



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101253258 B

(45) 授权公告日 2011.04.13

-
- (21) 申请号 200680031929.4 *C11D 7/50* (2006.01)
- (22) 申请日 2006.08.21 *H05K 3/26* (2006.01)
- (30) 优先权数据 *G03F 7/42* (2006.01)
102005041533.4 2005.08.31 DE *H01L 21/306* (2006.01)
- (85) PCT申请进入国家阶段日 (56) 对比文件
2008.02.29 US 2004023834 A1, 2004.02.05, 全文 .
EP 1519234 A2, 2005.03.30, 全文 .
- (86) PCT申请的申请数据 US 5456760 A, 1995.10.10, 全文 .
PCT/EP2006/008315 2006.08.21 EP 1106166 A2, 2001.06.13, 全文 .
DE 3836369 A1, 1990.05.03, 全文 .
- (87) PCT申请的公布数据
WO2007/025675 EN 2007.03.08 审查员 陈伊诺
- (73) 专利权人 埃托特克德国有限公司
地址 德国柏林
- (72) 发明人 T · 贝克 I · 库比查
H-J · 施赖埃尔
G · 施泰因贝格尔
- (74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
代理人 过晓东
- (51) Int. Cl. *C11D 11/00* (2006.01)
C11D 7/32 (2006.01)
C11D 7/26 (2006.01)
-

权利要求书 1 页 说明书 9 页

(54) 发明名称

用于自工件表面去除离子污染物的水溶液及方法

(57) 摘要

为减少至少部分地覆盖有阻焊掩膜并在铜结构上具有顶层的印刷电路板上的离子污染物，使用了包含至少一种乙醇胺化合物和 / 或其盐、至少一种醇溶剂和任选的至少一种胍化合物和 / 或其盐的水性洗涤液。

1. 用于自具有阻焊掩膜及表面顶层的工件的表面去除离子污染物的方法，所述方法包括用水溶液处理所述工件，所述溶液包含：
 - a) 至少一种第一化合物，其选自乙醇胺化合物和 / 或其盐；
 - b) 至少一种第二化合物，其选自醇溶剂；及
 - c) 至少一种第三化合物，其选自胍化合物和 / 或其盐。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述至少一种第一化合物是单乙醇胺。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述至少一种第二化合物选自 2- 丙醇及正丙醇。
4. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述至少一种第三化合物选自碳酸胍、磷酸胍及硫酸胍。
5. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述至少一种第一化合物的浓度在 5 至 25g/l 的范围内。
6. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述至少一种第二化合物的浓度在 0.5 至 5g/l 的范围内。
7. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述至少一种第三化合物的浓度在 0.5 至 5g/l 的范围内。
8. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述水溶液的 pH 超过 7。
9. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述水溶液的 pH 超过 11。
10. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述方法用于制造垂直和 / 或水平线路中的电路载体。
11. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述方法用于制造电路载体上的电触点。
12. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述水溶液的温度在 50°C 至 70°C 的范围内。
13. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中以所述水溶液处理所述工件 0.5 分钟至 2 分钟。
14. 如前述权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述表面顶层由选自铋、锡、金、银、钯及镍及其合金的金属制成。
15. 如权利要求 14 所述的方法，其中所述表面顶层使用选自化学镀、化学及电化学方法的沉积方法沉积到所述工件表面上。
16. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述表面顶层是至少一层可焊接及可接合的表面顶层。
17. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述方法还包括在用所述水溶液处理所述工件之前和 / 或之后用去离子水清洗工件至少一次。

用于自工件表面去除离子污染物的水溶液及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于自具有阻焊掩膜 (solder resist mask) 及表面顶层 (surface top layer) 的工件表面去除离子污染物的水溶液及方法。所述水溶液及所述方法优选用于制造电路载体, 更特别地用于制造印刷电路板, 特别是用于制造电路载体上的触点, 例如印刷电路板上的边缘连接器触点及按钮触点。

背景技术

[0002] 在电路载体的制造期间, 将有机和 / 或金属层涂敷于基体材料的铜表面上。这些层可执行不同的功能。例如, 有机层可以例如在随后的过程中用于构成该铜表面。对于此目的, 将光致抗蚀剂涂敷于铜表面上, 使得完全将其覆盖。其后, 可使用专用的光掩膜将所述层部分地曝露于光, 从而将所期望的线路结构成像于光致抗蚀剂上。其后, 用相应的化学品将经成像的结构显影。取决于光致抗蚀剂的类型 (其可以是负的或正的), 曝露于光的区域或未曝露于光的区域通过显影而去除, 以便使位于其下的铜层的区域曝露。然后可使用化学镀 (electroless)、化学或电化学方法, 选择性地蚀刻或以铜或其它金属镀这些区域。

[0003] 如果金属层如所述被部分地蚀刻或沉积, 则获得的电路载体具有确定的线路结构。为了建立复杂的结构, 可重复所述方法步骤。将单独的层压紧到一起以形成多层电路。

[0004] 为了允许电子元件安装在具有线路结构的电路载体上, 接着通过化学镀、化学或电化学方法, 同时使用阻焊剂 (solder resist) 来沉积附加的层例如金、银、锡、镍层以形成表面顶层。在一方面, 这些表面顶层用来形成对于安装所述元件所需要的可焊接的表面区域。在另一方面, 金表面区域也适合于接合封装 (housed) 和未封装 (unhoused) 的半导体元件。

[0005] 此外这些表面顶层还用作保护层, 目的是防止铜表面氧化并保护其可焊接性。由于电路载体的制造及其进一步加工, 例如, 在其上安装元件, 通常将不是在同一制造场所进行, 从而进一步加工将仅于其后的步骤发生, 因此这些顶层是必需的。

[0006] 金和银层也例如作为用于制造可分离的电触点的表面顶层而形成, 所述电触点是例如用于通过将电路载体插入插座 (contact socket) 而将其插入的插头连接器及用于制造按钮的触点区域。

[0007] 一旦已完成电路载体, 即在已涂敷表面顶层之后, 在将电路载体干燥然后储存或进行进一步加工之前将其再次彻底地清洗, 这是为了将其清洁以避免由各种方法步骤, 特别是由用于制造表面顶层的沉积方法而造成的任何离子污染物。

[0008] 为了控制清洁度及为了测定电路载体的表面污染的浓度进行了试验。在这些标准化测试 (例如由 Technical Committees of IPC/Association Connecting Electronic Industries—Detection and Measurement of Ionizable Surface Contaminants by Resistivity of Solvent Extract (ROSE) 开发的测试方法 IPC-TM-650) 中, 任何仍然附着的离子污染物通

过例如使用水（去离子）/2-丙醇混合物由电路载体的表面人工地萃取。收集全部萃取物，并测定其电阻或其电导率。离子污染物在标准 NaCl 溶液的单位中的浓度可由（直）校准线测定，所述校准线是通过分别绘制电阻或电导率的值与不同的标准 NaCl 溶液的浓度值的函数的图获得。基于所使用的体积及电路载体的表面尺寸，然后获得对于每个区域以 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 或 $\mu\text{g}/\text{平方英寸}$ 表示的离子污染物。

[0009] 电路载体表面的彻底的清洁主要是避免由离子污染物造成的导体结构的接触腐蚀的风险所需。在提高电路载体的小型化，或提高电路载体上每表面积 of 线路结构的复杂性的背景下此风险尤其增加。这是由于以下事实：在电路载体表面上的污染值保持相同时，更复杂的导体结构使得在统计学上更经常地接触离子污染物，其结果是接触腐蚀的风险大大增加。而且，对于其功能性来说，例如对于其阻抗行为来说，较微细的导体结构比较大的导体结构更容易损坏得多，以至于由于污染物的存在，这种较微细的导体结构例如对于元件安装来说经常变成无用的。此外，桥接的离子污染物还可能在相邻的导体结构之间产生漏电流或甚至短路，其可能通过导体中的阻抗波动而负面地影响或甚至破坏电路载体及安置于其上的元件。

[0010] 实际上，已发现，尤其在具有阻焊掩膜的电路载体的情况下而且尽管重复清洗步骤，所使用的溶液和方法不能够或不足以去除在表面顶层沉积后将在该表面上发现的离子污染物。结果，即使在清洁后，表面仍然具有不合乎要求的高浓度离子污染物，这些污染物在进一步的加工中导致了上述的问题。

[0011] 用于清洁用于无线电设备的元件及单元的清洁剂在与 SU 859 433A1 相关的 Chem.Abstr.95 : 221722 中已公开。此清洁剂尤其包含三乙醇胺及乙醇。

[0012] 此外，与 CN 1124285A 有关的 Chem.Abstr.130 : 155316 公开了用于半导体工业的清洁剂，该清洁剂尤其包含乙醇胺、乙醇及水。

[0013] 此外，US 6,566,315 B2 公开了包含 1, 3-二羰基化合物螯合剂及铜抑制剂的组合物，其用于从包含铜结构的半导体基体剥除残余物。这些组合物尤其包含三乙醇胺、水及乙二醇。

[0014] 此外，WO 99/16855 A1 公开了用于清洁在制造、特别是光学透镜的制造中使用的树脂及聚合材料的清洁组合物及方法。该组合物包含乙醇胺类及醇类。

[0015] 此外，US 6,121,217 A 公开了烷醇胺半导体方法残余物去除组合物及方法。该组合物包含烷醇胺及极性溶剂如水或极性有机溶剂如乙二醇或其醚。

[0016] 与 CN 1316495 A 有关的 Chem.Abstr.137 : 187413 公开了用于清洁印刷电路板的水基清洁剂。该清洁剂尤其包含烷醇胺及乙醇或另一种脂肪醇。

[0017] 此外，与 CN 1316417 A 有关的 Chem.Abstr.137 : 187414 公开了用于清洁金属零件或半导体的液体清洁剂。此清洁剂尤其包含烷醇胺、C16-C18 脂肪醇及乙二醇。

[0018] 此外，DE 199 45 221 A1 公开了用于辊 (rollers) 的洗涤剂，此洗涤剂尤其包含单价醇及氨基醇，例如 2-丙醇及 2-氨基-2-(甲基-1-丙醇)。

[0019] 此外，DE 195 18 990 A1 公开了用于清洁喷墨头及其喷嘴的组合物，此组合物尤其包含去离子水、三乙醇胺及乙二醇。

[0020] 本发明的根本的问题是为了避免用于清洁电路载体的表面的溶液及方法的已知缺点，所述电路载体具有部分以阻焊掩膜及部分以导电表面顶层覆盖的铜结构。

发明内容

[0021] 因此，本发明的一个目的是寻找用于自具有阻焊掩膜及表面顶层的工件表面去除离子污染物的化学溶液。

[0022] 本发明的另一个目的是寻找用于自这种工件的表面至少强有力地并且可靠地减少离子污染物的化学溶液。

[0023] 本发明的另一个目的是寻找用于自这种工件的表面去除离子污染物的成本有效的并且容易使用的化学溶液。

[0024] 本发明的另一个目的是寻找自这种工件的表面去除离子污染物的方法。

[0025] 本发明的另一个目的是寻找自这种工件的表面去除离子污染物的成本有效的并且容易实施的方法。

[0026] 这些目的的解决方法是使用如权利要求 1 中所述的水溶液，通过权利要求 13 的自具有阻焊掩膜及表面顶层的工件的表面去除离子污染物的方法及通过如权利要求 11 及 12 所述的水溶液的应用而实现。本发明优选的实施方案于从属权利要求中详述。

[0027] 本发明用于自工件的表面，更特别地是在已于该工件上沉积导电的表面顶层之后，更精确地是在工件的表面未被阻焊掩膜覆盖的铜表面区域或铜结构上，去除离子污染物，以在这些表面区域上形成可焊接和 / 或可接合的区域，以及制造触点例如边缘连接器触点及按钮触点。

[0028] 本发明的溶液是水溶液并包含：

[0029] a) 至少一种选自乙醇胺化合物及其盐的第一化合物；及

[0030] b) 至少一种选自醇溶剂的第二化合物。

[0031] 需要时，该溶液可另外包含至少一种选自胍化合物及其盐的第三化合物。

[0032] 该溶液优选用于制造电路载体如印刷电路板，并可以用于垂直和 / 或水平线路中。本发明的溶液可以更特别地用于涂敷于用于制造触点如边缘连接器触点及按钮触点的电路载体之上。

[0033] 本发明的方法简单、容易实行并且成本有效。其用于自具有涂布在铜结构上的阻焊掩膜及表面顶层的工件的表面去除离子污染物，该方法包括在沉积该顶层之后，马上以本发明的水溶液处理所述工件。该工件优选包括电路载体如具有可焊接及 / 或可接合区域的印刷电路板以及触点如边缘连接器触点及按钮触点。

[0034] 使用本发明的水溶液及方法可消除由使用已知的方法所产生的问题。使用本发明的溶液使得由于提高小型化而所需的非常清洁的表面成为可能。

[0035] 已发现使用本发明的水溶液可大大降低污染值。视阻焊掩膜所使用的材料而定，与常规方法相比，工件表面上离子污染物的量可以降低 50% 至 87%。已发现，自工件的表面去除离子污染物中的主要问题发生在当阻焊掩膜未适当地固化或受到沉积顶层的方法影响时。在这些情况下，使用本发明在清洁度方面实现了相对于常规溶液及方法的重要改进。使用具有或无阻焊掩膜的印刷电路板的比较试验也可证实，离子污染物并非源自用于形成表面（金属）顶层所使用的（金属）沉积浴。显示出，离子污染物也自受到沉积浴的侵蚀性浴化学品侵袭的阻焊掩膜渗出。

[0036] 不限制本发明整体构思，本发明的水溶液的清洁效果可能是由于以下事实：在

进行本发明方法的情况下，阻焊掩膜被本发明的水溶液少量溶解，这造成离子污染物自阻焊掩膜释出并被吸收或结合于水溶液中。不使用该水溶液，则污染物仅将另外地于较后的步骤中自阻焊掩膜释出，因此导致在工件的表面的不合乎要求的污染物在较后的时间点出现。

[0037] 如上所述，工件的表面清洁度的质量通过标准化测试控制。这些测试优选根据试验方法手册 IPC-TM-650 进行，该手册在本文中引用作为参考（测试方法：第 2.3.25 项下的 IPC-TM-650，由 Technical Committees of IPC/Association Connecting Electronic Industries-Detection and Measurement of Ionizable Surface Contaminants by Resistivity of Solvent Extract (ROSE) 开发）。于此试验中，优选将印刷电路板浸入包含 75%（或 50%）的 2-丙醇与 25%（或 50%）的去离子水（去离子的）的醇/水混合物中。所述水应具有大于 $1\text{M}\Omega$ 的电阻。2-丙醇应具有“电子级”的纯度。此外，不应使用玻璃仪器。

[0038] 使用该醇/水混合物自印刷电路板的表面冲洗离子污染物。仔细地收集该混合物。由混合物萃取的印刷电路板上（和/或包含在阻焊掩膜中）的离子污染物使该醇/水混合物的电导率增加。在整个测量期间（30 分钟）测定电导率，并以 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 或 $\mu\text{g}/\text{平方英寸}$ NaCl 当量表示，NaCl 当量通过（直）校准线测定，其中将 NaCl 溶液的确定的标准浓度的值与相应的电导率的值作图。

[0039] 本发明的水溶液优选具有超过 7 的 pH。特别优选超过 9 的 pH 范围。最优选超过 11 的范围内的 pH。

[0040] 为了通过去除离子污染物实现所述的清洁效果，本发明的水溶液包含的所述至少一种第一化合物（乙醇胺化合物和/或其盐）的浓度优选在 5 至 25g/l 的范围内，特别优选约 14g/l 的浓度（所有的第一化合物总计）。优选地，将单乙醇胺作为乙醇胺化合物加入。

[0041] 醇溶剂的浓度优选在 0.5 至 5g/l 的范围内，特别优选约 1g/l 的浓度（所有的醇溶剂总计）。优选加入低分子醇溶剂如甲醇、乙醇、正丁醇、异丁醇或叔丁醇。特别优选 2-丙醇。

[0042] 在本发明的水溶液中，就金属离子/金属直接配位于胍的含氮的结构部分的离子污染物而言，所述胍化合物和/或其盐可能起螯合物的作用。这种效果可能通过本发明水溶液的其他物质而增强。

[0043] 所述至少一种第三化合物（胍化合物和/或其盐）的浓度优选在 0.5 至 5g/l 的范围内，特别优选约 1.5g/l 的浓度（所有的第三化合物总计）。胍化合物优选作为盐（胍化合物）加入。特别优选碳酸胍、磷酸胍或硫酸胍。胍化合物的含氧的盐阴离子可能通过电子效应而增强螯合物的有效性。

[0044] 在优选的组合物中，以 1 升的去离子水为基准，本发明的水溶液包含 1.5g 的碳酸胍、14g 的单乙醇胺 (850ml/l) 及 1g 的 2-丙醇。对于该水溶液而言，特别优选 9-12 的 pH。

[0045] 对于处理，可加热本发明的水溶液以增强清洁的效果，这是由于已发现离子污染物可因此被更有效地去除。在工件的处理期间，本发明的水溶液优选具有于在 50-70°C 范围内的温度。特别优选约 60°C 的温度。

[0046] 工件优选以该水溶液处理 0.5 至 2 分钟。特别优选处理 1 分钟。

[0047] 若工件在用本发明的水溶液处理之前以去离子水清洗至少一次，则可进一步降低离子污染物的浓度。

[0048] 作为选择性的方案或附加方案，在用本发明的水溶液处理工件之后，可以用去离子水清洗该工件至少一次。

[0049] 为了增加工件的贮藏期限，更特别是为了保持覆盖有表面顶层的工件区域的可接合性及可焊接性，所述工件可以在用去离子水清洗之后于干燥器中干燥，这也降低了腐蚀的风险。

[0050] 特别地，当使用的阻焊掩膜由有机化合物如环氧树脂丙烯酸酯类例如掩膜 Taiyo PSR 4000MH、Taiyo PSR 4000MP，Taiyo 4000 AUS 5、Taiyo4000 GHP 3 制成时，观察到具有相对低污染值的特别良好的清洁效果。这些掩膜以无机材料如 SiO_2 或 Al_2O_3 附加地充填。

[0051] 沉积的导电表面顶层优选选自铍、锡、金、银、钯及镍或其合金。

[0052] 沉积的导电表面顶层可作为例如可接合及可焊接的层或用于按钮或边缘连接器触点的电触点/触点层。表面顶层可使用例如电化学、化学镀或化学方法沉积。优选通过金属之间的电荷交换反应的化学沉积，其中金属（此处为铜或铜合金）部分溶解同时溶解的金属沉积。因此特别优选通过浸镀银或浸镀锡的化学沉积（通过电荷交换反应沉积）而获得的表面顶层。也优选化学镀，例如镍与于其上涂敷的浸镀金化学镀。

[0053] 为了以化学镀方法形成化学镀镍-金层，首先以用于将钯核沉积于表面的浴处理铜表面。其次，可以在包含（例如硫酸盐形式的）镍离子以及还原剂的另一种浴中进行金属镀。通常使用的还原剂是次磷酸盐，例如钠盐，或对应的酸。在此情况下，形成镍/磷层。如果将形成镍/硼层，则使用硼烷如二甲基氨基硼烷或硼氢酸盐 (hydridoborate) 如硼氢化钠作为还原剂。如果将沉积纯镍层，则使用的还原剂优选为肼或肼衍生物。这些浴另外包含络合剂（更特别是有有机羧酸）、pH 调节剂如氨或乙酸盐、以及稳定剂如硫化物或铅盐。使用化学镀方法将金层涂敷于沉积的镍层上，优选在电荷交换过程中沉积。

[0054] 为了形成化学锡层，将铜表面与包含锡(II)离子例如硫酸锡(II)、酸如硫酸、以及硫脲或硫脲衍生物溶液处理。锡层通过电荷交换反应在铜表面上形成，其中铜比锡优先溶解。

[0055] 为了沉积浸镀银的层，可以包含银离子的酸性溶液处理工件上的铜结构。

[0056] 工件可以在电流浸 (current dip) (浸镀) 生产线中处理。对于处理印刷电路板而言，已发现，使用称为装有运送设备的生产线是特别有利的，其中印刷电路板在与通过适当的喷嘴如喷射或流动喷嘴的处理溶液接触时是在水平运送路径上运送通过该生产线。对于此目的，印刷电路板可以水平地或垂直地或以任何其它方向放置。

具体实施方式

[0057] 下列实施例用于进一步解释本发明：

[0058] 对于此目的，使用用于生成表面顶层的各种沉积方法处理印刷电路板，所述印刷电路板具有部分地覆盖印刷电路板上铜结构的各种阻焊掩膜。然后，使用或不使用本发明的水溶液处理该印刷电路板。其后，根据本文中上述的标准测试测定印刷电路板上

形成的离子污染物的量。

[0059] 实施例

[0060] 实施例 1：

[0061] 以根据表 1 的锡沉积方法处理具有四种不同阻焊掩膜 (Taiyo PSR4000MH、Taiyo PSR 4000MP、Taiyo 4000 AUS 5、Taiyo 4000 GHP 3) 的印刷电路板并涂敷 1 微米厚的浸镀锡层。锡沉积浴包含甲磺酸锡 (II)、甲磺酸及硫脲。在沉积后, 根据本发明处理每种印刷电路板中的一片板, 且不根据本发明的方法处理一片板 (用于参比)。

[0062] 以 1 升的去离子水为基准, 本发明的水溶液具有下列组成:

[0063] 1.5g/l 的碳酸胍 (纯度 98%)

[0064] 14g/l 的单乙醇胺 (于去离子水中, 850ml/l)

[0065] 1g/l 的异丙醇

[0066] pH 约 10.5。

[0067] 然后, 使用标准测试测定这些板上离子污染物的量。结果列于表 2。

[0068] 结果显示, 使用本发明的处理方法可大大降低离子污染的程度。对于 MP, 离子污染物的量降低 58%, 对于 AUS 5 降低 87%。

[0069] 实施例 2：

[0070] 以根据表 3 用于浸镀银沉积的垂直进行的方法处理两种印刷电路板, 涂敷 1 微米厚的银层, 其中每种电路板涂覆有阻焊掩膜 Taiyo PSR4000MP。银沉积浴包含甲磺酸银及甲磺酸。在沉积后, 根据本发明处理每种印刷电路板种类中的一片板, 且不根据本发明的方法处理一片板 (用于参比)。

[0071] 然后, 使用标准测试测定这些板上离子污染物的量。结果列于表 4。

[0072] 结果显示, 使用本发明的处理方法可大大降低离子污染的程度。离子污染物的量降低约 63%。

[0073] 应理解的是, 本文中所述的实施例及实施方案仅是为了举例说明的目的, 对其各种改进及改变以及本申请中所述的特性的组合将是对本领域技术人员的建议, 并将包括在所述的发明的精神及范围之内并且在所附的权利要求的范围之内。本文中引用的所有公开、专利及专利申请案因此引入作为参考。

[0074] 表 1. 工艺步骤：

[0075]

时间 [分钟]	使用本发明的洗涤液的方法步骤	不使用本发明的洗涤液的方法步骤 (用于参比)	温度
5	Pro Select SF	Pro Select SF	40°C
1	D.I. 水	D.I. 水	RT
1	D.I. 水	D.I. 水	RT
1	Microtect H	Microtect H	35°C

1	D.I. 水	D.I. 水	RT
1	D.I. 水	D.I. 水	RT
1	Stannatech Pre Dip	Stannatech Pre Dip	RT
13	Stannatech V 2000	Stannatech V 2000	70°C
1	碱洗	碱洗	RT
1	D.I. 水	D.I. 水	RT
1	D.I. 水	D.I. 水	RT
1	本发明的洗涤剂	----	60°C
1	D.I. 水	D.I. 水	RT
1	D.I. 水	D.I. 水	RT
1	热清洗	热清洗	50°C
1	热清洗	热清洗	50°C
20	干燥器	干燥器	60°C

[0076] D.I. 水：去离子水

[0077] RT：室温

[0078] 表 2：结果：

[0079]

	以 [$\mu\text{g}/\text{cm}^2$]NaCl 当量 计的离子污染物			
	MH	MP	AUS 5	GHP 3
阻焊掩膜 Taiyo PSR 4000				
使用本发明的洗涤剂	0.34	0.25	0.06	0.40
不使用本发明的洗涤剂（用于参比）	0.99	0.59	0.45	1.86

[0080] 表 3. 工艺步骤：

[0081]

时间 [分钟]	使用本发明的洗涤液的方法步骤	不使用本发明的洗涤液的方法步骤（用于参比）	温度
5	Pro Select SF	Pro Select SF	40℃
1	D.I. 水	D.I. 水	RT
1	Micro Etch C	MicroEtchC	35℃
1	D.I. 水	D.I. 水	RT
1	D.I. 水	D.I. 水	RT
1	预浸渍溶液	预浸渍溶液	RT
1	调节剂	调节剂	RT
1	D.I. 水	D.I. 水	RT
1	D.I. 水	D.I. 水	RT
1	预浸	预浸	40℃
1.5	银	银	50℃
1	D.I. 水	D.I. 水	RT
1	本发明的洗涤液	----	60℃
1	D.I. 水	D.I. 水	RT
20	干燥器	干燥器	60℃

[0082] D.I. 水：去离子水

[0083] RT：室温

[0084] 表 4：结果：

[0085]

	以 $[\mu\text{g}/\text{cm}^2]\text{NaCl}$ 当量计的离子污染
--	---

	使用本发明的洗涤液	不使用本发明的洗涤液 (用于参比)
阻焊掩膜 Taiyo PSR 4000 MP	0.10	0.27