

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

G02F 1/133

G03F 7/20

H01L 21/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510004191. X

[43] 公开日 2005 年 6 月 29 日

[11] 公开号 CN 1632679A

[22] 申请日 2005. 1. 11

[21] 申请号 200510004191. X

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹科学工业园区新竹市力行二路一号

[72] 发明人 刘祐玮 蔡文庆 黄国有 林惠芬

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

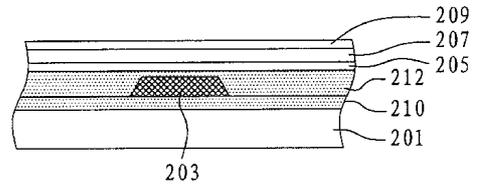
代理人 任永武

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 液晶显示组件的铜导线结构及其制造方法

[57] 摘要

一种铜导线结构，应用在一薄膜晶体管液晶显示(TFT-LCD)组件中，该铜导线结构至少包括一附着层(Adhesion Layer)，形成于一玻璃基板上；一图案化铜导线层(Patterned Copper Layer)，形成于附着层上；其中，附着层的材料至少含有氮或磷其中之一(例如聚硅烷)，以提高应用组件的电性。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种铜导线结构，应用在一薄膜晶体管液晶显示组件中，该铜导线结构至少包括：

- 一附着层，形成于一玻璃基板上；及
- 一图案化铜导线层，形成于该附着层上，
- 其中，该附着层的材料至少含有氮或磷其中之一。

2. 如权利要求 1 所述的铜导线结构，其特征在于该附着层的材料为 PS-MSZ 感光型光阻或非感光型 MSZ 光阻。

3. 如权利要求 1 所述的铜导线结构，其特征在于该附着层的厚度为 100nm-3000nm。

4. 如权利要求 1 所述的铜导线结构其特征在于还包括一阻障层形成于该图案化铜导线层上。

5. 如权利要求 4 所述的铜导线结构，其特征在于该阻障层的材料为 PS-MSZ 感光型光阻或非感光型 MSZ 光阻。

6. 一种铜导线结构的制造方法，包括如下步骤：

- 提供一玻璃基板；
- 形成一附着层于该玻璃基板上；
- 形成一金属铜层于该附着层上；及
- 图案化该金属铜层，以形成一图案化铜导线层；
- 其中，形成该附着层的材料是至少含有氮或磷其中之一。

7. 如权利要求 6 所述的制造方法，其特征在于该附着层是以旋转涂布方式形成。

8. 如权利要求 6 所述的制造方法, 其特征在于该附着层形成的厚度为 100nm-3000nm。

9. 如权利要求 6 所述的制造方法, 其特征在于图案化该金属铜层的步骤包括:

形成一光阻层于该金属铜层上;

曝光显影该光阻层, 以形成一光阻图案;

根据该光阻图案蚀刻该金属铜层, 以形成该图案化铜导线层; 及
去除该光阻图案。

10. 如权利要求 9 所述的制造方法, 其特征在于根据该光阻图案显影该附着层, 以形成该图案化铜导线层和一图案化附着层。

液晶显示组件的铜导线结构及其制造方法

技术领域

本发明有关一种液晶显示组件的铜导线结构及其制造方法，且特别是有关于一种可增强应用组件的电性的铜导线结构及其制造方法。

背景技术

薄膜晶体管平面显示屏幕，特别是薄膜晶体管液晶显示（以下简称 TFT-LCD）组件，主要是利用成矩阵状排列的薄膜晶体管，配合适当的电容、转接垫等电子组件来驱动液晶像素，以产生丰富亮丽的图形。由于 TFT-LCD 具有外型轻薄、耗电量少以及无辐射污染等特性，因此被广泛地应用在笔记本电脑(Notebook)、个人数字助理(PDA)等便携式信息产品上，甚至已经逐渐取代传统台式计算机的 CRT 监视器。

习知 TFT-LCD 组件结构都以铝合金或纯铝复合膜作为导线的材料。为了克服大尺寸、高分辨率 TFT-LCD 或 LCD-TV 所产生讯号延迟(RC delay)的现象，则选择导电率较高的材料。常用金属导线的材料包括：铜(Cu, copper)，导电率约 $1.7 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ ；铝(Al, aluminum)，导电率约 $2.6 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ ；钛(Ti, titanium)，导电率约 $41.6 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ ；钼(Mo, molybdenum)，导电率约 $5.7 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ ；铬(Cr, chromium)，导电率约 $12.8 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ ；镍(Ni, nickel)，导电率约 $6.8 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ 。因此，以较高导电特性的铜材料取代铝合金或纯铝导线是目前产业界的热门研究方向。

请参照图 1，其绘示一种传统的薄膜晶体管液晶显示组件(TFT-LCD)的部分结构示意图。在透明的玻璃基板 101 上先溅镀一层金属铜，再利用微影制程蚀刻金属铜以形成一图案化铜导线层 103。其中，图案化铜导线层 103 的两侧必须形成适当的边缘斜度(Taper Angle)。之后再进行其它后续制程，例如在图案化铜导线层 103 上方依序形成一氮化硅层 105、一非晶硅层(a-Si Layer)107 和一 n 型非晶

硅层(n+ a-Si Layer) 109。

虽然，铜导线具有较佳的导电度，但上述的传统制程仍具有许多缺点，例如：

一、铜表面极易氧化。

二、铜不易蚀刻，在蚀刻时也很难控制铜导线层 103 的边缘斜度。

三、铜与玻璃之间的附着性差，因此铜导线层 103 与玻璃基板 101 之间的接合强度(Adhesion Strength)不佳。

四、铜导线层 103 与氮化硅层 105 之间接合强度不佳。

五、当铜导线层 103 与氮化硅层 105 直接接触时，铜极易与硅反应，形成 Cu_3Si ，而改变硅的能带结构，影响组件的电特性。

六、当铜导线层 103 与氮化硅层 105 直接接触时，铜极易在氧化硅中扩散，影响绝缘特性，造成较高的漏电流。

七、在进行后续制程时，裸露的铜导线在等离子体化学气相沉积(Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition, PECVD)与干式蚀刻的等离子体环境下，反应性极强，很容易污染制程机台，影响到 TFT 组件。

目前，已经提出克服铜导线缺点的制程如下：

一、在铜导线层 103 与氮化硅层 105 之间再加入一层金属层，以解决铜与硅之间接合不佳、易起反应与扩散等问题。此金属层的材料如氮化钽(TaN)、氮化钛(TiN)、氮化铝(AlN)、氧化铝(Al_2O_3)、二氧化钛(TiO_2)、钽(Ta)、钼(Mo)、铬(Cr)、钛(Ti)、钨(W)和镍(Ni)等。然而，此种方式在制程中必须增加几道的金属镀膜、显影、蚀刻的步骤。

二、以铜合金如铬化铜($\text{Cu}_{1-x}\text{Cr}_x$)、镁化铜($\text{Cu}_{1-x}\text{Mg}_x$)做为铜导线层 103，并在高温的氧化环境下，于铜导线的表面形成氧化铬(Cr_2O_3)或氧化镁(MgO)，亦用来解决铜与硅之间接合不佳、易起反应与扩散等问题。然而，此种方式在制程中亦须增加金属镀膜、显影、蚀刻、加热的步骤。

三、在铜导线层 103 与玻璃基板 101 之间，加入一层可导电的氧化铟锡(Indium Tin Oxide, ITO)层，以提高接合强度。

另外，在进行铜蚀刻时，若铜导线层 103 的边缘斜度控制不良，将会影响后续制程的覆盖度(Film Coverage)，降低制程的良率。而上述三种解决方式都不能解决铜导线层 103 边缘斜度控制不易的问题，因此，应用这些解决方式时仍然必

须小心翼翼地控制铜导线层 103 的边缘斜度。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的是提供一种液晶显示组件的铜导线结构及其制造方法，应用一至少含有氮或磷其中之一的高分子层，在玻璃基板与铜导线层之间形成一附着层，以提高应用组件的电性。

根据本发明一方面提出一种铜导线结构，应用在一薄膜晶体管液晶显示 (TFT-LCD) 组件中，铜导线结构至少包括：一附着层，形成于一玻璃基板上；及一图案化铜导线层，形成于附着层上，其中，附着层的材料至少含有氮或磷其中之一。

根据本发明另一方面提出一种铜导线结构的制造方法，包括：提供一玻璃基板；形成一附着层于玻璃基板上；形成一金属铜层于附着层上；及图案化金属铜层，以形成一图案化铜导线层，而形成附着层的材料至少含有氮或磷其中之一。其中附着层可以旋转涂布 (Spin Coating) 方式形成，其形成的厚度为 100nm-3000nm。

为了让本发明之上述目的、特点和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合附图进行详细说明如下：

附图说明

图 1 是一种传统的薄膜晶体管液晶显示组件 (TFT-LCD) 的部分结构示意图。

图 2A ~ 2E 是依照本发明第一实施例的部分薄膜晶体管液晶显示组件 (TFT-LCD) 的制造方法。

图 3A ~ 3F 是依照本发明第二实施例的部分薄膜晶体管液晶显示组件 (TFT-LCD) 的制造方法。

具体实施方式

本发明是应用一至少含有氮或磷其中之一的高分子层，形成位置例如是在玻璃基板与铜导线层之间做为附着层，以提高接合强度解决铜与硅之间接合不佳、易起反应与扩散等问题，使应用的 TFT-LCD 组件的具有更佳电

性。

以下，是以应用的 TFT-LCD 组件具有本发明的附着层做详细说明。并且依照结构与制造方法的些微差异，在不脱离本发明的精神和范围内，提出第一实施例和第二实施例。然而，该些实施例并不会限缩本发明欲保护的范围。本发明的技术亦不限于实施例中所叙述的模式。

第一实施例

请参照图 2A~2E，其是依照本发明第一实施例的部分薄膜晶体管液晶显示组件(TFT-LCD)的制造方法。首先，提供一玻璃基板 201，并以去离子水洗净；接着，在玻璃基板 201 上方形成一附着层(Adhesion Layer)210，如图 2A 图 2A 所示。形成附着层 210 的方法可以是旋转式涂布(Spin Coating)或非旋转式涂布(Spinless Coating)。其中，附着层 210 的材料至少含有氮或磷其中之一，例如高透明度及热稳定性佳的高分子材料聚硅烷(Polysilane)、PS-MSZ (Photosensitive Methylsilazane)感光型光阻或非感光型 MSZ 光阻(Clariant Cop.提供)。而附着层 210 的厚度为 100 nm-3000 nm。

然后，再以溅镀的方式形成一金属铜层 202 于附着层 210 上，如图 2B 所示。接着，利用光阻和微影、蚀刻等制程将金属铜层 202 图案化。图案化的步骤例如是：先形成一光阻层(未显示)于金属铜层 202 上，再曝光显影光阻层以形成一光阻图案。根据光阻图案蚀刻金属铜层 202，以形成一图案化铜导线层 203。最后去除光阻图案，如图 2C 所示。

接着，可较佳地在图案化铜导线层 203 上方形成一阻障层，以避免铜导线在后续制程中受到污染；而且在干式蚀刻的环境下，被阻障层覆盖的铜导线可减少铜污染制程机台的可能性。如图 2D 所示，在图案化铜导线层 203 上方形成一阻障层(Barrier Layer)212。形成阻障层 212 的方法可以是旋转式涂布(Spin Coating)或非旋转式涂布(Spinless Coating)。其中，阻障层 212 的材料至少含有氮或磷其中之一，例如高透明度及热稳定性佳的高分子材料聚硅烷(Polysilane)、PS-MSZ (Photosensitive Methylsilazane)感光型光阻或非感光型 MSZ 光阻 (Clariant Cop.提供)。而阻障层 212 的厚度为 500nm-3000nm。

之后再继续进行其它后续制程，如图 2E 图 2E 所示，在阻挡层 212 上方依序形成一氮化硅层 205、一非晶硅层(a-Si Layer) 207 和一 n 型非晶硅层(n+ a-Si Layer) 209。

第二实施例

请参照图 3A ~ 3F，其是依照本发明第二实施例的部分薄膜晶体管液晶显示组件(TFT-LCD)的制造方法。首先，提供一玻璃基板 301，并以去离子水洗净；接着，在玻璃基板 301 上方形成一附着层(Adhesion Layer) 310，如图 3A 所示。形成附着层 310 的方法可以是旋转式涂布(Spin Coating)或非旋转式涂布(Spinless Coating)。其中，附着层 310 的材料至少含有氮或磷其中之一，例如高透明度及热稳定性佳的高分子材料聚硅烷(Polysilane)、PS-MSZ (Photosensitive Methylsilazane)感光型光阻或非感光型 MSZ 光阻(Clariant Cop. 提供)。而附着层 310 的厚度范围为 100nm-3000nm。

然后，再以溅镀的方式形成一金属铜层 302 于附着层 310 上，如图 3B 所示。接着，利用光阻和微影、蚀刻等制程将金属铜层 302 图案化。图案化的步骤例如是：先形成一光阻层(未显示)于金属铜层 302 上，再曝光显影光阻层以形成一光阻图案。根据光阻图案蚀刻金属铜层 302，以形成一图案化铜导线层 303。最后去除光阻图案，如图 3C 所示。

然后，根据图案化铜导线层 303 对下方的附着层 310 进行图案化(例如以干式蚀刻的方式)，而产生一图案化附着层 311，如图 3D 所示。

接着，如同第一实施例，较佳地在图案化铜导线层 303 上方形成一阻挡层。如图 3E 所示，在图案化铜导线层 303 上方形成一阻挡层(Barrier Layer) 312。形成阻挡层 312 的方法可以是旋转式涂布(Spin Coating)或非旋转式涂布(Spinless Coating)。其中，阻挡层 312 的材料至少含有氮或磷其中之一，例如高透明度及热稳定性佳的高分子材料聚硅烷(Polysilane)、PS-MSZ (Photosensitive Methylsilazane)感光型光阻或非感光型 MSZ 光阻(Clariant Cop. 提供)。而阻挡层 312 的厚度为 100nm-3000nm。

之后再继续进行其它后续制程，例如图 3F 所示，在图案化铜导线层 303 上方依序形成一氮化硅层 305、一非晶硅层(a-Si Layer) 307 和一 n 型非晶硅层(n+

a-Si Layer) 309。

根据上述实施例，附着层的材料至少含有氮或磷其中之一。附着层的存在可解决玻璃基板与铜导线附着性不佳的问题，增强应用组件中铜导线层与玻璃基板的接合强度。

综上所述，虽然本发明已以较佳实施例揭示如上，然而其并非用以限定本发明，任何熟悉本技术的人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作各种的等效的变化或替换，因此本发明的保护范围当视后附的本申请权利要求范围所界定的为准。

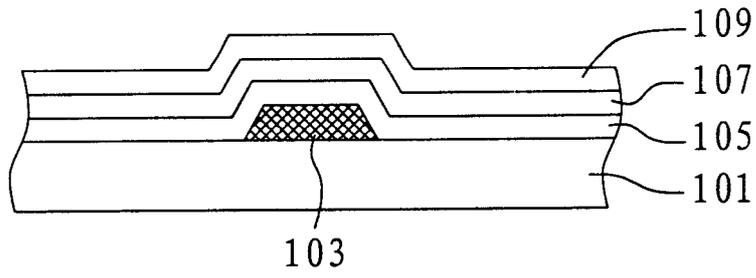


图 1

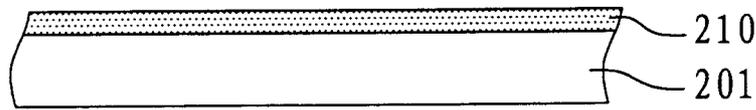


图 2A

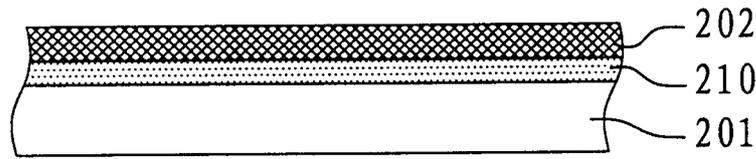


图 2B

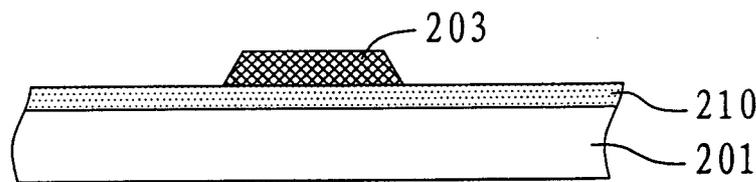


图 2C

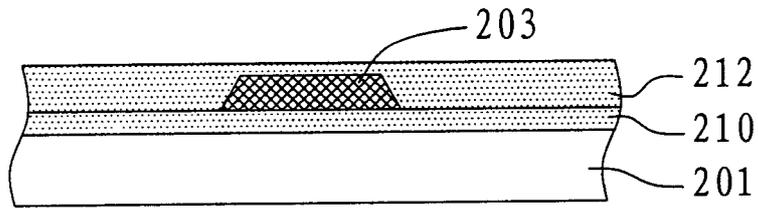


图 2D

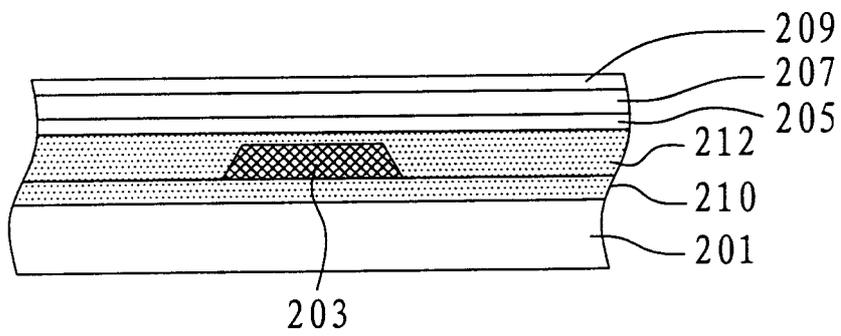


图 2E

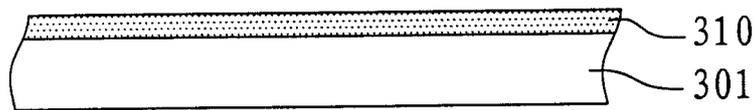


图 3A

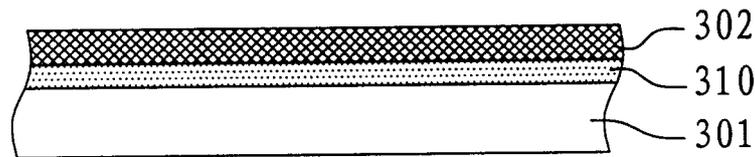


图 3B

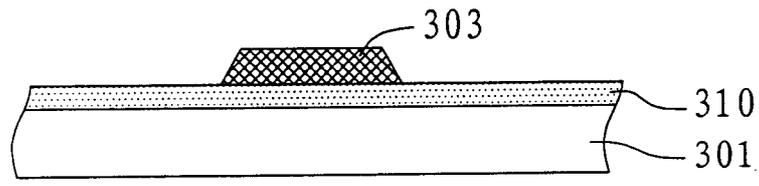


图 3C

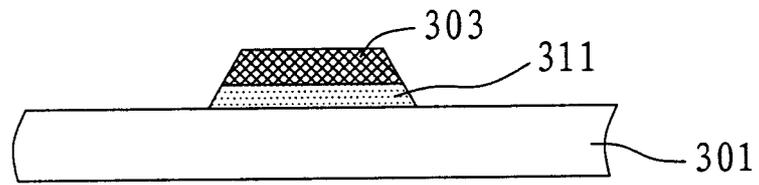


图 3D

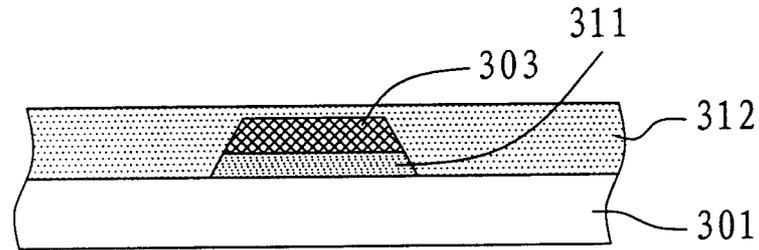


图 3E

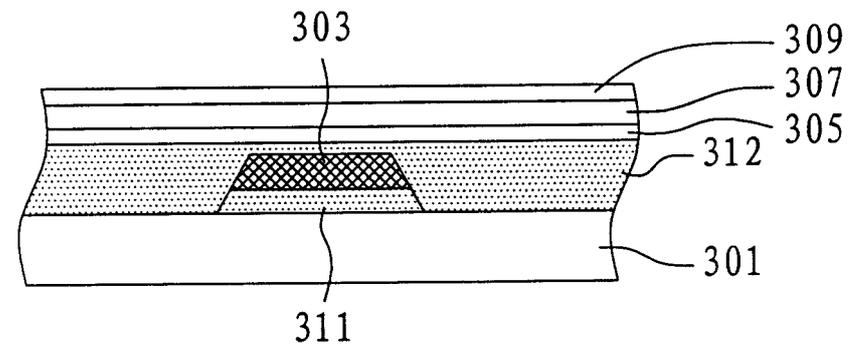


图 3F

专利名称(译)	液晶显示组件的铜导线结构及其制造方法		
公开(公告)号	CN1632679A	公开(公告)日	2005-06-29
申请号	CN200510004191.X	申请日	2005-01-11
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	刘祐玮 蔡文庆 黄国有 林惠芬		
发明人	刘祐玮 蔡文庆 黄国有 林惠芬		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/136 G03F7/20 H01L21/00		
代理人(译)	任永武		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种铜导线结构，应用在一薄膜晶体管液晶显示(TFT - LCD)组件中，该铜导线结构至少包括一附着层(Adhesion Layer)，形成于一玻璃基板上；一图案化铜导线层(Patterned Copper Layer)，形成于附着层上；其中，附着层的材料至少含有氮或磷其中之一(例如聚硅烷)，以提高应用组件的电性。

