

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021 年 8 月 19 日 (19.08.2021)

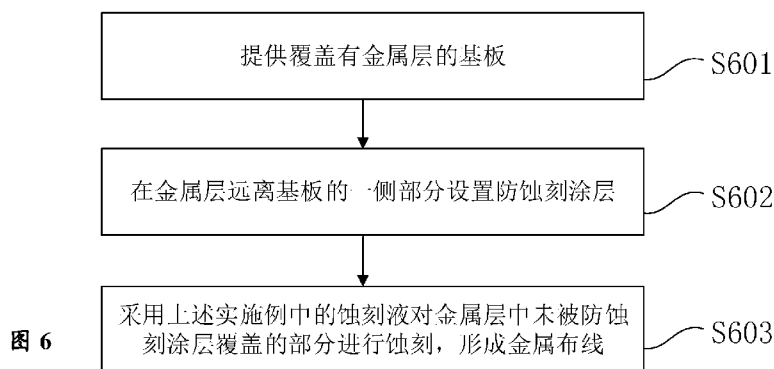


(10) 国际公布号
WO 2021/159577 A1

- (51) 国际专利分类号:
C23F 1/18 (2006.01) *C23F 1/02* (2006.01)
C23F 1/26 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/079565
- (22) 国际申请日: 2020 年 3 月 17 日 (17.03.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010090863.8 2020 年 2 月 13 日 (13.02.2020) CN
- (71) 申请人: **TCL 华星光电技术有限公司 (TCL CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东
- 省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: **吴豪旭 (WU, Haoxu)**; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 **张月红 (ZHANG, Yuehong)**; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: **深圳紫藤知识产权代理有限公司 (PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY (SHENZHEN) CO., LTD.)**; 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南一道 006 号 TCL 工业研究院大厦 A802, Guangdong 518057 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) **Title:** ETCHING SOLUTION, ADDITIVE, AND MANUFACTURING METHOD FOR METAL WIRING

(54) 发明名称: 蚀刻液、添加剂及金属布线的制作方法



S601 PROVIDE A SUBSTRATE COVERED WITH A METAL LAYER
S602 DISPOSING AN ANTI-ETCHING COATING ON A PORTION OF THE SIDE
OF THE METAL LAYER AWAY FROM THE SUBSTRATE
S603 USING THE ETCHING SOLUTION IN THE EMBODIMENTS ABOVE TO
ETCH THE PORTION OF THE METAL LAYER THAT IS NOT COVERED
BY THE ANTI-ETCHING COATING TO FORM A METAL WIRING

(57) **Abstract:** Disclosed are an etching solution, an additive, and a manufacturing method for a metal wiring. The etching solution is prepared from the following main components in percentage by weight: 5-30% of hydrogen peroxide, 0.1-5% of a hydrogen peroxide stabilizer, 5-25% of a chelating agent, 0.1-1% of a surfactant, 0.1-5% of an inorganic acid oxidant, and the balance of deionized water; the additive is added into the etching solution while the etching solution is repeatedly used.

(57) **摘要:** 公开一种蚀刻液、添加剂及金属布线的制作方法, 所述蚀刻液的主要成分包括占所述蚀刻液总重量的 5~30% 的过氧化氢、0.1~5% 的过氧化氢稳定剂、5~25% 的螯合剂、0.1~1% 的表面活性剂和 0.1~5% 的无机酸氧化剂, 余量为去离子水; 所述添加剂在反复使用所述蚀刻液时添加至所述蚀刻液中。

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

蚀刻液、添加剂及金属布线的制作方法

[0001] 本申请要求于2020年02月13日提交中国专利局、申请号为202010090863.8、发明名称为“蚀刻液、添加剂及金属布线的制作方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本申请涉及蚀刻液技术领域，尤其涉及一种蚀刻液、添加剂及金属布线的制作方法。

背景技术

[0003] 蚀刻是将材料使用化学反应或物理撞击作用而移除的技术；蚀刻技术分为湿蚀刻和干蚀刻。其中，湿蚀刻是采用化学试剂，经由化学反应达到蚀刻的目的。蚀刻的效果能直接影响高密度细导线图像的精度和质量。

[0004] 以往的液晶显示装置（LCD，Liquid Crystal Display）的金属配线中使用的是铝或铝合金，但是随着液晶显示装置的大型化以及高分辨率化，铝或铝合金材料由于电阻率大，容易产生信号延迟等问题，从而影响显示效果。而铜材料因其具有更低的电阻率，可以满足大尺寸面板的布线要求；钼具有与玻璃等基板的密合性高、难以产生向硅半导体膜的扩散、且兼具阻挡性；因此，铜/钼膜层成为液晶显示装置中薄膜晶体管的栅极（Gate）、源极（Source）、漏极（Drain）以及与薄膜晶体管连接的栅极线和数据线等金属层结构，而相关的蚀刻液的开发也显得尤为重要。

[0005] 现有的过氧化氢基铜/钼膜层蚀刻液为了提高蚀刻速度常常含有氟化物，而氟化物对环境不友好；另外，氟化物的存在不利于操作人员的身体健康；且其腐蚀能力强，往往会造成对基板玻璃的腐蚀；除此之外，蚀刻产线中的废水存在大量的氟化物对环境也存在威胁，使得对废液的处理成本大大增加。

[0006] 基于此，对现有的含氟化物的铜/钼膜层蚀刻液的改进很有必要。

发明概述

技术问题

[0007] 本申请提供一种蚀刻液、添加剂及金属布线的制作方法，所述蚀刻液不含氟化物，对环境友好，且具有蚀刻速率适中、蚀刻角度适宜、线宽损失小以及无金属残留等优势。

问题的解决方案

技术解决方案

[0008] 第一方面，本申请实施例提供一种蚀刻液，所述蚀刻液的主要成分包括占所述蚀刻液总重量的5~30%的过氧化氢、0.1~5%的过氧化氢稳定剂、5~25%的螯合剂、0.1~1%的表面活性剂和0.1~5%的无机酸氧化剂，余量为去离子水。

[0009] 在本申请实施例所提供的蚀刻液中，所述过氧化氢稳定剂包括苯基脲、聚丙烯酰胺和无机盐中的至少一种。

[0010] 在本申请实施例所提供的蚀刻液中，所述螯合剂包括柠檬酸、酒石酸、丙二酸、苯甲酸、二乙醇酸、马来酸、羟基丁酸、乳酸、苹果酸、琥珀酸、异丙醇胺和丙二醇中的至少一种。

[0011] 在本申请实施例所提供的蚀刻液中，所述表面活性剂为醇胺类物质；所述醇胺类物质包括聚乙二醇和聚丙烯酸胺中的任意一种或两种。

[0012] 在本申请实施例所提供的蚀刻液中，所述无机酸氧化剂包括硝酸、磷酸、盐酸和硫酸中的至少一种。

[0013] 第二方面，本申请实施例还提供一种添加剂，在反复使用以上所述的蚀刻液时添加至所述蚀刻液中，所述添加剂的主要成分包括占所述添加剂总重量的5~20%的有机酸、0.3~3%的蚀刻抑制剂，余量为去离子水；

[0014] 其中，所述有机酸包括柠檬酸、丙二酸、苹果酸和琥珀酸中的至少一种；所述蚀刻抑制剂为苯并唑类化合物。

[0015] 在本申请实施例所提供的添加剂中，所述过氧化氢稳定剂包括苯基脲、聚丙烯酰胺和无机盐中的至少一种。

[0016] 在本申请实施例所提供的添加剂中，所述螯合剂包括柠檬酸、酒石酸、丙二酸、苯甲酸、二乙醇酸、马来酸、羟基丁酸、乳酸、苹果酸、琥珀酸、异丙醇胺和丙二醇中的至少一种。

[0017] 在本申请实施例所提供的添加剂中，所述表面活性剂为醇胺类物质；所述醇胺

类物质包括聚乙二醇和聚丙烯酰胺中的任意一种或两种。

[0018] 在本申请实施例所提供的添加剂中，所述无机酸氧化剂包括硝酸、磷酸、盐酸和硫酸中的至少一种。

[0019] 第三方面，本申请实施例还提供一种金属布线的制作方法，包括以下步骤：

[0020] 提供覆盖有金属层的基板；

[0021] 在所述金属层远离所述基板的一侧部分设置防蚀刻涂层；

[0022] 采用如以上所述的蚀刻液对所述金属层中未被所述防蚀刻涂层覆盖的部分进行蚀刻，形成金属布线。

[0023] 在本申请实施例所提供的金属布线的制作方法中，蚀刻掉的金属层以金属离子的形式存在于所述蚀刻液中；

[0024] 所述制作方法还包括以下步骤：

[0025] 检测所述蚀刻液中所述金属离子的浓度；

[0026] 当所述金属离子浓度超过预设浓度时，向含有所述金属离子的所述蚀刻液中加入添加剂，以使所述蚀刻液反复使用；

[0027] 所述添加剂的主要成分包括占所述添加剂总重量的5~20%的有机酸、0.3~3%的蚀刻抑制剂，余量为去离子水。

[0028] 在本申请实施例所提供的金属布线的制作方法中，所述有机酸包括柠檬酸、丙二酸、苹果酸和琥珀酸中的至少一种。

[0029] 在本申请实施例所提供的金属布线的制作方法中，所述蚀刻抑制剂为苯并唑类化合物。

[0030] 在本申请实施例所提供的金属布线的制作方法中，所述向含有所述金属离子的所述蚀刻液中加入添加剂，包括以下步骤：

[0031] 所述蚀刻液中的所述金属离子的浓度每升高1000ppm时，向含有所述金属离子的所述蚀刻液中加入占所述蚀刻液总重量的0.1~2%的添加剂。

[0032] 在本申请实施例所提供的金属布线的制作方法中，所述金属层包括铜金属层或铜钼金属层。

[0033] 在本申请实施例所提供的金属布线的制作方法中，所述过氧化氢稳定剂包括苯基脲、聚丙烯酰胺和无机盐中的至少一种。

[0034] 在本申请实施例所提供的金属布线的制作方法中，所述螯合剂包括柠檬酸、酒石酸、丙二酸、苯甲酸、二乙醇酸、马来酸、羟基丁酸、乳酸、苹果酸、琥珀酸、异丙醇胺和丙二醇中的至少一种。

[0035] 在本申请实施例所提供的金属布线的制作方法中，所述表面活性剂为醇胺类物质；所述醇胺类物质包括聚乙二醇和聚丙烯酸胺中的任意一种或两种。

[0036] 在本申请实施例所提供的金属布线的制作方法中，所述无机酸氧化剂包括硝酸、磷酸、盐酸和硫酸中的至少一种。

发明的有益效果

有益效果

[0037] 本申请实施例提供的蚀刻液不含氟化物，在蚀刻金属层（铜/钼膜层）时，具有蚀刻速率适中、蚀刻角度适宜、线宽损失小以及无金属残留等优势，有利于提高产品质量，并且对环境友好，有利于降低废液处理成本；另外，本申请实施例提供的添加剂，在蚀刻液反复使用的过程中添加到其中可以大大提高蚀刻液的使用寿命，在大幅降低生产费用的同时对操作人员的危害大大降低，且大幅度降低了蚀刻液废液的处理成本，满足了工业产线需求。

对附图的简要说明

附图说明

[0038] 下面结合附图，通过对本申请的具体实施方式详细描述，将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0039] 图1为本申请实施例提供的一种采用蚀刻液对铜/钼膜层蚀刻得到的铜/钼布线的扫描电镜图。

[0040] 图2为本申请实施例提供的另一种采用蚀刻液对铜/钼膜层蚀刻得到的铜/钼布线的扫描电镜图。

[0041] 图3为本申请实施例提供的采用含500ppm铜离子的蚀刻液对铜/钼膜层蚀刻得到的铜/钼布线的扫描电镜图。

[0042] 图4为本申请实施例提供的采用含6000ppm铜离子的蚀刻液对铜/钼膜层蚀刻得到的铜/钼布线的扫描电镜图。

[0043] 图5为本申请实施例提供的在含6000ppm铜离子的蚀刻液中加入添加剂后对铜/

钼膜层蚀刻得到的铜/钼布线的扫描电镜图。

[0044] 图6为本申请实施例提供的一种金属布线的制作方法的流程示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0045] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0046] 本申请实施例提供了一种不含氟化物的蚀刻液，用于蚀刻铜/钼膜层；蚀刻液的主要成分包括占蚀刻液总重量的5~30%的过氧化氢（双氧水）、0.1~5%的过氧化氢稳定剂、5~25%的螯合剂、0.1~1%的表面活性剂和0.1~5%的无机酸氧化剂，余量为去离子水。本实施例提供的蚀刻液不含环境破坏型的唑类蚀刻抑制剂。

[0047] 具体的，铜/钼膜层是指铜层（可以是铜或铜合金）与钼层形成的叠层。

[0048] 具体的，过氧化氢为铜、钼的主要氧化剂；过氧化氢稳定剂包括苯基脲、聚丙烯酰胺和无机盐中的至少一种。合适的过氧化氢稳定剂可以阻止蚀刻液中过氧化氢剧烈的连锁反应，阻止过氧化氢过快的分解出过氧氢离子，从而使得过氧化氢平稳充分的发挥作用，有利于保证蚀刻速率适中，并提高蚀刻寿命。

[0049] 具体的，螯合剂包括柠檬酸、酒石酸、丙二酸、苯甲酸、二乙醇酸、马来酸、羟基丁酸、乳酸、苹果酸、琥珀酸、异丙醇胺和丙二醇中的至少一种。螯合剂可以有效的调控蚀刻液的蚀刻速率，螯合铜/钼离子，有助于对铜和钼的蚀刻，以及有利于钼的残渣的去除，得到良好的布线截面形状。

[0050] 具体的，表面活性剂为醇胺类物质；醇胺类物质包括聚乙二醇和聚丙烯酸胺中的任意一种或两种。表面活性剂可以使蚀刻界面活化，有利于蚀刻进行，不易产生残留。

[0051] 具体的，无机酸氧化剂包括硝酸、磷酸、盐酸和硫酸中的至少一种。无机酸氧化剂可以起到氧化金属并进行螯合溶解的作用，有利于金属物质的完全消除，不易产生残留。

[0052] 具体的，本申请实施例提供的蚀刻液的配置方法为：在容器中依次加入定量的

水、过氧化氢、螯合剂、过氧化氢稳定剂、无机酸氧化剂和表面活性剂，搅拌60~180min直至混合均匀；且上述配置过程中，温度需控制在15~30℃。在一实施例中，蚀刻液中过氧化氢（双氧水）的质量分数为7.8%、过氧化氢稳定剂的质量分数为0.1%、螯合剂的质量分数为16%、表面活性剂的质量分数为0.1%、无机酸氧化剂的质量分数为2.2%、去离子水的质量分数为73.8%。

[0053] 图1为采用本申请实施例提供的蚀刻液对铜/钼膜层蚀刻得到的铜/钼布线的扫描电镜图，具体为侧视扫描电镜图，图中从下至上依次为基板玻璃、铜/钼布线以及防蚀刻涂层，由图1可知，采用本申请实施例中的蚀刻液进行蚀刻时的蚀刻角度适宜，为30°~50°。图2为采用本申请实施例提供的蚀刻液对铜/钼膜层蚀刻得到的铜/钼布线的约30°俯视视角的扫描电镜图，图2中的各膜层与图1中的各膜层相同，仅视角不同，由图2可知，未覆盖防蚀刻涂层的部分无金属残留。

[0054] 本实施例中提供的蚀刻液不含氟化物，在蚀刻铜/钼膜层时，蚀刻速率适中，不会对基板玻璃产生破坏，还具有蚀刻角度(Taper)适宜(30°~50°)、线宽损失(CD Loss)小以及无金属残留等优势，有利于提高产品质量；并且，对环境友好，有利于降低废液处理成本。

[0055] 铜/钼膜层蚀刻液在反复使用（即循环使用蚀刻液进行蚀刻，在蚀刻过程中，被蚀刻掉的铜以铜离子的形式存在于蚀刻液中）过程中，蚀刻液中的铜离子浓度较大（例如4000ppm~6000ppm，其中，ppm为百万分率）后，由于过氧化氢的分解以及螯合剂（铜离子螯合剂）的不足，溶液的PH值升高，此时容易造成蚀刻表现不佳，如蚀刻过慢、钼层残留和蚀刻角度不达标等诸多问题，使得工业生产使用时成本大幅上升。例如，本申请实施例提供的蚀刻液在铜离子浓度小于6000ppm下可以满足厂线上使用，当铜离子浓度大于6000ppm以后，如果继续进行蚀刻，会出现蚀刻速率过慢、蚀刻角度不好和钼层残留等问题。为了解决上述问题，本申请还提供了一种添加剂。

[0056] 具体的，本申请实施例还提供了一种添加剂，在反复使用上述蚀刻液时添加至蚀刻液中，可以矫正蚀刻液在更高铜离子浓度下的蚀刻速率、蚀刻角度和金属残留等问题；添加剂的主要成分包括占添加剂总重量的5~20%的有机酸、0.3~3%的蚀刻抑制剂，余量为去离子水；其中，有机酸包括柠檬酸、丙二酸、苹果酸

和琥珀酸中的至少一种；蚀刻抑制剂为苯并唑类化合物。

[0057] 具体的，本申请实施例提供的添加剂的配置方法为：在容器中依次加入定量的水、有机酸和蚀刻抑制剂，搅拌60~180min直至混合均匀；上述配置过程中，温度需控制在15~30℃。在一实施例中，添加剂中的有机酸的质量分数为8%、蚀刻抑制剂的质量分数为0.6%以及去离子水的质量分数为91.4%。

[0058] 具体的，当蚀刻液中的铜离子的浓度超过预设浓度后，向蚀刻液中加入添加剂；添加方式为铜离子浓度每升高1000ppm时，向含有铜离子的蚀刻液中加入占蚀刻液总重量的0.1~2%的添加剂。其中，预设浓度小于或等于6000ppm，可以是4000ppm，也可以是6000ppm或其他值，根据实际情况设定。需要说明的是，添加剂的添加方式也可以根据实际生产情况进行调整，例如铜离子浓度每升高500ppm时，添加一次添加剂，此处不做限制。

[0059] 具体的，为了评价本申请实施例提供的蚀刻液和添加剂的效果，本申请在其他条件相同的情况下分别采用含500ppm铜离子的蚀刻液、含6000ppm铜离子的蚀刻液以及在含6000ppm铜离子的蚀刻液中加入添加剂后的蚀刻液分别对相同的铜/钼膜层在相同的时间段内进行蚀刻，其中，蚀刻温度为35℃，蚀刻液PH值4.4，蚀刻后利用扫描电子显微镜对铜/钼膜层的蚀刻特征进行观察，结果分别如图3、图4和图5所示，图3为采用含500ppm铜离子的蚀刻液对铜/钼膜层蚀刻得到的铜/钼布线的扫描电镜图；图4为采用含6000ppm铜离子的蚀刻液对铜/钼膜层蚀刻得到的铜/钼布线的扫描电镜图；图5为在含6000ppm铜离子的蚀刻液中加入添加剂后对铜/钼膜层蚀刻得到的铜/钼布线的扫描电镜图。

[0060] 其中，图3、图4和图5中铜/钼布线的蚀刻角度分别为48° 31'、25° 59' 和46° 36'；由图3和图4可知，当蚀刻液中的铜离子浓度增大后，蚀刻角度大大减小；由图3和图5可知，在加入添加剂后，蚀刻角度得以矫正，且与含500ppm铜离子的蚀刻液的蚀刻角度相差较小。并且，图3、图4和图5中铜/钼布线的单侧线宽损失分别为1456纳米、1066纳米和1419纳米；由图3和图4可知，当蚀刻液中的铜离子浓度增大后，单侧线宽损失减小，使得蚀刻得到的线宽差异较大；由图3和图5可知，在加入添加剂后，单侧线宽损失得以矫正，且与含500ppm铜离子的蚀刻液的单侧线宽损失相差较小。另外，由于图3、图4和图5是在相同的

时间段内蚀刻得到的效果图，可以由单侧的线宽损失量评价蚀刻速率，由图3和图4可知，当蚀刻液中的铜离子浓度增大后，蚀刻速率降低，而由图3和图5可知，加入添加剂后，蚀刻速率恢复至图3的水平。因此，本申请提供的添加剂可以有有效的矫正蚀刻液的蚀刻特性。

[0061] 本实施例中，在蚀刻液反复使用的过程中添加本实施例提供的添加剂，使得蚀刻特性得以矫正，即在不同铜离子浓度下均能保证蚀刻速率稳定适中、蚀刻角度稳定在 30° ~ 50° 以及线宽损失较小且稳定，使得形成的金属布线差异小；添加剂的加入使蚀刻液的使用寿命达到12000ppm（蚀刻液中的铜离子浓度）以上，大大提高了蚀刻液的使用寿命，从而大大减少了新的蚀刻液的使用量以及产生的蚀刻液废液量，在大幅降低生产费用的同时对操作人员的危害大大降低，且大幅度降低了蚀刻液废液的处理成本，满足了工业产线需求。

[0062] 如图6所示，本申请实施例还提供了一种金属布线的制作方法，具体为铜/钼布线的制作方法，制作方法包括以下步骤：

[0063] 步骤S601：提供覆盖有金属层的基板。

[0064] 具体的，基板的材料包括玻璃；金属层包括铜金属层或铜/钼膜层。

[0065] 步骤S602：在金属层远离基板的一侧部分设置防蚀刻涂层。

[0066] 具体的，防蚀刻涂层的材料包括光阻材料，此处不做限制。

[0067] 步骤S603：采用上述实施例中的蚀刻液对金属层中未被防蚀刻涂层覆盖的部分进行蚀刻，形成金属布线。

[0068] 具体的，蚀刻液的成分包括占蚀刻液总重量的7.8%的过氧化氢（双氧水）、0.1%的过氧化氢稳定剂、16%的螯合剂、0.1%的表面活性剂和2.2%的无机酸氧化剂以及73.8%的去离子水。蚀刻温度为 35°C ，蚀刻液的PH值为4.4。

[0069] 在一实施例中，蚀刻掉的金属层以金属离子的形式存在于蚀刻液中；金属布线的制作方法还包括以下步骤：

[0070] 检测蚀刻液中金属离子（铜离子）的浓度；当金属离子浓度超过预设浓度时，向含有金属离子的蚀刻液中加入添加剂，以使蚀刻液反复使用；其中，添加剂的主要成分包括占添加剂总重量的5~20%的有机酸、0.3~3%的蚀刻抑制剂，余量为去离子水；其中，有机酸包括柠檬酸、丙二酸、苹果酸和琥珀酸中的至少一

种；蚀刻抑制剂为苯并唑类化合物。

[0071] 具体的，预设浓度小于6000ppm，可以是4000ppm，也可以是6000ppm或其他值，根据实际情况设定。

[0072] 具体的，添加剂的成分包括占添加剂总重量的8%的有机酸、0.6%的蚀刻抑制剂以及91.4%的去离子水。

[0073] 具体的，向含有金属离子的蚀刻液中加入添加剂，包括以下步骤：

[0074] 蚀刻液中的金属离子的浓度每升高1000ppm时，向含有金属离子的蚀刻液中加入占蚀刻液总重量的0.1~2%的添加剂。当然，添加剂的添加方式也可以根据实际生产情况进行调整，例如铜离子浓度每升高500ppm时，添加一次添加剂，此处不做限制。

[0075] 本实施例中，采用以上实施例提供的蚀刻剂和添加剂制作金属布线时，蚀刻速率稳定适中，蚀刻角度稳定在30°~50°，线宽损失较小且稳定，无金属残留，有利于提高产品质量；另外，添加剂的加入可以大大提高蚀刻液的使用寿命，从而可以大大减少新的蚀刻液的使用量以及产生的蚀刻液废液量，在大幅降低生产费用的同时对操作人员的危害大大降低，且大幅度降低了蚀刻液废液的处理成本，满足了工业产线需求。

[0076] 在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

[0077] 以上对本申请实施例所提供的一种蚀刻液、添加剂及金属布线的制作方法进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想；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申请各实施例的技术方案的范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种蚀刻液，所述蚀刻液的主要成分包括占所述蚀刻液总重量的5~30%的过氧化氢、0.1~5%的过氧化氢稳定剂、5~25%的螯合剂、0.1~1%的表面活性剂和0.1~5%的无机酸氧化剂，余量为去离子水。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的蚀刻液，其中，所述过氧化氢稳定剂包括苯基脲、聚丙烯酰胺和无机盐中的至少一种。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的蚀刻液，其中，所述螯合剂包括柠檬酸、酒石酸、丙二酸、苯甲酸、二乙醇酸、马来酸、羟基丁酸、乳酸、苹果酸、琥珀酸、异丙醇胺和丙二醇中的至少一种。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的蚀刻液，其中，所述表面活性剂为醇胺类物质；所述醇胺类物质包括聚乙二醇和聚丙烯酸胺中的任意一种或两种。
- [权利要求 5] 如权利要求1所述的蚀刻液，其中，所述无机酸氧化剂包括硝酸、磷酸、盐酸和硫酸中的至少一种。
- [权利要求 6] 一种添加剂，在反复使用如权利要求1所述的蚀刻液时添加至所述蚀刻液中，所述添加剂的主要成分包括占所述添加剂总重量的5~20%的有机酸、0.3~3%的蚀刻抑制剂，余量为去离子水；其中，所述有机酸包括柠檬酸、丙二酸、苹果酸和琥珀酸中的至少一种；所述蚀刻抑制剂为苯并唑类化合物。
- [权利要求 7] 如权利要求6所述的添加剂，其中，所述过氧化氢稳定剂包括苯基脲、聚丙烯酰胺和无机盐中的至少一种。
- [权利要求 8] 如权利要求6所述的添加剂，其中，所述螯合剂包括柠檬酸、酒石酸、丙二酸、苯甲酸、二乙醇酸、马来酸、羟基丁酸、乳酸、苹果酸、琥珀酸、异丙醇胺和丙二醇中的至少一种。
- [权利要求 9] 如权利要求6所述的添加剂，其中，所述表面活性剂为醇胺类物质；所述醇胺类物质包括聚乙二醇和聚丙烯酸胺中的任意一种或两种。
- [权利要求 10] 如权利要求6所述的添加剂，其中，所述无机酸氧化剂包括硝酸、磷酸、盐酸和硫酸中的至少一种。
- [权利要求 11] 一种金属布线的制作方法，包括以下步骤：

提供覆盖有金属层的基板；

在所述金属层远离所述基板的一侧部分设置防蚀刻涂层；

采用如权利要求1所述的蚀刻液对所述金属层中未被所述防蚀刻涂层覆盖的部分进行蚀刻，形成金属布线。

[权利要求 12] 如权利要求11所述的金属布线的制作方法，其中，蚀刻掉的金属层以金属离子的形式存在于所述蚀刻液中；

所述制作方法还包括以下步骤：

检测所述蚀刻液中所述金属离子的浓度；

当所述金属离子浓度超过预设浓度时，向含有所述金属离子的所述蚀刻液中加入添加剂，以使所述蚀刻液反复使用；

所述添加剂的主要成分包括占所述添加剂总重量的5~20%的有机酸、0.3~3%的蚀刻抑制剂，余量为去离子水。

[权利要求 13] 如权利要求12所述的金属布线的制作方法，其中，所述有机酸包括柠檬酸、丙二酸、苹果酸和琥珀酸中的至少一种。

[权利要求 14] 如权利要求12所述的金属布线的制作方法，其中，所述蚀刻抑制剂为苯并唑类化合物。

[权利要求 15] 如权利要求12所述的金属布线的制作方法，其中，所述向含有所述金属离子的所述蚀刻液中加入添加剂，包括以下步骤：

所述蚀刻液中的所述金属离子的浓度每升高1000ppm时，向含有所述金属离子的所述蚀刻液中加入占所述蚀刻液总重量的0.1~2%的添加剂。

[权利要求 16] 如权利要求11所述的金属布线的制作方法，其中，所述金属层包括铜金属层或铜钼金属层。

[权利要求 17] 如权利要求11所述的金属布线的制作方法，其中，所述过氧化氢稳定剂包括苯基脲、聚丙烯酰胺和无机盐中的至少一种。

[权利要求 18] 如权利要求11所述的金属布线的制作方法，其中，所述螯合剂包括柠檬酸、酒石酸、丙二酸、苯甲酸、二乙醇酸、马来酸、羟基丁酸、乳酸、苹果酸、琥珀酸、异丙醇胺和丙二醇中的至少一种。

- [权利要求 19] 如权利要求11所述的金属布线的制作方法，其中，所述表面活性剂为醇胺类物质；所述醇胺类物质包括聚乙二醇和聚丙烯酸胺中的任意一种或两种。
- [权利要求 20] 如权利要求11所述的金属布线的制作方法，其中，所述无机酸氧化剂包括硝酸、磷酸、盐酸和硫酸中的至少一种。

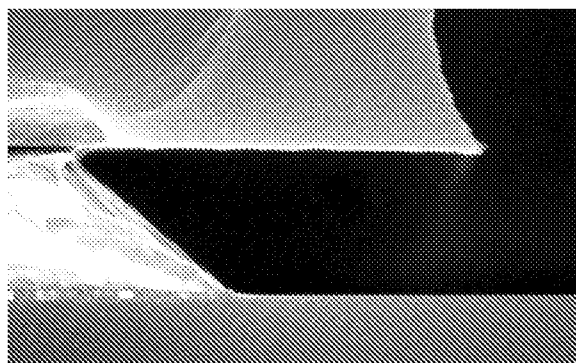


图 1

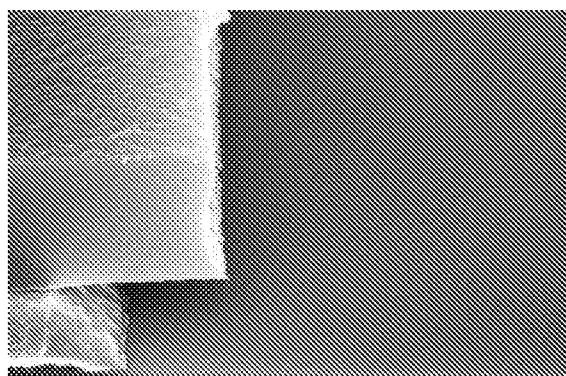


图 2

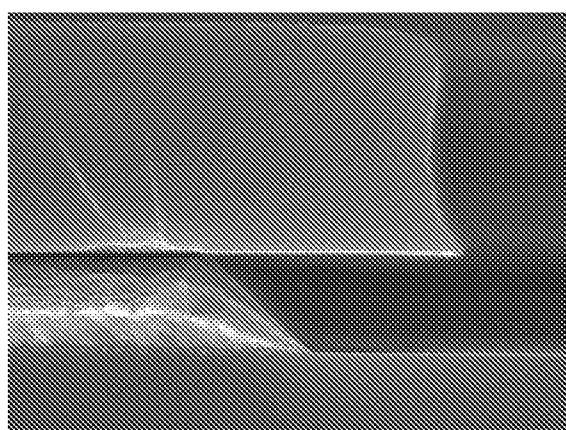


图 3

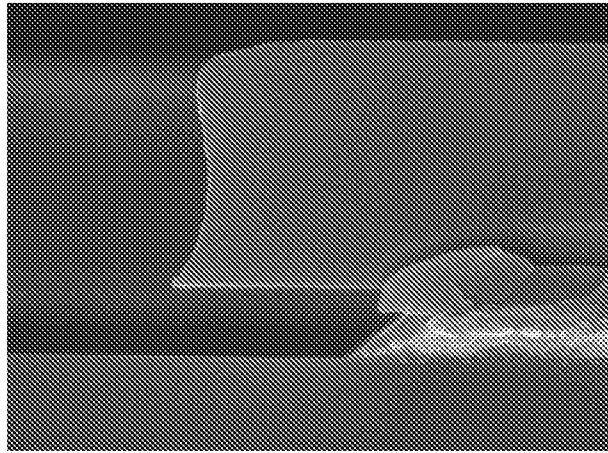


图 4

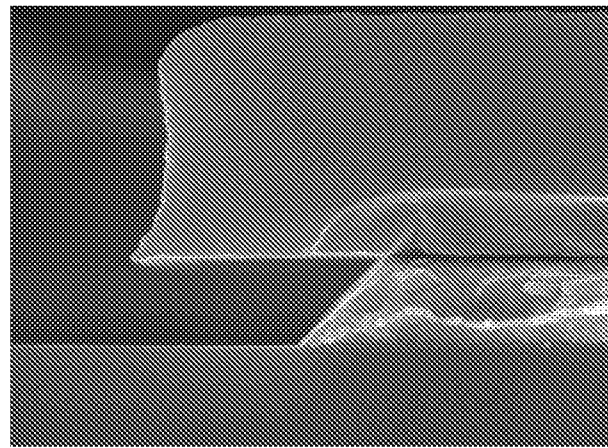


图 5

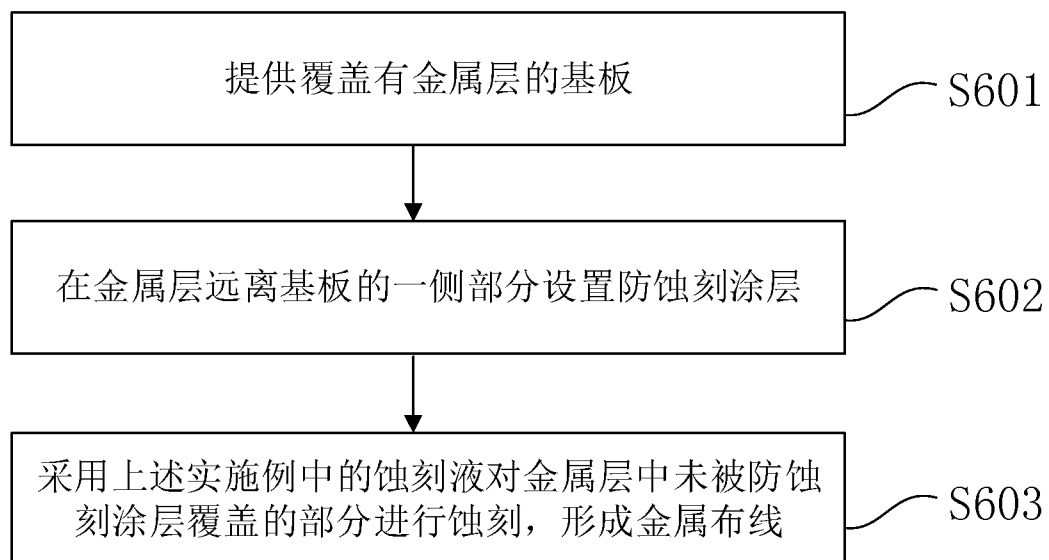


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/079565

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23F 1/18(2006.01)i; C23F 1/26(2006.01)i; C23F 1/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C23F 1/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 蚀刻, 整合, 稳定, 过氧化氢, H₂O₂, 双氧水, 铜, 钼, 苯基脲, 酰胺, 醇胺, 硝酸, 盐酸, 硫酸, 抑制, 氧化剂, 苯并唑, 有机酸, 柠檬酸, 丙二酸, 苹果酸, etch+, chelat+, stabilization, hydrogen peroxide, copper, molybdenum, phenylurea, amide, alcoholamine, nitric acid, hydrochloric acid, sulfuric acid, Inhibit+, oxidant, benzoxazole, organic acid, citric acid, malonic acid, malic acid

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104498951 A (SHENZHEN CAPCHEM TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 08 April 2015 (2015-04-08) description, paragraphs [0007]-[0026]	1-20
A	CN 109082663 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 December 2018 (2018-12-25) entire document	1-20
A	CN 110230059 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 September 2019 (2019-09-13) entire document	1-20
A	CN 108570678 A (SHENZHEN DACHENG ABLUENT CO., LTD.) 25 September 2018 (2018-09-25) entire document	1-20
A	JP H01240684 A (FUJITSU LTD.) 26 September 1989 (1989-09-26) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 September 2020

Date of mailing of the international search report

13 November 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/079565

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 20070001530 A (LG. PHILIPS LCD CO., LTD.) 04 January 2007 (2007-01-04) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/079565

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104498951	A	08 April 2015	CN	104498951	B	17 May 2017
CN	109082663	A	25 December 2018	WO	2020015078	A1	23 January 2020
CN	110230059	A	13 September 2019	None			
CN	108570678	A	25 September 2018	None			
JP	H01240684	A	26 September 1989	None			
KR	20070001530	A	04 January 2007	KR	101187268	B1	02 October 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/079565

A. 主题的分类

C23F 1/18(2006.01)i; C23F 1/26(2006.01)i; C23F 1/02(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

C23F 1/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI: 蚀刻, 螯合, 稳定, 过氧化氢, H2O2, 双氧水, 铜, 钼, 苯基脲, 酰胺, 醇胺, 硝酸, 盐酸, 硫酸, 抑制, 氧化剂, 苯并唑, 有机酸, 柠檬酸, 丙二酸, 苹果酸, etch+, chelat+, stabilization, hydrogen peroxide, copper, molybdenum, phenylurea, amide, alcoholamine, nitric acid, hydrochloric acid, sulfuric acid, Inhibit+, oxidant, benzoxazole, organic acid, citric acid, malonic acid, malic acid

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 104498951 A (深圳新宙邦科技股份有限公司等) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 说明书第[0007]-[0026]段	1-20
A	CN 109082663 A (深圳市华星光电半导体显示技术有限公司) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 全文	1-20
A	CN 110230059 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2019年 9月 13日 (2019 - 09 - 13) 全文	1-20
A	CN 108570678 A (深圳达诚清洗剂有限公司) 2018年 9月 25日 (2018 - 09 - 25) 全文	1-20
A	JP H01240684 A (FUJITSU LTD) 1989年 9月 26日 (1989 - 09 - 26) 全文	1-20
A	KR 20070001530 A (LG PHILIPS LCD CO., LTD.) 2007年 1月 4日 (2007 - 01 - 04) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 9月 14日

国际检索报告邮寄日期

2020年 11月 13日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

赵妍妍

电话号码 86-010-62084737

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/079565

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	104498951	A	2015年 4月 8日	CN 104498951 B	2017年 5月 17日
CN	109082663	A	2018年 12月 25日	WO 2020015078 A1	2020年 1月 23日
CN	110230059	A	2019年 9月 13日	无	
CN	108570678	A	2018年 9月 25日	无	
JP	H01240684	A	1989年 9月 26日	无	
KR	20070001530	A	2007年 1月 4日	KR 101187268 B1	2012年 10月 2日