



图7 灰尘造成的腐蚀

Fig. 7 Corrosion caused by dust

过 $2\mu\text{m}$) 较大, 水汽更容易在裂纹和针孔处凝结, 所以腐蚀还是先发生在裂纹和针孔处; 另一方面可能是由于器件镀层表面已经存在足够多的缺陷, 因此额外增加的划痕并不能显著改变引线的腐蚀。

从以上实验现象和分析可以看到, 在器件贮存过程中, 空气中的灰尘、器件表面残留的腐蚀介质污染等等都是腐蚀的诱因, 其与湿热环境相结合能够加快器件的腐蚀, 应想办法给以消除或减少其对器件贮存的影响。

3 结论

(1) 加工过程造成的镀层缺陷是腐蚀发生的敏感区, 镀 Ni/Pd/Au 引线表面的腐蚀最先发生在外引线侧面的断口处、外引线弯曲处以及外引线边缘。

(2) 环境温度和相对湿度对腐蚀有较大影响, 当环境温度超过 40°C , 相对湿度超过 80% 后器件引脚镀层腐蚀加速。

(3) 盐分和灰尘对腐蚀有明显促进作用。有盐分和灰尘附着的表面, 环境相对湿度在 30% 就能发生腐蚀。盐分中的 Cl^- 还容易引起蠕变腐蚀。

参考文献

- [1] 陆启凯, 冯皓. 我国应重视工业产品环境适应性及环境失效的研究[J]. 新材料产业, 2008, (5): 10–15.
- [2] 李青. 电子材料的腐蚀[J]. 电子元件与材料, 1996, 15(6): 48–50.
- [3] 朱立群, 杜岩滨, 李卫平, 等. 手机 PCB 镀金接插件腐蚀失效实例分析[J]. 电子产品可靠性与环境试验, 2006, (4): 4–8.
- [4] 朱立群. 陶瓷材料的腐蚀[J]. 兵器材料科学与工程, 1995, 18(4): 50–54.
- [5] 石川雄一. 电子设备器件的腐蚀试验と环境评价およびその防护对策[J]. ナノフレ ティング, 2008, 6(26): 1–8.
- [6] 尾崎敏範. 各种器件镀层的腐蚀防护[J]. ナノフレ ティング, 2008, 6(26): 9–18.
- [7] 石川雄一. 电子产品における最近数年の防护技术[J]. ナノフレ ティング, 2007, 4(25): 19–27.
- [8] 杜迎, 管光宝. 集成电路抗腐蚀能力的研究[J]. 电子产品可靠性与环境试验, 2005, (4): 30–33.
- [9] ZHAO P, PECHT M. Mixed flowing gas studies of creep corrosion on plastic encapsulated microcircuit packages with noble metal preplated leadframes[J]. IEEE Transactions on Device and Materials Reliability, 2005, 5(2): 268–276.
- [10] PINSKY D, OSTERMAN M, GANESAN S. Tin whiskering risk factors[J]. IEEE Trans Compon package Technol, 2004, 27(2): 427–431.
- [11] ABBOTT D C. Nickel/palladium finish for leadframes[J]. IEEE Trans Compon Packag Technol, 1999, 22(1): 99–103.
- [12] XIE Jing song, SUN Ming, PECHT Michael, et al. Why gold flash can be detrimental to long-term reliability[J]. Journal of Electronic Packaging, 2004, 126: 37–40.

基金项目: 中国航天科技集团公司航天科技创新基金资助项目(CASC0504)

收稿日期: 2008-12-08; 修订日期: 2009-07-31

作者简介: 刘慧丛(1975—), 女, 博士, 讲师, 研究方向为材料腐蚀与防护, 联系地址: 北京航空航天大学材料科学与工程学院空天材料与服役教育部重点实验室(100191), E-mail: liuhc@buaa.edu.cn

装甲兵工程学院开发出自动化高速电弧喷涂技术

装甲兵工程学院装备再制造技术国防科技重点实验室成功开发出新型自动化高速电弧喷涂技术, 它是以电弧为热源, 熔化金属丝材, 并用高压空气雾化, 雾化粒子高速喷涂、逐层沉积成涂层, 同时, 将喷枪固定在操作机或机器人上, 通过电脑编程控制喷枪运动, 实现喷涂过程的自动化。项目研究中, 重点解决了关键技术问题, 集成设计了两种类型的自动化高速电弧喷涂系统: (1) 坐标式操作机自动化喷涂系统; (2) 关节式机器人自动化喷涂系统。研究开发了三种新型的喷涂材料: (1) 1Cr18Ni9Ti 不锈钢+Al 双丝喷涂制备伪合金涂层, 这种材料软硬相交错沉积, 具有加工性能好、摩擦学性能优异的显著特点; (2) FeAl 金属间化合物复合粉芯丝材, 制备涂层硬度适中、耐磨性好; (3) Fe 基非晶粉芯丝材, 制备的非晶复合涂层硬度、耐磨性比传统的合金涂层有了质的飞跃。针对专门的应用对象, 优化设计了自动化高速电弧喷涂成形工艺, 包括喷枪的路径规划、工艺流程的设计等。

(陈永雄)