

[19]中华人民共和国国家知识产权局

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

H01L 49/02

## [12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 98106751.4

[43]公开日 1999年10月6日

[11]公开号 CN 1230792A

[22]申请日 98.3.26 [21]申请号 98106751.4

[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 黄锡琨 马凯 吴渊

[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0页

[54]发明名称 一种金属-绝缘体-金属开关器件的制法

[57]摘要

本发明涉及一种用于液晶显示器寻址的金属-绝缘体-金属有源薄膜开关器件的制法。采用五氧化二钽膜制作金属-绝缘体-金属开关器件的绝缘层，阳极氧化的五氧化二钽膜在氢气气氛下进行退火处理。减少绝缘膜的阳极氧化 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>膜表面的富氧层的存在，可以提高器件伏安特性的对称性。

ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

---

1. 一种有源薄膜器件的制作方法, 用五氧化二钽膜制作金属-绝缘体-金属开关器件的绝缘层, 其特征在于阳极氧化的五氧化二钽膜在氢气气氛下进行退火处理。

# 说 明 书

---

## 一种金属-绝缘体-金属开关器件的制法

本发明涉及一种用于液晶显示器寻址的金属-绝缘体-金属有源薄膜开关器件的制法。

目前，液晶显示器件已经广泛应用到社会生活的诸多领域。在种类繁多的液晶显示器件中最有代表性的是有源薄膜器件寻址的液晶显示器件。通过在液晶象素上串联这种具有开关特性的有源器件，使象素电路具有非线性特性，从而突破了以往无源矩阵液晶显示屏扫描行数的极限，增大了显示的信息容量。有源薄膜器件主要分为两大类：一类是以薄膜晶体管(TFT)为代表的三端子器件；另一类是以金属-绝缘体-金属(MIM)为代表的二端子器件。MIM开关器件寻址的液晶显示器(MIM-LCD)与TFT开关器件寻址的液晶显示器(TFT-LCD)相比，具有结构简单、制作工序少、成本低和开口率高等优点，因此在此领域中占有重要地位。

MIM开关器件的基本结构主要是由金属、绝缘体、金属三层构成。通常制作过程是将底电极钽(Ta)膜阳极氧化，使其表面形成一薄层绝缘层五氧化二钽膜( $Ta_2O_5$ )，随后将 $Ta_2O_5$ 膜在真空或空气气氛下进行热处理后(第一次热处理)蒸镀上一层金属薄膜并光刻成顶电极。最后将整个器件在真空状态下进行第二次热处理。

用上述方法制备的MIM开关器件的伏安特性往往是不对称的，并且伏安特性的对称性依赖于顶电极材料的选择(当选用电负性小于或等于1.6的金属如Al、Cr、Ta或Ti等作顶电极所制备的MIM开关器件其伏安特性是对称的；而当选用电负性大于1.6的金属如Mo、Pb、Co、Cu或Ag等作顶电极，器件的伏安特性是不对称的)。MIM器件本身伏安(I-V)特性的不对称造成液晶显示图象的拖尾现象，另外，在制备过程中整个器件必须进行二次退火处理。

本发明的目的是提供一种金属-绝缘体-金属有源薄膜器件的制作方法，可以提高MIM开关器件伏安特性的对称性。

为实现上述目的，本发明采用五氧化二钽膜制作金属-绝缘体-金属开关器件的绝缘层，阳极氧化的五氧化二钽膜在氢气气氛下进行退火处理。

由于作为绝缘膜的阳极氧化 $Ta_2O_5$ 膜表面的富氧层的存在，造成MIM器件伏安特性不对称，如果减少富氧层内氧含量，可以提高器件伏安特性的对称性。

该方法制备的MIM器件的伏安特性有很大的提高，并且整个器件也不需要进行第二次热处理。用这种方法制备的MIM开关器件不仅具有对称的非线性伏安特性而且这种对称的非线性伏安特性不依赖于顶电极金属材料的选择。

下面结合实施例对本发明作详细说明。

实施例1. 在玻璃基板上溅射一层厚约500nm的Ta膜并光刻成T形的条状电极作为底电极。将底电极阳极氧化，使其表面形成一薄层绝缘层 $Ta_2O_5$ ，膜厚度由阳极氧化所加电压控制，本实施例电压为35V，厚度为60nm，阳极氧化溶液为0.1wt% 的硼酸铵溶液，随后将 $Ta_2O_5$ 膜在氢气气氛下330℃热处理15分钟后蒸镀上一层Cr膜并光刻成顶电极。