[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G03F 7/42 (2006.01)
G03F 7/00 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610111192.9

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100543590C

[22] 申请日 2006.8.10
[21] 申请号 200610111192.9
[30] 优先权
[32] 2005. 8.11 [33] JP [31] 2005－233780
[73] 专利权人 罗门哈斯电子材料有限公司
地址 美国马萨诸塞州
[72] 发明人 佐藤真二
[56] 参考文献
US6586164 B2 2003.7.1
CN1580221 A 2005.2.16
审查员 李 伟

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 徐 迅

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 2 页

[54] 发明名称

剥离聚合物的组合物

[57] 摘要

提供了用于从基片(例如电子器件)上去除聚合材料的组合物以及使用该组合物的方法。这些组合物和方法降低了对任何下层金属表面的腐蚀，并特别适于从电子器件基片上去除聚合残留物。

1. 一种组合物，其用于从基片上去除聚合材料，所述组合物包括一种或多种多元醇化合物、一种或多种二醇醚溶剂、*N*-甲基吡咯烷酮以及一种或多种腐蚀抑制剂；其中所述组合物基本上不含水，

其中，以组合物的总重量为基准计，所述多元醇化合物的量为5-40wt%；以组合物的总重量为基准计，所述二醇醚溶剂的量为25-65wt%；以组合物的总重量为基准计，所述*N*-甲基吡咯烷酮的量为25-65wt%，

且其中，所述组合物还包括一种或多种氨基醇和一种或多种非离子型表面活性剂。

2. 如权利要求1所述的组合物，其特征在于，所述氨基醇选自：氨乙基氨基乙醇、乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、单异丙醇胺、二异丙醇胺和3-氨基-1-丙醇。

3. 如权利要求1所述的组合物，其特征在于，所述组合物不包含羟胺或氢氧化四烷基铵。

4. 一种用于从基片上去除聚合材料的方法，所述方法包括以下步骤：将基片与权利要求1的组合物接触；然后用水冲洗所述基片。

5. 一种用于从基片上去除聚合材料的方法，所述方法包括以下步骤：

将基片与聚合物去除组合物接触；并

随后用水冲洗所述基片；

其中，所述聚合物去除组合物包含：5-40wt%的多元醇化合物，所述多元醇化合物选自：1,3-丙二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、丁二醇和丙三醇；25-65wt%的二醇醚溶剂，所述二醇醚溶剂选自：乙二醇单甲醚、二乙二醇单甲醚、丙二醇单甲醚、丙二醇二甲醚、丙二醇单-*N*-丁醚、二丙二醇单甲醚、二丙二醇二甲醚和二丙二醇单-*N*-丁醚；25-65wt%的*N*-甲基-2-吡咯烷酮；0.01-5wt%的一种或多种氨基醇，所述氨基醇选自：氨乙基氨基乙醇、乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、单异丙醇胺、二异丙醇胺和3-氨基-1-丙醇；0.001-5wt%的非离子型表面活性剂；以及0.2-5wt%的腐蚀抑制剂，所述腐蚀抑制剂选自：邻苯二酚、(C_1-C_6)烷基邻苯二酚、苯并三唑和(C_1-C_{10})烷基苯并三唑；且其中所述聚合物去除组合物基本上不含水。

6. 一种用于从平板显示器基片上去除聚合材料的方法，所述方法包括以下

步骤：

将含有金属和聚合材料的平板显示器基片与聚合物去除组合物接触；其中

所述组合物包含：30-40wt%的多元醇化合物，所述多元醇化合物选自：1,3-丙二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、丁二醇和丙三醇；25-65wt%的二醇醚溶剂，所述二醇醚溶剂选自：乙二醇单甲醚、二乙二醇单甲醚、丙二醇单甲醚、丙二醇二甲醚、丙二醇单-*N*-丁醚、二丙二醇单甲醚、二丙二醇二甲醚和二丙二醇单-*N*-丁醚；25-65wt%的*N*-甲基-2-吡咯烷酮；0.01-5wt%的一种或多种氨基醇，所述氨基醇选自：氨乙基氨基乙醇、乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、单异丙醇胺、二异丙醇胺和3-氨基-1-丙醇；0.001-5wt%的非离子型表面活性剂；以及0.2-5wt%的腐蚀抑制剂，所述腐蚀抑制剂选自：邻苯二酚、(C_1-C_6)烷基邻苯二酚、苯并三唑和(C_1-C_{10})烷基苯并三唑；且其中所述组合物基本上不含水。

剥离聚合物的组合物

技术领域

本发明涉及从基片上去除聚合材料的领域。具体而言，本发明涉及用于在等离子腐蚀和灰化过程之后，去除附着于基片上的残留物的组合物和方法，所述基片用于诸如半导体装置和液晶显示装置和平板显示器的电子器件的生产中。

背景技术

电子器件的生产中使用了许多包含聚合物的材料，这些电子器件包括电路、磁盘驱动器、存储介质器件和液晶显示设备。此类聚合材料存在于光致抗蚀剂、焊接掩模、抗反射涂层等之中。所述聚合材料暴露于此类电子器件制造过程中的特定步骤和处理条件下，例如卤素或卤化物等离子腐蚀、自等离子灰化(auto-plasma ash)过程、反应离子蚀刻以及离子铣削。这些步骤和处理条件导致光致抗蚀剂聚合物的广泛交联，并使得去除交联的聚合材料变得很难。

例如，在光刻平板印刷步骤中使用正性抗蚀材料以在基片(例如玻璃板)上形成线性图案。可通过蚀刻或其它方法在基片上形成该图案。通过将抗蚀材料层叠为薄膜状并将该抗蚀薄膜暴露于高能辐射中来形成所需的图形。然后用适宜的显影剂对该暴露区域进行溶解处理。在基片上形成图形后，必须从基片上完全去除抗蚀材料以避免在后继的加工或处理步骤中产生任何不良影响或问题。

必须均匀且完全地从所有未暴露的区域上去除该照相平板印刷(photolithography)过程中的光致抗蚀剂，从而使得刻画上图案后的其它平版印刷过程可得以进行。同时，也不希望在要形成图案的区域中存在任何抗蚀剂的部分残留物。所得图案线条间不希望的抗蚀剂残留物对后继处理(例如金属喷镀)造成不良影响，或能导致不希望的表面状态和电荷。

需要进行等离子腐蚀、反应离子蚀刻和离子铣削以使得表面的形状更为精细并提高图案的密度。然而，在等离子腐蚀过程中，光致抗蚀剂薄膜在经蚀刻结构体的侧表面(lateral surface)形成了难于去除的有机金属聚合残留物。由于蚀

刻室中的高真空和高温条件，使得所述光致抗蚀剂还会发生广泛地交联。此类聚合残留物不能被充分地去除。例如，通常在包括高温和长循环时间的苛刻条件下使用丙酮和*N*-甲基吡咯烷酮。这一条件经常超出溶剂的闪点，并造成与环境、健康和安全相关的问题。此外，该长处理循环会对生产能力造成不良影响。通常需要进行人工擦刷以从精细结构体上去除牢固附着的聚合残留物，甚至在使用这样苛刻的聚合物去除条件下也是如此。

近来，半导体生产工业已转变为采用如下的过程：对金属和氧化物层进行干法等离子腐蚀以形成亚半微米(sub-half-micron)结构体。在电路形成中也已开始采用铜金属。因此，对于光致抗蚀剂和有效发挥作用且不损伤精细结构体的电路线条的聚合物去除剂的需求极大地增长。已知的去除和剥离光致抗蚀剂的组合物不能用于去除通过蚀刻处理形成的交联聚合物。用于传统剥离组合物的常用有机极性溶剂包括：吡咯烷酮，例如*N*-甲基吡咯烷酮、*N*-乙基吡咯烷酮、*N*-羟乙基吡咯烷酮和*N*-环己基吡咯烷酮；酰胺类，其中包括二甲基乙酰胺或二甲基甲酰胺；苯酚；以及它们的衍生物。将这些溶剂与在光致抗蚀剂聚合物去除中有效的胺类或其它碱性组分联合使用。传统的组合物不能在等离子腐蚀后有效去除聚合物。

近年来，已将羟胺和链烷醇胺的水性混合物与不同的螯合剂结合使用。例如，美国专利5,334,332揭示了用于剥离蚀刻残留物的组合物，该组合物包含5–50%的羟胺和10–80%的至少一类链烷醇胺以及水。美国专利4,401,747揭示了一种剥离用组合物，该组合物包含30–90%的2-吡咯烷酮和10–70%二烷基砜。美国专利5,795,702揭示了一种聚合物剥离用组合物，该组合物包含2–30%羟胺、2–20%胺、35–80%水溶性有机溶剂和2–20%腐蚀抑制剂水溶液。

上述组合物可有效用于包含作为盖帽和阻挡层(barrier layer)的氮化钛(TiN)的典型Al/Si晶片，但不能用于100%铜制器件或具有高铜含量的器件、或具有低介电常数(低-k)的电介质材料。这些组合物还会腐蚀其它对腐蚀易感的合金，例如钨、镓和砷化镓。软金属(例如铜和钨)易于被任选的含羟胺材料腐蚀。铜还具有很强的与羟胺形成络合物的倾向，而不希望这种产物与100%铜或具有高铜含量的合金一起使用。

已知的含有羟胺的剥离聚合物的组合物还存在许多缺点，例如在处理温度下的易燃性、爆炸的危险性、毒性、挥发性、臭味和不稳定性。

美国专利5,988,186揭示了一种剥离聚合物的组合物，该组合物含有至少约

10wt%水、水溶性极性溶剂、有机胺和五倍子酸或五倍子酸酯。该专利并未揭示多元醇化合物和极性有机溶剂的任何组合。

美国专利5,561,105揭示了一种光致抗蚀剂剥离聚合物的组合物，该组合物包含偶极矩大于3.5的有机极性溶剂、选自具有特定结构式的化合物中的胺化合物和含有共价结合于聚合物或寡聚物骨架上的一价或多价酸配体的螯合剂。该专利并未揭示不含多元醇化合物或酸类配体的任何组合物。

日本(Kokai)2002-184743中揭示了一种剥离聚合物的组合物，该组合物包含水、多元醇化合物、与水混溶的胺和极性溶剂。该专利使其列出了水作为基本成分。

因此存在对于能有效去除聚合材料、减轻环境负担、给生产带来更少的危险性且不会腐蚀基片中的金属薄层和电介质层的剥离聚合物的组合物的需求。

发明内容

本发明揭示了一种能从具有铜制电路的基片、液晶显示设备、磁盘驱动器和储存介质器件薄膜头部、等离子显示平板(“PDP”)和其它此类平板显示器基片上轻易剥离聚合材料的组合物。该剥离聚合物的组合物不会腐蚀存在于聚合材料之下的金属(例如铜、铜合金、铝、钨和镓)层，并能去除聚合材料。

本发明提供了一种用于从基片上去除聚合材料的组合物，其中所述组合物包括一种或多种多元醇化合物、一种或多种二醇醚溶剂、*N*-甲基吡咯烷酮以及一种或多种腐蚀抑制剂；且基本上不含水。

本发明还提供了一种用于从基片上去除聚合材料的非水性溶液组合物，其中所述组合物包括一种或多种多元醇化合物、一种或多种二醇醚溶剂、*N*-甲基-2-吡咯烷酮、一种或多种腐蚀抑制剂、任选地一种或多种非离子型表面活性剂以及任选地一种或多种链烷醇胺化合物。

此外，本发明还提供了用于从基片上去除聚合材料的方法，所述方法包括步骤：将上述的组合物与含有要去除的聚合材料的基片接触。

本发明还提供了用于制造平板显示器(例如LCD和PDP)的方法，上述方法包括：将含有要去除的聚合材料的基片和金属与上述的组合物接触，所述组合物包含一种或多种多元醇化合物、一种或多种二醇醚溶剂和*N*-甲基吡咯烷酮。

附图说明

图1是包含侧壁聚合物的具有通路孔的晶片的扫描电镜显微照片(“SEM”)。

图2是拍摄于用本发明的组合物从图1所示的晶片上去除侧壁聚合物后的SEM。

图3是拍摄于用传统侧壁聚合物剥离剂处理图1所示的晶片后的SEM。

具体实施方式

本发明组合物的一个优点在于它能有效去除用传统的剥离聚合物的组合物难于去除的等离子蚀刻抗蚀层或残留物。本发明组合物的另一个优点在于它能在较低温度下在短时间内去除难以去除的变性抗蚀层或抗蚀残留物。

本发明的组合物提供了具有改进的聚合物剥离能力的聚合物剥离剂。该组合物对存在于基片上的金属基本上无腐蚀性，尤其是对铜、铜合金、铝、钨、镓和镓合金。

本发明组合物的另一优点在于在涂覆于有机抗反射聚合物涂层顶部的深UV光致抗蚀剂灰化后，它极为有效地完全去除了难以去除的抗蚀层和残留物。用传统的抗蚀剂剥离溶液极难将该有机抗反射涂层残留物洗去，所述有机抗反射涂层残留物为交联的聚合物材料。

本发明的组合物极为有效地从硅晶片、平板显示器基片和其它进行干法等离子腐蚀的组合器件基片上去除等离子蚀刻聚合物。

除非另有明确的说明，本说明书中的缩写具有以下含义：G＝克；°C＝摄氏度；ppm＝百万分之；Å＝埃；wt%＝重量%；min＝分钟；cm＝厘米；mL＝毫升；MPD＝2-甲基-1,3-丙二醇；DPM＝二丙二醇单甲醚；BTA＝苯并三唑；MIPA＝单异丙醇胺；以及NMP＝*N*-甲基-2-吡咯烷酮。所有的百分比均为重量百分比。所有数值范围均包括端值，并可以任意顺序组合，除非这些数值范围明显总和为100%。

术语“聚合物去除”和“去除”在整个说明书中具有相同的含义，并可互换使用。类似地，术语“剥离聚合物的组合物”和“剥离剂”具有相同的含义，并可互换使用。

“聚合物去除”是指从基片上去除聚合材料和/或去除经蚀刻的聚合残留物，例如光致抗蚀剂和抗反射涂层。术语“剥离聚合物的组合物”并不包括溶液，即显影剂，其用于从曝光中的暴露部分中去除光致抗蚀剂或未暴露的部分，

以形成其后的图像图形。

术语“烷基”是指直链、支链和环状烷基。

本发明的组合物包含一种或多种多元醇化合物、一种或多种二醇醚溶剂以及*N*-甲基吡咯烷酮。术语“多元醇化合物”是指具有两个或更多个羟基的醇。例子包括：(C_2-C_{20})链烷二醇、(C_2-C_{20})链烷三醇、取代的(C_2-C_{20})链烷二醇和取代的(C_2-C_{20})链烷三醇。适宜的多元醇化合物包括但不限于：乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、聚乙二醇、丙二醇、二丙二醇、三丙二醇、聚丙二醇、1,3-丙二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、丁二醇、戊二醇、己二醇和丙三醇。多元醇化合物通常为1,3-丙二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、丁二醇或丙三醇，更通常为1,3-丙二醇或2-甲基-1,3-丙二醇。

以组合物的总重量计，本发明的多元醇化合物的通常用量为约5–40wt%。所述多元醇化合物通常用量为5–20wt%，更通常为8–15wt%。此类多元醇化合物可市售获得并可不经提纯而使用。

用于本发明组合物的二醇醚溶剂是选自二醇醚中的一种或多种，例如：(C_2-C_{20})链烷二醇的(C_1-C_6)烷基醚和(C_2-C_{20})链烷二醇的二(C_1-C_6)烷基醚。适宜的二醇醚包括但不限于：乙二醇单甲醚、二乙二醇单甲醚、丙二醇单甲醚、丙二醇二甲醚、丙二醇单-*N*-丁醚、二丙二醇单甲醚、二丙二醇二甲醚、二丙二醇单-*N*-丁醚和三丙二醇单甲醚。二丙二醇单烷基醚可被引为适宜二醇醚的例子，其中的二丙二醇单甲醚更为优选。

以组合物的总重量为基准计，本发明的二醇醚溶剂的通常用量为25–65wt%。二醇醚溶剂的量更通常为30–55wt%，更通常约为30–50wt%。此类二醇醚溶剂可通过市售获得。例子包括那些以DOWANOL商品名销售的产品，例如：DOWANOL DPM、DOWANOL TPM、DOWANOL PNB以及DOWANOL DPNB。这些均可从Dow化学品公司(Dow Chemical Company，Midland，密歇根，美国)购得。

以组合物的总重量为基准计，用于本发明组合物的*N*-甲基-2-吡咯烷酮的通常用量为25–65wt%。*N*-甲基-2-吡咯烷酮的量更通常为30–55wt%，更通常为30–50wt%。该*N*-甲基-2-吡咯烷酮可通过市售获得并可不经任何进一步提纯而使用。

在本发明的组合物中可任选使用胺化合物。适宜的胺化合物的例子包括：亚烷基胺类，例如乙二胺、二亚乙基三胺，三亚乙基四胺和丙邻二胺；氨基醇，

例如氨乙基氨基乙醇、乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、单异丙醇胺、二异丙醇胺和3-氨基-1-丙醇。对于胺化合物没有特别的限制，只要它能溶于本发明的组合物中。优选氨乙基氨基乙醇、3-氨基-1-丙醇、单异丙醇胺和乙醇胺。可将单异丙醇胺作为尤为适宜的胺化合物的例子。

以组合物的总重量为基准计，胺化合物的通常用量为0–10wt%。胺化合物的量更通常为0–8wt%，更通常为0.01–5wt%。胺化合物可通过市售获得；例如，购自Aldrich(Milwaukee，威斯康辛州，美国)和Dow Chemical公司(Midland，密歇根州，美国)，并可不经任何进一步提纯而使用。

本发明的组合物还可含有一种或多种腐蚀抑制剂、润滑剂、表面活性剂、冷冻抑制剂、粘度调节剂或其它所需的组分。其通常包含至少一类腐蚀抑制剂和表面活性剂。本发明中适宜的腐蚀抑制剂的例子包括但不限于：邻苯二酚；(C_1-C_6)烷基邻苯二酚，例如甲基邻苯二酚、乙基邻苯二酚和叔丁基邻苯二酚；苯并三唑；(C_1-C_{10})烷基苯并三唑；五倍子酸；以及五倍子酸酯，例如五倍子酸甲酯和五倍子酸丙酯。作为腐蚀抑制剂优选的是邻苯二酚、(C_1-C_6)烷基邻苯二酚、苯并三唑和(C_1-C_{10})烷基苯并三唑，其中更优选苯并三唑。

以剥离聚合物的组合物的总重量计，当存在腐蚀抑制剂时，此类腐蚀抑制剂通常的用量为0-10wt%。腐蚀抑制剂更为通常的用量为0.01–5wt%，更通常为0.5–4wt%，最通常为0.5–2wt%。优选在本发明的剥离聚合物的组合物中使用至少一类腐蚀抑制剂。此类腐蚀抑制剂可通过市售获得，例如购自Aldrich Chemical 公司。

可将非离子型和/或阴离子型表面活性剂用于本发明的剥离聚合物的组合物中。通常使用诸如烷基醚与聚氧化烯化合的非离子型表面活性剂。以组合物的总重量为基准计，此类表面活性剂的用量为0–10wt%，通常为0.001–5wt%，更通常为0.005–2wt%。此类表面活性剂通常可通过市售获得，例如购自Wako纯化学公司(Wako Pure Chemical Company，日本)。

尤为适宜的本发明的组合物包含：5–40wt%的多元醇化合物，其选自：1,3-丙二醇、2-甲基-1,3-丙二醇和丁二醇；25–65wt%的二丙二醇单烷基醚溶剂；25–65wt%的*N*-甲基-2-吡咯烷酮；0–10wt%的胺化合物，其选自：氨乙基氨基乙醇、乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、单异丙醇胺、二异丙醇胺、乙二胺、二亚乙基三胺和三亚乙基四胺；0-10wt%的非离子型表面活性剂；以及0.2–5wt%的腐蚀抑制剂，其选自：苯并三唑和(C_1-C_{10})烷基苯并三唑。

可通过以任何顺序混合以下成分来制备本发明的组合物：一种或多种多元醇化合物、一种或多种二醇醚溶剂、*N*-甲基吡咯烷酮以及任选的组分，例如一种或多种腐蚀抑制剂或表面活性剂。

本发明的组合物适用于从基片上去除聚合材料。用于本发明去除中的适宜聚合材料包括：光致抗蚀剂、焊接掩模、有机抗反射涂层和由此产生的任意残留物。典型的聚合材料包括由于等离子腐蚀或类似的处理而更难以去除的光致抗蚀剂残留物。本发明的组合物尤其适用于对已施行了等离子腐蚀、反应离子蚀刻或离子铣削的材料(例如光致抗蚀剂)进行聚合材料和聚合残留物去除。此类在等离子腐蚀、反应离子蚀刻和离子铣削后留下的聚合材料和聚合残留物通常为有机金属聚合残留物。这种有机金属残留物被称为“侧壁聚合物”。

通过将基片与本发明的组合物接触来去除基片上的聚合材料或聚合残留物。可用任何已知的方法来将基片与本发明的组合物接触，例如通过将经涂覆的晶片浸入聚合物剥离剂浴中，或通过将晶片置于喷雾室中并用聚合物剥离剂对其进行喷雾。然后用例如去离子水进行冲洗，并干燥。

本发明的一个优点在于它能在比已知的剥离聚合物的组合物更低的温度下使用。本发明的聚合材料去除过程可在任何温度下进行，例如从室温(约20℃)到100℃，通常为25–90℃，更通常约为30–80℃，最通常为30–70℃。通常将要去除的聚合物与本发明组合物接触一段足以使聚合残留物至少部分被去除的时间。虽然具体的时间取决于要去除的聚合物的类型，使聚合材料与本发明的组合物接触达60分钟，通常达20分钟。如果基片不具有使得聚合材料不易去除的形状(例如通路孔)，则较短的时间也是可接受的。带有聚合材料的基片与本发明组合物的接触时间达60分钟，通常达20分钟，更通常达40–120秒。

因此，本发明提供了用于制造电子器件的方法，所述器件具有包含一种或多种金属和一种或多种聚合材料的基片，所述方法包括步骤：将要去除的聚合材料与本发明的组合物接触足够长的时间以去除所述聚合材料，然后清洗基片。

本发明的组合物基本上不含水。术语“基本上不含水”和“非水性溶液”是指不把水作为组合物的成分加入，而并不是指水不能存在于化合物组分中。具体而言，以组合物的总重量为基准计，水的存在量可达5wt%，通常为3wt%或更少，更通常为1wt%或更少。

本发明的组合物还不含羟胺或酸类螯合剂，例如金属离子和乙二胺四乙

酸。本发明的组合物还优选不含氢氧化四烷基铵，例如氢氧化四甲铵。此外，本发明的组合物优选不含碱金属氢氧化物、氟离子、氟化物或氨基酸。本发明的组合物更优选不含任何包含共价结合于聚合物或寡聚骨架的一价或多价酸类配体的螯合剂。

以下的操作实施例用于说明本发明的各种模式。

操作实施例1

本操作实施例所示结果为本发明组合物的聚合物剥离能力。

以表1所示的成分比生产用于评估的剥离聚合物的组合物。通过以下步骤制备不含氮化钛层的布线-通孔(Wired-via)基片(芯片)(1.5cm×2cm)：使用常用的干法蚀刻工艺进行卤化物化学蚀刻，然后进行氧等离子灰化过程。在通路孔的侧表面上形成富含钛的聚合残留物。图1为显示了通路孔侧表面上存在的富含钛的聚合残留物的SEM照片。

然后，将芯片晶片浸入已加热到70℃的500mL表1的剥离聚合物的组合物浴中30分钟。然后用去离子水冲洗该芯片晶片60秒，并用氮气流干燥。

使用JEOL 6320场发射型扫描电镜(FE-SEM)，以扫描电镜法(SEM)评估用此方法所得的芯片晶片的聚合残留物。评估了多芯片晶片上的侧壁聚合物去除。聚合物去除的结果示于图2和3。图1-3所示SEM照片的放大倍数为30,000×。

表1

样品	组合物
1	42%DPM/ 46.94%NMP/ 10%MPD/ 0.05%MIPA/ 1%BTA/ 0.01%表面活性剂
2	24%DPM/ 61.79%NMP/ 14%MIPA/ 0.2%BTA/ 0.01[%]表面活性剂
3	100%NMP

*在样品1和2中用作“表面活性剂”的是聚氧化烯烷基醚的30%水溶液。

图1是在用样品1或2处理前拍摄的SEM照片。理想化而言，通路孔的侧表面应垂直于通路孔的开口(换言之，通路孔的所有部分应为具有相同内径的圆柱体)。然而，图1中的通路孔内径沿通路孔向下减小(换言之，通路孔向底部逐渐变窄)。这是由于越沿着通路孔向下，原本是垂直的通路孔侧表面上就存在了越多的富含钛的聚合残留物。

制备样品1作为本发明的剥离聚合物的组合物。图2是在用样品1处理后拍摄的SEM照片。图2中的通路孔形状是圆柱形的，相对于通路孔开口，其侧表面基本上是垂直的。换言之，在通路孔内未能发现可见的聚合残留物痕迹。这表明本发明的剥离聚合物的组合物有效去除了因传统的等离子腐蚀而产生的包含侧壁聚合物的聚合材料(例如富含钛的聚合残留物)。

作为对比，样品2是传统的剥离聚合物的组合物。其制备是为了与本发明的组合物进行对比。图3是在用样品2处理后拍摄的SEM照片。样品2去除了通路孔内的某些聚合残留物，但其去除程度并不令人满意。

上述数据清晰显示了本发明的组合物有效地从基片上去除了聚合材料，尤其是经等离子蚀刻的聚合材料和有机金属侧壁聚合物，例如因用氧等离子灰化过蚀刻而产生的富含钛的有机金属侧壁聚合物。

操作实施例2

评估根据表1制备的三种组合物与不同金属基片间的相容性。在40℃下，将包含一层或多层铝和铜层的晶片浸入根据表1所示组合物制备的聚合物剥离溶液中1分钟。然后用去离子水冲洗1分钟，评估晶片上的金属损失。用四点探针测定各表面上的金属损失量。结果以蚀刻率示于表2中。

表2

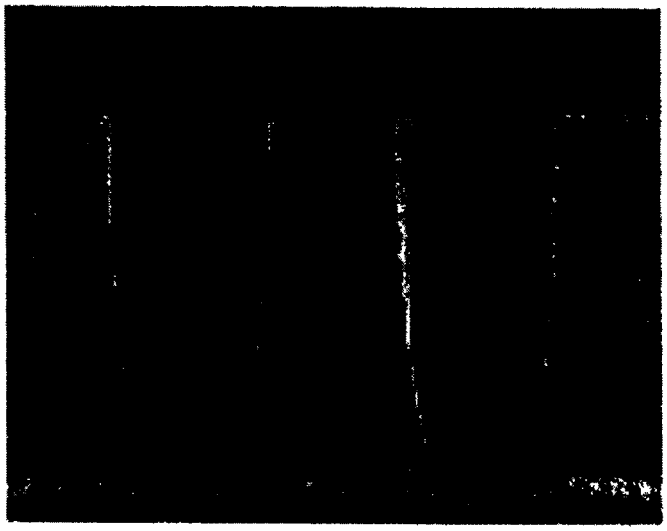
样品	铝	铜
1	0.2 Å/min	1.0 Å/min
2	4.0 Å/min	10.0 Å/min
3	4.5 Å/min	12.0 Å/min

这些数据清晰显示了本发明的组合物未显著腐蚀高度易受腐蚀的金属铝和铜。

操作实施例3

将操作实施例1中的样品1用于从晶片上去除聚合材料，该晶片包含位于平板显示器玻璃基片上的氧化铟锡/钽(ITO/Ta)层。经证实没有发现任何金属层的可见的腐蚀。

这些数据显示了本发明的组合物能特别有效地去除难以去除的侧壁聚合物，例如高度氧化的过蚀刻聚合材料。这些数据还证明本发明的组合物比传统的剥离聚合物的组合物对涂层下的金属(尤其是铜)具有更少的腐蚀作用。



现有技术

图 1

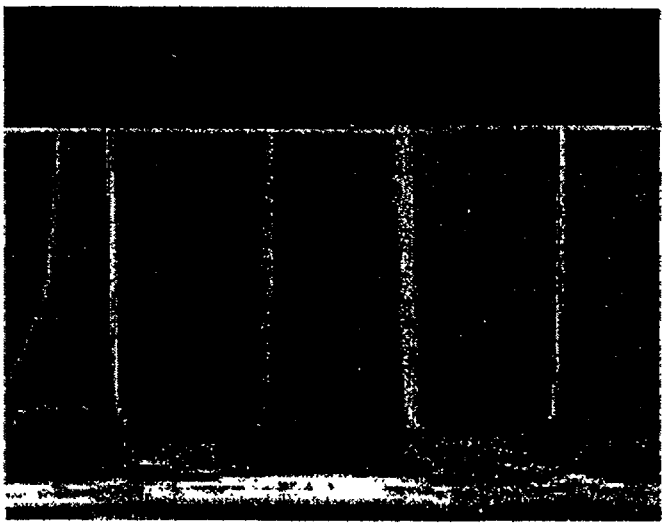
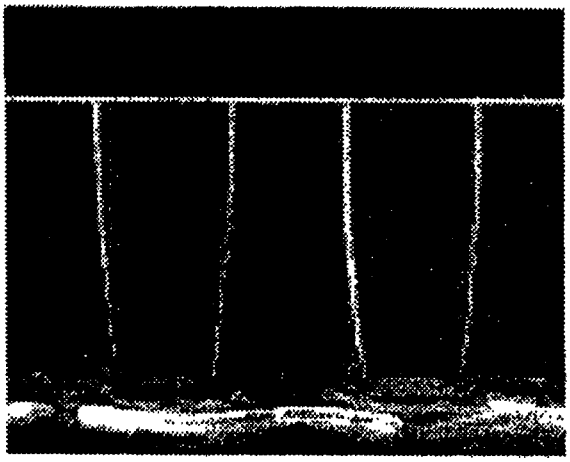


图 2



现有技术

图 3