

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

H01L 29/786

## [12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 98106749.2

[43]公开日 1999年10月6日

[11]公开号 CN 1230791A

[22]申请日 98.3.26 [21]申请号 98106749.2

[71]申请人 中国科学院长春物理研究所

地址 130021 吉林省长春市延安大路1号

[72]发明人 刘洪武 杨柏梁 王 刚

朱永福 黄锡珉 马 凯

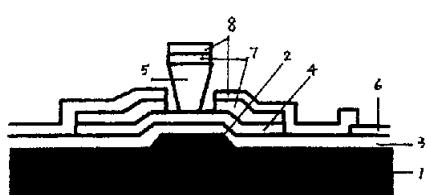
[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所  
代理人 周长兴

权利要求书1页 说明书2页 附图页数1页

[54]发明名称 一种薄膜晶体管开关器件的制作方法

[57]摘要

本发明公开了一种有源液晶显示器的薄膜晶体管开关器件制作方法。在氢化非晶硅(a-Si:H)有源层上用光刻方法制作一绝缘介质层,绝缘介质层为倒梯形结构和矩形结构,上边长等于栅电极宽度,也可以小于栅电极宽度,高度大于1.5倍的源、漏电极的厚度。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

---

1. 一种薄膜晶体管开关器件的制作方法,在氢化非晶硅(a-Si:H)有源层上用光刻方法制作一绝缘介质层,其特征在于绝缘介质层为倒梯形结构,上边长等于栅电极宽度,也可以小于栅电极宽度,高度大于1.5倍的源、漏电极的厚度。
- 2.根据权利要求1所述的薄膜晶体管开关器件的制作方法,其特征在于绝缘介质层为矩形结构,边长等于栅电极宽度,也可以小于栅电极宽度,高度等于2倍的源、漏电极厚度,也可以大于2倍的源、漏电极厚度。

# 说 明 书

## 一种薄膜晶体管开关器件的制作方法

本发明涉及一种有源液晶显示器的薄膜晶体管开关器件制作方法。

随着个性化、多样化、快节奏的信息社会的发展，作为信息显示的终端的平板显示器件以其小型、轻便、节能和多样的特点逐渐成为当前各类显示器件发展的主流。在种类繁多的平板显示器件中，液晶显示器件(LCD)无疑是其中的一个佼佼者。而薄膜晶体管矩阵寻址的有源液晶显示器(TFT-LCD)又是LCD中的主导，它在显示性能方面可全面与CRT相媲美，并且已经形成了相当规模的产业。

由于用于TFT开关器件有源层的氢化非晶硅(a-Si:H)对光十分敏感，当光照射到TFT有源层沟道时便会在a-Si:H内激发出电子-空穴对，从而降低器件的截止电阻，影响液晶像素上的电荷存储特性，使显示器件的对比度急剧下降，因此在传统的TFT-LCD制作过程中，人们需要用在a-Si:H有源层沟道上面加黑层的方法来解决这一问题。但是，目前TFT-LCD器件的制作工序复杂，通常黑层与彩膜一起做在液晶盒的上玻璃基板上(制作黑层的过程包括成膜工艺、涂胶工艺、曝光工艺、显影工艺和去胶工艺)。通过对版工艺将上玻璃基板的黑层矩阵一一与下玻璃基板的每个TFT器件的沟道相对，起到遮光作用。同时，由于对版工艺的精度还会直接影响到整个显示器件的开口率，因此传统工艺中对黑矩阵的对版工艺的要求是较为苛刻的。另外，传统制作TFT器件的工艺中，对TFT沟道的刻蚀需要同时刻净有源层上方的欧姆接触层( $n^+a\text{-Si:H}$ 层)和金属薄层，刻蚀条件较难掌握，使得成品率和生产效率较低，生产成本较高。

本发明的目的是提供一种TFT开关器件的制作方法，该方法可以简化器件制作工序，提高生产效率，降低成本。

为了实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

在氢化非晶硅(a-Si:H)有源层上用光刻方法制作一绝缘介质层，其特征在于绝缘介质层为倒梯形结构，上边长等于栅电极宽度，也可以小于栅电极宽度，高度大于1.5倍的源、漏电极的厚度。绝缘介质层也可以为矩形结构，边长等于栅电极宽度，也可以小于栅电极宽度，高度等于2倍的源、漏电极厚度，也可以大于2倍的源、漏电极厚度。

这样结构的绝缘层使金属薄膜及下面的欧姆接触层在淀积过程中在此绝缘层两侧自然分开，从而自然形成了TFT器件的沟道，省去了传统方法中对沟道的刻

蚀工艺。同时,还可以直接利用淀积欧姆接触层和金属薄膜时淀积在此绝缘层上的n<sup>+</sup>a-Si:H和金属薄膜作a-Si:H有源层的遮光黑层,由此省去了传统制作方法中额外制作黑层的诸多工艺过程和苛刻的黑层对版工艺。

下面给出实施例和附图对本发明作详细说明。

附图1是本发明示意图,图中(1)-玻璃基板,(2)-栅电极,(3)-栅电极绝缘层,(4)-a-Si:H有源层,(5)-SiNx绝缘介质层,(6)-ITO象素电极,(7)-n<sup>+</sup>a-Si欧姆接触层,(8)-金属膜。

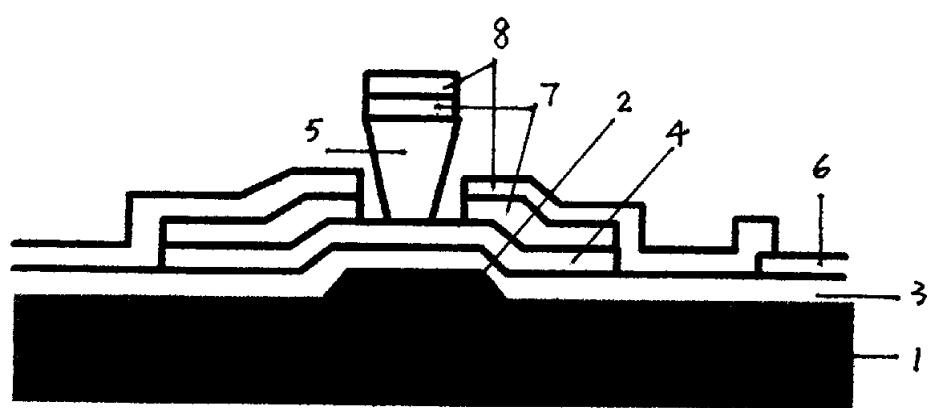
实施例一、在7059玻璃(1)上用溅射方法制备一层Ta膜并光刻成T形的条状电极作扫描电极和TFT器件的栅电极(2)(栅电极宽度为7 μm)。然后用PECVD方法在Ta膜上连续生长栅电极绝缘层(3)SiNx层、a-Si:H有源层(4)和SiNx绝缘介质层(5),淀积温度分别为300℃、250℃和200℃,厚度分别为0.3 μm、0.1 μm和0.6 μm,接着利用侧向腐蚀工艺将SiNx绝缘介质层光刻成倒梯形结构,其光刻工艺如下:

涂胶、前烘(80℃,15分钟)、曝光(10秒)、显影(2分钟)、坚膜(180℃,40分钟)、腐蚀(腐蚀液为50%的热H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>溶液,腐蚀时间为2分钟)和去胶。倒梯形结构SiNx介质层的厚度为0.6 μm,上边长为6 μm。随后用PECVD方法再生长一层欧姆接触层n<sup>+</sup>a-Si层(6)并连同下面的栅绝缘层SiNx层刻成孤岛。溅射ITO薄膜(7)并光刻成象素电极。最后溅射金属Cr(8)(厚度为350nm),形成源、漏电极,其中漏电极与ITO象素电极相连。

实施例二、在7059玻璃上用溅射方法制备一层Ta膜并光刻成T形的条状电极作扫描电极和TFT器件的栅电极(栅电极宽度为7 μm)。然后用PECVD方法在Ta膜上连续生长栅电极绝缘层SiNx层、a-Si:H有源层和SiNx绝缘介质层(淀积温度分别为300℃、250℃和200℃,厚度分别为0.3 μm、0.1 μm和0.6 μm)。接着将SiNx绝缘介质层光刻成矩形结构,其厚度为0.6 μm,边长为6 μm。随后用PECVD方法再生长一层欧姆接触层n<sup>+</sup>a-Si层并连同下面的栅绝缘层SiNx层刻成孤岛。溅射ITO薄膜并光刻成象素电极。溅射金属Ta(其厚度为300nm)并光刻成源、漏电极,其中漏电极与ITO象素电极相连。最后,将此器件用RIE刻蚀3秒钟(刻蚀条件:气体为SF<sub>6</sub>,流量20sccm,功率50W)以刻去在生长欧姆接触层n<sup>+</sup>a-Si:H和金属薄膜时可能淀积在SiNx绝缘介质层两侧的n<sup>+</sup>a-Si:H和金属薄膜。

## 说 明 书 附 图

---



附图1