

[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 200710119563.2

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

H01L 21/77 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 1 月 28 日

[11] 公开号 CN 101354507A

[22] 申请日 2007.7.26

[21] 申请号 200710119563.2

[71] 申请人 北京京东方光电科技有限公司

地址 100176 北京市经济技术开发区西环中
路 8 号

[72] 发明人 郭 建 王 威 金基用

[74] 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有
限公司

代理人 刘 芳

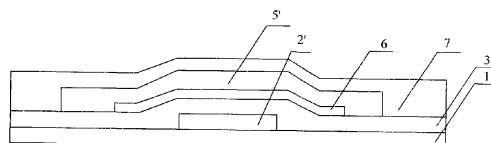
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称

薄膜晶体管液晶显示器阵列基板结构及其制
造方法

[57] 摘要

本发明涉及一种薄膜晶体管液晶显示器阵列基
板结构，包括：基板，形成在基板上的相互交错的
栅极扫描线和信号扫描线，形成在所述栅极扫描线
和信号扫描线之间的绝缘层和有源层，在所述栅极
扫描线和信号扫描线交错位置上，在所述绝缘层和
有源层之间具有空气隙。 本发明还提供一种制造具
有上述结构阵列基板的方法。 本发明所提供的阵列
基板结构及其制造方法不但可以减小栅极扫描线和
信号扫描线之间的电容效应，从而减小由于电容效
应现象引起的信号扫描线的信号延迟，提高屏幕的
反应速度；还可以减小栅极扫描线和信号扫描线的
交叉位置处产生静电击穿等不良现象的几率，在一
定程度上提升了产品成品率和画面品质。



1、一种薄膜晶体管液晶显示器阵列基板结构，包括：基板，形成在基板上的相互交错的栅极扫描线和信号扫描线，形成在所述栅极扫描线和信号扫描线之间的绝缘层和有源层，其特征在于：在所述栅极扫描线和信号扫描线交错位置上，所述绝缘层和有源层之间具有空气隙。

2、根据权利要求1所述的基板结构，其特征在于：所述空气隙在所述栅极扫描线方向上与所述有源层宽度相当。

3、根据权利要求1所述的基板结构，其特征在于：所述空气隙在所述信号扫描线方向上与所述栅极扫描线宽度相当。

4、一种薄膜晶体管液晶显示器阵列基板结构制造方法，其特征在于：包括：

在基板上沉积金属薄膜，通过光刻工艺和刻蚀工艺形成栅极扫描线；

在所述基板上沉积绝缘层；

在沉积有绝缘层的所述基板的基础上涂敷光刻胶，再通过光刻工艺和刻蚀工艺使光刻胶保留在所述栅极扫描线与信号扫描线交错位置上；

在所述基板上沉积有源层，通过光刻工艺和刻蚀工艺使有源层在所述栅极扫描线方向上部分覆盖光刻胶；

通过剥离工艺，剥离位于所述绝缘层和所述有源层之间的所述光刻胶，剥离工艺后，在所述绝缘层和所述有源层之间形成空气隙；

在所述基板上沉积金属薄膜，通过光刻工艺和刻蚀工艺形成信号扫描线。

5、根据权利要求4所述的基板结构，其特征在于：所述在沉积有绝缘层的所述基板的基础上涂敷光刻胶，具体为在垂直于所述栅极扫描线的方向上，涂敷的光刻胶的宽度要比栅极扫描线宽。

6、根据权利要求4所述的基板结构，其特征在于：所述在所述基板上沉积有源层，通过光刻工艺和刻蚀工艺使有源层在所述栅极扫描线方向上部分覆盖光刻胶，具体为在所述栅极扫描线方向上，通过光刻工艺和刻蚀工艺使保留的所述有源层的宽度小于所述光刻胶的宽度。

薄膜晶体管液晶显示器阵列基板结构及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种薄膜晶体管液晶显示器 (Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display; 以下简称: TFT-LCD), 尤其涉及一种 TFT-LCD 阵列基板结构及其制造方法。

背景技术

TFT-LCD 因其体积小, 功耗低、无辐射等特点, 占据了当前平板显示器市场的主导地位。TFT-LCD 器件是由阵列玻璃基板和彩膜玻璃基板对盒形成的。在阵列基板中相互交错地设置有定义像素区域的栅极扫描线和信号扫描线, 在各像素区域中设置像素电极和薄膜晶体管。驱动信号施加到栅极扫描线上, 图像数据信号通过信号扫描线施加到像素电极上。在彩膜基板上配置黑矩阵, 使光不能透过除了像素电极以外的区域, 在各像素区域设置彩模层, 在此基础上再设置公共电极。在阵列玻璃基板和彩膜玻璃基板中充入液晶, 通过上述的驱动信号和像素电极电压来控制液晶的偏转, 从而控制光线的强弱, 与彩膜玻璃基板相配合, 在基板上显示图像信息。

目前, 主流的 TFT-LCD 的阵列玻璃基板的栅极扫描线和信号扫描线是相互交错的, 二者通过绝缘层和有源层隔离, 即在传统的 TFT-LCD 制造工艺中, 是在绝缘层的上面直接沉积有源层, 然后在有源层上面形成信号扫描线。像素电极的各个部分, 例如栅极扫描线, 信号扫描线和公共电极等均位于同一个阵列玻璃基板平面上, 且相互距离较近, 因此引起了电容效应, 其中, 栅极扫描线和信号扫描线之间的寄生电容的影响最大。随着整个屏幕上的寄生电容分布的不均匀, 存储电容的值也就随之变化, 整个屏幕就会呈现出色彩分布的不均匀, 使得画面品质下降。而且随着 TFT-LCD 尺寸的不断增大, 由于

电容效应（以下简称：RC delay）而造成的信号扫描线的信号延迟现象变得更加严重，像素的充放电时间受到了严重的制约，限制了液晶屏反应速度的提升。并且，在阵列玻璃基板的制作过程中，栅极扫描线和信号扫描线的交错位置上比较容易发生静电击穿（以下简称：ESD）现象，静电在制作过程中逐渐积累，最终可击穿用于隔离穿栅极扫描线和信号扫描线的绝缘层和有源层，导致栅极扫描线和信号扫描线短路，引起亮线不良。

发明内容

本发明的第一个方面是提供一种 TFT-LCD 阵列基板结构，该结构可减少寄生电容、信号扫描线信号延迟以及栅极扫描线和信号扫描线之间短路、ESD 现象，提高画面品质。

本发明的第二个方面是提供一种 TFT-LCD 阵列基板结构的制造方法，该方法可降低 TFT-LCD 阵列基板产品的不良率。

本发明第一个方面通过一些实施例提供了如下的技术方案：

一种薄膜晶体管液晶显示器阵列基板结构，包括基板，形成在基板上的相互交错的栅极扫描线和信号扫描线，形成在所述栅极扫描线和信号扫描线之间的绝缘层和有源层，在所述栅极扫描线和信号扫描线交错位置上，所述绝缘层和有源层之间具有空气隙。

第一方面的实施例所涉及的 TFT-LCD 阵列基板结构，可以减小栅极扫描线和信号扫描线之间的电容效应，从而减小由于 RC delay 现象引起的信号扫描线的信号延迟，提高屏幕的反应速度；还可以减小栅极扫描线和信号扫描线的交叉位置处产生 ESD 等不良现象的几率，在一定程度上提升了产品成品率和画面品质。

本发明第二个方面通过另一些实施例提供了如下的技术方案：

在基板上沉积金属薄膜，通过光刻工艺和刻蚀工艺形成栅极扫描线；

在所述基板上沉积绝缘层；

在沉积有绝缘层的所述基板的基础上涂敷光刻胶，再通过光刻工艺和刻蚀工艺使光刻胶保留在所述栅极扫描线与信号扫描线交错位置上；

在所述基板上沉积有源层，通过光刻工艺和刻蚀工艺使有源层在所述栅极扫描线方向上部分覆盖光刻胶；

通过剥离工艺，剥离位于所述绝缘层和所述有源层之间的所述光刻胶，剥离工艺后，在所述绝缘层和所述有源层之间形成空气隙；

在所述基板上沉积金属薄膜，通过光刻工艺和刻蚀工艺形成信号扫描线。

第二方面的实施例所涉及的 TFT-LCD 阵列基板制造方法，可降低 TFT-LCD 阵列基板产品的不良率，提升画面品质。

下面结合附图和具体实施例进一步说明本发明的技术方案。

附图说明

图 1 为本发明具有空气隙结构阵列基板结构示意图；

图 2a 为本发明在基板上沉积栅金属薄膜示意图；

图 2b 为本发明在基板上形成栅极扫描线示意图；

图 3 为本发明在基板上沉积绝缘层示意图；

图 4a 为本发明在基板上涂敷光刻胶示意图；

图 4b 为本发明光刻胶经过光刻工艺处理示意图；

图 5a 为本发明在基板上沉积有源层示意图；

图 5b 为本发明有源层经过光刻工艺处理示意图；

图 6 为本发明通过剥离工艺形成空气隙结构示意图；

图 7 为本发明在空气隙上形成信号扫描线示意图；

图 8 为本发明的阵列基板结构制造流程示意图；

图 9 为本发明剥离工艺前基板俯视示意图；

图 10 为本发明经过剥离工艺后形成信号扫描线俯视示意图。

具体实施方式

实施例一、

如图1所示，一种薄膜晶体管液晶显示器阵列基板结构，包括：基板1，形成在基板上的相互交错的栅极扫描线2'和信号扫描线7，形成在所述栅极扫描线2'和信号扫描线之间的绝缘层3和有源层5，在所述栅极扫描线和信号扫描线交错位置上，在所述绝缘层3和有源层5之间具有空气隙6。

基板1上，结构从下向上依次为栅极扫描线2'、绝缘层3、空气隙6、有源层5、信号扫描线7。形成的空气隙6在所述栅极扫描线2'方向上与有源层5宽度相同，在所述信号扫描线方向上与栅极扫描线2'宽度相同。所述空气隙6高度不易过高，以免基板上出现较大凸起，达到空间隔离栅极扫描线和信号扫描线即可。

本实施例所提供的带有空气隙的阵列基板结构，由于空气的介电常数比硅的介电常数小，因此产生的寄生电容也小，而且由于空气隙结构增大了栅极扫描线和信号扫描线之间的距离，可进一步减少寄生电容；因此，本实施涉及的阵列基板结构不但可以减小栅极扫描线和信号扫描线之间的电容效应，减小由于 RC delay 现象引起的信号扫描线的信号延迟，提高屏幕的反应速度；而且可以减小栅极扫描线和信号扫描线的交叉位置处产生 ESD 等不良现象的几率，提升了画面品质。

具有上述结构的TFT-LCD阵列基板可以通过下面的方法制造：

首先，如图2a所示，使用磁控溅射方法，在基板1上沉积一层栅金属薄膜2，栅金属材料通常使用钼、铝、铝镍合金、钼钨合金、铬或铜等金属，也可以使用上述材料薄膜的组合；如图2b所示，通过光刻工艺和刻蚀工艺，

在上述基板1的一定区域上形成栅极扫描线2'；

然后，如图3所示，在形成栅极扫描线的基板上沉积绝缘层3；绝缘层材料通常用氮化硅、氧化硅或氧化硅等；

接下来，如图4a所示，在沉积完绝缘层3的基板的基础上，再在上述基板上涂敷光刻胶4；如图4b所示，并通过光刻工艺和刻蚀工艺使上述基板上位于栅极扫描线与信号扫描线交错的位置上保留有光刻胶，且光刻胶要覆盖栅极扫描线，即在垂直于栅极扫描线的方向上，保留的光刻胶的宽度要比栅极扫描线宽；而基板的其它位置上无光刻胶保留；

接下来，如图5a所示，在基板1上再沉积有源覆盖层5；如图5b所示，沉积完有源覆盖层5后，再通过光刻工艺和刻蚀工艺，除了在阵列的其他地方（如：形成薄膜晶体管器件位置处）上保留有源层外，至少在保留有光刻胶的位置上形成具有与栅极扫描线形状相似的有源层5'，且形成的有源层5'在栅极扫描线方向上部分覆盖光刻胶；

再接下来，如图6所示，通过剥离工艺，将位于绝缘层3和有源层5'之间的光刻胶4剥离掉；剥离工艺中，一般采用酸性溶液冲洗基板的方法剥离光刻胶；光刻胶被剥离掉之后，在绝缘层3和有源层5'之间便形成空气隙6。同时有源层5'作为支撑作用留下来。

最后，如图7所示，在形成空气隙结构后，在整个基板上沉积金属薄膜，采用和栅极扫描线的形成方法类似的制造方法，制备信号扫描线7。信号扫描线7应形成在具有空气隙6结构的有源层5'上，且与栅极扫描线2'相互垂直设置。

实施例二、

如图8所示，本实施提供一种制造具有空气隙的阵列基板结构的方法，包括：

步骤1、在基板上沉积金属薄膜，通过光刻工艺和刻蚀工艺形成栅极扫描线；

步骤2、在所述基板上沉积绝缘层；

步骤3、在沉积有绝缘层的所述基板的基础上涂敷光刻胶，再通过光刻工艺和刻蚀工艺使光刻胶保留在所述栅极扫描线与信号扫描线交错位置上；

步骤4、在所述基板上沉积有源层，通过光刻工艺和刻蚀工艺，在形成薄膜晶体管有源层的同时，使步骤3中保留光刻胶的位置上同时覆盖有源层；

步骤5、通过剥离工艺，剥离位于所述绝缘层和所述有源层之间的所述光刻胶，剥离工艺后，在所述绝缘层和所述有源层之间形成空气隙；

步骤6、在所述基板上沉积金属薄膜，通过光刻工艺和刻蚀工艺形成信号扫描线。信号扫描线应形成在具有空气隙结构的有源层上面，且与栅极扫描线相互交错。

在传统的TFT-LCD工艺中，一般是在绝缘层的上面直接沉积有源层，然后在有源层上面形成信号扫描线图形等。但是为了形成绝缘层和有源层之间的空气隙结构，就需要在绝缘层沉积完成之后，在栅极扫描线和信号扫描线交错的位置之上，再涂敷一层光刻胶。考虑到空气隙的厚度问题，所涂敷的光刻胶厚度也不能太厚，以避免膜层表面有比较大的凸起，所使用的光刻胶应比较容易控制，以及具有比较好的热稳定性，以避免由于后续工艺中的高温工艺而污染设备及产生不良产品。涂敷光刻胶后，通过曝光，显影等工序在该位置形成所需要的图形。随后，有源层沉积之后，并通过曝光和显影形成需要的图形；再通过刻蚀工艺，在形成薄膜晶体管的有源层的同时，将保留光刻胶上方位置形成有源层。如图9、10所示，对于有源层图形的尺寸则需要有比较好的控制，在垂直于栅极扫描线2'的方向上，有源层5'要比保留的光刻胶4覆盖的长度更长，以便于起到支撑作用。同时，光刻胶4和有源层5'在该方向上的宽度也要大于栅极扫描线2'的宽度，以实现栅极扫描线和信号扫描线的空间分离。在栅极扫描线2'方向上，光刻胶4则要比有源层5'的图形更宽，这样在随后的工序中，就不会由于有源层覆盖住光刻胶而无法剥离光刻胶，图中a为有源层5'在栅极扫描线2'方

向上的宽度， b 为光刻胶4在栅极扫描线2'方向上的宽度，有源覆盖层5经过处理后得到有源层5'，要满足 $b>a$ 的要求。光刻胶4被剥离后，在绝缘层和有源层5'之间形成空气隙，在具有空气隙结构的有源层5'上与栅极扫描线2'的交错位置形成信号扫描线7。

相对于有源层等膜层而言，空气隙的厚度相对较小，并不会对TFT-LCD面板表面造成很大的影响，但是却可以减少栅极扫描线和信号扫描线之间的电容效应，以及降低产生ESD的几率，提升画面品质和产品成品率。

以上提供的实施例为一种实现方法，也可采用其它的实现方法，通过选择不同的材料或材料组合完成，或不同的光刻工艺完成；而这些变化都被包含在本发明的范围内。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

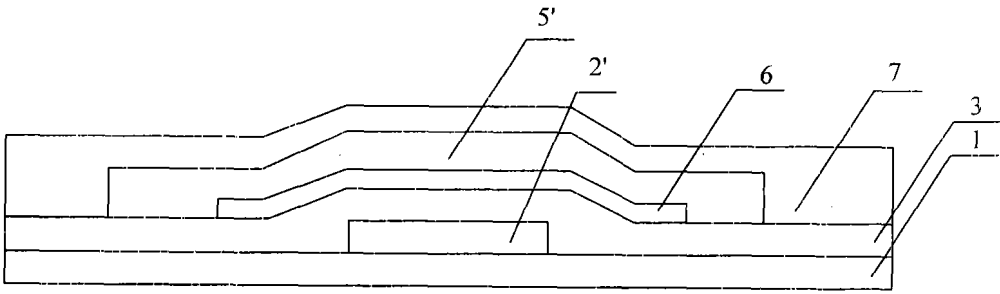


图 1

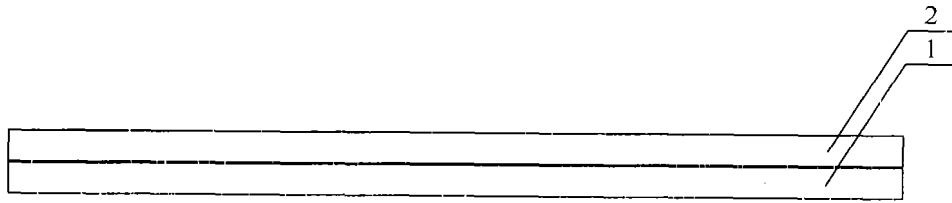


图 2a

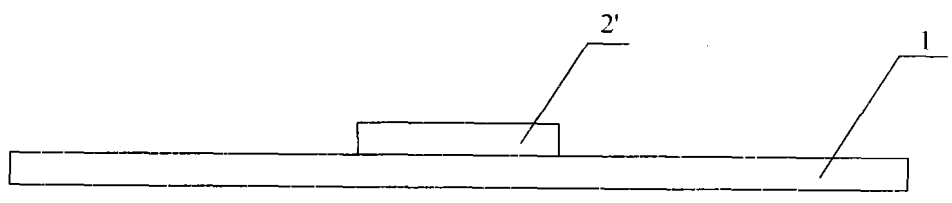


图 2b

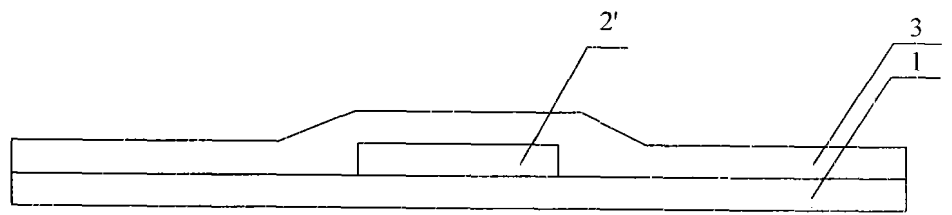


图 3

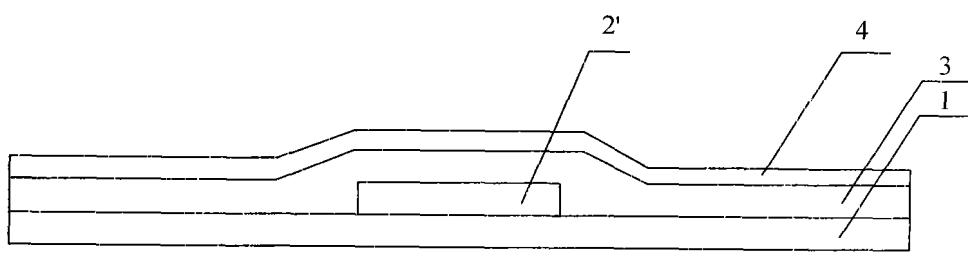


图 4a

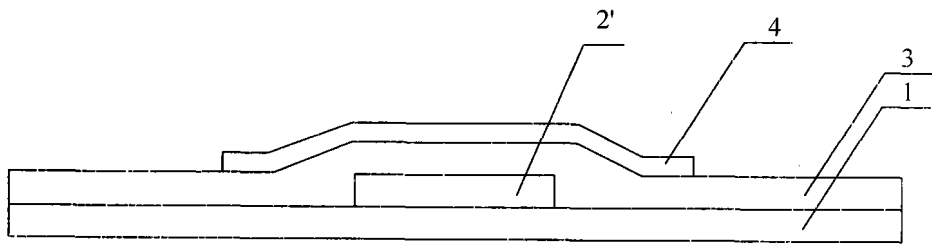


图 4b

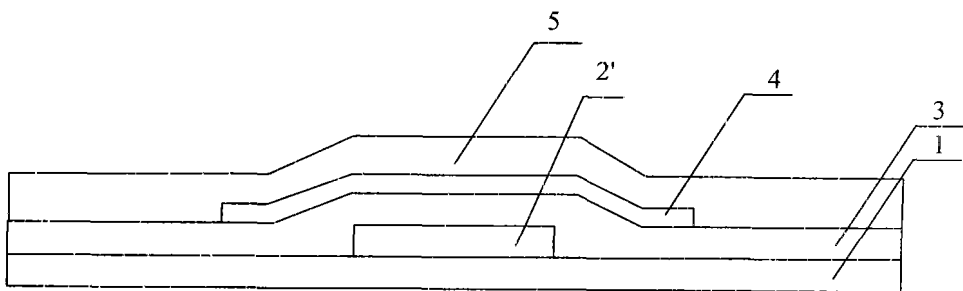


图 5a

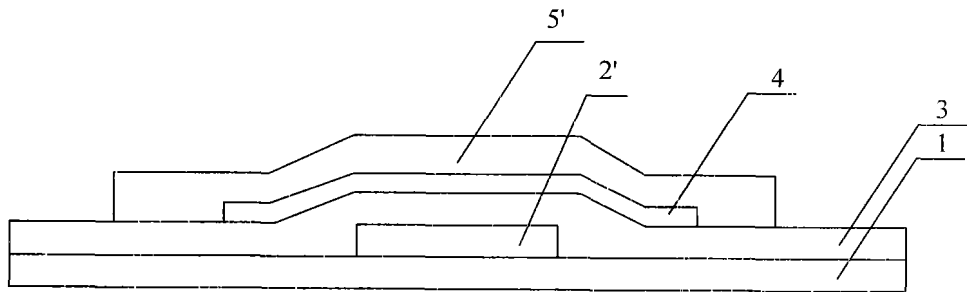


图 5b

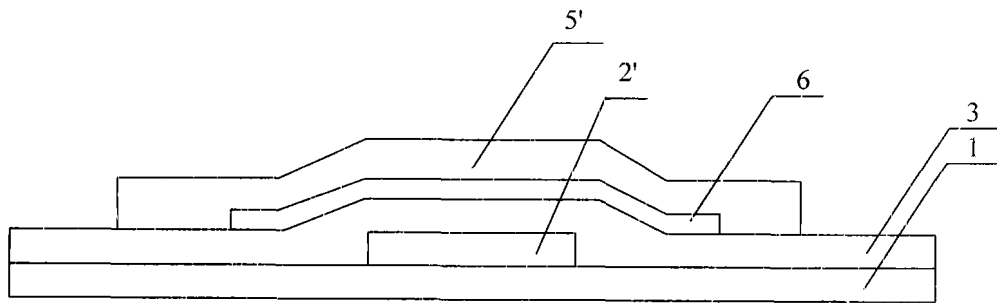


图 6

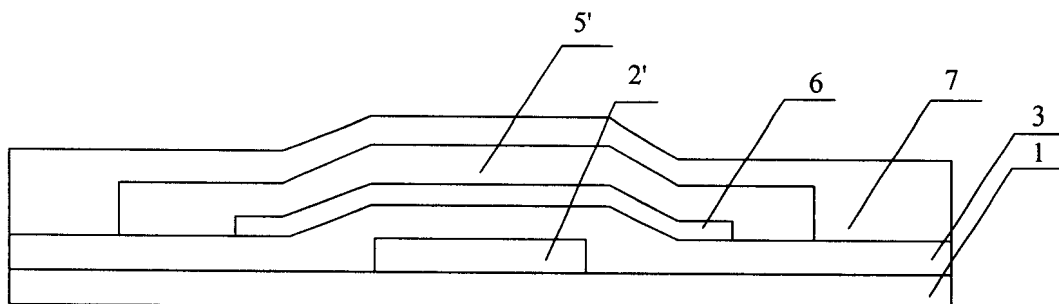


图 7

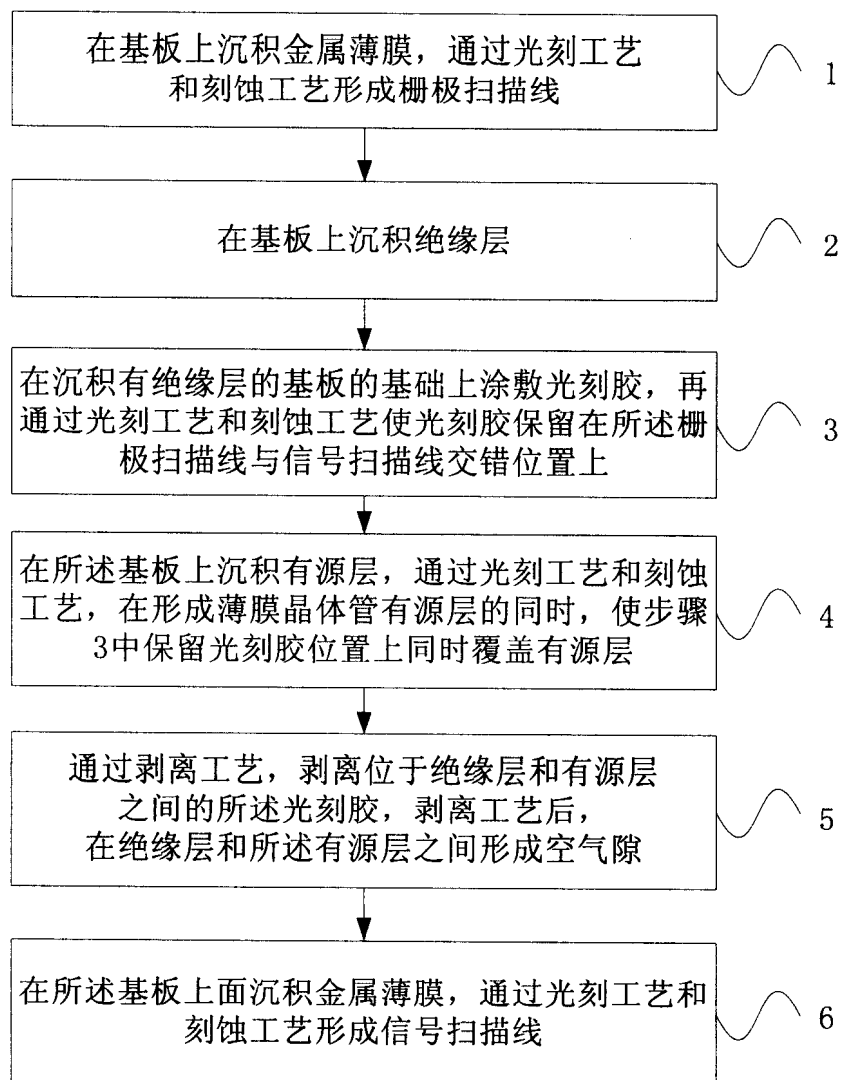


图 8

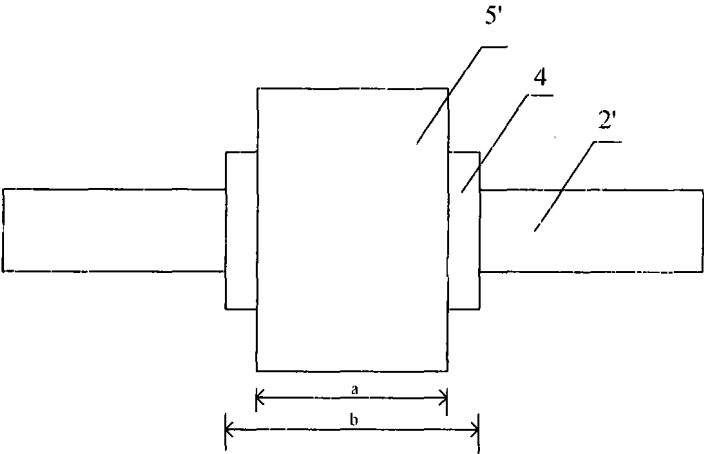


图 9

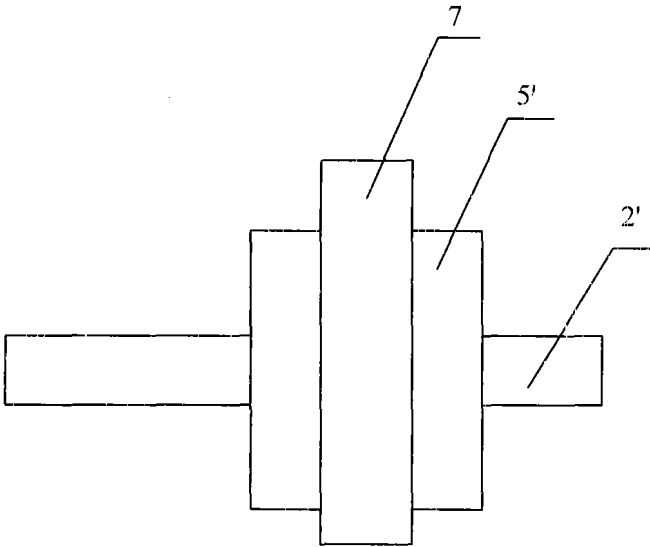


图 10

专利名称(译)	薄膜晶体管液晶显示器阵列基板结构及其制造方法		
公开(公告)号	CN101354507A	公开(公告)日	2009-01-28
申请号	CN200710119563.2	申请日	2007-07-26
[标]申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	郭建 王威 金基用		
发明人	郭建 王威 金基用		
IPC分类号	G02F1/1362 G09G3/36 H01L21/77 H01L27/12		
CPC分类号	H01L27/0248 H01L27/1288 H01L27/1214 H01L27/124		
代理人(译)	刘芳		
其他公开文献	CN101354507B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种薄膜晶体管液晶显示器阵列基板结构，包括：基板，形成在基板上的相互交错的栅极扫描线和信号扫描线，形成在所述栅极扫描线和信号扫描线之间的绝缘层和有源层，在所述栅极扫描线和信号扫描线交错位置上，在所述绝缘层和有源层之间具有空气隙。本发明还提供一种制造具有上述结构阵列基板的方法。本发明所提供的阵列基板结构及其制造方法不但可以减小栅极扫描线和信号扫描线之间的电容效应，从而减小由于电容效应现象引起的信号扫描线的信号延迟，提高屏幕的反应速度；还可以减小栅极扫描线和信号扫描线的交叉位置处产生静电击穿等不良现象的几率，在一定程度上提升了产品成品率和画面品质。

