

Application News

No. A521

 光吸收分析
Spectrophotometric Analysis

印刷电路板的缺陷分析

Printed Circuit Board Defect Analysis

印刷电路板上的异物和斑点等会造成导电故障，为了防止此类问题的发生，查明异物和斑点的来源极为重要。

本文向您介绍使用 AIM-9000 缺陷自动分析系统，对印刷电路板上的异物进行定性分析的示例。

■ 印刷电路板上的异物和斑点

Contaminants/Stains Found on Printed Circuit Board

对在 microSD™ 卡端子上的异物和斑点进行分析。将 microSD™ 卡置于 AIM-9000 的样品台上，图 1 为大视野相机观察得到的图像。由图可知，视野中几乎显示了整个卡面。使用大视野相机可在大约 10 mm × 13 mm 的视野内，大范围观察缺陷部分的周围。因为大视野相机与分析用 15 倍反射式物镜可共享位置信息，所以，大视野相机发现缺陷后切换到 15 倍反射式物镜，再通过调整焦距，便可轻松地使缺陷位置进入扫描区域。另外，该程序还标准配置了自动居中功能，只需在大视野及显微镜图像上双击，样品台便会移动，使该位置处于视野中央，该功能在依次观察电子零部件的多个端子时非常有用。

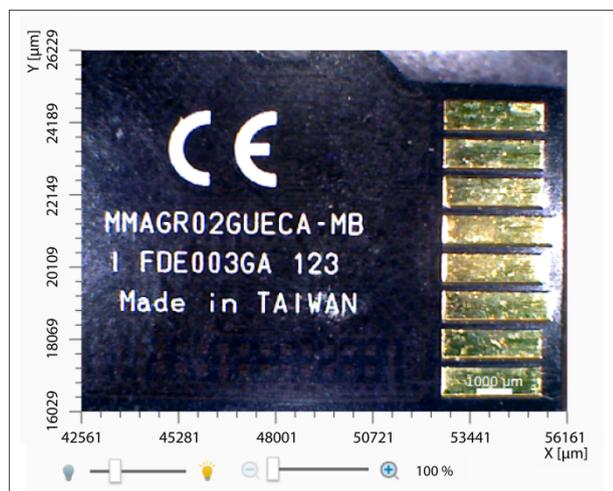


图 1 microSD™ 卡的大视野相机观察图像
Wide Field Camera Image of microSD™ Card

■ 测定

Measurement

端子等金属基板上的异物扫描方法大致可分为正反射法与 ATR (全反射) 法两种。采用正反射法时，入射光通过样品时被样品吸收，经金属基板反射后用检测器检测。可获得与透射法同样的光谱，并且不与样品接触即可进行。但适合于该方法的样品厚度需要在 10 μm 左右，如果异物或斑点较厚，将出现峰顶饱和；如果较薄，则可能不显示明显的峰。

采用 ATR 法进行测定，虽然不会因样品厚度产生峰饱和，但由于扫描时必须使晶体紧贴样品，所以可能丢失测定目标，或因样品形状而难以紧贴。

■ 采用显微反射法进行测定

Measurement by Reflectance Microspectroscopy

采用无需接触样品即可扫描的正反射法进行测定。图 2 为得到的缺陷部分图像。蓝框是发现有异物附着的部分。光阑大小设为 25 μm × 25 μm。表 1 为测定条件；图 3 为得到的光谱及光谱检索结果。由图可知，异物的光谱与硅酸镁 (滑石) 一致。

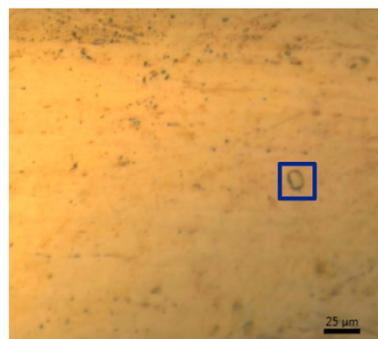


图 2 异物观察图像 (蓝框: 25 μm × 25 μm)
2 Microscope Image of Contaminant (blue box size: 25 μm × 25 μm)

表 1 FTIR 的测定条件
FTIR Analytical Conditions

仪器	: IRTracer™ 2 ¹ -100, AIM-9000
分辨率	: 8 cm ⁻¹
扫描次数	: 20
变迹函数	: Happ-Genzel
检测器	: MCT

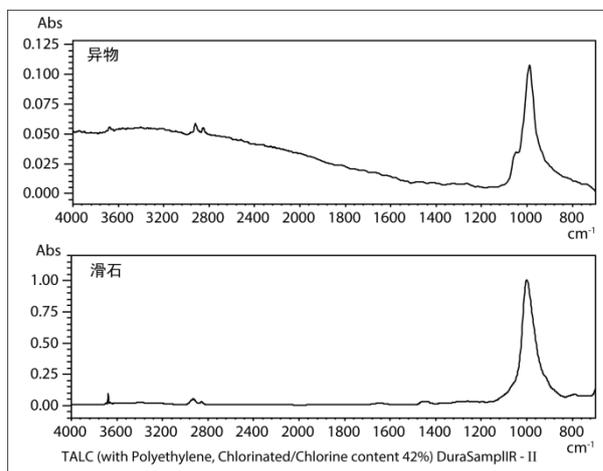


图 3 光谱检索结果 (上图: 异物, 下图: 滑石的光谱库)
Library Spectra Search Result
(Top: contaminant, bottom: library spectrum for talc)

■ 采用显微反射法与显微 ATR 法进行测定

Measurement by Reflectance and ATR Microspectroscopy

如上所述，对于较厚的样品，采用 ATR 法测定可以获得良好的光谱。本次采用显微反射法与显微 ATR 法对薄的斑点异物进行了测定。图 4 为斑点的观察图像；表 2 为测定条件。在反射法测定中光阑尺寸设为 $25\ \mu\text{m} \times 25\ \mu\text{m}$ ；在 ATR 法中设为 $50\ \mu\text{m} \times 50\ \mu\text{m}$ 。图 5 为重叠的光谱。

表 2 FTIR 的测定条件
FTIR Analytical Conditions

仪器	: IRTracer™ ²¹ -100, AIM-9000
分辨率	: $8\ \text{cm}^{-1}$
扫描次数	: 100
变迹函数	: Happ-Genzel
检测器	: MCT

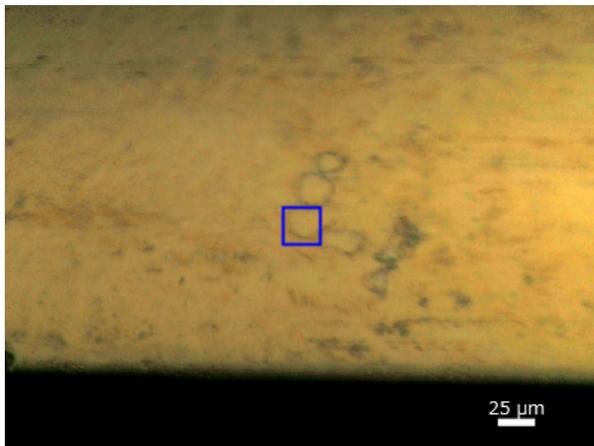


图 4 斑点的观察图像 (蓝框: $25\ \mu\text{m} \times 25\ \mu\text{m}$)
Image of Stain on Printed Circuit Board (blue box size: $25\ \mu\text{m} \times 25\ \mu\text{m}$)

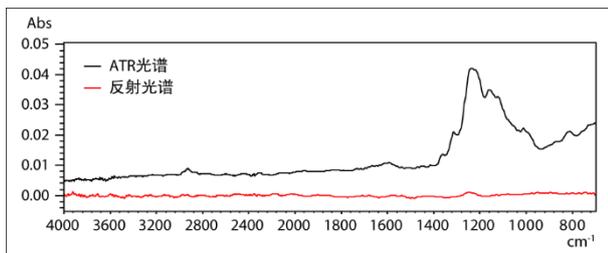


图 5 斑点的反射光谱与 ATR 光谱的比较
Specular Reflection Spectrum and ATR Spectrum of Stain

由图 5 可知，采用反射法得到的峰强度较弱， $1250\ \text{cm}^{-1}$ 处附近仅出现极小的峰，因此无法进行定性。而采用 ATR 法对同一目标进行扫描，却得到了清晰的光谱。图 6 为 ATR 光谱的检索结果。因为优先显示含氟润滑剂及氟树脂，所以可以认为表面附着了一层薄薄的含氟化物的润滑剂。

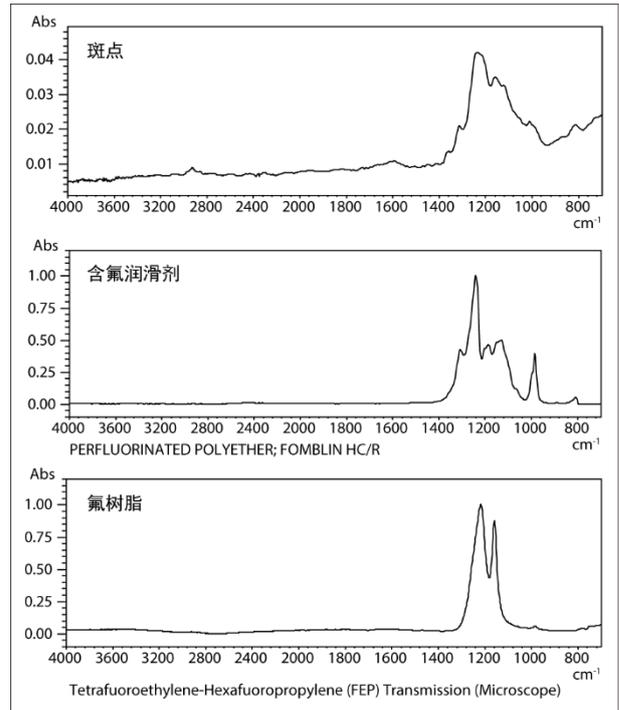


图 6 光谱检索结果
(上图: 斑点的 ATR 光谱; 中图: 含氟润滑剂的光谱库;
下图: 氟树脂的光谱库)

Spectrum Search Result
(Top: stain ATR spectrum, middle: fluorinated lubricant library spectrum,
bottom: fluorine resin library spectrum)

■ 总结

Conclusion

综上所述，对在 microSD™ 卡端子上的异物进行扫描和定性分析时，使用 AIM-9000 的大视野相机，可以顺利完成从大视野观察到确定扫描位置的一系列操作。

另外，根据异物形状分别使用反射法和 ATR 法，可以得到良好的光谱。

- 1) microSD™ 是 SD-3C、LLC 公司在美国及其他国家的商标或注册商标。
- 2) IRTracer™ 是株式会社岛津制作所的注册商标。