

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102360146 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 22

(21) 申请号 201110311715. 5

(22) 申请日 2011. 10. 14

(71) 申请人 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 马小龙 陈虹瑞 张骢洸

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司

44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

H01L 27/02(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

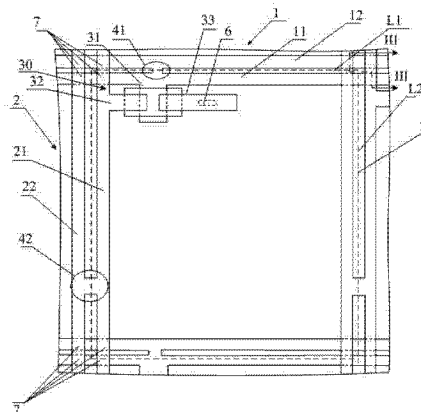
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

## (54) 发明名称

TFT-LCD 阵列基板及其制造方法

## (57) 摘要

本发明提供了一种 TFT-LCD 阵列基板,包括栅极线金属层、与栅极线金属层交叠设置的数据线金属层以及包覆设置在栅极线金属层和数据线金属层周围的多个层体,栅极线金属层上设有并行且交替排列的第一栅极线和第二栅极线,数据线金属层上设有并行且交替排列的第一数据线和第二数据线;第一栅极线和第二栅极线电连接;第一数据线和第二数据线电连接。本发明还提供了一种 TFT-LCD 阵列基板的制造方法。实施本发明的 TFT-LCD 阵列基板及其制造方法,可以降低 TFT-LCD 有源矩阵的断线发生率,提高了产品的开口率,并且可以提高产品的良率。



1. 一种 TFT-LCD 阵列基板,其特征在于,所述 TFT-LCD 阵列基板包括栅极线金属层、与所述栅极线金属层交叠设置的数据线金属层以及包覆设置在所述栅极线金属层和所述数据线金属层周围的多个层体,所述栅极线金属层上设有并行且交替排列的第一栅极线和第二栅极线,所述数据线金属层上设有并行且交替排列的第一数据线和第二数据线;

所述第一栅极线和所述第二栅极线电连接;

所述第一数据线和所述第二数据线电连接。

2. 如权利要求 1 所述的 TFT-LCD 阵列基板,其特征在于,所述多个层体包括栅极绝缘层、半导体层、欧姆接触层、钝化层以及透明导电层组成,该阵列基板依次包括栅极线金属层、栅极绝缘层、半导体层、欧姆接触层、数据线金属层、钝化层以及透明导电层;

所述第一栅极线和所述第二栅极线通过导线连通,所述第一数据线和所述第二数据线通过导线连通。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的 TFT-LCD 阵列基板,其特征在于,相邻的电连接的所述第一栅极线和所述第二栅极线与相邻的电连接的所述第一数据线和所述第二数据线相互交叠定义出多个像素电极区域,所述像素电极区域内设置有薄膜晶体管,所述薄膜晶体管的栅极与第一栅极线或第二栅极线连接,所述薄膜晶体管的源极与所述第一数据线或第二数据线连接,所述薄膜晶体管的漏极与所述像素电极连接。

4. 如权利要求 2 所述的 TFT-LCD 阵列基板,其特征在于,所述透明导电层与所述栅极线金属层的所述第一栅极线和 / 或所述第二栅极线部分交叠形成存储电容。

5. 如权利要求 2 所述的 TFT-LCD 阵列基板,其特征在于,连接所述第一栅极线与所述第二栅极线的导线有多条,且相互平行设置;连接所述第一数据线与所述第二数据线的导线有多条,且相互平行设置。

6. 如权利要求 1 所述的 TFT-LCD 阵列基板,其特征在于,所述栅极线金属层的所述第一栅极线和所述第二栅极线和所述数据线金属层的所述第一数据线和所述第二数据线相交叠的区域形成多组寄生电容。

7. 一种 TFT-LCD 阵列基板的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:在栅极线金属层上并行且交替排列第一栅极线和第二栅极线;

步骤二:电连接所述第一栅极线和所述第二栅极线;

步骤三:在数据线金属层上并行且交替排列第一数据线和第二数据线;

步骤四:电连接所述第一数据线和所述第二数据线;

步骤五:交叠设置所述栅极线金属层和所述数据线金属层,并包覆多个层体于所述栅极线金属层和所述数据线金属层的周围以形成 TFT-LCD 阵列基板。

8. 如权利要求 7 所述的 TFT-LCD 阵列基板的制造方法,其特征在于,

所述步骤二中,所述第一栅极线和所述第二栅极线通过导线进行电连接,以及所述步骤四中,所述第一数据线和所述第二数据线通过导线进行电连接;

所述步骤五中,所述多个层体包括栅极绝缘层、半导体层、欧姆接触层、钝化层以及透明导电层,该阵列基板依次包括栅极线金属层、栅极绝缘层、半导体层、欧姆接触层、数据线金属层、钝化层以及透明导电层。

9. 如权利要求 7 所述的 TFT-LCD 阵列基板的制造方法,其特征在于,所述栅极线金属层包括多条第一栅极线和多条第二栅极线,所述数据线金属层包括多条第一数据线和多条第

二数据线,由所述多条第一栅极线和所述多条第二栅极线与所述多条第一数据线和所述多条第二数据线相互交叠定义出多个像素电极区域,在所述像素电极区域内设置有薄膜晶体管,所述薄膜晶体管的栅极与第一栅极线或第二栅极线直接连接,所述薄膜晶体管的源极与所述第一数据线或第二数据线直接连接,所述薄膜晶体管的漏极与所述像素电极连接。

10. 如权利要求 8 所述的 TFT-LCD 阵列基板的制造方法,其特征在于,连接所述第一栅极线与所述第二栅极线的导线有多条,且相互平行设置;连接所述第一数据线与所述第二数据线的导线有多条,且相互平行设置。

## TFT-LCD 阵列基板及其制造方法


### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,尤其涉及一种 TFT-LCD 阵列基板及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 由于 TFT (Thin Film Transistor, 薄膜晶体管) -LCD 具有体积小、低功耗、无辐射等优点,近些年来得到迅猛发展。

[0003] 液晶面板是液晶显示器的重要部件,其包括 CF 基板与阵列基板,两者中间夹一层液晶。在 TFT-LCD 阵列基板的制造过程中,虽然竭力控制,但还是不可避免的会产生栅极线或数据线的断线的缺陷,此缺陷不仅难以修复,而且还会造成成本与制程上的巨大浪费。

[0004] 如图 1 所示,为现有技术 TFT-LCD 阵列基板中对栅极线与数据线进行断线修复的结构示意图,在图 1 中,原本一根的数据线与公共电极线分别被分为两段,分别在位置 Y、Z 连接在一起。当位置 X 的栅极线发生断线时,可以按照下述方式进行修复,将数据线在图中 D1、D3、D5、D7 点的位置用激光打断,再将公共电极在图中 D2、D4、D6 点用激光打断;紧接着,使用高能量激光在 C1、C2、C3、C4 四点将属于第一层金属的栅极线、公共电极以及属于第二层金属的数据线(两层金属间隔一绝缘层)熔接并导通。完成上述操作后,信号流如图 1 所示中的箭头方向进行传递:栅极线  经由 C1 点到数据线—经由 C2 点到公共电极—经由 C3 点到数据线—经由 C4 点到栅极线,通过上述实施方式实现对栅极线 X 处断线的修复。上述修复方法存在以下缺点:

- 1、修复程序繁琐,通常修复一处断路需进行 4-10 次激光照射,修复效率低;
- 2、公共电极的双线结构设计对开口率影响较大,能耗增加;
- 3、由于要形成旁路才能达到修复之目的,无形中增加了走线长度,走线上压降增大。

### 发明内容

[0005] 为解决现有技术中基板上断线导致修复复杂且修复成本偏高的问题,有必要提供一种 TFT-LCD 阵列基板,该 TFT-LCD 阵列基板包括栅极线金属层、与该栅极线金属层交叠设置的数据线金属层以及包覆设置在该栅极线金属层和该数据线金属层周围的多个层体,该栅极线金属层上设有并行且交替排列的第一栅极线和第二栅极线,该数据线金属层上设有并行且交替排列的第一数据线和第二数据线;该第一栅极线和该第二栅极线电连接;该第一数据线和该第二数据线电连接。

[0006] 进一步地,该多个层体包括栅极绝缘层、半导体层、欧姆接触层、钝化层以及透明导电层组成,该阵列基板依次包括栅极线金属层、栅极绝缘层、半导体层、欧姆接触层、数据线金属层、钝化层以及透明导电层;

进一步地,该第一栅极线和该第二栅极线通过导线连通,该第一数据线和该第二数据线通过导线连通。

[0007] 进一步地,该栅极线金属层包括多条第一栅极线和多条第二栅极线,该数据线金属层包括多条第一数据线和多条第二数据线,由该多条第一栅极线和该多条第二栅极线与

该多条第一数据线和该多条第二数据线相互交叠定义多个像素电极区域，

进一步地，该像素电极区域内设置有薄膜晶体管，该薄膜晶体管的栅极与第一栅极线或第二栅极线连接，该薄膜晶体管的源极与该第一数据线或第二数据线连接，该薄膜晶体管的漏极与该像素电极连接。

[0008] 进一步地，该透明导电层与该栅极线金属层的该第一栅极线和 / 或该第二栅极线部分交叠形成存储电容。

[0009] 进一步地，连接该第一栅极线与该第二栅极线的导线有多条，且相互平行设置；连接该第一数据线与该第二数据线的导线有多条，且相互平行设置。

[0010] 进一步地，该栅极线金属层的该第一栅极线和该第二栅极线和该数据线金属层的该第一数据线和该第二数据线相交叠的区域形成多组寄生电容。

[0011] 本发明还公开了一种 TFT-LCD 阵列基板的制造方法，包括以下步骤：步骤一：在栅极线金属层上并行且交替排列第一栅极线和第二栅极线；步骤二：电连接所述第一栅极线和所述第二栅极线；步骤三：在数据线金属层上并行且交替排列第一数据线和第二数据线；步骤四：电连接所述第一数据线和所述第二数据线；步骤五：交叠设置所述栅极线金属层和所述数据线金属层，并包覆多个层体于所述栅极线金属层和所述数据线金属层的周围以形成 TFT-LCD 阵列基板。

[0012] 实施本发明实施例的 TFT-LCD 阵列基板及其制造方法，由于栅极线金属层上具有两根并行排列的第一栅极线和第二栅极线，数据线金属层上具有两根并行排列的第一数据线和第二数据线，第一栅极线和第二栅极线电连接，第一数据线和第二数据线电连接，实现了栅极线金属层的栅极线和数据线金属层的双导通结构，当栅极线或信号线发生断线时，信号可以由相邻走线组成的旁路向下传递，达到导通的目的。

## 附图说明

[0013] 图 1 是现有技术 TFT-LCD 阵列基板中对栅极线与数据线进行断线修复的结构示意图；

图 2 是本发明 TFT-LCD 阵列基板的较佳实施例的结构示意图；

图 3 是本发明图 2 所示的 TFT-LCD 阵列基板沿 III-III 线的局部剖视图；

图 4 是图 3 所示的寄生电容的电路结构示意图；

图 5 是本发明 TFT-LCD 阵列基板在栅极线与数据线断线后信号传输的平面示意图。

## 具体实施方式

[0014] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0015] 参见图 2，图 2 是本发明 TFT-LCD 阵列基板的较佳实施例的结构示意图。TFT-LCD 阵列基板包括栅极线金属层 1、数据线金属层 2 以及包覆设置在栅极线金属层 1 和数据线金属层 2 周围的多个层体。该多个层体主要是指与包覆在栅极线金属层 1 和数据线金属层 2 周围的栅极绝缘层、半导体层、欧姆接触层、钝化层以及透明导电层。阵列基板依次包括栅

极线金属层 1、栅极绝缘层、半导体层、欧姆接触层、数据线金属层 2、钝化层以及透明导电层。

[0016] 栅极线金属层 1 上具有并行且交替排列的第一栅极线 11 和第二栅极线 12, 第一栅极线 11 和第二栅极线 12 电连接。数据线金属层 2 上具有并行且交替排列的第一数据线 21 和第二数据线 22, 第一数据线 21 和第二数据线 22 电连接。

[0017] 其中, 在如图 2 所示的栅极线金属层 1 上具有两根并行排列的第一栅极线 11 和第二栅极线 12 中, 第一栅极线 11 和第二栅极线 12 由导线 41 电连接, 在数据线金属层 2 上具有两根并行排列的第一数据线 21 和第二数据线 22 中, 第一数据线 21 和第二数据线 22 通过导线 42 电连接。

[0018] 当然, 第一栅极线 11 和第二栅极线 12 以及第一数据线 21 和第二数据线 22 设置导线 41、42 相连接的位置可以根据相对应的栅极线金属层 1 和数据线金属层 2 相交叠围挡形成像素电极区域 3 的位置区域的大小进行调整, 具体地:

像素电极区域 3 在平面上呈一矩形, 定义像素电极区域 3 与第一栅极线 11 和第二栅极线 12 平行的边为宽边 L1, 定义像素电极区域 3 与第一数据线 21 和第二数据线 22 平行的边为长边 L2。连接第一栅极线 11 和第二栅极线 12 的导线 41 垂直像素电极区域 3 的宽边 L1。连接第一数据线 21 和第二数据线 22 的导线 42 垂直像素电极区域 3 的长边 L2。进一步地, 导线 41 可设置在第一栅极线 11 和第二栅极线 12 之间的任意位置, 其作用是实现栅极线金属层 1 的栅极线的双导通结构, 使得栅极线金属层 1 可以通过第一栅极线 11 和 / 或第二栅极线 12 设置导通, 当栅极线金属层 1 的第一栅极线 11 或第二栅极线 12 发生断线时, 信号仍可以通过导线 41 进入相邻的栅极线并继续向下传递, 达到导通的目的。

[0019] 同样地, 导线 42 可设置在第一数据线 21 和第二数据线 22 之间的任意位置, 作用是实现数据线金属层 2 的数据线的双导通结构, 使得数据线金属层 2 可以通过第一数据线 21 和 / 或第二数据线 22 设置导通, 当数据线金属层 2 的第一数据线 21 或第二数据线 22 发生断线时, 信号仍可以通过导线 42 进入相邻的数据线并继续向下传递, 达到导通的目的。

[0020] 像素电极区域 3 内设置有薄膜晶体管 30, 薄膜晶体管 30 的栅极 31 与第一栅极线 11 连接, 薄膜晶体管 30 的源极 32 与第一数据线 21 连接, 像素电极区域 3 内设置一接触点 6 用以电连接薄膜晶体管 30 的漏极 33 与像素电极。当然, 在其他实施方式中, 薄膜晶体管 30 的栅极 31 也可以与第二栅极线 12 直接连接; 薄膜晶体管的源极 32 也可以与第二数据线 22 直接连接。

[0021] 本发明实施例的 TFT-LCD 阵列基板所包括的像素电极区域 3 (所在层为透明导电层, 图中未示出) 与栅极线金属层 1 的第一栅极线 11 和 / 或第二栅极线 12 部分交叠形成存储电容 (图未示), 存储电容使液晶层的液晶分子能稳定地工作。本实施例中, 由于数据线金属层 2 包括并行连通的两根数据线第一数据线 21 和第二数据线 22, 而数据线金属层 2 的两根数据线与栅极线金属层 1 的两根栅极线相导通, 因此, 第一数据线 21 和第二数据线 22 传输相同的数据电压信号, 第一数据线 21 和第二数据线 22 的横截面积之和是现有技术的单根数据线的横截面积的两倍, 减少了电阻抗, 降低了第一数据线 21 和第二数据线 22 上的传输电压。

[0022] 如图 2 所示, 两根第一数据线 21 和两根第二数据线 22 分别与两根第一栅极线 11 和两根第二栅极线 12 相交叠形成四组共十六个寄生电容 7。如图 3 所示, 图 3 是本发明图

2 所示的 TFT-LCD 阵列基板沿 III-III 线的局部剖视图。栅极线金属层 1 包括并行连通的两根数据线第一栅极线 11 和第二栅极线 12, 而数据线金属层 2 包括并行连通的两根数据线第一数据线 21 和第二数据线 22。第一数据线 21 与第一栅极线 11 的间距为  $D_1$ , 从而形成寄生电容。第二数据线 22 与第二栅极线 12 的间距为  $D_2$ , 从而形成寄生电容。在上述栅极线和数据线交叠区域形成的静电电荷较多, 由于有多个寄生电容, 静电电荷可以分散于上述多个寄生电容中, 因而能够降低静电击穿的风险。如图 4 所示, 为图 3 所示寄生电容的电路结构示意图, 两栅极线和两数据线交叠区域形成两并联寄生电容 7, 其中, 第一数据线 21 与第一栅极线 11 的间距  $D_1$  与第二数据线 22 与第二栅极线 12 的间距  $D_2$  大小相等。外界形成的静电电压  $V$  施加至上述两并联寄生电容 7, 由该两并联寄生电容 7 分担静电电荷。由于两栅极线和两数据线交叠区域的面积增加, 寄生电容 7 的数量增多, 因而, 存储电荷的能力增大, 降低了发生静电击穿的概率。

[0023] 本发明实施例的 TFT-LCD 阵列基板在具体实施时, 可以实现栅极线或数据线的自动修复, 以下举例说明上述自动修改功能, 参见图 5, 为本发明实施例 TFT-LCD 阵列基板的结构示意图, 当 TFT-LCD 阵列基板在数据线金属层 2 的数据线 22 在 A 点发生断线不良时, 由于数据线金属层 2 的两根数据线第一数据线 21 和第二数据线 22 并行连通, 数据信号仍可以通过导线 42 导通至第二数据线 22 上 (如图中箭头方向所示), 由第二数据线 22 实现信号传递。又如, 当 TFT-LCD 阵列基板在栅极线金属层 1 的栅极线 12 在 B 点发生断线不良时, 由于栅极线金属层 1 的两根数据线第一栅极线 11 和第二栅极线 12 并行连通, 数据信号仍可以通过导线 41 导通至第一栅极线 11, 由第一栅极线 11 实现信号传递。

[0024] 在上述实施过程中, 像素电极区域 3 与栅极线金属层 1 的第一栅极线 11 和 / 或第二栅极线 12 部分交叠形成存储电容, 数据线金属层 2 与像素电极区域 3 相交叠的面积增加, 增大了第一数据线 21 和第二数据线 22 的横截面积, 减少了电阻抗, 可以进一步降低第一数据线 21 和第二数据线 22 上的传输电压。又由于两根第一数据线 21 和两根第二数据线 22 与两根第一栅极线 11 和两根第二栅极线 12 相交叠共形成 4 组 16 个寄生电容 7, 静电电荷可以分散于上述多个寄生电容 7 中, 因而, 能够降低 TFT 阵列基板被静电击穿的风险。

[0025] 本发明实施例还公开了一种 TFT-LCD 阵列基板的制造方法, 包括以下步骤:

步骤一: 在栅极线金属层上并行排列第一栅极线和第二栅极线;

步骤二: 电连接该第一栅极线和该第二栅极线;

步骤三: 在数据线金属层上并行排列第一数据线和第二数据线;

步骤四: 电连接第一数据线和第二数据线;

步骤五: 交叠设置栅极线金属层和数据线金属层, 并包覆多个层体于栅极线金属层和数据线金属层的周围形成 TFT-LCD 阵列基板。

[0026] 优选地, 在上述步骤二中, 第一栅极线和第二栅极线通过导线实现电连接, 以及在上述步骤四中, 第一数据线和第二数据线通过导线实现电连接;

优选地, 在上述步骤五中, 包覆多个层体包括栅极绝缘层、半导体层、欧姆接触层、钝化层以及透明导电层。上述多个层体与栅极线金属层、数据线金属层共同形成 TFT-LCD 阵列基板。

[0027] 具体地, 该栅极线金属层包括多条第一栅极线和多条第二栅极线, 该数据线金属层包括多条第一数据线和多条第二数据线, 由多条第一栅极线和多条第二栅极线与多条

第一数据线和多条第二数据线定义多个像素电极区域,在像素电极区域内设置有薄膜晶体管,薄膜晶体管的栅极与第一栅极线或第二栅极线直接连接,薄膜晶体管的源极与第一数据线或第二数据线直接连接,薄膜晶体管的漏极与像素电极连接。

[0028] 具体地,部分交叠透明导电层与栅极线金属层的第一栅极线和 / 或第二栅极线形成存储电容;交叠栅极线金属层和数据线金属层形成多组寄生电容。

[0029] 本发明实施例的 TFT-LCD 阵列基板的制造方法,可以降低 TFT - LCD 有源矩阵的断线发生率,增加了产品的开口率,并且可以提高产品的良率。

[0030] 实施本发明实施例的 TFT-LCD 阵列基板及其制造方法,由于栅极线金属层上具有两根并行排列的第一栅极线和第二栅极线,数据线金属层上具有两根并行排列的第一数据线和第二数据线,第一栅极线和第二栅极线电连接,第一数据线和第二数据线电连接,实现了栅极线金属层的栅极线和数据线金属层的双导通结构,当栅极线或信号线发生断线时,信号可以由相邻走线组成的旁路向下传递,达到导通的目的;并且增大了第一数据线和第二数据线的横截面积,减少了电阻,降低了第一数据线和第二数据线上的传输电压,同时,静电电荷可以分散于多个寄生电容中,能够降低静电击穿的风险。本发明实施例的 TFT-LCD 阵列基板的制造方法,可以降低 TFT - LCD 有源矩阵的断线发生率,增加了产品的开口率,并且可以提高产品的良率。

[0031] 以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。



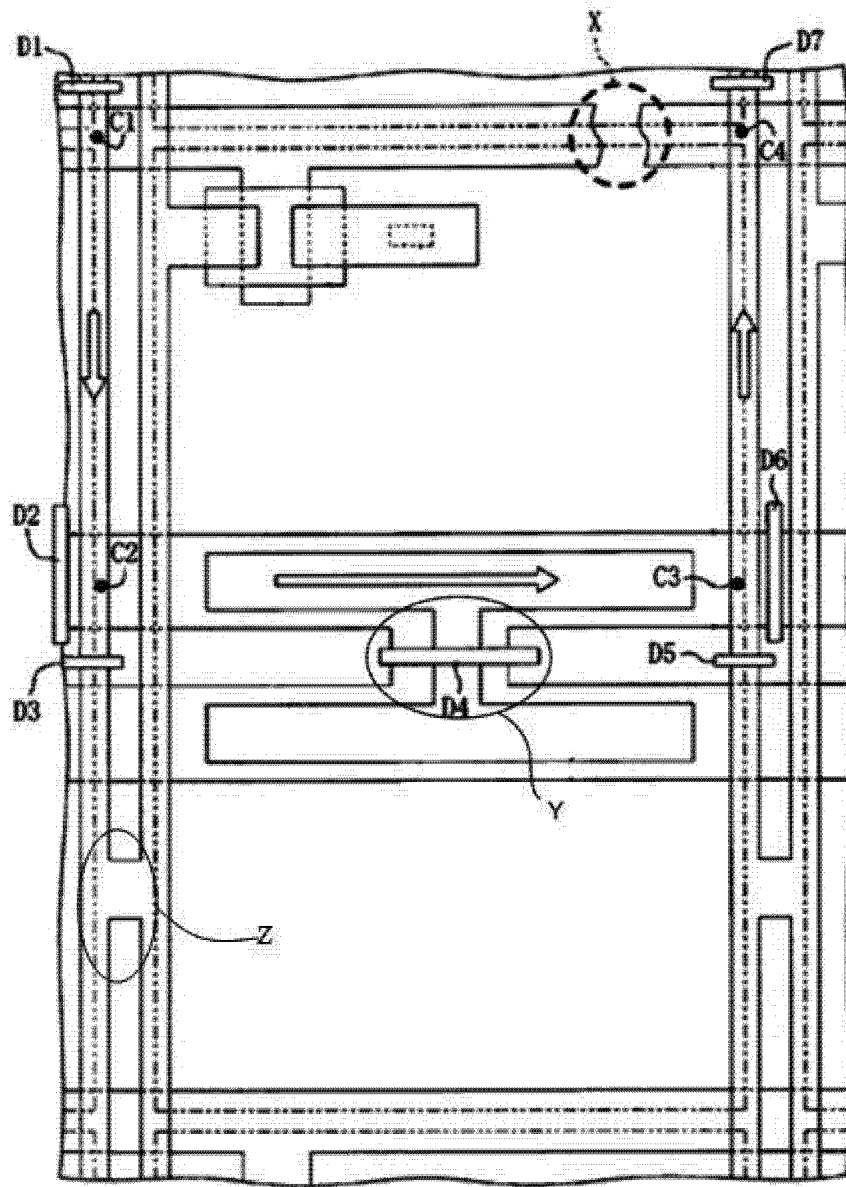


图 1

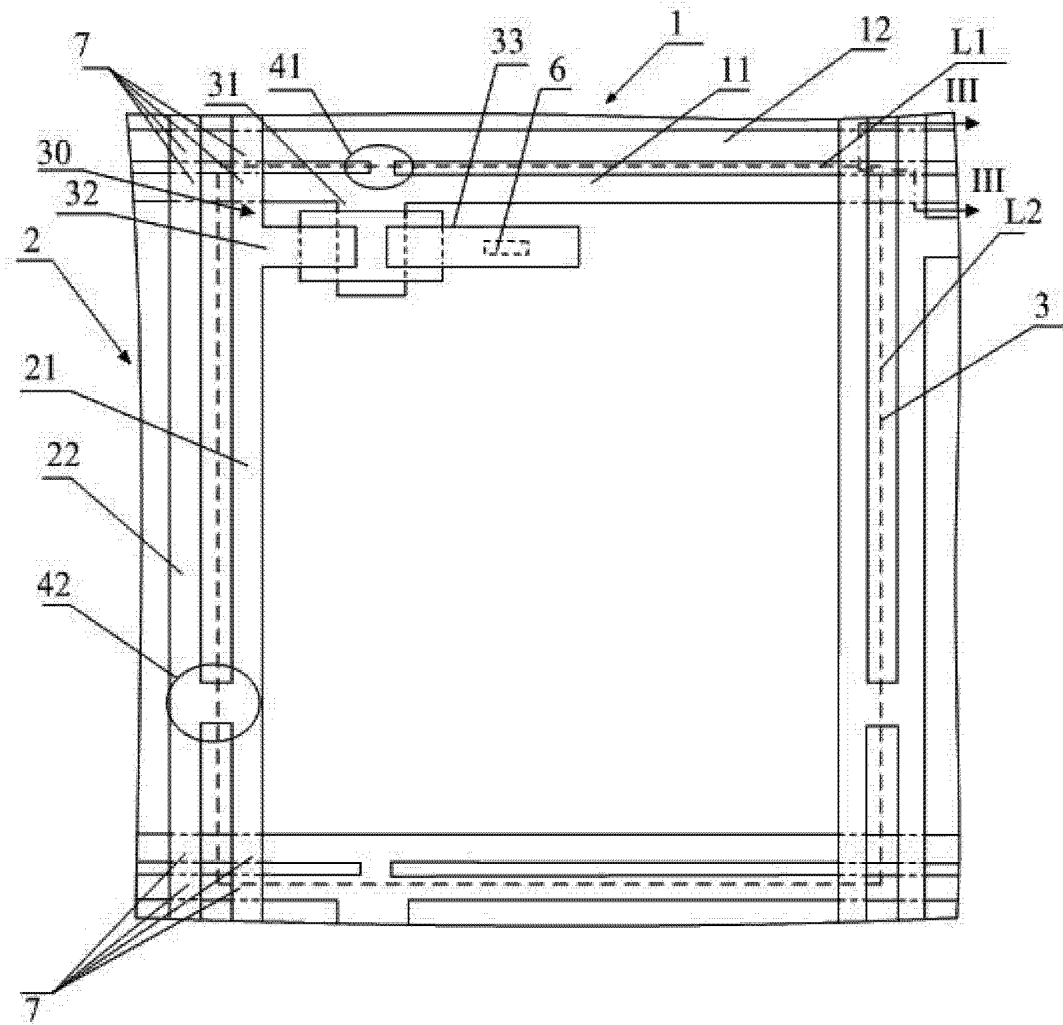


图 2

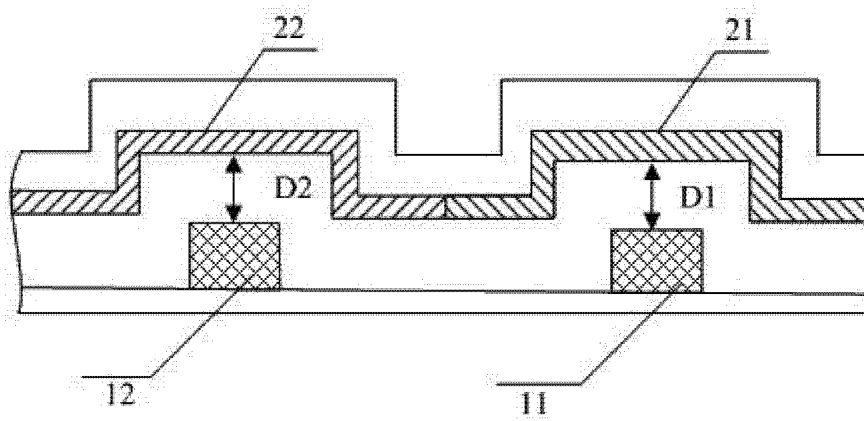


图 3

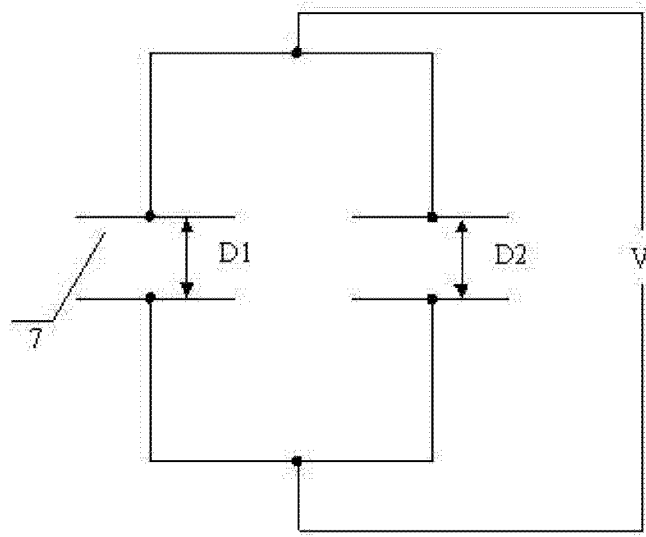


图 4

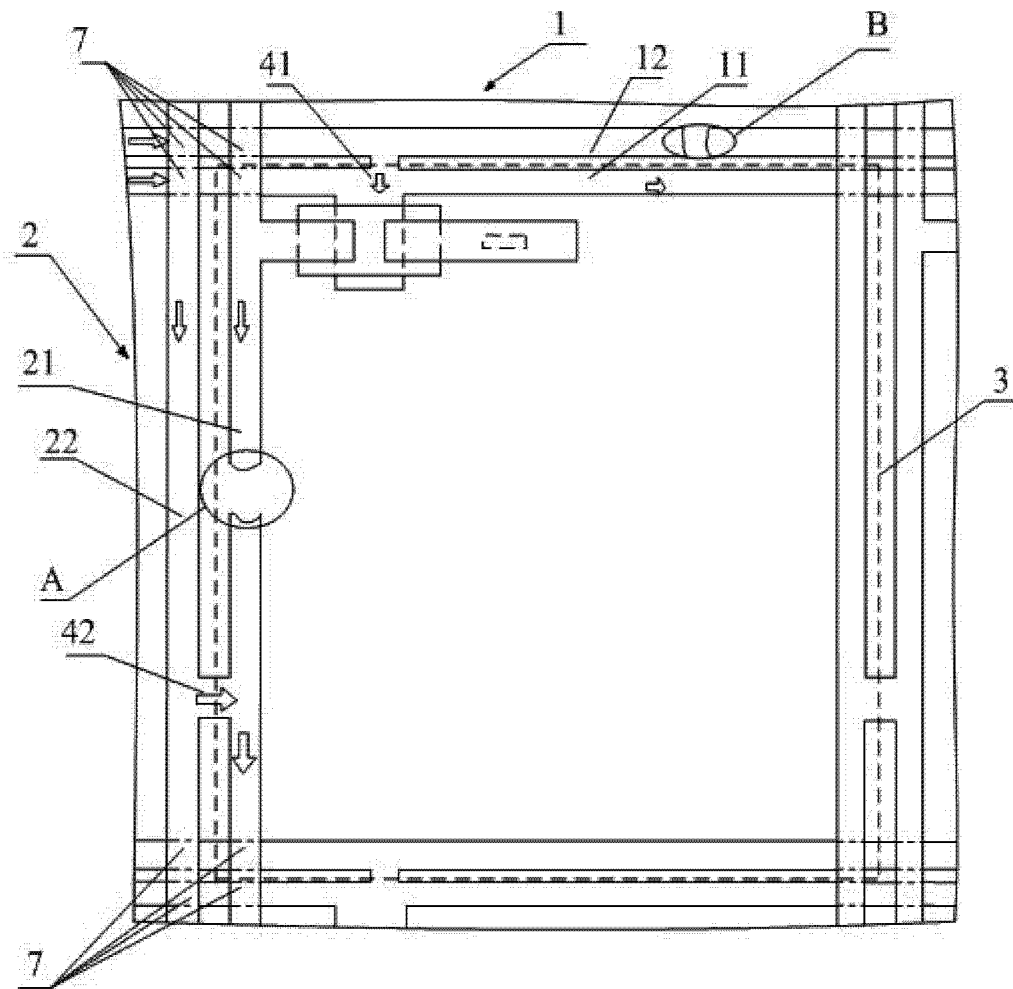


图 5