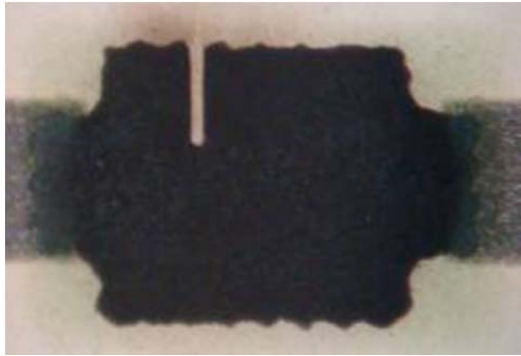
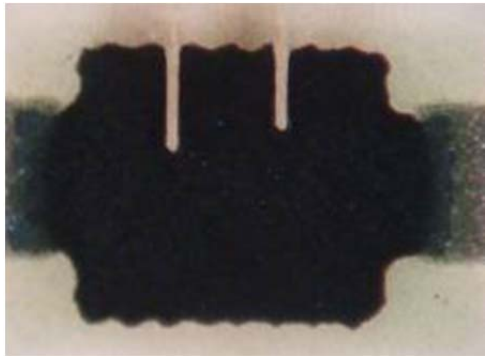
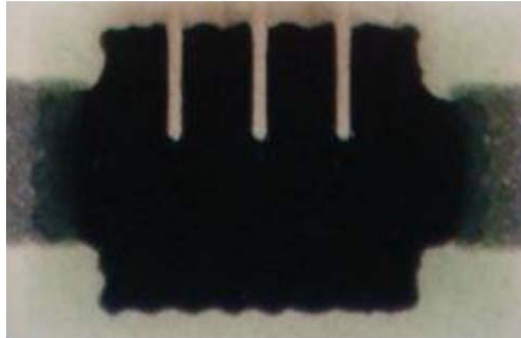
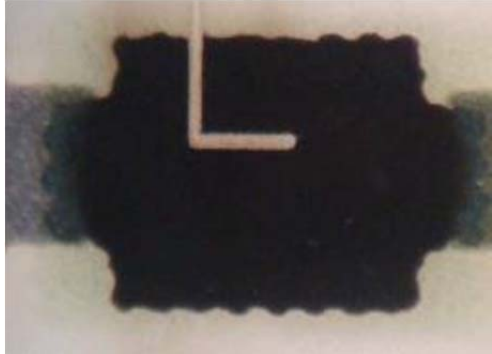


关于镭射切线的分析研究

§0 . 摘要

镭射是贴片电阻生产过程中不可缺少的一个制程，通过镭射切割将电阻阻值修整到客户需要的阻值精度范围内。不同的产品，不同阻值切割方式也会有不同，“一型”切；“二型”切；“三型”切；“L”切等。

§1 . 切线图片

	
“一”型切法良品	“二”型切法良品
	
“三”型切法良品	“L”型切法良品

关于镭射切线的分析研究

§2 . LS 切线制程检验工具

40X 显微镜下确认切线外观及位置



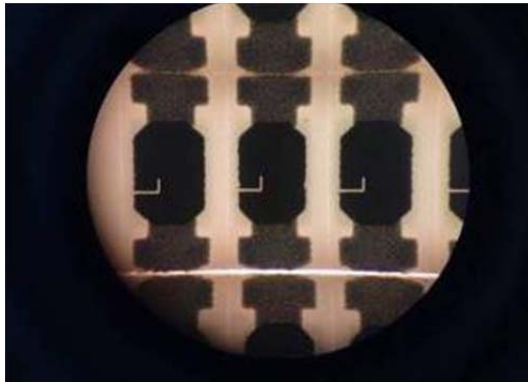
§3 . LS 切線原理說明

項目	L 切
圖示	
原理說明	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 该激光切割方式,在高温高湿的环境下通额定电压,经过长时间工作的情况下,电阻导电层受潮,并在环境条件不变条件下进行高电压检测阻值,出现阻值下降; ◆ 在 L 切线两侧,施加额定电压,受潮情况下,长时间工作,在切线残留时,会造成“飞弧短接”现象,造成阻值下降。

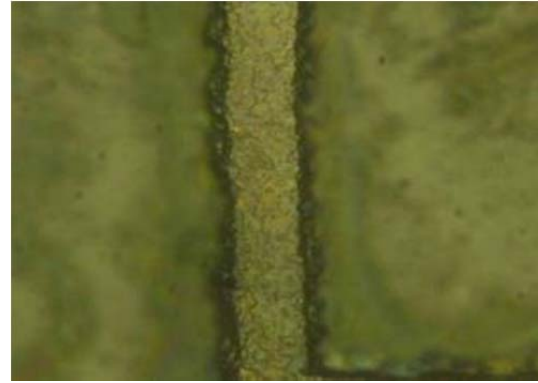
关于镭射切线的分析研究

§4 . LS 切线外观分析

1. 取 LS 生产车间任意料片，切线进行外观确认 OK 物料进行研磨，做 SEM 分析切线成分，铅成分重量比为 3.69%，如下：

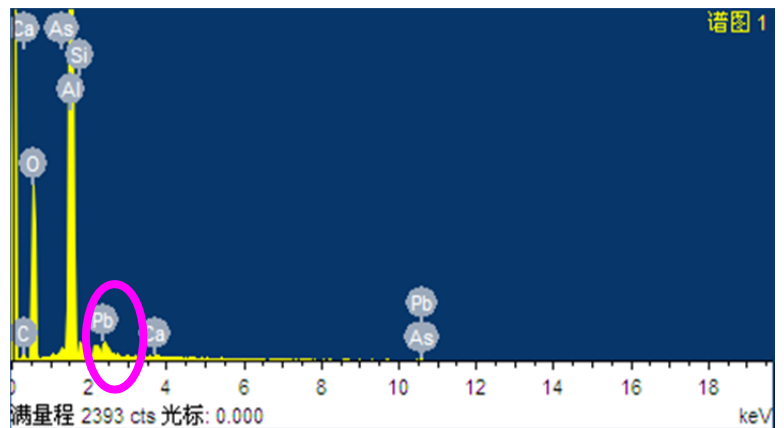


切线外观 40 X



切线外观 1000X

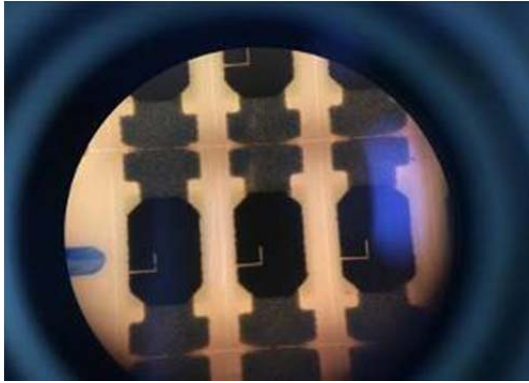
元素	量重	原子
	百分比	百分比
C K	4.79	8.2
O K	41.99	53.95
Al K	47.55	36.23
Si K	1.43	1.04
Ca K	0.29	0.15
As L	0.26	0.07
Pb M	3.69	0.37
总计	100	



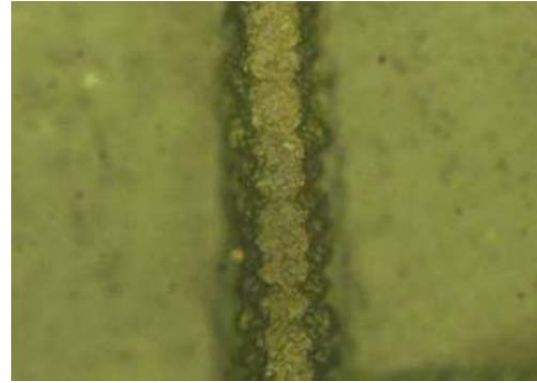
成分检测

关于镭射切线的分析研究

2. 故意生产切线不干净的半成品送 SEM 进行成分测量，铅成分重量比为 6.33%具体如下：

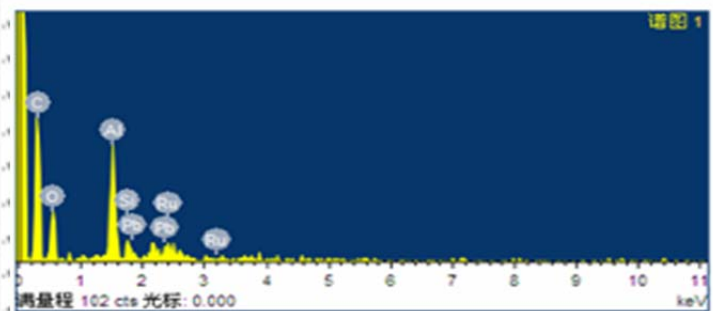


切线外观 40 X



切线外观 1000X

元素	重量百分比	原子百分比	
C K	54.86%	68.21%	
O K	26.29%	24.54%	
Al K	10.28%	5.69%	
Si K	2.03%	1.08%	
Pb L	0.21%	0.03%	
Pb M	6.33%	0.46%	
总量	100.00%		



成分检测

3. 小结：任取生产制程上 LS 切线外观的 OK 的产品及故意切切线有残留的产品进行研磨并做 SEM 成分分析，切线 OK 的产品切线槽内含有少量的铅含量（小于 5%，由于电阻层内含有铅成分，切割后会有微量粉末残余，导致测量会有铅成分），切线残留的产品切线槽内含铅含量较多（大于 5%）

§5 . 结论

经过以上分析研究，切线 OK 或切线有残留的产品内均会有一些的铅成分存在，切线 OK 的产品切线槽内铅含量较少（< 5%），切线有残留的产品切线槽内铅含量相对较高（> 5%），当粉末量达到一定量，使用环境比较潮湿的情况下可能会出现阻值偏小的现象，此类环境或线路敏感区域建议客户端采取防护措施。