型所提到的方向用语,例如“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“水平”、“垂直”等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本实用新型,而非用以限制本实用新型。

[0027] 请参考图 2。图 2 为本实用新型一较佳实施例具有三栅型像素结构的液晶显示器 10 的示意图。液晶显示器 10 具有栅极驱动模块 12、源极驱动模块 14 与液晶显示面板 30。以分辨率 $n \times m$ 为例,具有三栅型像素结构的显示面板 30 具有 $n \times m$ 个像素 20、 $m \times 3$ 条扫描线 G_1, G_2, \dots, G_{3m} , 以及 n 条数据线 D_1, D_2, \dots, D_n , 且扫描线与数据线定义出 $3 \times m \times n$ 个子像素 R、G、B, 其中扫描线 G_1, G_2, \dots, G_{3m} 是电性连接至栅极驱动模块 12, 而数据线 D_1, D_2, \dots, D_n 是电性连接至源极驱动模块 14。每一像素 20 包括三个子像素 R、G、B。

[0028] 请参考图 3, 图 3 绘示了本实用新型的三栅型像素的电路图。如图 3 所示, 三栅型像素 20 包括三子像素 (分别为红色子像素 20R、绿色子像素 20G 与蓝色子像素 20B)、三薄膜晶体管 T1、T2、T3 分别设置于红色子像素 20R、绿色子像素 20G 与蓝色子像素 20B 内, 以及三像素电极 22A、22B、22C 分别设置于红色子像素 20R、绿色子像素 20G 与蓝色子像素 20B 内。薄膜晶体管 T1、T2、T3 的栅极分别与对应的扫描线 G_1, G_2, G_3 电性连接, 薄膜晶体管 T1、T2、T3 的源极则均与数据线 D_1 电性连接, 而各薄膜晶体管 T1、T2、T3 的漏极则分别与像素电极 22A、22B、22C 电性连接。藉由上述配置, 三栅型像素结构 20 之红色子像素 20R、绿色子像素 20G 与蓝色子像素 20B 是分别受扫描线 G_1, G_2, G_3 的控制, 而接收同一数据线 D_1 于不同时间点所传送的信号以分别于红色子像素 20R、绿色子像素 20G 与蓝色子像素 20B 显示不同

灰阶。另外,扫描线 G_1 、 G_2 、 G_3 是沿第一方向排列,数据线是沿第二方向排列,第一方向是垂直于第二方向。共通电极线 C_1 则越过扫描线 G_1 、 G_2 、 G_3 并与扫描线 G_1 、 G_2 、 G_3 部分重叠,且共通电极线 C_1 分别与像素电极 22A、22B、22C 部分重叠构成三储存电容。

[0029] 请参考图 4,图 4 为本实用新型第一实施例的显示面板的子像素的上视图。在以下各实施例中,是以具有三栅型像素结构的液晶显示面板 30 为例说明本实用新型,但本实用新型的显示面板 30 的像素 20 并不以此为限。如图 4 所示,本实施例的液晶显示面板 30 包括玻璃基板(亦称为薄膜晶体管基板)32 与多个设置于玻璃基板 32 上的像素 20。每一像素 20 包括三子像素 20S,例如红色子像素、绿色子像素与蓝色子像素。为便于说明,图 4 仅绘示像素电极的相对位置。子像素 20S 是为一长方形区域,且长方形区域之长轴是沿第一方向 X 设置,而短轴方向则沿第二方向 Y 设置,其中第一方向 X 与第二方向 Y 大致上互相垂直。扫描线 40 是设置于玻璃基板 32 上并沿第一方向 X 排列,数据线 42 则是设置于玻璃基板 32 上并沿第二方向 Y 排列。扫描线 40 是由第一金属层制成。薄膜晶体管 44 是分别设置于各子像素 20S 内,且各薄膜晶体管 44 包括栅极 44G、源极 44S 与漏极 44D,各栅极 44G 是与对应之扫描线 40 电性连接,各源极 44S 均是和数据线 42 电性连接,而各漏极 44D 则分别与设置于各子像素 20S 内的像素电极 58 电性连接。

[0030] 共通电极线 48 是设置于玻璃基板 32 上并越过扫描线 40 且与扫描线 40 部分重叠,藉此共通电极线 48 分别与像素电极重叠之处而构成储存电容。共通电极线 48 与扫描线 40 是由两个不同金属层所构成,且该两金属层之间设有一绝缘层(未图示),用来避免两金属层直接电性连接。因此共通电极线 48 可与扫描线 40 沿不同方向排列并跨越扫描线 40,例如扫描线 40 是沿子像素 20S 的长轴方向(第一方向)延伸,而共通电极线 48 是由子像素 20S 的短轴方向(第二方向)贯穿子像素 20S,如此一来可缩减共通电极线 48 在显示区所占的面积比例,藉以减少遮光面积以提升开口率。在本实施例中,共通电极线 48 可与数据线 42 由同一层导电图案,如第二层金属层所构成,但并不以此为限,共通电极线 48 亦可由另一层导电层所构成。

[0031] 共通电极线 48 包含主支干区 480、一第一屏蔽金属区 481 和一第二屏蔽金属区 482。第一屏蔽金属区 481 和第二屏蔽金属区 482 平行于多行扫描线 40 且连接于主支干区 480,且多列数据线 42 和共通电极线 48 皆由第二金属层构成。共通电极线 48 的主支干区 480 是呈十字型,可分为相互垂直的第一延伸部 4801 和第二延伸部 4802。第二延伸部 4802 与第一屏蔽金属区 481 或第二屏蔽金属区 482 垂直相交。共通电极线 48 的第二延伸部 4802 沿第二方向设置并贯穿各子像素 20S,使得同一列的子像素 20S 的共通电极线 48 皆相互电性连接。

[0032] 请参阅图 5 和图 9,图 5 是本实用新型第二实施例的显示面板的像素的示意图,图 9 是图 5 的 B-B' 线段和 C-C' 线段的截面图。在本实施例中,共通电极线 48 的第一延伸部 4801 的末端的绝缘层(未图示)之处形成一开口(Via)49,并在开口 49 上形成一导电层(例如氧化铟锡物),使得共通电极线 48 与连接区 57 电性连接,其中连接区 57 也是由第一金属层构成。因此位于同一数据线 42 两边且连接于扫描线 40 的两像素 20S 所对应的两共通电极线 48 是电性连接。在另一实施例中,同一行的子像素 20 的两共通电极线 48 的第一屏蔽金属区 481 或是第二屏蔽金属区 482 的末端的绝缘层之处也可以形成开口,之后再形成导电层于该开口上。同一行的子像素 20 的两共通电极线 48 通过该开口下方的连接区 57

和该导电层电性连接。

[0033] 综上所述,本实用新型的液晶显示面板的扫描线 40 是由第一金属层制成,数据线 42 和共通电极线 48 则由第二金属层制成。特别是对于三栅型像素结构而言,因为扫描线 40 和共通电极线 48 是由不同金属层在不同蚀刻制程所形成,不仅扫描线 40 和共通电极线 48 之间的距离 d_2 可以缩短,一部分做为屏蔽金属区 481、482 的共通电极线 48 的宽度 W_3 也可以适当地减小,因此可以提高像素开口率。

[0034] 在此请参阅图 6 至图 10,图 6 至图 10 是形成本实用新型液晶显示面板的各制程的示意图。图 10 也是对应于图 5 的 B-B' 线段以及 C-C' 线段的截面图。

[0035] 请参阅图 6,首先提供一个玻璃基板 32,接着进行一金属薄膜沉积制程,以于玻璃基板 32 表面形成一第一金属层(未显示),并利用一第一掩膜来进行第一微影蚀刻,以蚀刻得到薄膜晶体管 44 的栅极 44G 以及连接区 57。

[0036] 接着请参阅图 7,接着沉积以氮化硅(SiN_x)为材质的绝缘层 52 而覆盖栅极 44G 以及连接区 57。于绝缘层 52 上连续沉积非晶硅(a-Si, Amorphous Si)层以及一高电子掺杂浓度的 N^+ 非晶硅层。利用第二掩膜来进行第二微影蚀刻以构成半导体层 44s。半导体层 44s 包含作为薄膜晶体管 44 通道的非晶硅层 44a 以及用来降低阻抗的欧姆接触层(Ohmic contact layer)44b。

[0037] 请参阅图 8,接着在绝缘层 52 上形成一全面覆盖的第二金属层(未绘示于图中),并利用第三掩膜来进行第三微影蚀刻以分别定义出薄膜晶体管 44 的源极 44S 及漏极 44D、共通电极线 48 以及数据线 42。数据线 42 是直接连接到源极 44S。同时,在第三微影蚀刻时也会在绝缘层 52 上形成开口 49。

[0038] 请参阅图 9,接着沉积以氮化硅为材质的保护层(passivation layer)54,并覆盖源极 44S、及漏极 44D 和数据线 42,再利用第四掩膜来进行第四微影蚀刻用以去除漏极 44D 上方的部份保护层 54,直至漏极 44D 表面,以于漏极 44D 上方形成连接孔(Via)56。

[0039] 请参阅图 10。在保护层 54 上形成以氧化铟锡物(Indium tin oxide, ITO)为材质的透明导电层,接着利用一第五掩膜蚀刻该透明导电层以形成像素电极 58。像素电极 58 透过预先形成的连接孔 56 与薄膜晶体管 44 的漏极 44D 电性连接。同时像素电极 58 会形成于开口 49 之上,使得共通电极线 48 与连接区 57 电性连接。

[0040] 综上所述,虽然本实用新型已以较佳实施例揭露如上,但该较佳实施例并非用以限制本实用新型,本实用新型所属技术领域的技术人员,在不脱离本实用新型的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本实用新型的保护范围以权利要求界定的范围为准。

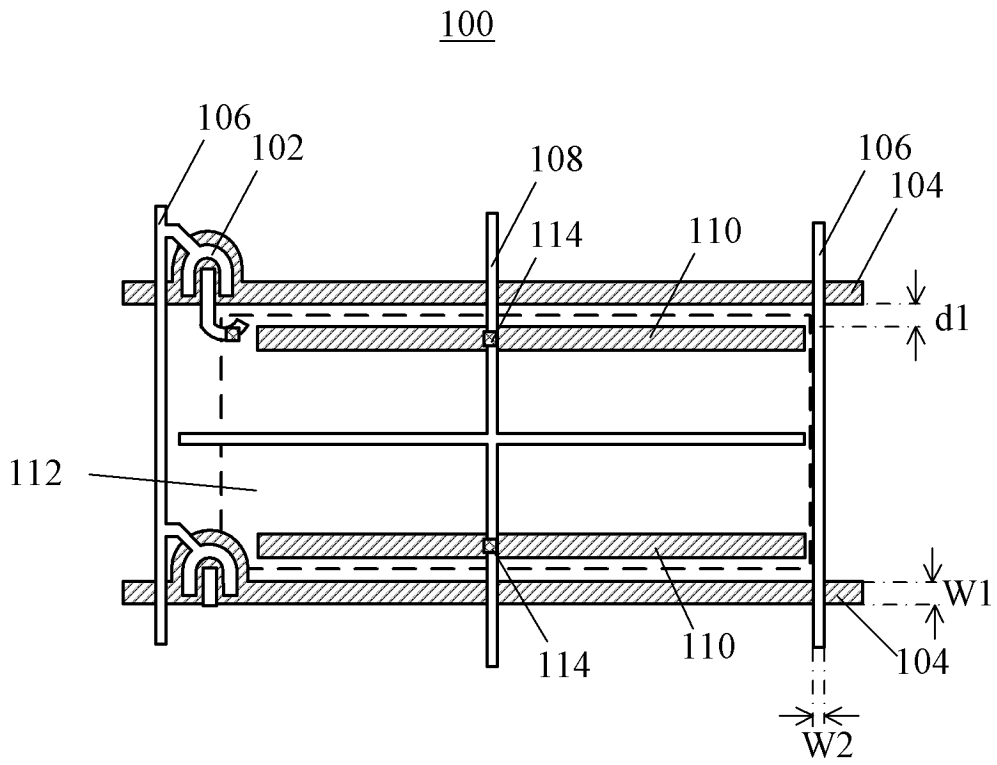


图 1

10

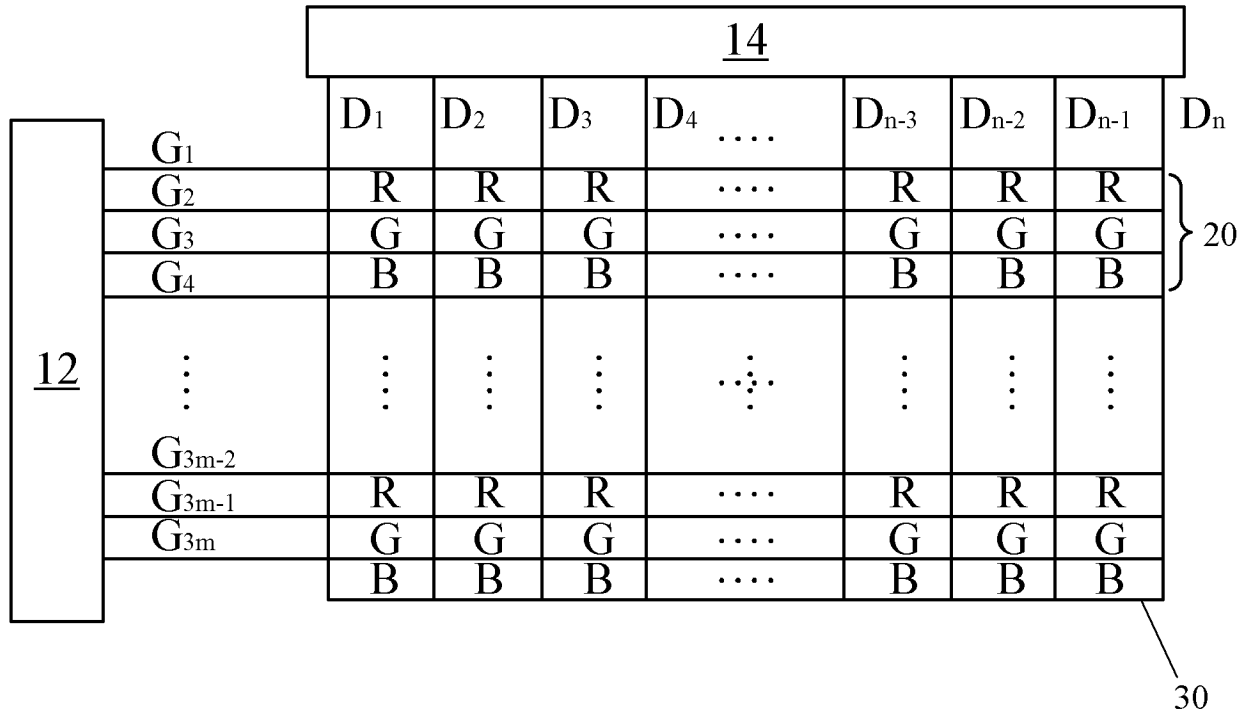


图 2

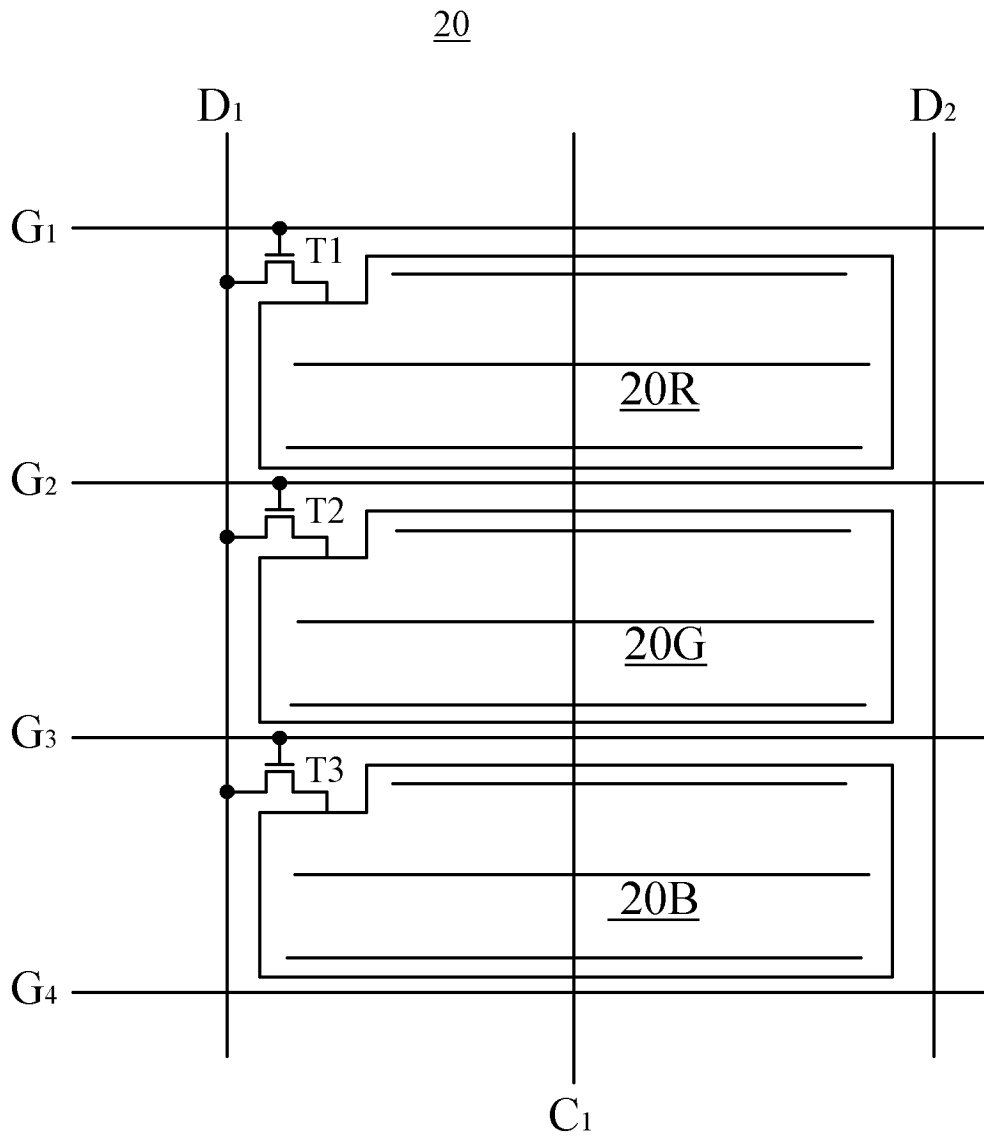


图 3

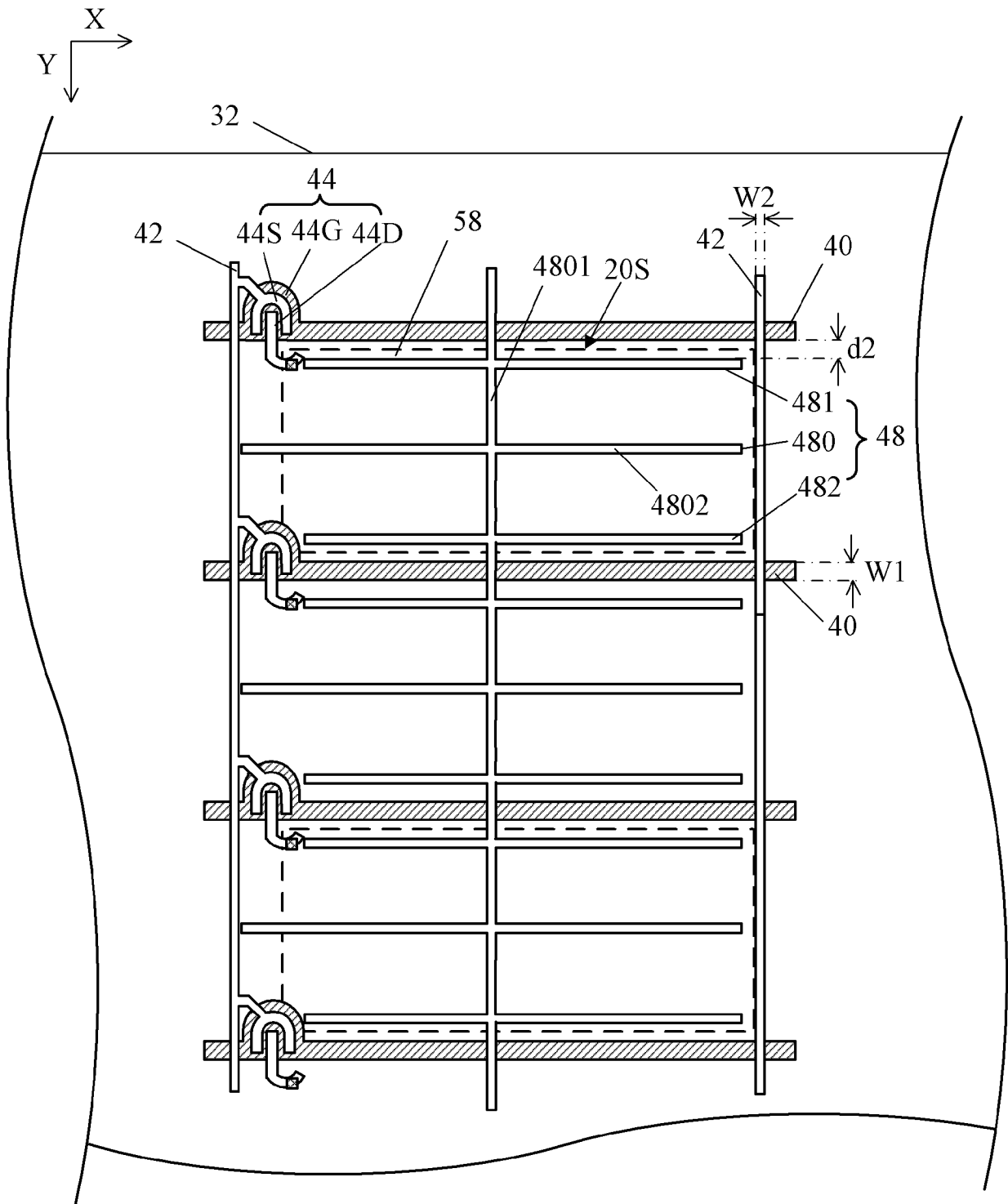


图 4

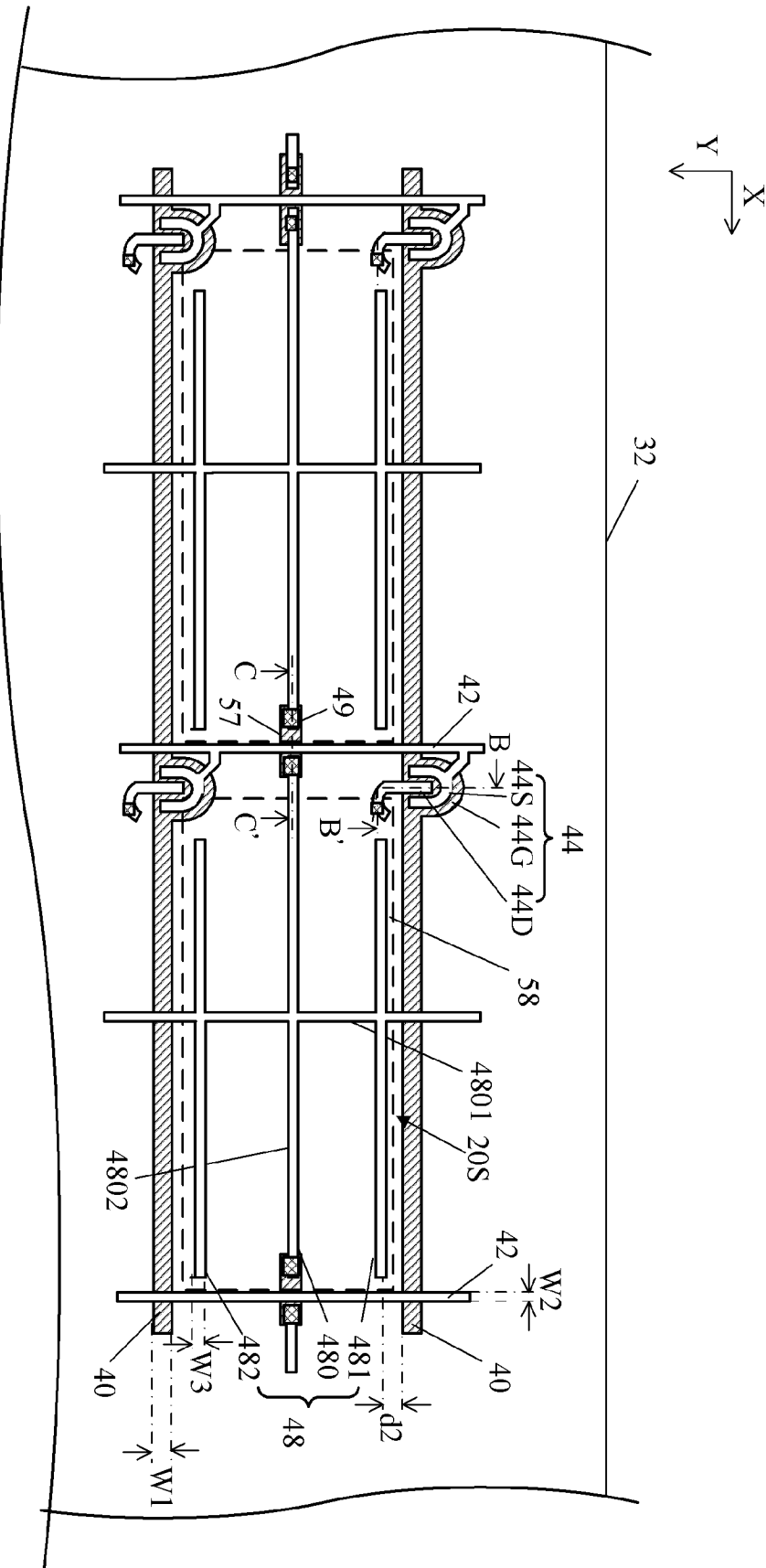


图 5

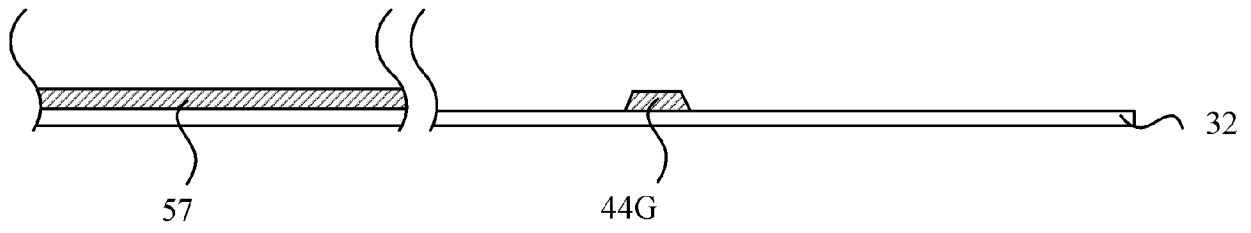


图 6

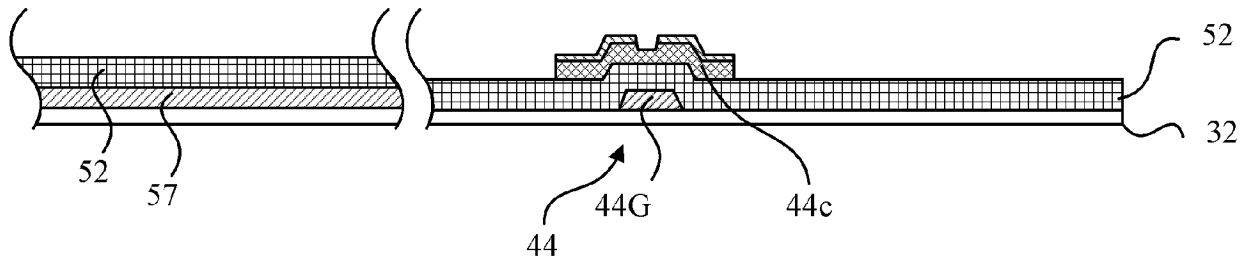


图 7

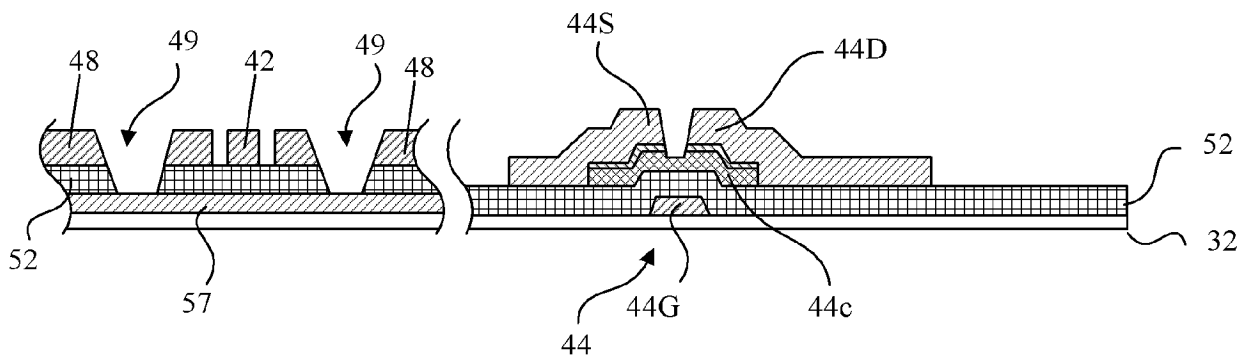


图 8

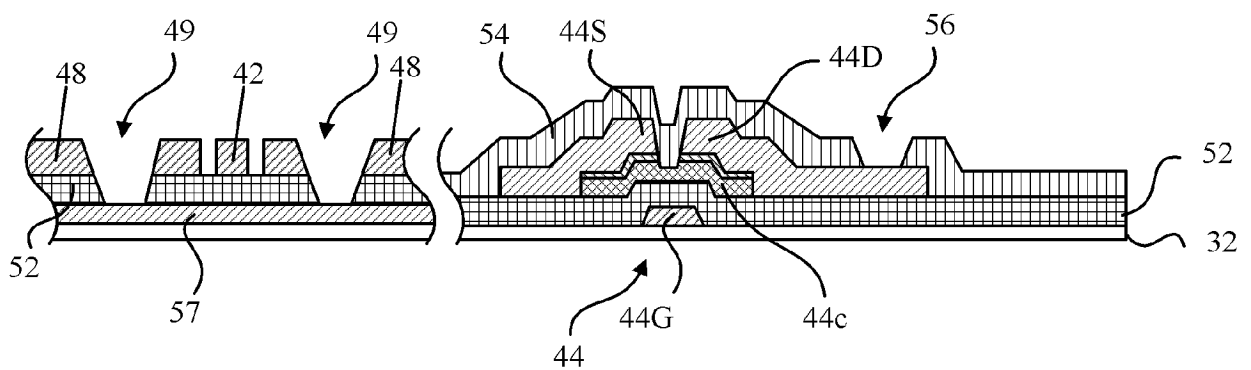


图 9

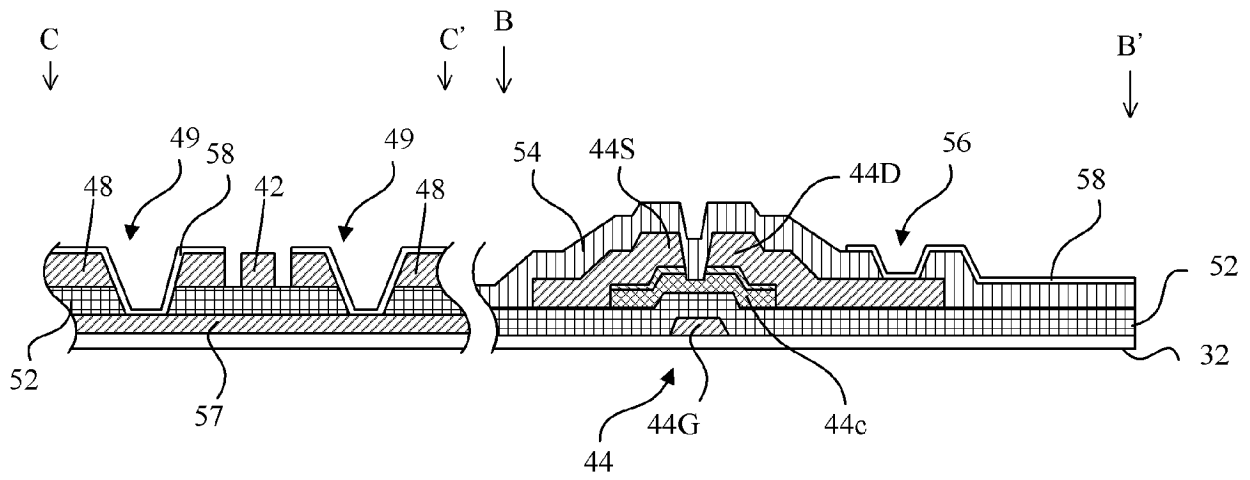


图 10

专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	CN202306078U	公开(公告)日	2012-07-04
申请号	CN201120398762.3	申请日	2011-10-19
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	施明宏 何海英		
发明人	施明宏 何海英		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 H01L27/02		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开一种液晶显示面板。该液晶显示面板包含多个像素、多行扫描线以及多列数据线，所述多行扫描线是以第一金属层制成，每一像素包含多个子像素，每一子像素包含像素电极、薄膜晶体管 and 共通电极线。该共通电极线包含主支干区、第一屏蔽金属区和第二屏蔽金属区，所述第一屏蔽金属区和所述第二屏蔽金属区平行于所述多行扫描线且连接于所述主支干区，且所述多列数据线和所述共通电极线皆由所述第二金属层构成。因为扫描线和共通电极线是由不同金属层在不同蚀刻制程所形成，不仅扫描线和共通电极线之间的距离可以缩短，一部分做为屏蔽金属区的共通电极线的宽度也可以适当地减小，因此可以提高像素开口率。

