

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
C09D 11/10 (2006.01)  
G03F 7/00 (2006.01)



## [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310117614.X

[45] 授权公告日 2006 年 5 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1255489C

[22] 申请日 2003.12.30

[21] 申请号 200310117614.X

[71] 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路  
381 号

[72] 发明人 杨卓如 周亮 程江 文秀芳

潘莉莎 朱惠贤 王斋民

审查员 朱颖

权利要求书 2 页 说明书 11 页

[54] 发明名称

积层电路板用液态感光绝缘油墨

[57] 摘要

本发明是一种积层电路板用液态感光绝缘油墨，成分包括双酚 A 环氧树脂的二丙烯酸酯低聚物 20~35 份、酚醛环氧树脂 15~35 份、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯类低聚物 12~15 份、可与羟基反应的交联剂 0~15 份、光引发剂 5~10 份、环氧树脂固化剂 0~10 份、颜料 1~2 份、填料 1~4 份、热固性树脂 1~5 份、相容剂 0.5~2 份、助剂 1~3 份、溶剂 0~5 份。本发明具有更强显影溶解力，耐热性能得到提高，减少了原材料用量，限制对环境的负面影响。

1.一种积层电路板用液态感光绝缘油墨，其成分包括双酚 A 环氧树脂的二丙烯酸酯低聚物、酚醛环氧树脂、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯低聚物、可与羟基反应的交联剂、光引发剂、环氧树脂固化剂、填料、热固性树脂、颜料、相容剂和溶剂，其特征是，所述成分按如下质量配比在室温下高速剪切乳化均匀，并在三辊机上研磨至粒径 $\leq 10\mu\text{m}$ 而成：双酚 A 环氧树脂的二丙烯酸酯低聚物 20~35 份、酚醛环氧树脂 15~35 份、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯类低聚物 12~15 份、可与羟基反应的交联剂 0~15 份、光引发剂 5~10 份、环氧树脂固化剂 0~10 份、颜料 1~2 份、填料 1~4 份、热固性树脂 1~5 份、相容剂 0.5~2 份、溶剂 0~5 份；所述相容剂选自三烯丙基异三聚氰酸酯、苯乙烯 - 马来酸酐的共聚物、三烯丙基氰酸酯；所述热固性树脂选自聚苯醚、聚四氟乙烯。

2.根据权利要求 1 所述的一种积层电路板用液态感光绝缘油墨，其特征是，所述可与羟基反应的交联剂包括双氰胺和取代氨基三嗪的混合物。

3.根据权利要求 2 所述的一种积层电路板用液态感光绝缘油墨，其特征是，所述取代氨基三嗪包括 2 - [  $\beta$  - {2' - 甲基咪唑基 - 1'} ] - 乙基 - 4, 5 - 二氨基 - s - 三嗪。

4.根据权利要求 1 所述的一种积层电路板用液态感光绝缘油墨，其特征是，所述光引发剂选自苯甲酮、苯偶姻醚、苯偶酰缩酮、苯乙酮及其衍生物。

5.根据权利要求 1 所述的一种积层电路板用液态感光绝缘油墨，其特征是，所述溶剂选自卡必醇醋酸酯、乙二醇醚类、丙二醇醚类、乙二醇醚醋酸酯类和丙二醇醚醋酸酯类。

6.根据权利要求 1 所述的一种积层电路板用液态感光绝缘油墨，其特征是，所述填料选自二氧化硅、二氧化钛、滑石粉、碳酸钙、硫酸钡、粉碎的聚乙烯、粘土和聚偏二氟乙烯。

7.根据权利要求 1 所述的一种积层电路板用液态感光绝缘油墨，其特征是，所述环氧树脂固化剂为酸酐类，选自 1, 2, 4 - 苯三酸酐、四氢邻苯二甲酸酐、六氢邻苯二甲酸酐，或者咪唑类，选自  $\alpha$  - 甲基咪唑、1 - 氰乙基 - 2 - 乙基 - 4 - 甲基咪唑，以及上述两种或两种以上物质的混合物。

8.根据权利要求 1 所述的一种积层电路板用液态感光绝缘油墨，其特征

是，再添加助剂 1~3 份。

## 积层电路板用液态感光绝缘油墨

### 技术领域

本发明涉及印制电路板用涂覆材料领域，具体是指一种积层电路板用液态感光绝缘油墨。

### 背景技术

早期多层电路板之层间互连与零件脚插装，皆依靠全通式的镀通孔（PTH）去执行。当时组装不密，布线不多，故问题也不大。随着电子产品功能的提升与零件的增加，逐渐由早先的通孔插装发展为节省板面的表面贴装。1980年后，“表面封装技术”（SMT）开始渐入量产，使得印制线路板（PCB）在小孔细线上成为重要的课题。然而这种采用锡膏与波焊的双面贴装作法，仍具有一定的局限性。在受到零件不断复杂化和引脚持续增多，以及“芯片级封装”（CSP）极端轻薄短小的多层板压力下，积极响应的 PCB 业界又于 1990 年起推出“非机械钻孔”式的盲孔埋孔甚至通孔，以及在板外逐次增加层面的“积层法”（Build Up Process）。这样一来，在微薄化方面又一次出现了革命性的进步。

日本著名 PCB 制造、研究专家高木清这样定义积层法电路板：它是以一般多层板为内芯，其表面制作由绝缘层、导体层和层间连接的通孔所组成的电路板。由这样采用层层叠积方式而制作多层电路板的技术则称作积层电路板技术。

新开发的非钻孔式积层法技术，大体上可分三类：

#### 1. 激光切孔法（Laser Ablation）

此法利用 CO<sub>2</sub> 及掺杂其它气体如 N<sub>2</sub>、He、CO 等，在增加功率及维持放电时间下，产生波长在 9300~10600nm 之间可实用的脉冲式红外激光。PCB 业界用于钻孔有 RF Excited CO<sub>2</sub> 及 TEA CO<sub>2</sub> 两种方式激发的激光。用于制作盲孔的板材以无玻纤布的特殊背胶铜箔（Resin Coated Copper Foil, RCC）最佳。一般普通铜箔与传统胶片所压合的板材也可行，但需采选择性蚀铜制程，除去局部铜箔“盖子”而露出孔位处的基材，再以不伤铜箔只能烧毁非金属物质的 CO<sub>2</sub> 激光，按钻孔程序带逐一烧出盲。此法存在一次性投资很大，难

以实现大规模工业化。

### 2.等离子体蚀孔法 (Plasma Etching)

这是在核心板材 (Core) 上进行积层的做法, 与上述激光法颇为相似。将盲孔内的非金属板材改用电浆蚀空使露出碗底, 电浆只能吃掉树脂而不能咬玻璃, 经线路制作后即可完成层间的导通互连。

此法最早是 1989 年由 Dr. Walter Schmidt 于苏黎世开创的 Dyconex 公司所推出, 现商业化之名称为 DYCOstrate 法。此法成孔分辨率不高, 达不到工业发展的要求。

### 3.感光致孔法 (Photo - Via)

该法利用液态感光绝缘油墨作为感光介质层 (Photo - Imageable Dielectric, 简称 PID), 先在完工的双面核心板上涂布 PID 层, 并针对特定孔位处加以曝光显像, 使露出所预留的铜垫即形成碗状裸盲孔。再以化学铜与电镀铜进行全面加成, 经选择性蚀刻后即可得外层到线路与盲导孔。也可不镀铜而改成塞银膏或铜膏填孔而完成导通。此双面核心板得到第一次两面“积层”后, 还可再继续涂布 PID 与加成镀铜及蚀刻, 做出高密薄形的积层法多层板。

现有的液态感光绝缘油墨的分辨率低, 固化后形成绝缘层的耐热性差, 并且制造成本较高。

### 发明内容

本发明的目的就是为了解决上述现有技术中存在的不足之处, 基于感光致孔法, 提供一种积层电路板用液态感光绝缘油墨, 该油墨在工艺上采用感光致孔法, 大大节约了投资和成本, 并提高了积层印制电路板上电路图形的分辨率, 能形成很薄的湿膜且能接触显影。

本发明所述积层电路板用液态感光绝缘油墨, 其成分包括双酚 A 环氧树脂的二丙烯酸酯低聚物、酚醛环氧树脂、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯低聚物、可与羟基反应的交联剂、光引发剂、环氧树脂固化剂、填料、热固性树脂、颜料、相容剂和溶剂, 其特征是, 所述成分按如下质量配比在室温下高速剪切乳化均匀, 并在三辊机上研磨至粒径 $\leq 10\mu\text{m}$ 而成: 双酚 A 环氧树脂的二丙烯酸酯低聚物 20~35 份、酚醛环氧树脂 15~35 份、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯类低聚物 12~15 份、可与羟基反应的交联剂 0~15 份、光引发剂 5~10

份、环氧树脂固化剂 0~10 份、填料 1~4 份、热固性树脂 1~5 份、颜料 1~2 份、相容剂 0.5~2 份、溶剂 0~5 份。

为了更好地实现本发明，可以再添加助剂 1~3 份；所述可与羟基反应的交联剂包括双氰胺和取代氨基三嗪的混合物；所述取代氨基三嗪包括 2 - [  $\beta$  - {2' - 甲基咪唑基 - 1'} ] - 乙基 - 4, 5 - 二氨基 - s - 三嗪（与双氰胺混合）；所述光引发剂包括汽巴 I - 907、D - 1173、I - 184、I - 819；所述溶剂包括卡必醇醋酸酯、乙二醇醚类、丙二醇醚类、乙二醇醚醋酸酯类和丙二醇醚醋酸酯类；所述填料包括二氧化硅、二氧化钛、滑石粉、碳酸钙、硫酸钡、粉碎的聚乙烯、粘土和聚偏二氟乙烯；所述相容剂包括 TAIC 三烯丙基异三聚氰酸酯（又名三烯丙基异氰尿酸酯，学名 1, 2, 5 - 三烯丙基 - 均三嗪 - 2, 4, 6 - 三酮）、苯乙烯 - 马来酸酐的共聚物（SMA）和三烯丙基氰酸酯；所述热固性树脂包括聚苯醚、聚四氟乙烯；所述环氧树脂固化剂为酸酐类，包括 1, 2, 4 - 苯三酸酐、四氢邻苯二甲酸酐、六氢邻苯二甲酸酐，或者咪唑类，包括  $\alpha$  - 甲基咪唑、1 - 氰乙基 - 2 - 乙基 - 4 - 甲基咪唑，以及上述两种或两种以上物质的混合物。

本发明的原理是：多层印制电路板的内层板是用一种不仅能光致成像，而且能硬化成为耐久绝缘材料的感光油墨来形成的。单个内层用常规方式印刷。绝缘底层板，如双面覆铜的环氧树脂增强玻璃布，两面上均涂布可硬化的液态感光绝缘油墨。液态感光绝缘油墨可用多种方法涂布，如丝网印刷、静电喷涂、旋涂、帘涂、单、双面卷涂、浸涂、挤压涂，或贴抗蚀干膜。涂布感光油墨后将板进行曝光，再用适当的显影剂显影，将未曝光的部分感光油墨洗掉。显影后进行蚀刻，蚀刻液可以是碱性蚀刻液，或是酸性的氯化铜或氯化亚铜溶液，可将脱去抗蚀层的金属层蚀刻掉。感光油墨，不是在曝光、显影和蚀刻后被剥离，而是作为一种预浸物的补充物或取代物留在内层上，形成内层间的绝缘层。

液态感光绝缘油墨组份层，经过热压，起初与内层的轮廓一致，填充内层的空隙，然后固化形成分隔各个内层电路的永久性绝缘层的一部分。

特定的单体联合，单体 / 低聚物联合以及它们与配方中的其它组份的相互作用，会影响液态感光绝缘油墨的粘度和其他性质。较可取的是将液态感光绝缘油墨组份分成两部分，第一部分含低聚物，第二部分含环氧树脂，然

后在涂布于基层前混合，并最好在混合后 24 小时内使用。混合温度要选择得能促进两部分组份的高度剪切混合，一般取室温。

如上所述，用液态感光绝缘油墨组份在覆铜板上涂布一层湿膜(或干膜)。涂布方式在某种程度上与配方有关。在帘涂时，涂液态感光绝缘油墨滚筒的速度与干燥炉传送带的速度相同，这样在板边缘不会产生划痕。涂布后，湿膜被烘干以除去有机溶剂。在烘干过程中，组份可能会发生一些反应。热反应可提高交联密度和膜的总体分子量。

如果干燥后，液态感光绝缘油墨层曝光前，有一段明显的保持时间，它会被一层黑色的聚乙烯薄膜或相似物质覆盖。然后在样版下进行光化学辐射曝光，能量水平要足以使树脂的程度交联强到抗拒碱性显影液的溶解作用。光照密度和曝光时间也必须与烘干温度和干燥炉传送速度相关联，以达到优化的结果。比较好的是，在形成迭片结构前，显影蚀刻后，让 UV 固化能量水平在约 500 到 1500mj / cm<sup>2</sup>，使任何未反应的丙烯酸交联。不要求在铜箔蚀刻前显影时进行额外的紫外光辐照。

不需要溶剂型显影液，减少了用于溶剂的费用和健康、环境、回收的问题。尽管按本发明形成的薄膜可以在不加任何有机溶剂的稀碱水溶液中显影，但显影药水也可以包含一些有机溶剂，取决于该溶剂不会溶解薄膜的曝光部分。

配方中包含丙烯酸体系（使组分可光聚合）和环氧体系（固化后可使曝光和显影后的组份变硬）。丙烯酸体系和环氧体系并不互相排斥，但会发生化学反应。当组分中包含有交联剂时尤其是这样。丙烯酸系统包括丙烯酸单体（a）、环氧-丙烯酸低聚物（b）、光引发剂（c）。环氧系统包括环氧树脂（d）、酸性固化剂（e）、交联剂（f）。

除非另外阐明，（a）～（f）组分的质量百分比均以（a）～（f）组份总质量为基础计算。任何添加成份的量，如填料、溶剂等，计算也是相对于（a）～（f）的总质量。在本发明的一个具体化问题中，可选择的光可显影组分包括：（e）1～10%酸性环氧树脂固化剂；（f）1～15%的交联剂。较好的配方有两部分：光敏化学体系，提供曝光部分不溶于碱性水溶液显影剂的感光油墨；环氧基化学体系，使经过曝光、显影、蚀刻和固化后的物质持久坚硬。

丙烯酸单体（a）低于 5%可能不足以使曝光后的液态感光绝缘油墨层变

得不溶解于显影液，但超过 40%会导致内层太软，较合适的比例是占组分 (a) ~ (f) 总质量的 5~35%。干燥的 (a) ~ (f) 组分可溶于碱性水溶液，电路层上的液态感光绝缘油墨组分层可在碱性水溶液中显影。

丙烯酸单体族酰基部分的通式是： $[RCH=CHC=O]_x$ ，其中 R 为 H 或者烷基，x 为从 1~4 的整数，单体可从一系列丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯中选择，如：丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸丁酯、丙烯酸辛酯、二丙烯酸乙二醇酯、二丙烯酸 1,4-丁二醇酯、二丙烯酸二乙二醇酯、二丙烯酸己二醇酯、二丙烯酸 1,3-丙二醇酯、二丙烯酸癸二醇酯、二甲基丙烯酸癸二醇酯、二丙烯酸 1,4-环己二醇酯、二丙烯酸 2,2-二羟甲基丙酯、二丙烯酸甘油酯、二丙烯酸三丙二醇酯、三丙烯酸甘油酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三丙烯酸季戊四醇酯、二丙烯酸 2,2-二(对-羟基苯基)-丙酯、四丙烯酸季戊四醇酯、二甲基丙烯酸 2,2-二(对-羟基苯基)-丙酯、二丙烯酸三甘醇酯等。选用多功能丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯(也就是有三个或三个以上丙烯酸或甲基丙烯酸酰基部分的酯)比较好，因为它们的存在会增大光反应速度。

环氧-丙烯酸低聚物(c)的意思是由环氧骨架与丙烯酸或甲基丙烯酸反应的产物，低分子量的多丙烯酸或多甲基丙烯酸，或两者的混合物，这样至少约 90%的环氧基团与酸进行酯化反应。在酸和环氧树脂的环氧团反应中，每个酸分子与树脂形成一个酯键，羟基在附近的碳原子上形成。因为几乎所有的环氧基团均与丙烯酸或甲基丙烯酸反应，低聚物主要是类似于丙烯酸或甲基丙烯酸起作用。低聚物和丙烯酸单体在光引发反应中聚合，形成不溶于碱性水溶液的液态感光绝缘油墨组份层。足够的羟基官能度成为其与交错剂交联的基础。

较优的环氧-丙烯酸低聚物是双酚 A 型树脂、线性酚醛树脂的二丙烯酸(或甲基丙烯酸)酯或它们的混合物，其环氧成份至多占总质量的 5%。

双酚 A 环氧树脂的二丙烯酸酯可以是单独的环氧/丙烯酸低聚物。这些低聚物可以联结成为良好的 UV 固化层，并表现出环氧树脂特有的化学抵抗性和持久性。上述源自双酚 A 树脂的低聚物是双官能度的。

环氧丙烯酸低聚物约占 (a) ~ (f) 总质量的 5~35%较合适，为 12~35%更佳。用于液态感光绝缘油墨组分的环氧/丙烯酸低聚物，分子量为 500~



2000 比较好。

与可聚合丙烯酸物质配合的是化学引发剂系统，该系统在光化学辐射下产生自由基，引发丙烯酸物质的聚合。丙烯酸单体和环氧-丙烯酸低聚物的丙烯酸组分发生聚合反应，形成三维结构，使液态感光绝缘油墨组份变得不溶。光引发剂（自由基产生的引发剂体系）的选择对本专利实践并非特别重要，很多这类物质可成功应用于这项专利的实践之中。如化学光引发剂包含苯甲酮、苯偶姻醚、苯偶酰缩酮、苯乙酮及其衍生物。

光引发剂的量可在很大范围变动，取决于可聚合的丙烯酸物质、特定的光引发剂体系和反应所要求的时间。一般说来，光引发剂化学系统占 (a) ~ (f) 组份总质量的约 5~10%。

使显影和后固化后的薄膜或板层表现出优良的硬度和持久性的材料是环氧树脂或环氧树脂的混合物。环氧树脂或树脂混合物质量百分比约为 (a) ~ (f) 总质量的 20~80%，(30~60%更佳)。在高温和(或)催化剂存在的条件下，树脂分子的环氧基团打开并与其它现存物质反应，主要是与酸性固化剂 (e) 反应，然而，在一定程度上，环氧分子在与交联剂 (f) 进行最终固化的过程中反应，也许也与光可聚合的丙烯酸材料和其它未聚合的丙烯酸单体或部分反应。更适宜地，环氧树脂或树脂的混合物在室温下是固体，在溶剂为基础的混合物中将固态环氧树脂溶解后，液态感光绝缘油墨组份能作为一种湿膜涂装到底层上。很多环氧树脂适用于本发明。典型的是双酚 A 环氧树脂和酚醛环氧树脂。脂肪环的环氧化物，如市场上名为 Cyanacure UVR - 6100 和 UVR - 6110 (by Union Carbide, Danbury, Conn.) 也很有用，本发明中使用的环氧树脂的环氧当量在 90~700 较好。

根据本发明，液态感光绝缘油墨组份必须硬化形成永久性内层，而硬化主要靠环氧树脂的固化，为提高足够快的环氧树脂固化，该发明的液态感光绝缘油墨组份采用了酸性固化剂。酸性固化催化剂不仅包括有自由羧基的物质，而且包括酐类等能提供自由羧基的化合物。在该发明的很多应用中，酸酐是良好的固化剂。环氧固化催化剂的用量一般约占 (a) ~ (f) 组份总质量的 1~10%。

尽管现有技术所用的液态感光绝缘油墨组份并不一定需要添加交联剂，但交联剂 (f) 是很值得加入的。交联剂在使丙烯酸化学系统和环氧化学系统

在内层中联结成为单一网状结构时尤其有用。环氧树脂和环氧-丙烯酸低聚物上的自由烃基是这种交联的基础。交联剂(f)用量最好为1.5~15%。交联剂(f)可以是双氰胺或取代的三嗪,如2-[ $\beta$ -{2'-甲基咪唑基-1'}]-乙基-4,5-二氨基-s-三嗪,市场名为CUREZOL 2-Mz-Azine;双氰胺和取代三嗪的混合物也可以用。

液态感光绝缘油墨组份的各组成部分要能够溶解于常规溶剂以形成液态组份。如上所述,液态感光绝缘油墨组份可用许多方法涂装到底层上。每种方法有它自己的特点,本发明的液态感光绝缘油墨组份可根据特定方法的特殊需要进行配制。

选择组份(a)~(f),要使它们组成的液态感光绝缘油墨组份层可用碱性水溶液显影,如1%的 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 显影。选择组份(a)~(f)的混合物通常太粘稠,以致于不易涂成涂层,因此通常要对其进行稀释。典型的溶剂用量是10~20%,但要根据施工方法变化。对丝网印刷来说,溶剂用量通常为2~5%。合适的溶剂包括:卡必醇醋酸酯、乙二醇单乙醚、乙二醇单丙醚、乙二醇单丁醚、丙二醇单丁酯、丙二醇单丙醚、丙二醇甲醚、乙二醇单乙醚醋酸酯、乙二醇单丁醚醋酸酯、二乙二醇单乙醚醋酸酯、二乙二醇单丁醚醋酸酯、丙二醇单甲醚醋酸酯、乙二醇二醋酸酯、2-乙基己基醋酸酯、n-丁基醋酸酯、异丁基醋酸酯、环己酮、甲基异戊酮、2-硝基丙烷、甲基异丁基酮、甲基n-丙酮、异丙基醋酸酯、甲乙酮、四氢呋喃(氧杂环戊烷)、丙酮等。

除了上述液态感光绝缘油墨物质重要的组成部分外,还可以有选择地加入添加物。如含量可达4%的无机或有机填料,填料有二氧化硅、二氧化钛、滑石粉、碳酸钙、硫酸钡、粉碎的聚乙烯、粘土、聚偏二氟乙烯等,填充物可能影响内层的最终外观,比如会使表面不光滑。

同时加入热固性树脂聚苯醚或聚四氟乙烯为了提高液态感光绝缘材料的玻璃化温度,提高液态感光绝缘材料的耐热性。加入相容剂为了提高热固性树脂和环氧体系的相容性。

本发明与现有技术相比,具有如下优点和有益效果:

- 1.本发明具有更强显影溶解力。
- 2.本发明的耐热性能得到提高。

3.本发明减少了原材料用量，限制对环境的负面影响。

### 具体实施方式

下面结合实施例，对本发明做进一步地详细说明。

实施例一 一种单组分积层电路板用液态感光绝缘油墨的配方如下：

组成部分	wt (%)
丙烯酸酯类低聚物	25.0
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	12.0
SB510 (Sartomer 公司)	10.0
I - 907	10.0
环氧甲酚酚醛树脂 (环氧值=200~250)	32.5
聚苯醚	1.0
TAIC	0.5
酞菁绿	1.5
填料 (气相二氧化硅)	1.5
	94.0
添加剂	
流平剂	0.5
消泡剂	0.5
使用的溶剂	卡必醇醋酸酯 (种类和数量取决于施工方法) 5.0

实施例二 一种单组分积层电路板用液态感光绝缘油墨的配方如下：

组成部分	wt (%)
季戊四醇三丙烯酸酯	16.0
丙烯酸酯类低聚物	23.0
SB500 (Sartomer 公司)	12.0
I - 907	4.0
I - 184	4.0
聚苯醚	2.0
SMA	0.5
环氧甲酚酚醛树脂 (环氧值=200~250)	32.5
孔雀绿	1.5
填料 (气相二氧化硅)	1.5

		97.0
添加剂	流平剂	0.5
	消泡剂	0.5
使用的溶剂	卡必醇醋酸（种类和数量取决于施工方法）	2.0

实施例三 一种积层电路板用液态感光绝缘油墨的配方分为两部分，如下：

组成部分	wt (%)
<b>PART A</b>	
双酚 A 环氧树脂的二丙烯酸酯低聚物	20.0
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯类低聚物	10.0
I - 907	5.0
I - 1173	5.0
酞菁绿	1.0
1, 2, 4 - 苯三酸酐	7.0
消泡剂	2.0
	50.00
<b>PART B</b>	
甲酚酚醛环氧树脂	35.0
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯类低聚物	5.0
聚四氟乙烯	5.0
TAIC	2.0
双氰胺	1.0
消泡剂	0.5
碳酸钙	1.0
流平剂	0.5
	50.00

实施例四 一种积层电路板用液态感光绝缘油墨的配方分为两部分，如下：

组成部分	wt (%)
<b>PART A</b>	

双酚 A 环氧树脂的二丙烯酸酯低聚物	35.0
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯类低聚物	10.0
I - 184	2.5
I - 819	2.5
酞菁绿	2.0
$\alpha$ - 甲基咪唑	1.0
消泡剂	1.0
	50.00

**PART B**

甲酚酚醛环氧树脂	15.0
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯类低聚物	7.0
聚苯醚	5.0
TAIC	2.0
双氰胺	15.0
消泡剂	1.0
滑石粉	4.0
流平剂	1.0
	50.00

实施例五 一种积层电路板用液态感光绝缘油墨的配方分为两部分，如下：

组成部分	wt (%)
<b>PART A</b>	
双酚 A 环氧树脂的二丙烯酸酯低聚物	25.0
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯类低聚物	7.0
D - 1173	2.5
I - 184	2.5
孔雀绿	2.0
$\alpha$ - 甲基咪唑	5.0
1, 2, 4 - 苯三酸酐	5.0
消泡剂	1.0

---

	50.00
<b>PART B</b>	
甲酚酚醛环氧树脂	15.0
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯类低聚物	7.0
聚四氟乙烯	2.5
聚苯醚	2.5
SMA	2.0
双氰胺	15.0
消泡剂	1.0
二氧化硅	2.0
碳酸钙	2.0
流平剂	1.0
	50.00

---

如上所述，即可较好地实现本发明。