

文章编号: 1009-038X(2000)06-0643-03

热交联阴图型计算机直接制版版材

赵 佳

(北京工商大学数理部, 北京 100037)

摘 要: 研究热交联型计算机直接制版版材的成像层配方、成像以及后处理方法。在配方中主要包含 3 类物质: 酚醛树脂(可溶性酚醛树脂和酚醛清漆树脂)、红外吸收染料、潜布郎斯台德酸(质子酸)以及一些添加成分, 如对苯二甲醛和 3, 4, 5-三甲氧基苯甲酸。用红外激光曝光后, 再经过烤版、显影, 可以形成阴图型版材; 实验证明图象区是亲油墨的, 非图象区是亲水的。

关键词: 计算机直接制版; 阴图版; 热交联

中图分类号: TS804

文献标识码: A

Thermal-Crossing Negative Printing Plate for Computer Plating

ZHAO Jia

(Department of Mathematics and Physics, Beijing Technology and Business University, Beijing 100037)

Abstract: In this paper, the composition and the imaging theory of thermal printing plate, using computer plating system, are investigated. In the imaging layer of the printing plates, three kinds of materials are induced (1) phenolic resins (resole resins and novolak resins), (2) infrared absorber, (3) latent bronsted acid (diphenyliodonium hexafluorophosphate), and some other additives such as terephthalaldehyde and 3, 4, 5-trimethoxybenzoic acid. After exposure, heating and developing a negative working plate was obtained.

Key words: computer plating; negative working plate; thermal-crossing

1 成像原理

当用红外激光曝光时, 红外吸收染料和质子酸都会发生分解, 其产物 HPF₆ 是一种强酸, 它催化可溶性树脂和酚醛清漆树脂发生交联, 初步形成不溶于弱碱水的网状交联结构。然后烤版, 在酸催化化学增幅机制的作用下, 曝光部分由于树脂硬化而使得溶解度减小, 未曝光部分溶解度进一步增大。最后用碱水溶液洗版, 曝光的部分留下, 而未曝光的部分溶于碱水而被洗掉, 这样就可以得到印

版^[1-4]。其结构和处理方法如图 1 所示。

2 实验研究

2.1 实验步骤

2.1.1 配置感光液 称取可溶性线性酚醛树脂 0.0250 g 和间甲酚树脂 0.0300 g 溶于丙酮和 1-甲氧基-2-丙醇的混合溶剂中, 待用。称取六氟磷酸二苯碘盐、对苯二甲醛和 3, 4, 5-三甲氧基苯甲酸各 0.0022 g 溶于乙腈中, 待用。称取红外染料 NK-2204(最大吸收波长为 810 nm) 0.0026 g 溶于二甲

收稿日期: 2000-01-24; 修订日期: 2000-09-10。

作者简介: 赵佳(1966-), 女, 北京人, 印刷工程硕士研究生, 讲师。

基甲酰胺中,待用.待以上几种溶液充分溶解后,混合在一起(可将其他两种倒入树脂溶液中),充分搅拌混合,制成感光液.其颜色为深兰色,即染料的颜色.

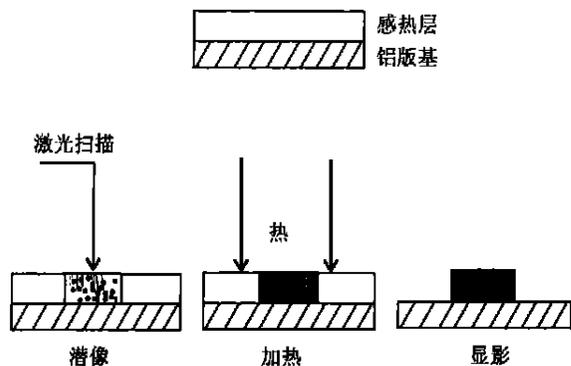


图1 热交联版材的结构原理图

Fig. 1 Principle of image forming

2.1.2 涂版 裁一块经过氧化砂化的铝版,将感光液少量倒在版上,用玻璃棒反复涂抹使其均匀展开,待感光液不流动后,使其自然风干,或让它自己流平再自然风干.

2.1.3 曝光 用功率为400 mW的二极管激光器曝光,曝光的部分颜色变为蓝黑色.因为光束的发散角约为 25° ,所以应使版与激光头尽量接近,否则能量不够集中,影响效果.

2.1.4 烤版 将曝光后的版材放到 $130\sim 140^\circ\text{C}$ 的烘箱中烘烤 $3\sim 4$ min.

2.1.5 洗版 将版材从烘箱中取出,冷却后用质量分数6%的硅酸钠水溶液洗,很快未曝光的部分就洗掉了,露出铝版,曝光的部分仍保留在版基上,成为阴图版.

2.1.6 再烤版 将洗出的阴图版放进上述烘箱中再烘烤1 min,目的是使留下的部分与版基结合得更紧密.

2.1.7 亲和性 图像区亲油,未曝光的部分由于露出铝基而亲水.

2.2 对比实验

1) 只用间甲酚树脂,而不用双酚A—甲醛树脂,其他成分同2.1,处理方法同2.1,所得结果为阳图版材.

2) 只用双酚A—甲醛树脂,而不用间甲酚树脂,其他成分同2.1,处理方法同2.1,其结果是曝光的部分和未曝光的部分都洗掉了.这种结果是没有用的.

3) 将 TiCl_4 的数量加倍,其他同2.1,所得的现象相同,但是灵敏度提高了.减小曝光量仍可以留下清晰的痕迹.

将两种树脂和 TiCl_4 的用量都加倍,其他成分及其处理方法同2.1,这样得到的版材不容易干燥而且涂层较厚,其灵敏度与对比实验(3)差不多,但是对比度要高一些,因为涂层厚了,其中所含的染料也就增多,所以颜色比较深.但是,涂层中树脂的量增加太多时,涂层不易干而且软,所以不利于保存;另外曝光后的加热会使得树脂变软甚至流动,造成图像层的滑移变形,使图像失真.

3 结果分析

实验中同时使用了两种酚醛树脂,若想获得印刷业常用的阴图版材,二者是缺一不可的,这是这种热交联版材的一个特点^[5-8].曝光后的烘烤具有十分重要的作用,它决定了版材的类型.经过烘烤为阴图版材,不烘烤则为阳图版材,但是这种阳图版材未曝光的部分在版基上的附着力不强,还比不上只用一种树脂的情况.经过曝光、烤版、洗版处理得到的是阴图型版材.曝光的部分留下的原因:曝光的部分在 810.7 nm 的红外激光的照射下,红外吸收染料吸收红外激光,使曝光的部分温度升高,而 TiCl_4 分解产生 HPF_6 .在该酸的作用下,可溶性酚醛树脂和酚醛清漆树脂发生交联,初步形成网状结构,这种结构的交联物质是不溶于弱碱的.再进行烘烤,两种树脂进一步交联,使得网状结构更加复杂、庞大,难溶于碱水中,这样曝光的部分就留在版基上了.未曝光的部分容易洗掉的原因是:加热烘烤时使 TiCl_4 的结构被破坏,产物 HPF_6 较少,所以未曝光的部分不会发生交联,而且由于 TiCl_4 抑制酚醛树脂碱溶的作用减小,所以未曝光的部分容易洗掉.

经过曝光、洗版处理(曝光与洗版之间未经过烤版)得到的是阳图型版材,其原因是曝光的部分 TiCl_4 分解产生 HPF_6 ,在这种酸的作用下,可溶性酚醛树脂和酚醛清漆树脂虽然发生交联,但是未经过加热,这种反应不能进行下去.相反,由于 TiCl_4 抑制酚醛树脂碱溶的作用减小,使得曝光的部分可以洗掉,未曝光的部分由于 TiCl_4 的存在而不容易被碱水洗掉.

从对比实验C可以看出, TiCl_4 在这一体系中具有重要的作用,增加 TiCl_4 可以提高灵敏度,当然提高不是无限的,当 TiCl_4 在上述实验中多于 0.0060 g 后,灵敏度就没有大的改善了.另外如果体系中 TiCl_4 的数量增加了,曝光后的烘烤时间应相应缩短,否则曝光的部分和未曝光的部分将都洗不掉.

图2是感光液的吸收曲线.

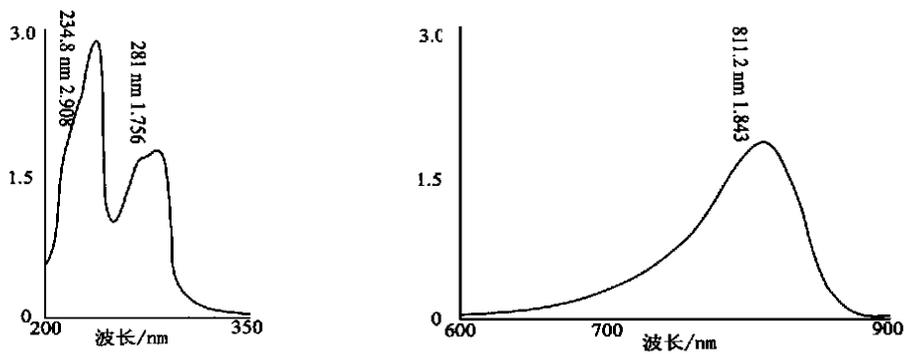


图2 感光液的吸收曲线

Fig 2 Absorb spectrum of radiation-sensitive composition

从上面的吸收曲线可以看出,感光液有3个吸收峰值,分布在近紫外和近红外的范围内,在近红外吸收区,感光液的最大吸收为811.2 nm,与红外吸收剂的最大吸收810 nm相比非常接近.如果激光器的峰值与感光液的峰值相吻合,这时的吸收最大.但是由于吸收峰有一定的宽度,所以用810.7

nm的红外激光曝光时,感光液的吸收也是很大的.另外,这种感光液在紫外区还有两个很强的吸收峰:234.8 nm和281 nm,在相同的条件下,这两个吸收峰比近红外区的吸收峰要强得多.因此,理论上讲也可以用这两种波长的激光器曝光,而且版材的感光灵敏度会更高一些.

参考文献

- [1] DAVID E HARE. Fundamental mechanisms of lithographic printing plate imaging by near-infrared laser[J]. *Journal of Image and Technology*, 1997, 41(3): 291~300.
- [2] TOSHIYUKI URANO. Photopolymerization system thermally accelerated by laser diode[J]. *Journal of Image and Technology*, 1997, 41(4): 407~412.
- [3] CHARLES DEBOER. Laser thermal media; the new graphic arts paradigm[J]. *Journal of Image and Technology*, 1998, 42(1): 63~69.
- [4] AMOST REISER. The molecular mechanism of novolac resists[J]. *Journal of Image and Technology*, 1998, 42(1): 15~22.
- [5] [德]米切尔·林堡著.计算机直接制版技术[M].北京:化学工业出版社,1997.
- [6] 余尚先. CTP版材的分类[J]. *印刷技术*, 1998(7): 4~6.
- [7] 于美文,张存林,杨永源.全息记录材料及其应用[M].北京:高等教育出版社,1997.
- [8] 陈萍,胡秀杰,郑德水. CTP版材概述[J]. *今日印刷*, 1997(4): 10~14.

(责任编辑:李春丽)