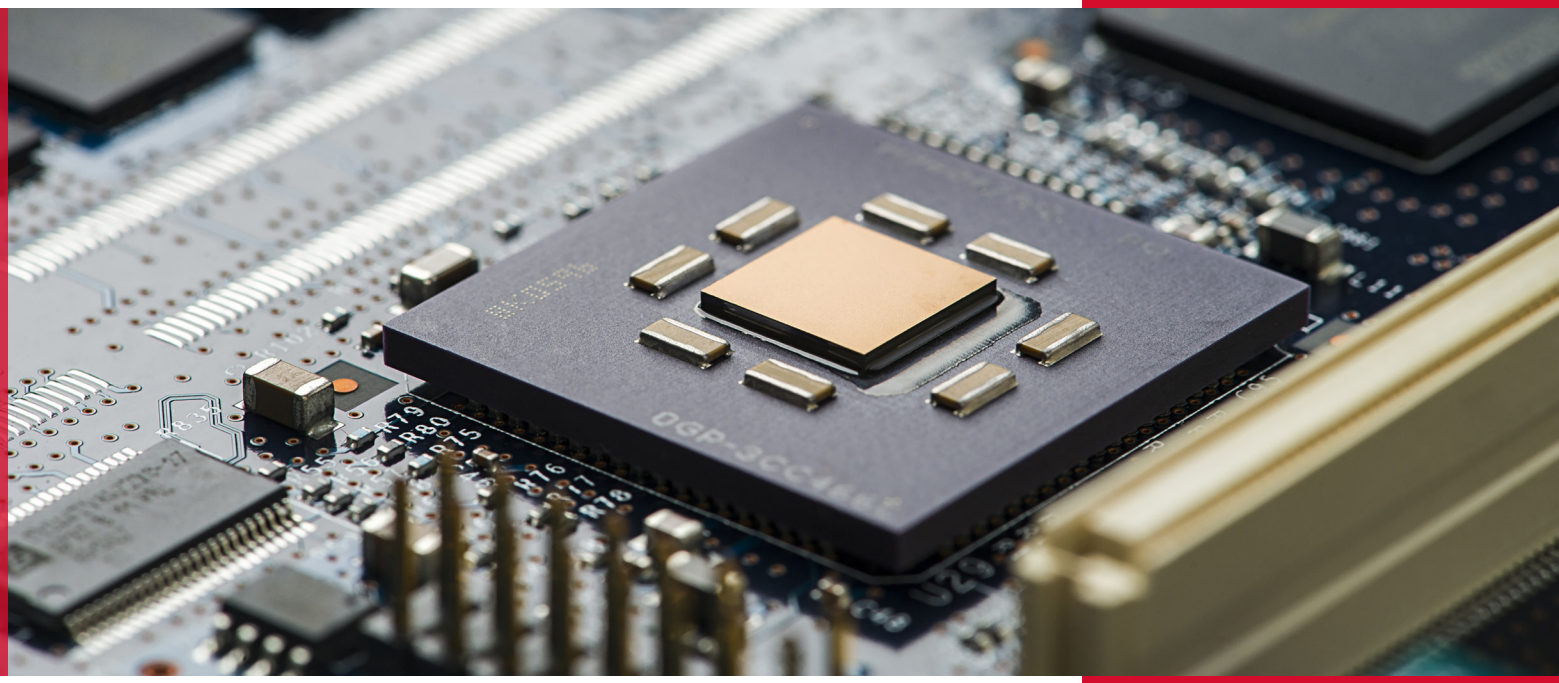
MacDermid Enthone



Systek™ 先进封装工艺

IC 载板制造的化学工艺

MacDermid Alpha
ELECTRONICS SOLUTIONS

www.macdermidalpha.com

CIRCUITRY SOLUTIONS

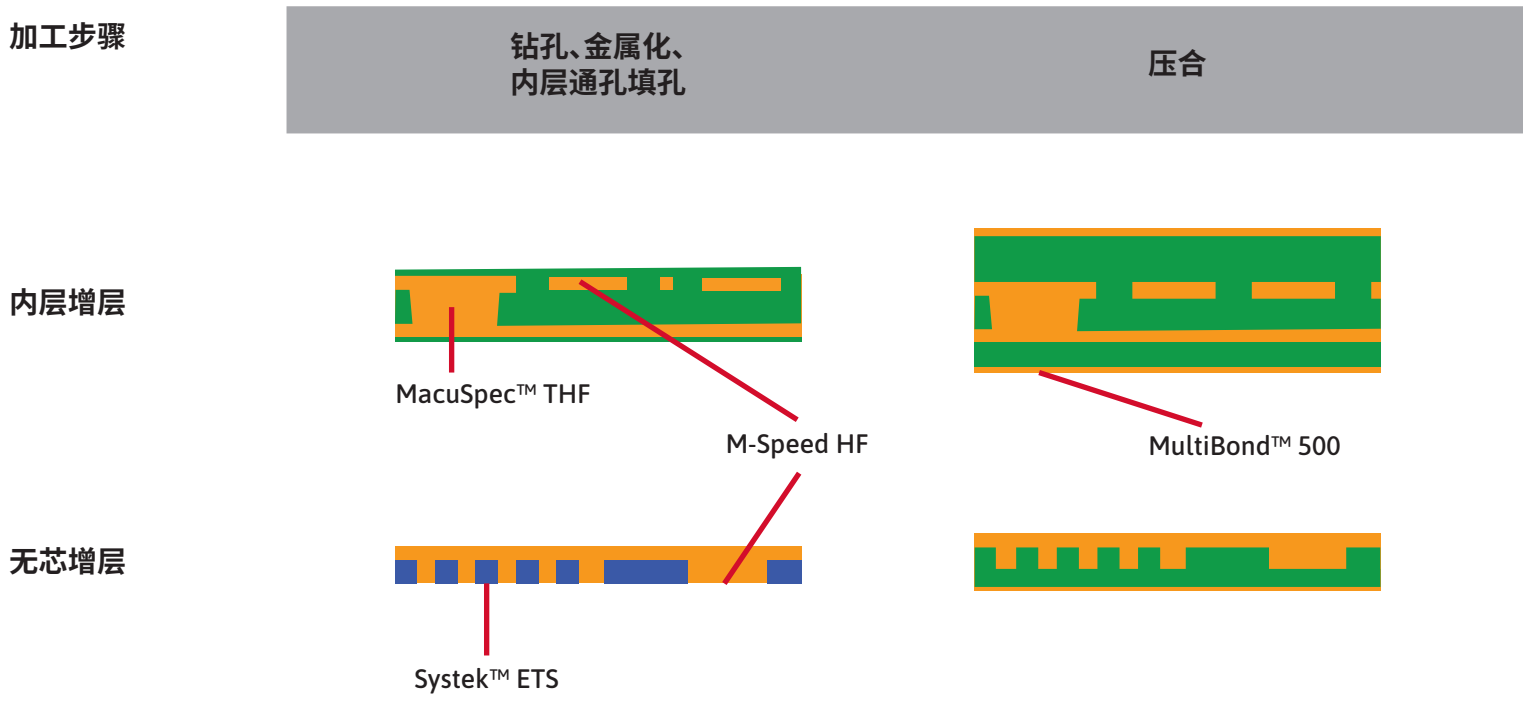
Systek™

IC 载板制造的化学工艺

性能和可制造性的基准

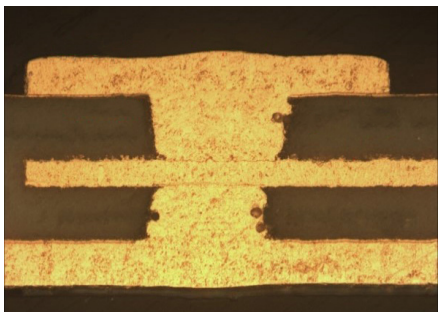
IC 载板是半导体芯片和其它导电元件之间的关键接口。这些 IC 载板的制造商需要能够制造远远超过典型印刷电路板互连密度的板子。要成功构建这些复杂的设计，需要在高密度设计方面拥有化学工艺专家的合作伙伴。而我司正是您所需要的解决方案供应商。

MacDermid Alpha 的 IC 载板制造化学工艺产品线代表了印刷电路板加工领域最具技术挑战性的性能巅峰。MacDermid Alpha 电子解决方案具有金属化、最终表面处理和特殊应用的创新化学工艺解决方案，拥有值得信赖的丰富制造经验。没有其他公司能够提供同样完整广泛的化学工领产品线，并以更低的总运行成本实现更高的生产效率。



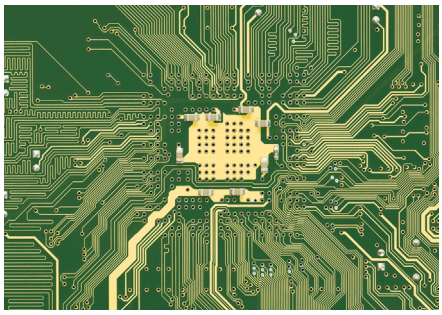
金属化

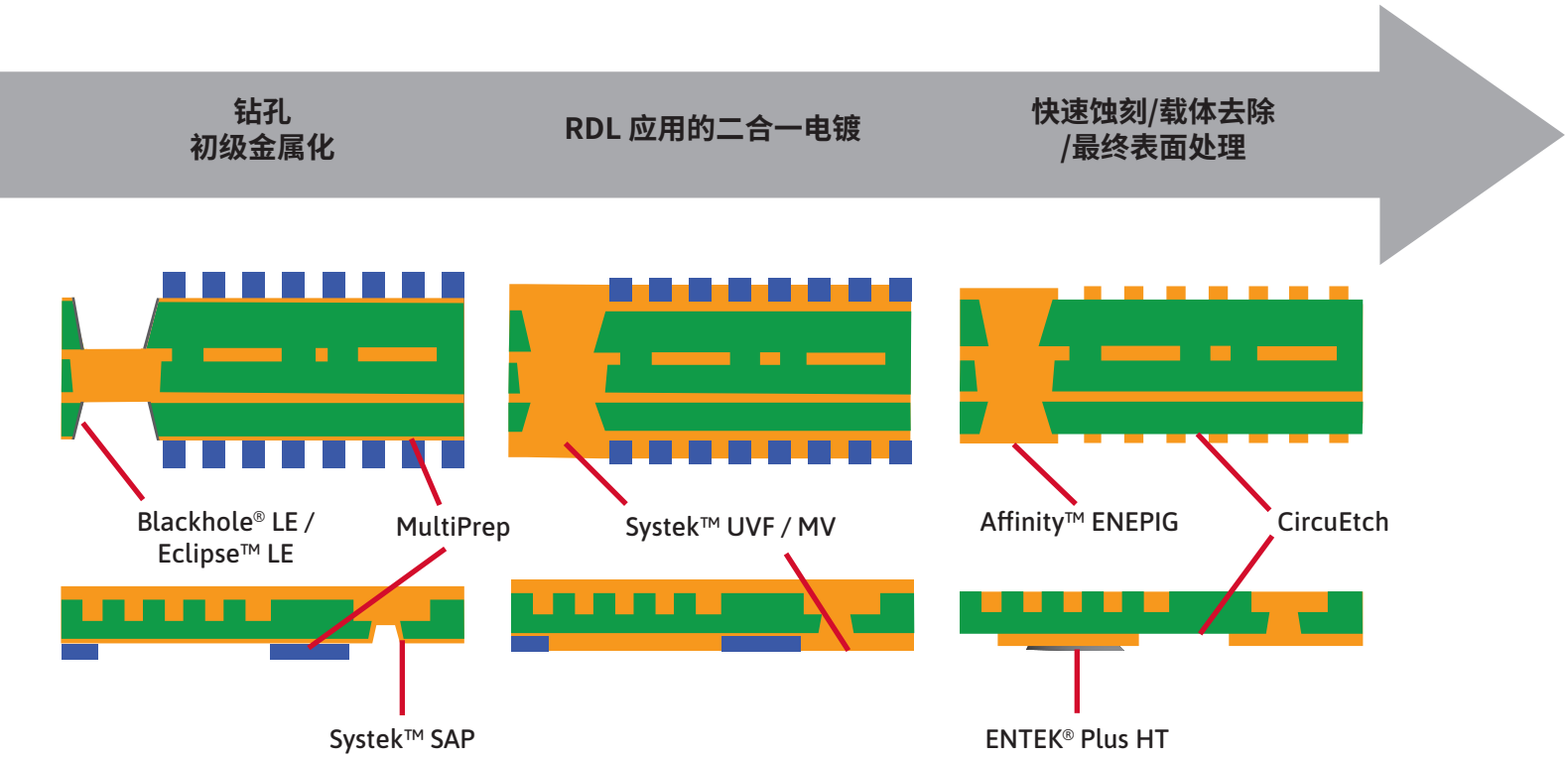
使通孔和盲孔导电而同时加强封装的物理特性一直是IC载板制造商面临的挑战。MacDermid Alpha能提供超越您预期的解决方案组合。初级金属化，无论是半加成法或减法流程，我司都有对应的工艺方案供您选择，化学沉铜或环保的直接电镀替代方案。电镀金属化，无论您是RDL 应用的填盲孔与细线路二合一电镀、填通孔或盲孔、还是其他先进面板级封装设计，MacDermid Alpha 都有满足您要求的产品。MacDermid Alpha 的各种化学工艺能够搭配协同工作提供您无与伦比的灵活性、性能和可靠性。



最终表面处理

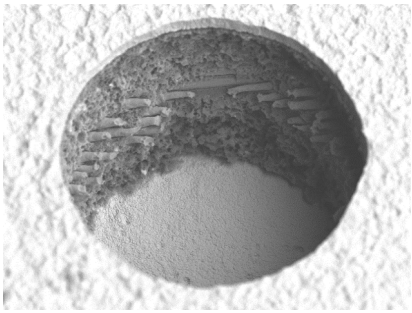
哪个表面处理最好?能满足客户而同时维持利润的。让MacDermid Alpha协助您面对表面处理应用的复杂性与各种考量。我们了解表面处理选择所面临的问题点，并提供您超越您制造要求的产品，因此我们的产品品牌拥有全球OEM的广泛认证。从工艺易用性、耐腐蚀性、卓越的可焊性到打线可靠性等需求，MacDermid Alpha 是您最可靠的专家。





特用化学品

MacDermid Alpha 深知控制阻抗需要的导体线路形状的精密控制，但同时能可靠地与下一代无铅、低损耗介电材料做强力结合，这线路加工一直是个挑战。随着新材料在这个领域的不断发展，MacDermid Alpha 将会为 IC 载板制造的特殊材料应用提供创新的工艺解决方案。MacDermid Alpha作为材料应用广泛的高可靠性棕化开发者和精密蚀刻领域的市场领导者，我们有信心能为您提供您所需的最佳工艺。



Systek

IC 载板制造的化学工艺

初级金属化

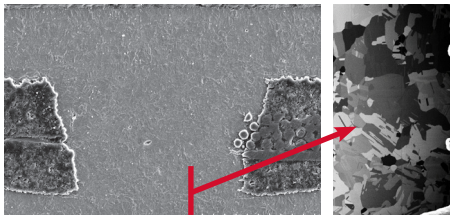
直接电镀金属化

Blackhole® LE / Eclipse™ LE

Blackhole和Eclipse直接电镀金属化工艺是化学沉铜的替代方案，电镀铜与铜箔的直接结合，不会对环境造成影响。

特性优点

- 电镀铜与铜箔的直接结合，提供最好的可靠性
- 没有螯合剂、甲醛或重金属
- 水平生产线
- 无与伦比的兼容性，适合各种板材材料



低咬蚀碳系列直接电镀，电镀铜与铜箔的直接结合，提供最好的可靠性

半加成法流程

Systek™ SAP

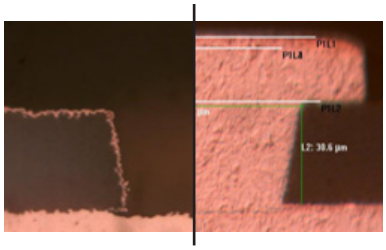
Systek SAP 系列是针对硬板 IC 载板 和软性 IC 载板制造的完整产品线，应用于半加成法流程构建高密度线路设计。Systek SAP 系列的独特技术允许无空洞填盲孔，在难镀区域沉积均匀的铜厚度，以及高可靠性细线路所需的高剥离强度。整个 Systek SAP 系列工艺可使用一般标准设备而仍有最佳化的性能。

Systek™ SAP Copper

Systek SAP铜金属化工艺是半加成法高性能IC 载板的金属化工艺，该系统专为裸铜基板的种子层金属化而设计，由完整的化学工艺组成，包括除胶渣、清洁整孔、活化和金属化工艺。

特性优点

- 独特的玻纤蚀刻溶液不含硫酸,可改善结合力/提高抗剥离强度
- 降低导体粗糙度，提高迭构增层性能
- 零应力化学沉铜，减少铜层分离风险
- 细线路等级可达 5/5 µm 线宽/线距



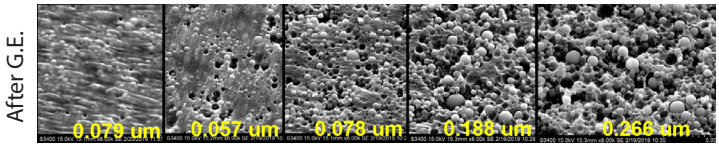
Systek SAP Copper 850 沉积一层均匀的低应力化学沉铜种子层，完整的覆盖性确保后续填孔性能优良。

Systek™ Desmear

Systek Desmear 为ABF基材和化学铜层之间提供了良好的表面处理、并提供了最小的表面粗糙度。它包含玻璃纤维的微蚀刻、粗化，以提高在光滑的玻纤比面的附着力。

特性优点

- 有效去除盲孔底部树脂残留、镭射后胶渣，确保盲孔底部的清洁
- 高锰酸盐咬蚀ABF树脂，以最小的表面粗糙度达到最大的附着力
- 不含硫酸的玻璃纤维咬蚀技术，均匀的粗化玻纤表面以提高底铜与基材之间的结合力



电镀铜金属化工艺

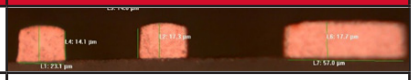
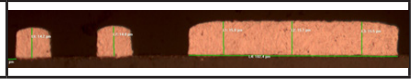
RDL 应用的填盲孔与细线路二合一电镀

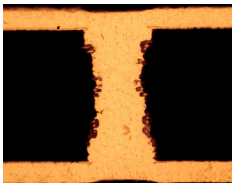
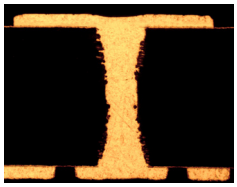
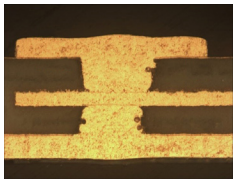
Systek™ UVF 以及 MV 系列

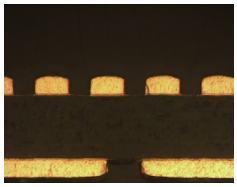
Systek UVF 和 MV 系列产品专为 IC 载板中 RDL 应用的 2 合 1 功能电镀而设计。该系统可以同时填盲孔和X型通孔并且电镀细线路、铜垫或其他线路图型，镀层具有高共面性和可控的线路轮廓。

特性优点

- 同时电镀细线路和填盲孔的解决方案
- R 值 <2 µm
- 线路轮廓 <15%
- 填孔 <5 µm 凹陷，<3 µm 过填，表面铜厚 10-15 µm

线路宽度	铜垫宽度	平均 R 值	Profile %	微切片示例
25 µm	50 µm	0.5 µm	12%	
15 µm	100 µm	1.5 µm	15%	



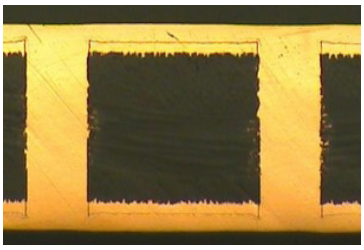
通孔填孔电镀

Systek™ THF 系列

Systek THF 系列是通孔填孔电镀金属化工艺，可以在各种板厚，迭构孔型，尺寸电镀固体铜。

特性优点

- 无空洞填通孔工艺，最小的表面长铜堆积厚度
- 提高导热性
- 消除孔内塞导体和后续减铜平面化工艺



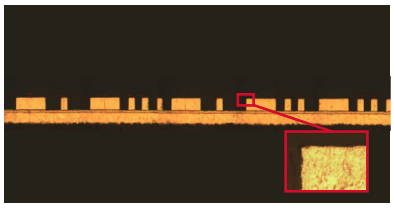
嵌入式线路的电镀金属化工艺

Systek™ ETS 系列

Systek ETS 是一种专门为嵌入式线路设计的先进直流电酸铜图案电镀工艺。

特性优点

- 铜图案电镀细线路等级可达 5/5 µm 线宽/线距
- 线路与铜垫间具有出色的共平面性，R 值始终小于 2 µm
- 优秀的线路轮廓，极佳的阻抗控制
- 低应力电镀铜超越 IPC Class III 抗拉强度与延展性标准，确保铜层不会导致翘曲。



共平面性, WIU 与铜垫比较 (50 µm)		
线宽/线距 (µm)	最大 R 值 (µm)	平均 R 值 (µm)
10/10	0.29	0.11
7/7	1.03	0.68
5/5	1.54	0.86

Systek

IC 载板制造的化学工艺

特用化学品

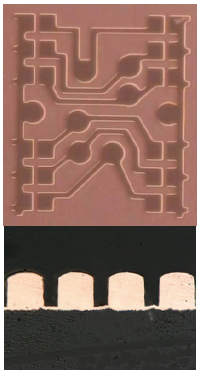
SAP 和 mSAP 的非等方性蚀刻工艺

CircuEtch 300

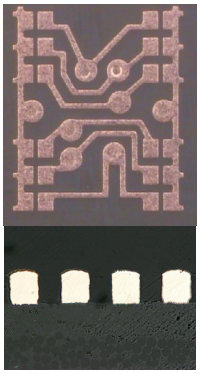
mSAP流程中最终蚀刻去除底铜箔或SAP流程中电镀铜的种子层，限制铜线路侧蚀量至关重要。CircuEtch 300 工艺是一种高性能过氧化物-硫酸系统，可确保最大的电路密度、铜线路形状和出色的结合力。

特性优点

- 保养简单
- 非等方性蚀刻工艺
- 选择性的针对底铜层，将线路侧壁咬蚀冲击降至最低
- 各种条件下性能稳定、可预测的蚀刻速率



CircuEtch
工艺处理前



CircuEtch
工艺處理后

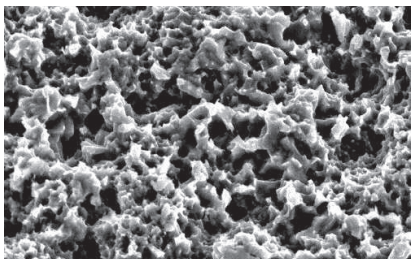
铜面上粘结力促进剂

MultiPrep 200

MultiPrep 200 是一种独特的前处理工艺，可增强防焊绿油、干膜和液态光阻剂与铜基材的结合力。消除喷砂或机械刷磨的需要，可提供优化的表面形貌，保持高速信号完整性。

特性优点

- 细线路干膜的铜面结合力促进前处理工艺
- 与机械刷磨相比，高蚀刻均匀性，结合力的一致性更高
- 提高层性能



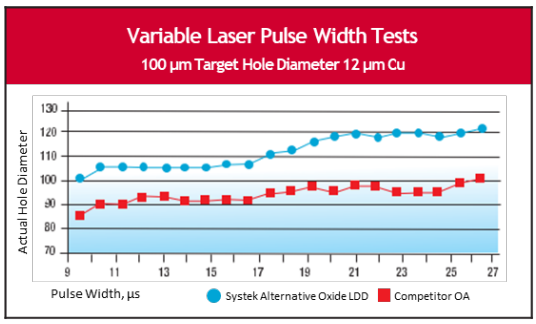
雷射直接钻孔应用的先进棕化工艺

MultiBond™ 500

Multibond 500是雷射直接钻孔应用的一种创新低咬蚀棕化工艺。由于改进的咬蚀细致的表面形貌、外觀均匀深色和低咬蚀量，该工艺能增强雷射钻孔中的能量吸收，改善激光直接钻孔，同时提供优化的表面形貌，满足最苛刻的结合力要求。

特性优点

- 经过 LDD 和去黑化处理，总铜咬蚀量小于1微米
- 均匀深色的棕化涂层



最终表面处理

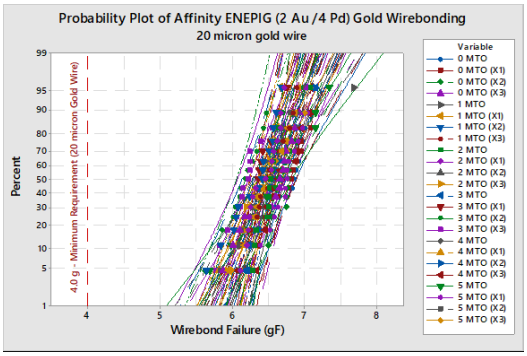
可打线的镍钯金最终表面处理

Affinity™ ENEPIG

采用能够接受敏感度高的打线和焊接制程的金表面是 IC 载板设计中的一个重要选择。Affinity ENEPIG工艺沉积上一层镍钯金表面，为强大的打金线结合强度和焊点结合力提供优良基础。

特性优点

- 优秀的钯厚度均匀性控制
- 稳定的打线性能与质量
- 化学工艺稳定意味着銅塾之间没有長腳爬鍍
- 在长的寿命内可预期的钯药水保养维护，无预期外的析出



Affinity ENEPIG 工艺在药水寿命内提供稳定打线性能的金表面，确保一致的组装性能。

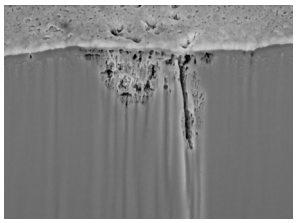
高性能沉镍金最终表面处理

Affinity™ ENIG

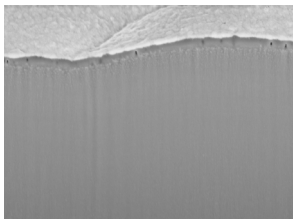
沉镍浸金最终表面处理被广泛用于创建一个可靠、保质期长的可焊表面。凭借优化的沉镍和沉金技术，Affinity ENIG 可沉积一个镍磷分布极其均匀、焊垫间的金厚度变化低的镍金表面处理。

特性优点

- 沉积的镍层磷含量保持一致
- 最集中紧密的金厚度分布，节省成本，提高可焊性
- 低镍腐蚀，符合严格的 IPC ENIG 要求标准



传统的不一致沉镍金工艺



稳定一致的 Affinity ENIG 沉镍金镀层

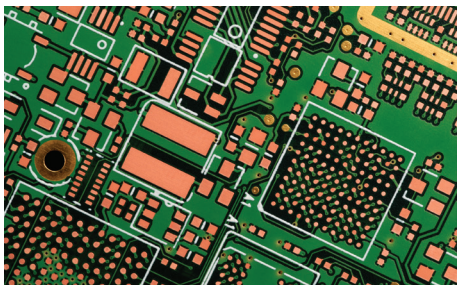
有机保焊剂

ENTEK® PLUS HT

有机保焊剂广泛应用于电子制造。ENTEK PLUS HT 是一种量产验证的无铅最终表面处理工艺，采用无金属最终表面处理技术，使焊点直接连接到铜垫上。

特性优点

- 多次无铅回流焊后仍保持良好外观和性能
- 适用混合金属最终表面处理技术
- 选择性沉积在铜面上
- ENTEK PLUS HT 独一无二的高度厚度可控技术



SYSTEK 先进封装工艺

IC 载板制造的化学工艺

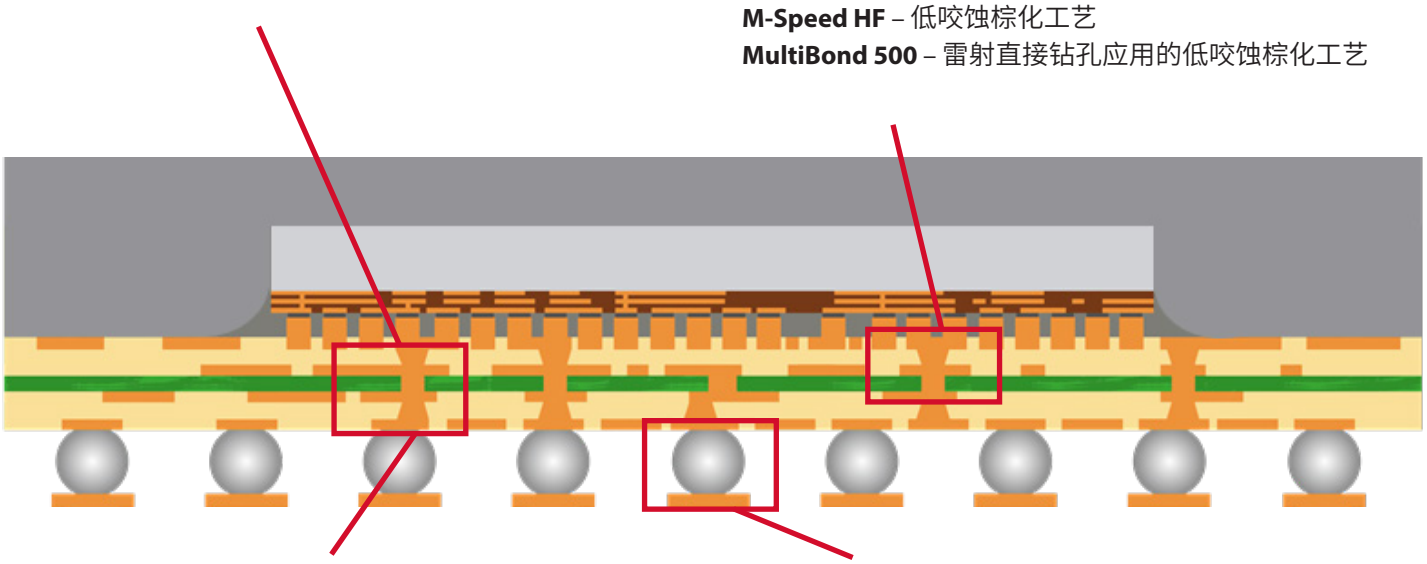
完整的技术解决方案

直接电镀金属化

Systek SAP – 半加成法流程制作超细线路
Blackhole LE / Eclipse LE – 直接电镀

特用化学品

MultiPrep 200 – 结合力促进剂
CircuEtch 300 – 差异性蚀刻工艺
M-Speed HF – 低咬蚀棕化工艺
MultiBond 500 – 雷射直接钻孔应用的低咬蚀棕化工艺



铜电镀

Systek THF Series – 系列 – 散热应用的填铜通孔工艺
Systek UVF Series – 二合一功能的单步骤填孔电镀做细线 RDL 增层
Systek ETS Series – 嵌入式线路电镀
Systek MV Series – 高深镀力/高电流密度填盲孔

最终表面处理

Affinity ENIG - 低温、低腐蚀化学沉镍
Affinity ENEPIG - 高可靠性，可打線
Entek Plus HT – 有机保焊剂

MACDERMID ALPHA 拥有全球卓越 IC 载板制造生产方案

通过我们的Alpha, Compugraphics, Electrolube, Kester和MacDermid Enthone品牌组织针对化学品和材料产品的不断创新，我们提供电子互连设备与产品的制程解决方案。我们的服务遍布全球所有地区以及每一个电子产品制造供应链。结合我们的半导体，电路板和组装解决方案部门的专家。我们的专家团队在设计，实施和技术服务协同合作，以确保我们的合作伙伴客户取得成功。我们的解决方案帮助客户实现高生产率和缩短制造的周期时间以及成就非凡的电子设备及产品。了解更多请访问MacDermidAlpha.com.

techinfo@MacDermidAlpha.com

MacDermid Alpha ELECTRONICS SOLUTIONS

macdermidalpha.com

MacDermid Enthone 是MacDermid Alpha Electronics Solutions的产品品牌。© 2022 MacDermid, Inc及其集团附属公司版权所有。标识有“(R)”和“TM”是MacDermid, Inc及其集团附属公司在美国和/或其他国家/地区的注册商标或商标