

适合新材料的化学镀铜工艺

马明诚 译

Electroless Copper Process for New Materials

Translator: Ma Mingcheng

1 前言

近年来，伴随着以数字照相机为首的电子电器产品的小型化、多功能化，对印制电路板的需求也越来越多样化。由于挠性印制板可充分利用有效空间设计并具有高密度、耐高频的性能特点，其需求急剧增加。

挠性印制板特别刚挠结合印制板所采用的材料种类繁多，往往又都是复合材料，化学镀铜难度高，这就是要求所用的化学镀铜药品应提高某些附加性能。

以次，本公司针对适合印制板所用新材料而开发了 ATS (Advanced Technology Solution) 系列化学镀铜药品工艺。ATS 系列包括化学镀铜的前处理剂，新的 ATS 化学沉铜镀液系列以及使用该类化学镀铜液的化学镀铜工艺。

2 ATS-IW 化学镀铜工艺

ATS-IW 工艺是以刚挠印制板为中心而开发的化学镀铜工艺。专为本工艺所新开发的产品有：镀铜前处理剂 ATS-PIW 预调整剂和 ATS-CIW-2 脱脂剂。ATS-IW 化学镀铜液。

对刚挠印制板进行化学镀铜处理的最大问题就是铜的析出沉积和与基底的结合力受到聚酰亚胺薄膜基材种类的很大影响。由于聚酰亚胺材料的种类不同，在某些材料上的化学沉铜性很差，这是造成金属化孔内产生空洞的重要原因。另外，在某些类型聚酰亚胺薄膜表面，难于获得良好结合力的化学沉铜膜，所以容易引起化学镀铜层的分层和剥落，从而使挠性印制板的可靠性明显降低。

ATS-IW 化学镀铜工艺就是针对解决聚酰亚胺材料化学镀铜问题而开发出来的工艺技术。

现对化学镀铜各工艺流程（表 1）叙述如下。

表1 ATS-IW 化学镀铜工艺流程和药品名称

工艺流程	药品名称
表面调整	ATS-PIW-1 预调整剂
脱脂，调整	ATS-CIW-1 脱脂剂
酸洗	硫酸
微蚀	过硫酸盐
酸洗	硫酸
预浸	OPC-SALM
活化	OPC-80 催化剂
速化	OPC-555 增速剂-M
化学沉铜	ATS-IW 沉铜剂

ATS-CIW 表面预调整剂是强碱性化学药品，具有提高聚酰亚胺薄膜表面润湿性能的作用和粗化其表面使之成为微细凹凸的状态，从而起到提高化学沉铜与聚酰亚胺结合力的作用。

ATS-CIW-2 是弱碱性和脱脂预处理剂，可充分去除聚酰亚胺薄膜表面的油脂和调整其表面电荷以利于活化。它们与常规所使用的化学药品相比较，可以降低碱浓度，因此，可以抑制碱对聚酰亚胺的老化影响，具有对宽幅聚酰亚胺薄膜基材良好调整作用的特征。

为进一步提高化学沉铜与基板的铜箔表面的结合力，还要进行酸洗→微蚀→酸洗→预浸钯预浸液→钯活化液活化→速化→用 ATS-IW 沉铜液镀铜，形成化学镀铜膜。

用过去常规化学镀铜液镀铜工艺进行镀铜场合作下，镀铜层往往有分层及起泡，见图 1 聚酰亚胺膜上的化学镀铜层中的照片 1。在此种状态下进行下一步的硫酸铜电镀铜，这是十分不妥的，将会成为产生电镀不良的重要原因之一。

而采用 ATS-IW 化学镀铜，可获得无镀层，起泡

Metallization & Plating

的良好镀铜层膜，参见图 1(2)，充分说明 ATS-IW 化学镀铜工艺可使铜镀层应力最佳化，非常适合于对聚酰亚胺基材进行化学镀铜，是能够得到良好镀铜层特性并适合多层刚挠印制板使用的化学镀铜工艺。



图 1 聚酰亚胺膜上的化学镀铜层（镀铜层厚：0.5μm，100 倍激光显微镜）

3 ATS 化学沉铜液系列

ATS 沉铜液系列有以下三种类型（表 2）。分别将其名称和关键特点列于表 2。

表 2 ATS 沉铜液系列

名称	关键特性
ATS-IW 沉铜液	适合刚挠印制板
ATS-VR 沉铜液	适合压延铜箔电镀铜外观沉铜
ATS-CT 沉铜液	小孔径导通孔，积层多层印制板

3.1 ATS 沉铜液系列的特点

ATS 系列沉铜液的特点介绍如下。

(1) 无分层，起泡。能够控制沉铜应力，可抑制沉铜层产生分层、气泡。

(2) 完全无氰化物。

(3) 无 EDTA。络合剂使用的是罗谢尔盐（酒石酸钾钠），降低对环境的影响，有利于环境保护。

(4) 实现降低甲醛用量。甲醛所用浓度比过去的常规沉铜液降低 70%（与本公司的产品相比），减少对环境的污染。

(5) 沉铜液稳定。化学镀铜液稳定，操作性好，便于作业。

(6) 利用添加，可长期使用。利用专用添加液，可以长期稳定地工作。

3.2 ATS-IW 沉铜液

ATS-IW 沉铜液是专门为适合挠性印制板而开发出来的化学镀铜液，与 ATS-IW 工艺前处理剂组合起来使用，可最大限度地发挥其作用，取得最大效果，是 ATS 沉铜系列中最适合聚酰亚胺材料使用的化学镀铜液。

ATS-IW 沉铜液是通过控制应力而不致产生镀铜层分层、起泡的。对于以往的化学镀铜液沉铜层是压缩应力，而 ATS 沉铜层却是拉伸应力。见图 2。

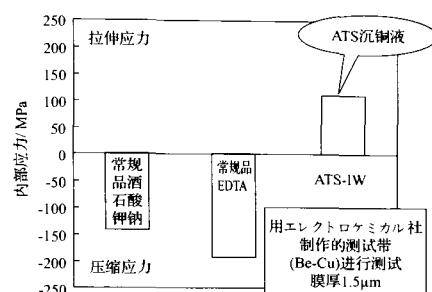


图 2 镀铜层内部残存的应力

3.3 ATS-VR 沉铜液

ATS-VR 是专为电镀镀层外观而开发的药液。其最大特点是析出的铜粒子微小而均匀一致。经用该化学沉铜液处理粗糙的压延铜箔后，再进行硫酸铜电镀液进行电镀铜，其镀铜层的表面外观可非常光滑而有光泽。见图 3。



图 3 压延铜箔上电镀铜外观（先化学镀铜后再电镀铜 25μm）

3.4 ATS-CT 沉铜液

ATS-CT 沉铜液是专门为半加成法生产积层多层印制板而开发的产品。在 ATS 系列中，是铜析出速度最快。进入微导通孔性能最优，沉铜层与积层树脂结合力最好的化学镀铜液。图 4 是沉铜液易于进入Φ50μm 导通孔内获得良好镀层的照片。

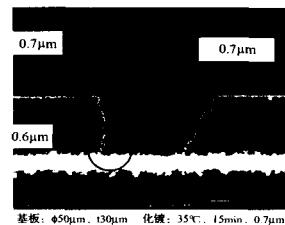


图 4 ATS-CT 沉铜液的析出性能

4 结束语

本文所介绍的化学镀铜工艺的新药品 ATS 系列，是在设定明确目标下实施开发出来的。既有适合聚酰亚胺基材的，又有以往产品所不具有的可以改善电镀层外观特性的化学镀铜药品。

目前，ATS 系列已经实际应用于生产并能发挥其性能特点。希望今后 ATS 系列化学镀铜液能在更广泛的范围内，能成为解决新需求的产品。

坂田康浩，JPCA，NEWS，2004/10，N0434