

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)



## [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520120217.2

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 2862106Y

[22] 申请日 2005.12.7

[21] 申请号 200520120217.2

[73] 专利权人 群康科技(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇富  
士康科技工业园 E 区 4 栋 1 层

共同专利权人 群创光电股份有限公司

[72] 设计人 洪肇逸 陈智豪

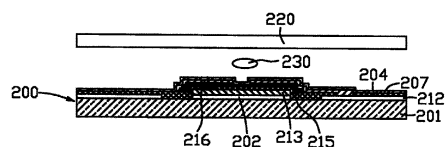
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

### [54] 实用新型名称

薄膜晶体管基板及液晶显示器

### [57] 摘要

本实用新型涉及一种薄膜晶体管基板，其包括一绝缘基底、一设置在该绝缘基底上的像素电极层和透明导电金属层、一设置在该透明导电金属层上的栅极层、一设置在该栅极层和像素电极层上的栅极绝缘层、一设置在该栅极绝缘层上的半导体层、一设置在该半导体层和该栅极绝缘层上的源/漏极层。本实用新型的薄膜晶体管基板制程简单。本实用新型还提供一种采用该薄膜晶体管基板的液晶显示器。



1.一种薄膜晶体管基板，其包括一绝缘基底、一栅极层、一设置在该栅极层上的栅极绝缘层、一设置在该栅极绝缘层上的半导体层以及一设置在该半导体层和该栅极绝缘层上的源/漏极层，其特征在于：还包括一设置在该绝缘基底与该栅极绝缘层之间的像素电极层和一设置在该绝缘基底与栅极层之间的透明导电金属层。

2.如权利要求 1 所述的薄膜晶体管基板，其特征在于：进一步包括一设置在该源/漏极层和该栅极绝缘层上的钝化层。

3.如权利要求 1 所述的薄膜晶体管基板，其特征在于：该透明导电金属层与该像素电极层厚度相等。

4.如权利要求 1 所述的薄膜晶体管基板，其特征在于：该栅极绝缘层具有一连接孔，该像素电极层与该源/漏极层通过该连接孔电连接。

5.一种液晶显示器，其包括一第一基板、一第二基板和夹在该第一基板与该第二基板之间的液晶层，该第二基板包括一绝缘基底、一栅极层、一设置在该栅极层上的栅极绝缘层、一设置在该栅极绝缘层上的半导体层以及一设置在该半导体层和该栅极绝缘层上的源/漏极层，其特征在于：还包括一设置在该绝缘基底与该栅极绝缘层之间的像素电极层和一设置在该绝缘基底与栅极层之间的透明导电金属层。

6.如权利要求 5 所述的液晶显示器，其特征在于：进一步包括一设置在该源/漏极层和该栅极绝缘层上的钝化层。

7.如权利要求 5 所述的液晶显示器，其特征在于：该透明导电金属层与该像素电极层厚度相等。

8.如权利要求 5 所述的液晶显示器，其特征在于：该栅极绝缘层具有一连接孔，该像素电极层与该源/漏极层通过该连接孔电连接。

## 薄膜晶体管基板及液晶显示器

## 【技术领域】

本实用新型涉及一种薄膜晶体管基板，还涉及一种采用该薄膜晶体管基板的液晶显示器。

## 【现有技术】

目前，液晶显示器逐渐取代用于计算器的传统阴极射线管(Cathode Ray Tube, CRT)显示器，而且，由于液晶显示器具轻、薄、小等特点，使其非常适合应用于桌上型计算机、个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)、便携式电话、电视和多种办公自动化与视听设备中。液晶面板是液晶显示器的主要组件，其一般包括一薄膜晶体管基板、一彩色滤光片基板和夹于该薄膜晶体管基板与该彩色滤光片基板之间的液晶层。

请参阅图 1，是一现有的薄膜晶体管基板 100 的结构示意图。该薄膜晶体管基板 100 包括一基底 101、一位于基底 101 上的栅极 102、一位于该栅极 102 和该基底 101 上的栅极绝缘层 103、一位于该栅极绝缘层上 103 的半导体层 104、一位于该半导体层 104 和该栅极绝缘层 103 上的源极 105 与漏极 106、一位于该栅极绝缘层 103、该源极 105 和该漏极 106 上的钝化层 107 以及一位于该钝化层 107 上的像素电极 108。

请参照图 2，是该薄膜晶体管基板 100 制造方法的流程图。该制造方法采用五道光罩制程，包括以下步骤：

## 一、第一道光罩制程

(1) 形成栅极金属层：提供一绝缘基底，在该绝缘基底上依序形成一栅极金属层和一第一光阻层；

(2) 形成栅极图案：以第一道光罩的图案对该第一光阻层进行曝光显影，从而形成一预定图案；对该栅极金属层进行蚀刻，进而形成一栅极 102 的图案，移除第一光阻层；

## 二、第二道光罩制程

(3) 形成栅极绝缘层、非晶硅及掺杂非晶硅层：在具有该栅极的绝缘基底上形成一栅极绝缘层 103、一非晶硅及掺杂非晶硅层和一第二光阻层；

(4) 形成半导体层图案：以第二道光罩的图案对该第二光阻层进行曝光显影，从而形成一预定图案；对该非晶硅及掺杂非晶硅层进行蚀刻，进而形成一具有预定图案的半导体层 104，移除第二光阻层；

### 三、第三道光罩制程

(5) 形成源/漏极金属层：在该基底和该半导体层图案上形成一源/漏极金属层和一第三光阻层；

(6) 形成源/漏极金属层图案：以第三道光罩的图案对该第三光阻层进行曝光显影，从而形成一预定图案；对该源/漏极金属层进行蚀刻，进而形成一源极 105 和一漏极 106，移除第三光阻层；

### 四、第四道光罩制程

(7) 形成钝化层：在具有该栅极、源极和漏极的基底上沉积一钝化层和一第四光阻层；

(8) 形成钝化层图案：以第四道光罩的图案对该第四光阻层进行曝光显影，从而形成一预定图案；对该钝化层进行蚀刻，进而定义出一钝化层 107 的图案，移除第四光阻层；

### 五、第五道光罩制程

(9) 形成一导体层：在具有该栅极、源极、漏极和钝化层图案的基底上形成一导体层和一第五光阻层；

(10) 形成像素电极图案：以第五道光罩的图案对该第五光阻层进行曝光显影，从而形成一预定图案；对该导体层进行蚀刻，进而定义出一导体层图案，即像素电极图案 108，移除第五光阻层。

该薄膜晶体管基板需要采用多道光罩制程，而光罩制程通常较为复杂且成本较高，从而使得制造成本较高。

### 【实用新型内容】

为解决上述薄膜晶体管基板制程复杂和成本较高的问题，有必要提供一种制程简单的薄膜晶体管基板。

还提供一种采用该薄膜晶体管基板的液晶显示器。

一种薄膜晶体管基板，其包括一绝缘基底、一设置在该绝缘基底上的像素电极层和透明导电金属层、一设置在该透明导电金属层上的栅极层、一设置在该栅极层和像素电极层上的栅极绝缘层、一设置在该栅极绝缘层上的半导体层、一设置在该半导体层和该栅极绝缘层上的源/漏极层。

一种液晶显示器，其包括一第一基板、一第二基板和一夹于该第一基板与第二基板之间的液晶层，该第一基板包括一绝缘基底、一设置在该绝缘基底上的像素电极层和透明导电金属层、一设置在该透明导电金属层上的栅极层、一设置在该栅极层和像素电极层上的栅极绝缘层、一设置在该栅极绝缘层上的半导体层、一设置在该半导体层和该栅极绝缘层上的源/漏极层。

相较于现有技术，上述薄膜晶体管基板和液晶显示器的栅极和像素电极位于相邻层次，因此在制程中可采用一道光罩制程形成栅极图案和像素电极图案，从而节省一道光罩制程，使光罩制程次数减少，制程简化，可有效降低成本。

#### 【附图说明】

图 1 是现有技术的薄膜晶体管基板结构示意图。

图 2 是现有技术的薄膜晶体管基板制造方法的流程图。

图 3 本实用新型的液晶显示器结构示意图。

图 4 是本实用新型的液晶显示器的薄膜晶体管基板制造方法的流程图。

图 5 是本实用新型薄膜晶体管基板制造方法形成透明导电金属层与栅极金属层的示意图。

图 6 是本实用新型薄膜晶体管基板制造方法形成栅极图案和像素电极图案的示意图。

图 7 是本实用新型薄膜晶体管基板制造方法形成栅极绝缘层、非晶硅及掺杂非晶硅层的示意图。

图 8 是本实用新型薄膜晶体管基板制造方法形成半导体层图案的示意图。

图 9 是本实用新型薄膜晶体管基板制造方法在半导体层和该

栅极绝缘层上形成第四光阻层的示意图。

图 10 是本实用新型薄膜晶体管基板制造方法形成接触孔的示意图。

图 11 是本实用新型薄膜晶体管基板制造方法形成源/漏极金属层的示意图。

图 12 是本实用新型薄膜晶体管基板制造方法形成源/漏极图案的示意图。

图 13 是本实用新型薄膜晶体管基板制造方法形成钝化层的示意图。

### 【具体实施方式】

请参阅图 3，是本实用新型液晶显示器的结构示意图。该液晶显示器包括一薄膜晶体管基板 200、一与该薄膜晶体管基板 200 相对的基板 220 和一夹在该二基板 200 与 220 之间的液晶层。该薄膜晶体管基板 200 包括一绝缘基底 201、一设置在该绝缘基底 201 上的像素电极 212 和透明导电金属 202、一设置在该透明导电金属 202 上的栅极 213、一设置在该栅极 213 和该像素电极 212 上的栅极绝缘层 204、一设置在该栅极绝缘层 204 上的半导体层 215、一设置在该半导体层 215 和该栅极绝缘层 204 上的源/漏极 216、一设置在该源/漏极 216 和该栅极绝缘层 204 上的钝化层 207。

请参阅图 4，是本实用新型的薄膜晶体管基板 200 制造方法的流程图。该薄膜晶体管基板的制造方法包括四道光罩制程，其具体步骤如下：

#### 一、第一道光罩制程

(1) 形成一透明导电金属层和一栅极金属层；

请参阅图 5，提供一绝缘基底 201，该绝缘基底 201 可以是玻璃、石英或者陶瓷等绝缘材质；在该绝缘基底 201 上沉积一透明导电金属层 202，该透明导电金属层 202 可以为铟锡氧化物 (Indium Tin Oxide, ITO) 或铟锌氧化物 (Indium Zinc Oxide, IZO)；在该透明导电金属层上沉积一栅极金属层 203，其材料可为铝 (Al) 系金属、钼 (Mo) 或铜 (Cu)；在该栅极金属层 203 上沉积一第一光阻层 231。

## (2) 形成栅极图案和像素电极图案;

请一并参阅图 6, 以第一道光罩制程的图案对准该第一光阻层 231 上方, 以高能光线平行照射该第一光阻层 231, 再对该光阻层 231 进行显影, 从而可在该第一光阻层 231 上形成一预定图案, 对该栅极金属层 203 和该透明导电金属层 202 进行蚀刻以形成预定的栅极 213 和像素电极 212 的图案。移除剩余的第一光阻层 231, 清洗后烘干基底 201。

由于该栅极金属层 203 和该透明导电金属层 202 位于相邻层次, 且栅极 213 和像素电极 212 在垂直于该基底 201 方向并无重叠, 所以本步骤采用一道光罩制程即可同时形成栅极 213 和像素电极 212 的图案, 相较于现有技术, 可节省一道光罩, 简化制程, 降低成本。

## 二、第二道光罩制程

### (3) 依序形成栅极绝缘层、非晶硅及掺杂非晶硅层;

请一并参阅图 7, 用化学气相沉积(Chemical Phase Deposition, CVD)方法, 利用反应气体硅烷( $\text{SiH}_4$ )与氨气( $\text{NH}_3$ ), 形成氮化硅( $\text{SiN}_x$ )构成的栅极绝缘层 204; 再用化学气相沉积方法在该栅极绝缘层 204 上形成一非晶硅层; 再进行一道掺杂工艺, 在该非晶硅层表面进行掺杂, 形成一层掺杂非晶硅, 从而形成非晶硅及掺杂非晶硅层 205。

在该非晶硅及掺杂非晶硅层 205 上形成一第二光阻层 232。

### (4) 形成半导体层的图案;

请一并参阅图 8, 以第二道光罩制程的图案对准该第二光阻层 232 上方, 以高能光线平行照射该第二光阻层 232, 从而可于该第二光阻层 232 上形成一预定图案, 对该非晶硅及掺杂非晶硅层 205 进行干蚀刻, 以移除该二侧部份的非晶硅及掺杂非晶硅, 形成一具有预定图案的半导体层 215, 移除剩余的第二光阻层 232。

## 三、第三道光罩制程

### (5) 形成接触孔图案;

请一并参阅图 9 和图 10, 在该半导体层 215 和该栅极绝缘层

204 上沉积一第三光阻层 233; 以第三道光罩制程的图案对准该第三光阻层 233 上方, 以高能光线平行照射该第三光阻层 233, 从而可在该第三光阻层 233 上形成一预定图案, 对该栅极绝缘层 204 进行蚀刻, 形成接触孔 214 的图案, 移除剩余的第三光阻层 233。

#### 四、第四道光罩制程

##### (6)形成源/漏极金属层;

请一并参阅图 11, 在该栅极绝缘层 204 和该半导体层 215 上依次沉积一源/漏极金属层 206 和一第四光阻层 234。该源/漏极金属层 206 采用钌金属或者钌合金制成, 该源/漏极金属层 206 通过该接触孔 214 与该像素电极 212 电连接。

##### (7) 形成源/漏极图案;

请一并参阅图 12, 以第四道光罩制程的图案对准该第四光阻层 234 上方, 以高能光线平行照射该第四光阻层 234, 从而可在该第四光阻层 234 上形成一预定图案; 对该源/漏极金属层 206 蚀刻以形成预定图案的源/漏极 216 图案, 并移除剩余的第四光阻层 234。

##### (8)形成钝化层;

请一并参阅图 13, 在该源/漏极 216 和该栅极绝缘层 204 上沉积一层钝化层 207, 得到薄膜晶体管基板 200。

相较于现有技术, 该薄膜晶体管基板 200 可采用一道光罩制程形成栅极图案 213 和像素电极图案 212, 从而节省一道光罩制程, 光罩制程次数减少, 制程简化, 可有效降低成本。

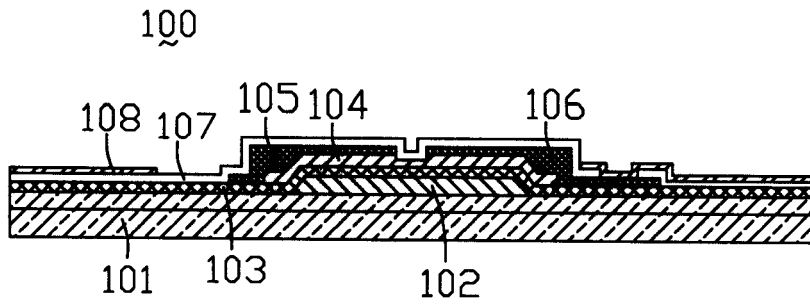


图 1

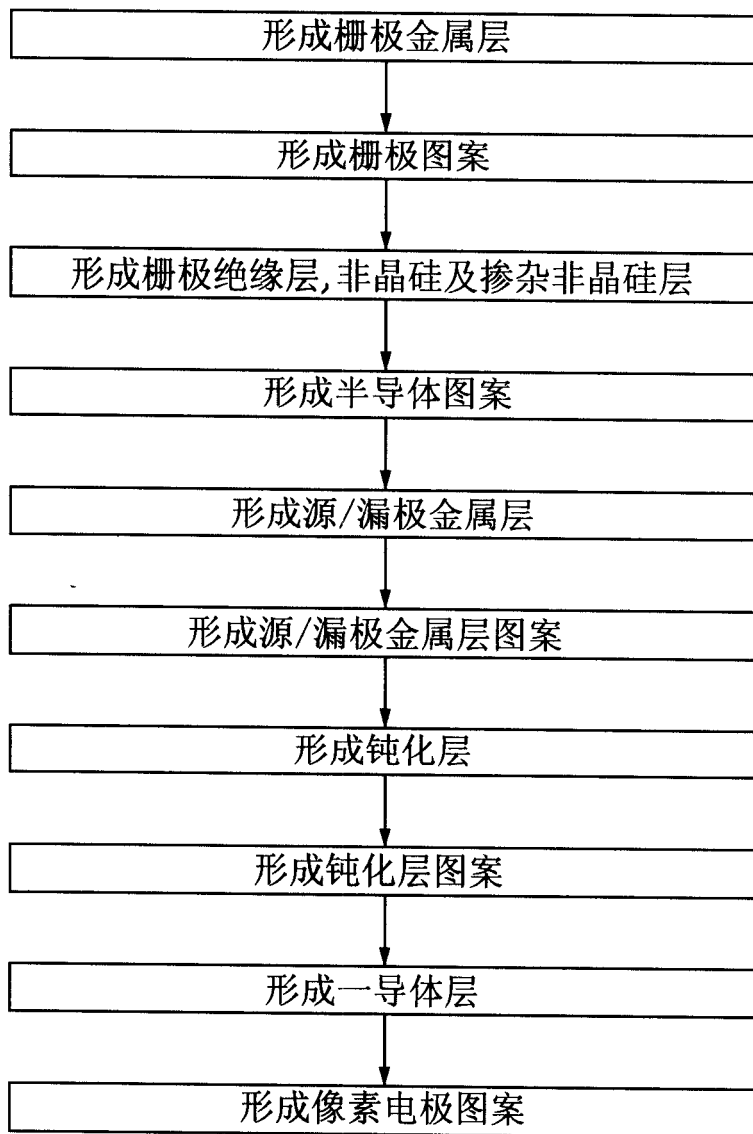


图 2

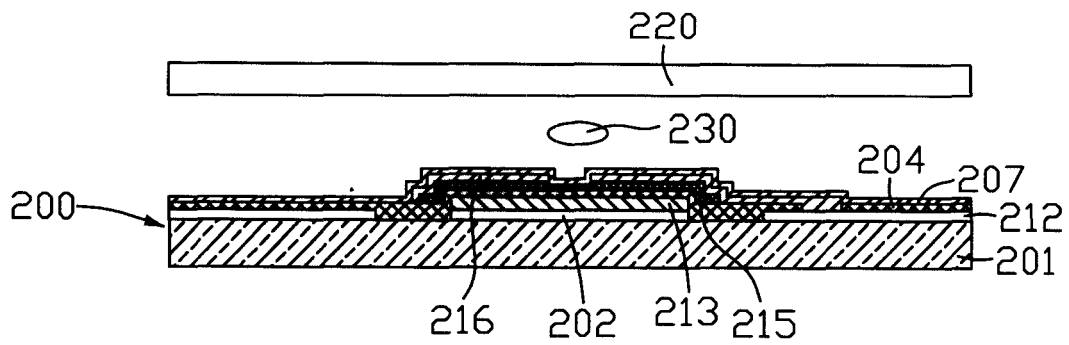


图 3

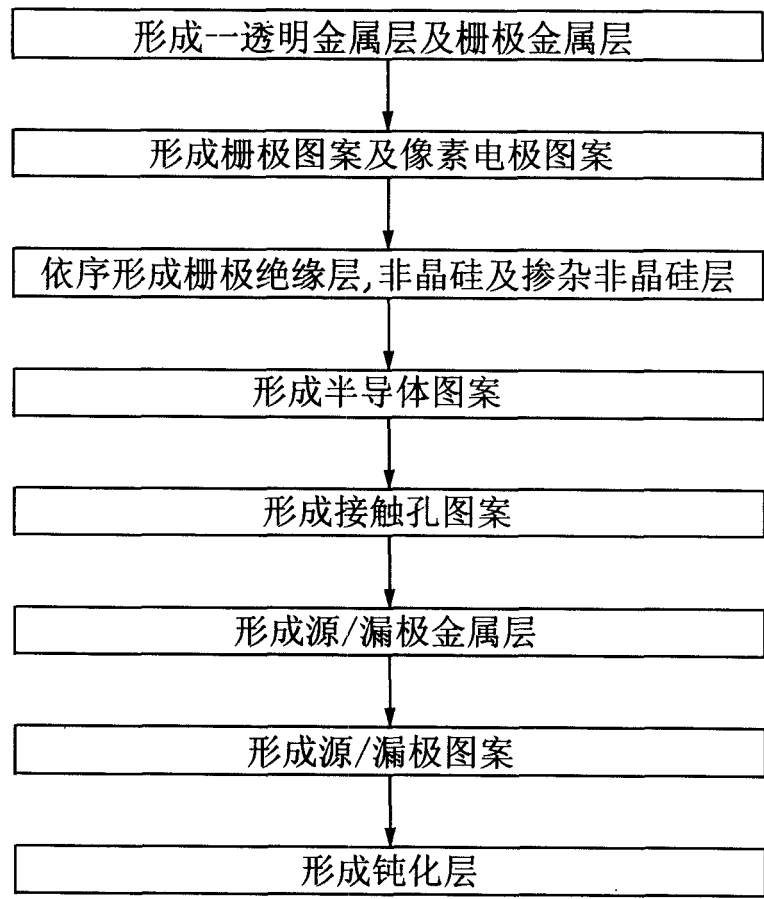


图 4

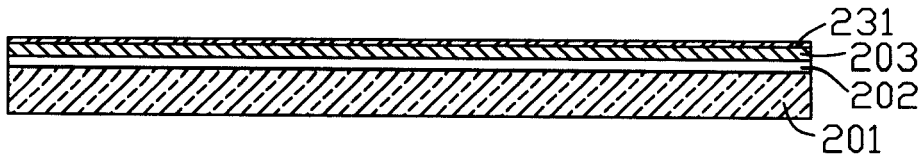


图 5

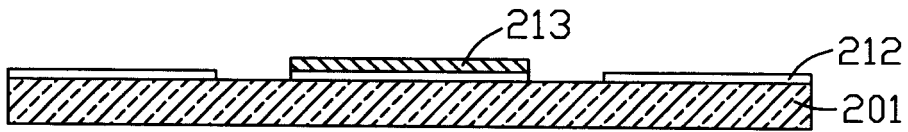


图 6

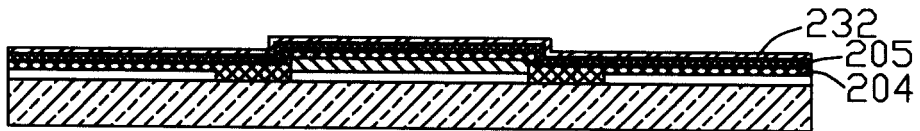


图 7

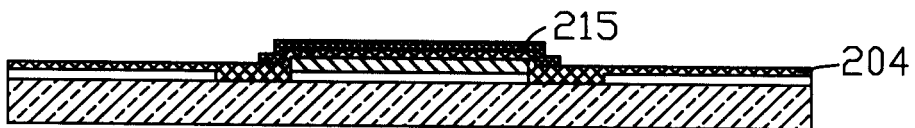


图 8

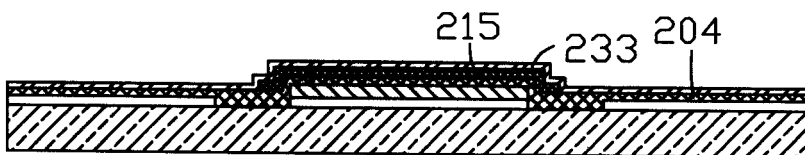


图 9

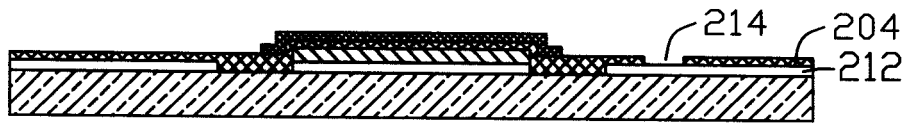


图 10

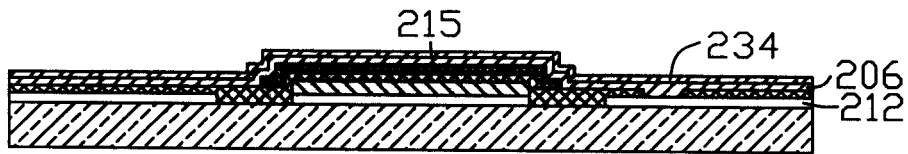


图 11

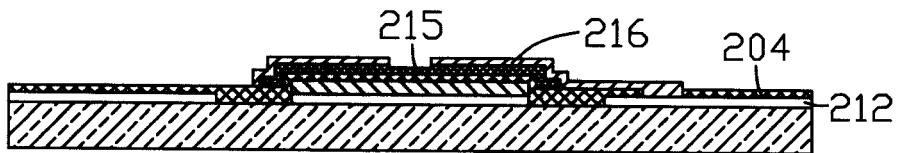


图 12

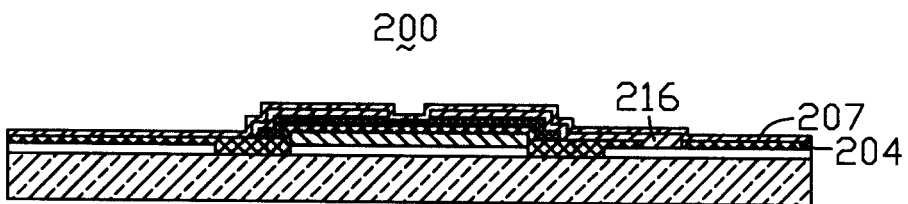


图 13

专利名称(译)	薄膜晶体管基板及液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN2862106Y</a>	公开(公告)日	2007-01-24
申请号	CN200520120217.2	申请日	2005-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
[标]发明人	洪肇逸 陈智豪		
发明人	洪肇逸 陈智豪		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 H01L29/786		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型涉及一种薄膜晶体管基板，其包括一绝缘基底、一设置在该绝缘基底上的像素电极层和透明导电金属层、一设置在该透明导电金属层上的栅极层、一设置在该栅极层和像素电极层上的栅极绝缘层、一设置在该栅极绝缘层上的半导体层、一设置在该半导体层和该栅极绝缘层上的源/漏极层。本实用新型的薄膜晶体管基板制程简单。本实用新型还提供一种采用该薄膜晶体管基板的液晶显示器。

