

## 防焊

### 12.1 制程目的

- A. 防焊: 留出板上待焊的通孔及其 pad, 将所有线路及铜面都覆盖住, 防止波焊时造成的短路, 并节省焊锡之用量。
- B. 护板: 防止湿气及各种电解质的侵害使线路氧化而危害电气性质, 并防止外来的机械伤害以维持板面良好的绝缘,
- C. 绝缘: 由于板子愈来愈薄, 线宽距愈来愈细, 故导体间的绝缘问题日形突显, 也增加防焊漆绝缘性质的重要性.

### 12.2 制作流程

防焊漆, 俗称"绿漆", (Solder mask or Solder Resist), 为便于肉眼检查, 故于主漆中多加入对眼睛有帮助的绿色颜料, 其实防焊漆了绿色之外尚有黄色、白色、黑色等颜色.

防焊的种类有传统环氧树脂 IR 烘烤型, UV 硬化型, 液态感光型(LPISM-Liquid Photo Imagable Solder Mask)等型油墨, 以及干膜防焊型(Dry Film, Solder Mask), 其中液态感光型为目前制程大宗. 所以本单元只介绍液态感光作业.

其步骤如下所叙:

铜面处理→印墨→预烤→曝光→显影→后烤

上述为网印式作业, 其它 coating 方式如 Curtain coating, Spray coating 等有其不错的发展潜力, 后面也有介绍.

#### 12.2.0 液态感光油墨简介:

- A. 缘起: 液态感光油墨有三种名称:
  - 液态感光油墨(Liquid Photoimagable Resist Ink)
  - 液态光阻油墨(Liquid Photo Resist Ink)
  - 湿膜(Wet Film 以别于 Dry Film) 其别于传统油墨的地方, 在于电子产品的轻薄短小所带来的尺寸精度需求, 传统网版技术无法突破. 网版能力一般水准线宽可达 7-8mil 间距可达 10-15mil, 而现今追求的目标则 Five & Five, 干膜制程则因密接不良而可能有焊接问题, 此为液态绿漆发展之原因。
- B. 液态油墨分类
  - a. 依电路板制程分类:
    - 液态感光线路油墨(Liquid Photoimagable Etching & Plating Resist Ink)
    - 液态感光防焊油墨(Liquid Photoimagable Solder Resist Ink)
  - b. 依涂布方式分类:
    - 浸涂型(Dip Coating)
    - 滚涂型(Roller Coating)
    - 帘涂型(Curtain Coating)
    - 静电喷涂型(Electrostatic Spraying)
    - 电着型(Electrodeposition)
    - 印刷型(Screen Printing)

## C. 液态感光油墨基本原理

### a. 要求

- 感光度解像度高-Photosensitivity & Resolution-感旋光性树脂
- 密着性平坦性好-Adhesion & Leveling
- 耐酸碱蚀刻 -Acid & Alkaline Resistance
- 安定性-Stability
- 操作条件宽-Wide Operating Condition
- 去墨性-Ink Removing

### b. 主成分及功能

- 感光树脂
- 感光
- 反应性单体
- 稀释及反应
- 感光剂
- 激活感光
- 填料
- 提供印刷及操作性
- 溶剂
- 调整流动性

### c. 液态感光绿漆化学组成及功能

- 合成树脂(压克力脂)
- UV 及热硬化
- 光起始剂(感光剂)
- 激活 UV 硬化
- 填充料(填充粉及摇变粉)
- 印刷性及尺寸安定性
- 色料(绿粉)
- 颜色
- 消泡平坦剂(界面活性剂)
- 消泡平坦
- 溶济(脂类)
- 流动性

利用感旋光性树脂加硬化性树脂, 产生互穿式聚合物网状结构(Inter-penetrating Net-Work), 以达到绿漆的强度。

显影则是利用树脂中含有酸根键, 可以  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液显像, 在后烘烤后由于此键已被融入树脂中, 因此无法再被洗掉。

## 12.2.1. 铜面处理 请参读四内层制作

## 12.2.2. 油墨

### A 印刷型(Screen Printing)

#### a. 档墨点印刷

网板上仅做孔及孔环的档点阻墨, 防止油墨流入孔内此法须注意档点积墨, 问题

#### b. 空网印

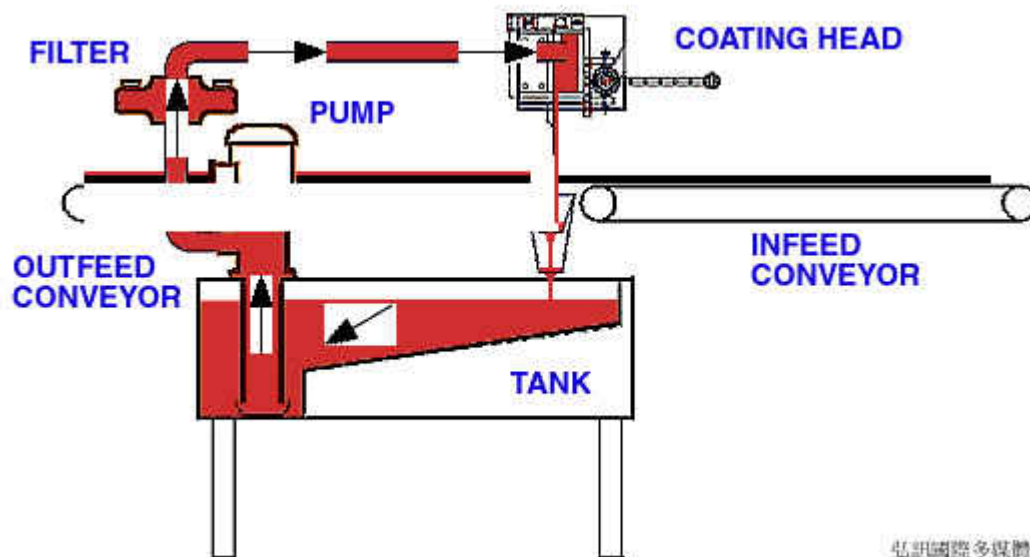
不做档墨点直接空网印但板子或印刷机台面可小幅移动使不因积墨流入孔内

#### c. 有些要求孔塞墨者一般在曝光显像后针对那些孔在印一次的方式居多

#### d. 使用网目在 80~120 刮刀硬度 60~70

### B. 帘涂型(Curtain Coating)

1978 Ci ba-Gei gy 首先介绍此制程商品名为 Probi mer52, Mass of Germany 则首 度展示 Curtai n Coating 设备, 作业图标见 [图 12.1](#)



弘訊國際多媒體

#### a. 制程特点

1. Viscosity 较网印油墨低
2. Solid Content 较少
3. Coating 厚度由 Conveyor 的速度来决定
4. 可混合不同尺寸及不同厚度要求的板子一起生产但一次仅能单面 coating

#### b. 效益

1. 作业员不必熟练印刷技术
2. 高产能
3. 较平滑
4. VOC 较少
5. Coating 厚度控制范围大且均匀
6. 维护容易

### C. Spray coating 可分三种

- a. 静电 spray
- b. 无 air spray

### c. 有 air spray

其设备有水平与垂直方式,此法的好处是对板面不平整时其 cover 性非常好. 另外还有 roller coating 方式可进行很薄的 coating.

## 12.2.3. 预烤

- A. 主要目的赶走油墨内的溶剂,使油墨部分硬化,不致在进行曝光时黏底片.
- B. 温度与时间的设定,须参照供货商的 data sheet 双面印与单面印的预烤条件是不一样的.(所谓双面印,是指双面印好同时预烤)
- C. 烤箱的选择须注意通风及过滤系统以防异物四沾.
- D. 温时的设定,必须有警报器,时间一到必须马上拿出,否则 overcuring 会造成显像不尽. E. Conveyor 式的烤箱,其产能及品质都较佳,唯空间及成本须考量.

## 12.2.4. 曝光

- A. 曝光机的选择: IR 光源, 7~10KW 之能量,须有冷却系统维持台面温度 25~30° C.
- B. 能量管理:以 Step tablet 结果设定能量.
- C. 抽真空至牛顿环不会移动
- D. 手动曝光机一般以 pin 对位,自动曝光机则以 CCD 对位,以现在高密度的板子设计,若没有自动对位势必无法达品质要求.

## 12.2.5. 显像

- A. 显像条件 药液 1~2% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 温度 30±2° C 喷压 2.5~3Kg/cm<sup>2</sup>
- B. 显像时间因和厚度有关,通常在 50~60sec, Break-point 约在 50~70%.

## 12.2.6. 后烤

- A. 通常在显像后墨硬度不足,会先进行 UV 硬化,增加其硬度以免做检修时刮伤.
- B. 后烤的目的主要让油墨之环氧树脂彻底硬化,文字印刷条件一般为 150° C, 30min.

## 12.3 文字印刷

目前业界有的将文字印刷放在喷锡后,也有放在喷锡前,不管何种程序要注意以下几点:

- A. 文字不可沾 Pad
- B. 文字油墨的选择要和 S/M 油墨 Compatible.
- C. 文字要清晰可辨识.

## 12.4. 品质要求

根据 IPC 840C 对 S/M 要求分了三个等级:

Class 1: 用在消费性电子产品上如电视、玩具, 单面板之直接蚀刻而无需电镀之板类, 只要有漆覆盖即可。

Class 2: 为一般工业电子线路板用, 如计算机、通讯设备、商用机器及仪器类, 厚度要 0.5mil 以上。

Class 3: 为高信赖度长时间连续操作之设备, 或军用及太空电子设备之用途, 其厚度至少要 1mil 以上。

实务上, 表 [一般绿漆油墨测试性质项目](#) 可供参考

測試項目	測試方法	弘訊國際多媒體
Adhesion(黏著力)	Crosshatch & Tape Test(剝離試驗)	
Abrasion(磨擦抗力)	Pencil Method(鉛筆刮削試驗)	
Resistance To Solder(抗錫能力)	Rosin Flux 260 ° 10sec 5 Cycle(抗錫測試)	
Resistance To Acid(抗酸能力)	10% HCl OR H2SO4 R.T. 30 min Dip(耐酸測試)	
Resistance To Alkaline(抗鹼能力)	5% W/W RT 30 min Dip(耐鹼測試)	
Resistance To Solvent(抗溶劑力)	Methylene Chloride R.T. 30 min Dip(氯乙烷測)	
Resistance To Flux(抗助焊劑力)	Water Soluble Flux Dip(水溶性助焊劑測試)	
Resistance To Gold Plating (抗鍍金能力)	Electro Gold Plate(電解金測試)	
Resistance To Immersion Ni/Gold	Immersion Ni/Gold(浸鍍金測試)	

绿漆制程至此介绍完毕, 接下来的制程是表面焊垫的各种处理方式.



资料收集: <http://www.maihui.net>  
 电子邮件: [killmai@163.net](mailto:killmai@163.net)  
 OICQ 号码: 13985548