(54) 发明名称
一种应用于发光二极管印刷线路板电镀引线
的加工方法

(57) 摘要
本发明公开一种应用于发光二极管印刷线路
板电镀引线的加工方法，其加工步骤包括：一、外
层曝光底片和防焊曝光底片制作；二、经由垂
直连续电镀线完成电镀铜的板子经过外层顶处
理，压膜机压干膜，绘制成外层曝光底片和曝光机
进行曝光，外层显影线显影；经酸蚀刻线显刻出需
要的外层引线，再经过防焊处理，双面印制机
印制油墨，框架式烤箱预烤，使用绘制完成的底片
进行和曝光机进行曝光，防焊显影线显影，最终得
到软金电镀需要的电镀引线。本发明提高了电镀
的金镀层的均匀性，能防止电镀金过厚和均匀性
差造成的报废，在满足客户要求的情况下，可以通
过调整镀电镀金，电镀金的电流密度降低镀层的
消耗，控制生产成本，降低污染，有利于环保。
1. 一种应用于光电二极管印刷线路板电镀引线的加工方法，其特征是：采用以下加工步骤：

第一步：外层曝光底片和防焊曝光底片的制作

（1）短边（1）布设两层电镀引线，线宽1mm，导电边（12）和短边第一层电镀引线（3），短边第一层电镀引线（3）和短边第二层电镀引线（4）间隔2mm，并在导线上每隔1cm的距离布设一个向外突出之倒角铜皮（16），铜皮宽度1mm，长度1.5mm；在短边中相隔14～15cm的位置设置两根宽度1mm的导线与导电边（12）连接；第二层电镀引线（4）均匀设置三根导线与第一层电镀引线（3）相连，导线宽度1mm，连接导电边和第一层电镀引线的两根导线，连接第二层和第二层电镀引线的三条导线不能出现重合，且第一层电镀引线和第二层电镀引线两端不能和导电边直接相连；

（2）长边（2）布设一层电镀引线（10），和导电边相距2mm，线宽1mm，并在引线上每隔1cm的距离布设一个向外凸起的倒角铜皮（16），铜皮宽度1mm，长度1.5mm，在长边的中间位置设置一根1.5mm宽度的导线（11）使长边电镀引线与导电边相连；

（3）外层曝光对位使用的圆形光学点外（13），外层对位光学点（14）和切片孔（15）不能孤立存在，需要用导线和导电边连接；长边电镀一层电镀引线（10）和短边的第一，二层电镀引线不能覆盖防焊油墨。

（4）电镀引线向电镀区域（17）连接方式：电镀区域四边均匀设置三根导线（20）向板内导通电流；假镀铜皮（18）设置在布面内导通电流的导线上，宽度5mm，电镀引线交叉点设成3x3mm十字架的假镀铜皮（19）；电镀区域四周的其余部分电镀引线覆盖防焊油墨。

第二步：电镀引线的加工

（1）将经过由垂直连续电镀铜线完成电镀铜的光电二极管印刷线路板经过外层预处理线微蚀刻，水洗，酸洗，水洗，烘干进行清洁；清洁入料线速：1.8～2.2m/min；微蚀刻速率：30～50微英寸/微秒；微蚀刻喷压：1.5～2.5kg/cm²；两联循环水洗压力：0.4～0.8 kg/cm²，进水流量：5～7L/min；酸洗槽硫酸酸体积浓度：5～10%；三联循环水洗压力：0.4～0.8 kg/cm²，进水流量：5～7L/min，烘干温度：75～85℃。

（2）将经过处理的光电二极管印刷线路板经过外层压膜机压干膜，使用自动曝光机和制作好的外层曝光底片曝光，显影膜显影，然后经酸性线蚀刻做出需要外层电镀引线；

压干膜：预热分三段，三段温度分别为100～110℃，100～110℃，80～100℃，速度1.5～4.0 m/min；贴干膜滚轮速度：1.8～2.2m/min，滚轮温度：110～120℃，滚轮压力：0.3～0.5MPa。曝光：能量均匀性大于85%，25级曝光波数表测试级数为10～12级。

显影：显影Na₂CO₃质量浓度0.8～1.2%，喷压1.5～1.7 kg/cm²，速度3.0～4.0 m/min，温度28～32℃；中压水洗压力：1.2～2.5 kg/cm²，进水量：5～10L/min；中压复合水洗压力：1.6～2.0 kg/cm²，进水量：5～10L/min，烘干温度：50～65℃。

酸性蚀刻：工序为酸性蚀刻，水洗，去膜，水洗，烘干；蚀刻液比重1.26～1.33，HCl浓度2.0～2.8mol/L，NaClO₃浓度15～50g/L，Cu²⁺浓度95～140g/L，蚀刻温度45～55℃，上喷喷压：2.2±0.8 kg/cm²，下喷喷压：1.8±0.8 kg/cm²；水洗进水量4～6L/min，水洗压力：0.5～3.0 kg/cm²；去膜槽NaOH质量浓度3～6%，速度：1.0～2.0m/min，温度：45～55℃；水洗进水量：4～6L/min，喷嘴压力：0.5～3.0kg/cm²；烘干温度：55～65℃。

（3）经酸性蚀刻完成的光电二极管印刷线路板半成品经过防焊预处理线处理，双层面
印刷机进行油墨印刷，框式烤箱预烤，使用曝光机和制作好的防焊曝光底片曝光，显影显影，得到最终软金电镀需要的电镀引线；

防焊预处理线速: 2.5-3.5m/min, 微蚀刻速率: 30-50 微英寸, 循环水洗进水量: 3-7L/min, 烘干温度: 80-90℃；

防焊油墨印刷: 印刷速度 3.0±2.5m/min, 网版高度 <20mm, 印刷压力: 0.5±0.3MPa, 刮刀角度 <20°；

预烤: 温度 75±3℃, 预烤时间: 20min；

曝光: pitch 值 ±40um, 曝光能量均匀性 >80%；

显影: 速度 3.5-3.8m/min, 温度 28-32℃, 压力 1.0-2.0kg/cm², K₂CO₃ 浓度 8-12g/L, 水洗进水量: 3-6L/min, 烘干温度 50-70℃。
一种应用于发光二极管印刷线路板电镀引线的加工方法

技术领域
[0001] 本发明涉及一种应用于发光二极管用印刷线路板电镀引线的加工方法，尤其是需要进行软金电镀表面处理的发光二极管印刷线路板加工领域。

背景技术
[0002] 随着全球绿色节能概念的普及，国家鼓励开发发光二极管光源技术，越来越多的发光二极管厂家在国内出现。在发光二极管用载板的印刷线路板加工工艺中，软金电镀是发光二极管印刷线路板制作的一道重要工序，成本占发光二极管印刷线路板总制造成本的50-70%，软金电镀制作的优劣直接影响产品信赖性和制造良率。

由于发光二极管封装工艺的特殊性，发光二极管印刷线路板客户对印刷线路板厚度要求及其严格，公差要求控制在±0.04mm。而在普遍使用的电镀引线加工方法在软金电镀制作过程中存在发光二极管线路板在板边电镀夹点区域和印刷线路板板角四周的电流的分布密度比板内高，导致高电流密度区域镀层上皮膜过厚，印刷线路板厚度及其厚度均匀性超出客户的要求，产生报废。而业界通常的做法是在周边板角的高电流区加假镀板分担电流的方式进行镀电，由于假镀板同样会被电镀上镍金，增加了生产成本。

发明内容
[0003] 本发明的目的是提供一种应用于发光二极管印刷线路板电镀引线加工方法以克服上述不足之处，改善软金电镀工艺中的高电流密度区镀层过厚问题，提高板厚度和外观色泽的均匀性，降低软金电镀的成本。

[0004] 按照本发明提供的技术方案，一种应用于发光二极管印刷线路板电镀引线的加工方法，特征是采用以下两个主要加工步骤：

第一步：外层曝光底片和防焊曝光底片的制作

(1) 短边布置两层电镀引线，线宽1mm，导电边和短边第一层电镀引线，短边第一层电镀引线和短边第二层电镀引线间隔2mm，并在导线上每隔1cm的距离布置一个向外凸起之假镀铜皮，铜皮宽度1mm，长度1.5mm；在短边居中相隔14～15cm的位置设置两根宽度1mm的导线与导电边连接；第二层电镀引线均匀设置三根导线与第一层电镀引线相连接，导线宽度1mm；连接导电边和第一层电镀引线的两根导线，连接第一层和第二层电镀引线的三根导线不能出现重合，且第一层电镀引线和第二层电镀引线两端不能和导电边直接相连接；

(2) 长边布置一层电镀引线，和导电边相距2mm，线宽1mm，并在引线上每隔1cm的距离布置一个向外凸起的假镀铜皮，铜皮宽度1mm，长度1.5mm，在长边的中间位置设置一根1.5mm宽度的导线使长边电镀引线与导电边相连；

(3) 除防焊曝光对位使用的圆制光学点外，外层对位光学点和切片孔不能孤立存在，需要用导线和导电边连接；长边电镀一层电镀引线和短边的第一，二层电镀引线不能覆盖防焊油墨。

(4) 电镀引线向电镀区域连接方式：电镀区域四边均匀设置三根导线向板内导通电流；
假镀铜皮设置在向板内布通电流的导线上，宽度为 3mm；电镀引线交叉点设成置 3×3mm 十字架的假镀铜皮，电镀区域四周的其余部分电镀引线覆盖防焊油墨。

第二步：电镀引线的加工

（1）将经过由宝龙机械公司生产的垂直连续电镀铜线绕成电镀铜的发光二极管印刷线路板经过外层亚光光电科技制作的预处理线蚀刻水洗，酸洗，水洗，烘干进行清洁；清洁入料线速 1.8~2.2m/min；微蚀刻速率 30~50 微英寸；微蚀刻喷射 1.5~2.5kg/cm²；两联循环水洗压力 0.4~0.8 kg/cm²，进水流量 5~7L/min；酸洗槽硫酸体积浓度 2~4%；三联循环水洗压力 0.4~0.8 kg/cm²，进水流量 5~7L/min，烘干温度 75~85°C。

（2）将经过预处理的发光二极管印刷线路板经过志洋工业股份有限公司生产压覆机压干膜，使用 ORC 自动曝光机和外层曝光片曝光，亚智光电科技生产之显影线显影，然后经杨博科技生产之酸性显蚀刻液显出需要外层电镀引线。

压干膜：预热分三段，一段温度分别为 100~110°C，100~110°C，80~100°C，速度 1.5~4.0 m/min；贴干膜滚轮速度 1.8~2.2m/min，滚轮温度 110~120°C，滚轮压力 0.3~0.5MPa；

曝光：能量均匀度大于 85%；25 级曝光器数表数倍率级数为 10~12 级；

显影：显影 Na₂CO₃ 质量浓度 0.8~1.2%，喷压 1.5~1.7 kg/cm²，速度 3.0~4.0 m/min，温度 28~32°C；中压水洗压力 1.2~2.5 kg/cm²，进水量 5~10L/min；中压复合水洗压力 1.6~2.0 kg/cm²，进水量 5~10L/min，烘干温度 50~65°C。

酸性蚀刻：工序为酸性蚀刻，水洗，去膜，水洗，烘干；蚀刻液比重 1.26~1.33，HCl 浓度 2.0~2.8mol/L，NaCl₂O₃ 浓度 15~50g/L，Cu²⁺ 浓度 95~140g/L，蚀刻温度 45~55°C，上喷喷压：2.2±0.8 kg/cm²，下喷喷压 1.8±0.8 kg/cm²；水洗进水量 4~6L/min，水洗压力 0.5~3.0 kg/cm²；去膜槽 NaOH 质量浓度 3~6%，速度 1.0~2.0m/min，温度 45~55°C；水洗进水量 4~6L/min，喷嘴压力 0.5~3.0kg/cm²；烘干温度 55~65°C。

（3）经酸性蚀刻完成的发光二极管印刷线路板半成品经过亚智光电科技生产之防焊预处理线处理，联恒精密机械股份有限公司生产之双面印刷机进行油墨印刷，群极工业股份有限公司生产框架式烤箱预烤，使用 ORC 自动曝光机和制作好的防焊曝光片曝光，亚智光电科技生产之显影线显影，得到最终软金电镀需要的电镀引线。

防焊预处理线速 2.5~3.5m/min，微蚀刻速率 30~50 微英寸，循环热水洗水量 3~7L/min，烘干温度 80~90°C。

防焊油墨印刷：印刷速度 3.0±2.5m/min，网版高度 <20mm，印刷压力 0.5±0.3MPa，刮刀角度 <20°。

预烤：温度 75±3°C，预烤时间 20min；

曝光：pitch 值 ±40um，曝光能量均匀性 >80%；

显影：速度 3.5~3.8m/min，温度 28~32°C，压力 1.0~2.0kg/cm²，K₂CO₃ 浓度 8~12g/L，水洗进水量 3~6L/min，烘干温度 50~70°C。

[0005] 按照本发明提供的发光二极管印刷线路板电镀引线加工方法制作的线路板用于直接软金电镀，以下优点：

①提高了电镀镍金厚度的均匀性，镀镍层厚度的最大减最小值 400 微英寸，制作特殊的板子板内和板面的厚度最大减最小值会达 800 微英寸以上降低到 150 微英寸，镀金的最大减最小值由 6 微英寸降低到 3 微英寸，在满足客户要求的情况下，可以通过调整镀电镀
镍，电镀金的电流密度降低金镍的消耗，可以很好的控制生产成本，降低污染，利于环保。

②板边不用镀铜皮和板角加假镀铜皮即可得到镀镍金的外观颜色一致产品，改善了板边镀镍镀金过厚的问题，防止电镀镍过厚和均匀性差造成的报废；同时节约板边和假镀镍皮对氰化金钾和电镀镍药水的消耗，降低污染，利于环保。

附图说明：
图1为本发明电镀引线制作图。
图2为本发明电镀引线垂直电镀区域连接导线制作图。

具体实施方式

下面结合具体实施例对本发明作进一步说明。

1. 首先按照外层电镀引线图形要求制作线路并绘制成外层曝光和防焊曝光需要的底片，制作具体方式见（图1）和（图2）说明。

2. 短边1布置两层电镀引线，线宽1mm，导电边12和短边第一层电镀引线3，短边第一层电镀引线3和短边第一层电镀引线4间隔2mm，并在导线上每隔1cm的距离布置一个向外凸点的假镀铜皮16，铜皮宽度1mm，长度1.5mm；在短边高处相隔14～15cm的位置设置两根宽度1mm的导线6，8与导电边12连接；第二层电镀引线4均匀设置三根导线5，7，9与第一层电镀引线3相连接，导线宽度1mm；连接导电边和第二层电镀引线的两根导线，连接第一层和第二层电镀引线的三根导线不能出现重合，且第一层电镀引线和第二层电镀引线两端不能和导电边直接相连接；

3. 长边2布置一层电镀引线10，和导电边相距2mm，线宽1mm，并在引线上每隔1cm的距离布置一个向外凸起的假镀铜皮16，铜皮宽度1mm，长度1.5mm，按在长边的中间位置设置一根1.5mm宽度的导线11，使长边电镀引线与导电边相连；

4. 除防焊曝光对位使用的圆形光学点外13，层间对位光学点14和切片孔15不能孤立存在，需要用导线和导电边连接；长边电镀一层电镀引线10和短边的第一，二层电镀引线3，4不能覆盖防焊油墨。

5. 电镀引线向电镀区域17连接方式：电镀区域四边均匀设置三根导线20向板内导通电流；假镀铜皮18设置在向板内导通电流的导线上，宽度为3mm；电镀引线交叉点设成置3×3mm十字架的假镀铜皮19，电镀区域四周的其余部分电镀引线覆盖防焊油墨；

某电路板的电镀引线采用光刻方法制作，按本发明的方法实施步骤如下：

实施例一：本发明一种应用于发光二极管印刷电路板电镀引线的加工方法，采用以下加工步骤：

1. 将经过由宝龙机械公司生产之垂直连续电镀铜线完成电镀铜的发光二极管印刷线路板经过外层应电光科技生产之预处理线蚀刻，水洗，酸洗，水洗进行清洗，清洗入料线速：1.8m/min；蚀刻速率：30微米/h；蚀刻第2次：1.5kg/cm²；丙烯酸水洗压力：0.4kg/cm²，进水量：5L/min；酸清洗槽硫酸体积浓度1%；三联循环水洗压力：0.4kg/cm²，进水量：5L/min；烘干温度：75℃。

2. 将经过预处理的发光二极管印刷电路板经过志圣工业股份有限公司生产之压膜机压干膜，使用ORC自动曝光机和制作好的外层曝光图案，亚智光电科技生产之显影线显影，然后经杨博科技生产之酸性线蚀刻做出需要外层电镀引线；
说明书

压干膜：预热分三段，温度分别为 100°C，100°C，80°C，速度 1.5m/min；贴干膜滚轮速度：1.8m/min，滚轮温度：110°C，滚轮压力：0.3MPa；

曝光：能量均匀性大于 85%，25 级曝光级数表测试级数为 10 级；

显影：显影 Na₂CO₃ 质量浓度 0.8%，喷压 1.5kg/cm²，速度 3.0m/min，温度 28°C；中压水洗压力：1.2kg/cm²，进水量：5L/min；中压复合水洗压力：1.6kg/cm²，进水量：5L/min；烘干温度：50°C；

酸性蚀刻：工序为酸性蚀刻→水洗→去膜→水洗→烘干；蚀刻液比重 1.26，HCl 浓度 2.0mol/L，NaClO₃ 浓度 15g/L，Cu²⁺ 浓度 95g/L，蚀刻温度 45°C，上喷喷压：1.4kg/cm²，下喷喷压：1.0 kg/cm²，水洗进水量 4L/min，水洗压力：0.5kg/cm²，去膜槽 NaOH 质量浓度 3%，速度：1.0m/min，温度 45°C；水洗进水量 4L/min，喷嘴压力：0.5kg/cm²，烘干温度：55°C；

3、蚀刻完成的发育二极管印刷线路板半成品经过亚智防焊预处理线处理，恒信精密机械股份有限公司生产之双面印刷机进行油墨印刷，群翔工业股份有限公司生产之框架式烤箱预烤，使用 ORC 自动曝光机和制作好的防焊曝光底片曝光，亚智光电科技生产之显影线显影，得到最终软金电镀需要的电镀引线；

防焊预处理线速：2.5m/min，蚀刻速率：30 微英寸/分钟，循环水洗进水量：3L/min，烘干温度：80°C；

防焊油墨印刷：印刷速度 1.5m/min，网点高度 <20mm，印刷压力：0.3MPa，刮刀角度 <20°；

预烤：温度 72°C，预烤时间：20min；

曝光：pitch 值 ±40um，曝光能量均匀性 >80%；

显影：速度 3.5m/min，温度 28°C，压力 1.0kg/cm²，K₂CO₃ 浓度 8g/L，水洗进水量：3L/min，烘干温度：50°C。

实施例二：

本发明一种应用于发育二极管印刷线路板电镀引线的加工方法，采用以下加工步骤：

1、将经过由宝龙机械公司生产之垂直连续电镀铜线完成电镀铜的发育二极管印刷线路板经过外层亚智光电科技预处理线蚀刻，水洗，酸洗，水洗进行清洁，清洁入料线速：2.0m/min，蚀刻速率：50 微英寸/分钟，蚀刻喷压：2.0 kg/cm²；两联循环水洗压力：0.6 kg/cm²，进水流量：6 L/min；酸洗槽硫酸体积浓度：3%；三联循环水洗压力：0.6 kg/cm²，进水流量：6 L/min；烘干温度：80°C；

2、将经过预处理的发育二极管印刷线路板经过志圣工业股份有限公司生产之压膜机压干膜，使用 ORC 自动曝光机和制作好的外层曝光底片曝光，亚智光电科技有限公司生产之显影线显影，然后经杨博科技生产之微酸性蚀刻做出需要外层电镀引线；

压干膜：预热分三段，温度分别为 105°C，105°C，90°C，速度 3.0m/min；贴干膜滚轮速度：2.0m/min，滚轮温度：115°C，滚轮压力：0.4 MPa；

曝光：能量均匀性大于 85%，25 级曝光级数表测试级数为 11 级；

显影：显影 Na₂CO₃ 质量浓度 1.0%，喷压 1.6 kg/cm²，速度 3.5 m/min，温度 30°C；中压水洗压力：2.9 kg/cm²，进水量：7.5 L/min；中压复合水洗压力：1.8 kg/cm²，进水量：7.5 L/min；烘干温度：58°C；

酸性蚀刻：工序为酸性蚀刻→水洗→去膜→水洗→烘干；蚀刻液比重 1.29，HCl 浓度
2.4 mol/L NaClO₃ 溶度 35g/L，Cu²⁺ 溶度 115g/L，蚀刻温度 50℃，上喷喷压 :2.2 kg/cm²，下喷喷压 :1.8kg/cm²; 水洗进水量 5L/min，水洗压力 :2.0 kg/cm²; 去膜槽 NaOH 质量浓度 4.5%，速度 :1.5 m/min，温度 50℃; 水洗进水量 :5 L/min，喷嘴压力 :2.0 kg/cm²; 烘干温度 :60℃

3. 蚀刻完成的发报二极管印刷线路板半成品经过亚智光电科技生产的防焊预处理线处理，联恒精密机械股份有限公司生产之双面印刷机进行油墨印刷，群翔工业股份有限公司生产之框架式烤箱预烤，使用 ORC 自动曝光机和制作好的防焊曝光底片曝光，亚智光电科技生产的显影线显影，得到最终软金电镀需要的电镀引线

防焊预处理线速 :3.0 m/min，微蚀刻速率 :40 微英寸，循环水洗进水量 :5L/min，烘干温度 :85℃

防焊油墨印刷 :印刷速度 3.0m/min，网版高度 <20mm，印刷压力 :0.4MPa，刮刀角度 <20°

预烤 :温度 75℃，预烤时间 :20min
曝光 :pitch 值 ±40um，曝光能量均匀性 >80%
显影 :速度 3.65m/min，温度 30℃，压力 1.5kg/cm²，K₂CO₃ 质量浓度 10g/L，水洗进水量 :4.5L/min，烘干温度 :60℃

[0011] 实施例三

本发明一种应用于发光二极管印刷线路板电镀引线的加工方法，采用以下加工步骤

1. 将经过由宝龙机械公司生产之垂直连续电镀铜线完成电镀铜的发光二极管印刷线路板经过外层亚智预处理线微蚀刻，水洗，酸洗，水洗进行清洗，清洁入料线速 :2.2m/min，微蚀刻速率 :50 微英寸，微蚀刻喷压 :2.5kg/cm²; 两联循环水洗压力 :0.1 kg/cm²，进水量 :7L/min，酸洗槽酸度体积浓度 :4%; 三联循环水洗压力 :0.1 kg/cm²，进水量 :7L/min，烘干温度 :85℃

2. 将经过预处理的发光二极管印刷线路板经过自烤箱机压干膜，使用 ORC 自动曝光机和制作好的外层曝光底片曝光，亚智显影线显影，然后经杨博酸性线蚀刻做出需要外层电镀引线

压干膜 :预热分三段，温度分别为 110℃，110℃，100℃，速度 4.0 m/min，贴干膜滚轮速度 :2.2m/min，滚轮温度 :120℃，滚轮压力 :0.5MPa

曝光 :能量均匀性大于 85%，25 级曝光级数表测试级数为 12 级

显影 :显影 Na₂CO₃ 质量浓度 1.2%，喷压 1.7 kg/cm²，速度 4.0 m/min，温度 32℃; 中压水洗压力 :2.5 kg/cm²，进水量 :10L/min; 中压复合水洗压力 :2.0 kg/cm²，进水量 :10L/min，烘干温度 :65℃

酸性蚀刻 :工序为酸性蚀刻→水洗→去膜→水洗→烘干; 蚀刻液比重 1.33，HCl 浓度 2.8mol/L，NaClO₃ 浓度 50g/L，Cu²⁺ 浓度 140g/L，蚀刻温度 55℃，上喷喷压 :3 kg/cm²，下喷喷压 :2.6kg/cm²; 水洗进水量 6L/min，水洗压力 :3.0 kg/cm²; 去膜槽 NaOH 质量浓度 6%，速度 :2.0m/min，温度 55℃; 水洗进水量 :6L/min，喷嘴压力 :3.0kg/cm²; 烘干温度 :65℃

3. 蚀刻完成的发光二极管印刷线路板经过亚智防焊预处理线处理，联恒双台面印刷机进行油墨印刷，群翔框架式烤箱预烤，使用 ORC 自动曝光机和制作好的防焊曝光底片曝光，亚智显影线显影，得到最终软金电镀需要的电镀引线
防焊前处理线速：3.5m/min，微蚀刻速率：50 微英寸/秒，循环水洗进水量：7L/min，烘干温度：90℃；

防焊油墨印刷：印刷速度 4.5m/min，网版高度 <20mm，印刷压力：0.8MPa，刮刀角度 <20°；

预烤：温度 78℃，预烤时间：20min；
曝光：pitch 值 ±40um，曝光能量均匀性 >80%；
显影：速度 3.8m/min，温度 32℃，压力 2.0kg/cm²，K₂CO₃ 浓度 12g/L，水洗进水量：6L/min，烘干温度 70℃。

[0012] 按照本发明一种发光二极管印刷线路板电镀引线加工方法实例步骤完成的线路板可以不用加假镀板而直接用于软金电镀，得到镀镍金的外观颜色均一一致，镀镍厚度最小值约 150 微英寸，软金厚度的最大减最小值 3 微英寸的产品，减少板边和假镀板对氯化金钾和电镀镍金药水的消耗，降低污染，利于环保。
图1
图 2