



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112638043 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 01

(21) 申请号 202110108219.3

(22) 申请日 2021.01.27

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112638043 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(73) 专利权人 东莞市若美电子科技有限公司  
地址 523000 广东省东莞市企石镇科技工业园

(72) 发明人 姚国庆 彭华伟 洪俊杰 廖道福  
胡群群 李花 田宏伟 符平艳  
周志龙 李俊龙

(74) 专利代理机构 厦门市新华专利商标代理有限公司 35203  
代理人 吴成开 徐勋夫

(51) Int. Cl.

H05K 3/00 (2006.01)

H05K 3/04 (2006.01)

H05K 3/42 (2006.01)

H05K 3/46 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108990267 A, 2018.12.11

CN 104853542 A, 2015.08.19

审查员 崔卫华

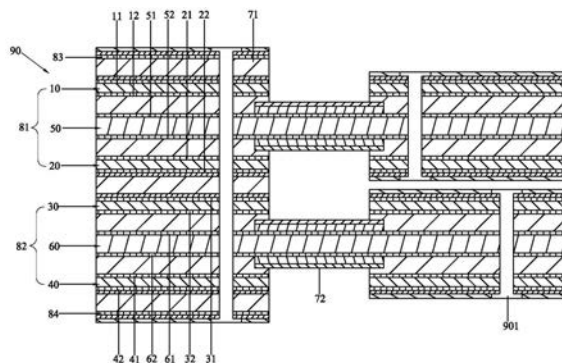
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

飞尾式结构的刚挠结合板制作方法

(57) 摘要

本发明公开一种飞尾式结构的刚挠结合板制作方法,其通过开料、制作内层线路、AOI检测、激光控深切割、第一次压合、钻孔、沉铜、整板电镀、酸性蚀刻、内层阻焊、丝印字符、烤板、选择性沉金、第二次压合、制作外层线路、锣板、清洗、飞针测试等工序制作成型。通过将同一块软硬结合板不同互联层次分开做成不同的FR4基板,每张FR4基板的硬板区通过FPC基板连接,类似于线路板飞出去的尾巴,此种结构的飞尾区域中,每张FR4基板均可以分开做布线及贴装元器件;同时,飞尾区域中的每张FR4基板均可以分开安装在电器不同位置,提高了电路板贴装及安装的灵活性。



1. 一种飞尾式结构的刚挠结合板制作方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 开料:根据开料图标注尺寸裁切得到第一FR4基板、第二FR4基板、第三FR4基板、第四FR4基板、第一FPC基板、第二FPC基板以及对应层次间的PP层和覆盖膜,该第一FR4基板的上下表面分别具有第2铜层和第3铜层,第二FR4基板的上下表面分别具有第6铜层和第7铜层,第三FR4基板的上下表面分别具有第8铜层和第9铜层,第四FR4基板的上下表面分别具有第12铜层和第13铜层,第一FPC基板的上下表面分别具有第4铜层和第5铜层,第二FPC基板的上下表面分别具有第10铜层和第11铜层;

(2) 制作内层线路:使用菲林底片制作第一次压合前内层线路,内层线路层次分别形成在第3铜层、第4铜层、第5铜层、第6铜层、第9铜层、第10铜层、第11铜层和第12铜层上,另外,第2铜层、第7铜层、第8铜层及第13铜层用保护菲林生产,将铜皮保护住,并使用酸性蚀刻线进行化学蚀刻,蚀刻后获得所需要的线路图形;

(3) AOI检测:对上述内层线路进行AOI检测,并对不良品进行修理;

(4) 激光控深切割:通过激光切割的方式对第3铜层、第6铜层、第9铜层和第12铜层的开盖区域进行激光控深切割,将软硬结合处FR4基板做控深切割,靠成型边不做切割;控深切割深度为FR4基板厚度的1/2,控深切割宽度为0.2-0.4mm;

(5) 覆盖膜、PP层激光切割:对第4铜层、第5铜层和第10铜层和第11铜层的覆盖膜以及第一FR4基板、第二FR4基板、第三FR4基板、第四FR4基板、第一FPC基板、第二FPC基板之间使用的PP层使用激光切割方式将不需要的区域镂空;

(6) 软板贴覆盖膜:对第4铜层、第5铜层、第10铜层和第11铜层的表面贴覆盖膜,并使用快压机将覆盖膜与PFC基板压合紧密;

(7) 第一次压合:使用液压机将第一FR4基板、第一FPC基板、第二FR4基板压合成第一芯板,并将第三FR4基板、第二FPC基板和第四FR4基板压合成第二芯板;

(8) 钻孔:使用CNC钻机分别对第一芯板和第二芯板进行钻孔并形成有飞尾区域的插件孔;

(9) 沉铜:采用PTH线对第一芯板和第二芯板做化学沉铜,使孔壁金属化;

(10) 整板电镀:采用VCP线对第一芯板的孔面铜箔和第二芯板的孔面铜箔做整板电镀加厚;

(11) 制作内层线路:使用菲林底片分别对第2铜层和第7铜层、第8铜层和第13铜层制作线路图形;

(12) 酸性蚀刻:使用酸性蚀刻线分别对第2铜层和第7铜层、第8铜层和第13铜层的芯板线路图形进行化学蚀刻,蚀刻后获得所需要的线路图形;

(13) AOI检查:对上述第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层的图形线路进行AOI检查,并对不良品进行修理;

(14) 内层阻焊:在第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层的表面上丝印阻焊油墨,预烤后使用菲林底片将第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层飞尾区域的阻焊图形进行曝光、显影,非飞尾区域不做阻焊图形;

(15) 外观检验:使用3X放大镜对上述第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层飞尾区域的阻焊图形进行检验;

(16) 丝印字符:使用丝印机在第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层的飞尾区域上丝

印字符；

(17) 烤板：使用烤箱将第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层飞尾区域的阻焊油墨和字符油墨进行高温固化；

(18) 外观检验：使用3X放大镜对上述第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层飞尾区域阻焊图形和字符图形进行检验；

(19) 选择性沉金：使用贴蓝胶的方式将硬板区域线路贴住，且对第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层的飞尾区域露出并做区域性沉金；

(20) 外观检验：使用3X放大镜对上述第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层飞尾区域的沉金外观进行检验；

(21) 激光控深切割：通过激光切割的方式对第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层的开盖区域向内，将软硬结合处FR4基板做控深切割，靠成型边不做切割；控深切割深度为FR4基板厚度的2/3；控深切割宽度为0.2-0.4mm；

(22) PP层激光切割：对第1铜层、第一芯板、第二芯板、第14铜层之间使用的PP层使用激光切割方式将飞尾区域和开盖区域镂空；

(23) 第二次压合：使用液压机将第1铜层、第一芯板、第二芯板、第14铜层压合成刚挠结合板；

(24) 钻孔：使用CNC钻机对刚挠结合板进行钻孔并形成有硬板区域的插件孔；

(25) 沉铜：采用PTH线对刚挠结合板的插件孔做化学沉铜，使孔壁金属化；

(26) 整板电镀：采用VCP线对刚挠结合板的孔面铜箔和板面铜箔做整板电镀加厚；

(27) 制作外层线路：使用菲林底片制作第1铜层和第14铜层的外层线路图形；

(28) 酸性蚀刻：使用酸性蚀刻线对第1铜层和第14铜层的线路图形进行化学蚀刻，蚀刻后获得所需要的线路图形；

(29) AOI检测：对第1铜层和第14铜层的线路图形进行AOI检测，并对不良品进行修理；

(30) 外层阻焊：在第1铜层和第14铜层的表面上丝印阻焊油墨，预烤后使用菲林底片对第1铜层和第14铜层硬板区域的阻焊图形进行曝光、显影，其飞尾区域部分不做阻焊图形；

(31) 外观检验：使用3X放大镜对第1铜层和第14铜层硬板区域的阻焊图形进行检验；

(32) 丝印字符：使用丝印机在第1铜层和第14铜层的硬板区域上丝印字符；

(33) 烤板：使用烤箱将第1铜层和第14铜层硬板区域上的阻焊油墨和字符油墨进行高温固化；

(34) 外观检验：使用3X放大镜对第1铜层和第14铜层硬板区域的阻焊图形和字符图形进行检验；

(35) 沉镍金：通过沉镍金方式对硬板区域的焊盘进行表面处理；

(36) 外观检验：使用3X放大镜对第1铜层和第14铜层硬板区域的沉镍金外观进行检验；

(37) 锣板：使用锣机将刚挠结合板锣板成型；

(38) 激光控深切割：对开盖区域使用激光切割的方式进行控深切割，包括第1铜层和第14铜层向内至软硬结合处FR4基板做控深切割，靠成型边不做切割；控深切割深度为第1铜层-第3铜层厚度的1/2；

(39) 清洗：使用水平清洗线对成型后的刚挠结合板进行清洗；

(40) 飞针测试：使用飞针机测试成型后的刚挠结合板；

(41) 外观检验:使用40X放大镜对成型后之刚挠结合板的外观做全面检验。

2. 根据权利要求1所述的飞尾式结构的刚挠结合板制作方法,其特征在于:所述插件孔的孔粗不大于 $35\mu\text{m}$ ,孔位精度为 $\pm 2\text{mil}$ 。

3. 根据权利要求1所述的飞尾式结构的刚挠结合板制作方法,其特征在于:所述孔面铜箔的厚度不小于 $15\mu\text{m}$ ,所述板面铜箔的厚度不小于 $30\mu\text{m}$ 。

4. 根据权利要求1所述的飞尾式结构的刚挠结合板制作方法,其特征在于:所述步骤(5)覆盖膜的外扩宽度均为 $0.2\text{mm}$ ,PP层的内缩宽度为 $0.25\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求1所述的飞尾式结构的刚挠结合板制作方法,其特征在于:所述步骤(22)PP层的内缩宽度为 $0.25\text{mm}$ 。

## 飞尾式结构的刚挠结合板制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电路板领域技术,尤其是指一种飞尾式结构的刚挠结合板制作方法。

### 背景技术

[0002] 目前同一张刚挠结合板硬板区各层次之间全部为整体压合在一起的,硬板区域无法分开做元器件贴装或电器组装。此种结构只有将所有电子元器件贴装在同一块硬板上,从而导致刚挠结合板线路设计冗余,布线过于密集,线路间距过小,当信号传输时容易出现信号串扰。同时随着电子技术飞速发展,电路设计逐渐趋于小型化、复杂化和高度集成化,这就意味着电路板功率会越来越大,所有元器件只贴装在同一块硬板上其发热源和发热量会随之增加和增大。电路板产生的热量和电磁干扰会对关键电路造成负面影响,导致电路失效或不能正常工作。因此,有必要研究出一种刚挠结合板的制作方法,使刚挠结合板克服上述缺点,满足使用需求。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明针对现有技术存在之缺失,其主要目的是提供一种飞尾式结构的刚挠结合板制作方法,其能有效解决现有之刚挠结合板法分开做元器件贴装或电器组装的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下之技术方案:

[0005] 一种飞尾式结构的刚挠结合板制作方法,包括以下步骤:

[0006] (1)开料:根据开料图标注尺寸裁切得到第一FR4基板、第二FR4基板、第三FR4基板、第四FR4基板、第一FPC基板、第二FPC基板以及对应层次间的PP层和覆盖膜,该第一FR4基板的上下表面分别具有第2铜层和第3铜层,第二FR4基板的上下表面分别具有第6铜层和第7铜层,第三FR4基板的上下表面分别具有第8铜层和第9铜层,第四FR4基板的上下表面分别具有第12铜层和第13铜层,第一FPC基板的上下表面分别具有第4铜层和第5铜层,第二FPC基板的上下表面分别具有第10铜层和第11铜层;

[0007] (2)制作内层线路:使用菲林底片制作第一次压合前内层线路,内层线路层次分别形成在第3铜层、第4铜层、第5铜层、第6铜层、第9铜层、第10铜层、第11铜层和第12铜层上,另外,第2铜层、第7铜层、第8铜层及第13铜层用保护菲林生产,将铜皮保护住,并使用酸性蚀刻线进行化学蚀刻,蚀刻后获得所需要的线路图形;

[0008] (3)AOI检测:对上述内层线路进行AOI检测,并对不良品进行修理;

[0009] (4)激光控深切割:通过激光切割的方式对第3铜层、第6铜层、第9铜层和第12铜层的开盖区域进行激光控深切割,将软硬结合处FR4基板做控深切割,靠成型边不做切割;

[0010] (5)覆盖膜、PP层激光切割:对第4铜层、第5铜层和第10铜层和第11铜层的覆盖膜以及第一FR4基板、第二FR4基板、第三FR4基板、第四FR4基板、第一FPC基板、第二FPC基板之间使用的PP层使用激光切割方式将不需要的区域镂空;

[0011] (6)软板贴覆盖膜:对第4铜层、第5铜层、第10铜层和第11铜层的表面贴覆盖膜,并

使用快压机将覆盖膜与PFC基板压合紧密；

[0012] (7) 第一次压合:使用液压机将第一FR4基板、第一FPC基板、第二FR4基板压合成第一芯板,并将第三FR4基板、第二FPC基板和第四FR4基板压合成第二芯板；

[0013] (8) 钻孔:使用CNC钻机分别对第一芯板和第二芯板进行钻孔并形成有飞尾区域的插件孔；

[0014] (9) 沉铜:采用PTH线对第一芯板和第二芯板做化学沉铜,使孔壁金属化；

[0015] (10) 整板电镀:采用VCP线对第一芯板的孔面铜箔和第二芯板的孔面铜箔做整板电镀加厚；

[0016] (11) 制作内层线路:使用菲林底片分别对第2铜层和第7铜层、第8铜层和第13铜层制作线路图形；

[0017] (12) 酸性蚀刻:使用酸性蚀刻线分别对第2铜层和第7铜层、第8铜层和第13铜层的芯板线路图形进行化学蚀刻,蚀刻后获得所需要的线路图形；

[0018] (13) AOI检查:对上述第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层的图形线路进行AOI检查,并对不良品进行修理；

[0019] (14) 内层阻焊:在第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层的表面上丝印阻焊油墨,预烤后使用菲林底片将第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层飞尾区域的阻焊图形进行曝光、显影,非飞尾区域不做阻焊图形；

[0020] (15) 外观检验:使用3X放大镜对上述第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层飞尾区域的阻焊图形进行检验；

[0021] (16) 丝印字符:使用丝印机在第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层的飞尾区域上丝印字符；

[0022] (17) 烤板:使用烤箱将第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层飞尾区域的阻焊油墨和字符油墨进行高温固化；

[0023] (18) 外观检验:使用3X放大镜对上述第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层飞尾区域阻焊图形和字符图形进行检验；

[0024] (19) 选择性沉金:使用贴蓝胶的方式将硬板区域线路贴住,且对第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层的飞尾区域露出并做区域性沉金；

[0025] (20) 外观检验:使用3X放大镜对上述第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层飞尾区域的沉金外观进行检验；

[0026] (21) 激光控深切割:通过激光切割的方式对第2铜层、第7铜层、第8铜层和第13铜层的开盖区域向内,将软硬结合处FR4基板做控深切割,靠成型边不做切割；

[0027] (22) PP层激光切割:对第1铜层、第一芯板、第二芯板、第14铜层之间使用的PP层使用激光切割方式将飞尾区域和开盖区域镂空；

[0028] (23) 第二次压合:使用液压机将第1铜层、第一芯板、第二芯板、第14铜层压合成刚挠结合板；

[0029] (24) 钻孔:使用CNC钻机对刚挠结合板进行钻孔并形成有硬板区域的插件孔；

[0030] (25) 沉铜:采用PTH线对刚挠结合板的插件孔做化学沉铜,使孔壁金属化；

[0031] (26) 整板电镀:采用VCP线对刚挠结合板的孔面铜箔和板面铜箔做整板电镀加厚；

[0032] (27) 制作外层线路:使用菲林底片制作第1铜层和第14铜层的外层线路图形；

- [0033] (28) 酸性蚀刻:使用酸性蚀刻线对第1铜层和第14铜层的线路图形进行化学蚀刻,蚀刻后获得所需要的线路图形;
- [0034] (29) AOI检测:对第1铜层和第14铜层的线路图形进行AOI检测,并对不良品进行修理;
- [0035] (30) 外层阻焊:在第1铜层和第14铜层的表面上丝印阻焊油墨,预烤后使用菲林底片对第1铜层和第14铜层硬板区域的阻焊图形进行曝光、显影,其飞尾区域部分不做阻焊图形;
- [0036] (31) 外观检验:使用3X放大镜对第1铜层和第14铜层硬板区域的阻焊图形进行检验;
- [0037] (32) 丝印字符:使用丝印机在第1铜层和第14铜层的硬板区域上丝印字符;
- [0038] (33) 烤板:使用烤箱将第1铜层和第14铜层硬板区域上的阻焊油墨和字符油墨进行高温固化;
- [0039] (34) 外观检验:使用3X放大镜对第1铜层和第14铜层硬板区域的阻焊图形和字符图形进行检验;
- [0040] (35) 沉镍金:通过沉镍金方式对硬板区域的焊盘进行表面处理;
- [0041] (36) 外观检验:使用3X放大镜对第1铜层和第14铜层硬板区域的沉镍金外观进行检验;
- [0042] (37) 锣板:使用锣机将刚挠结合板锣板成型;
- [0043] (38) 激光控深切割:对开盖区域使用激光切割的方式,第1铜层和第14铜层向内,将软硬结合处FR4基板做控深切割,靠成型边不做切割;
- [0044] (39) 清洗:使用水平清洗线对成型后的刚挠结合板进行清洗;
- [0045] (40) 飞针测试:使用飞针机测试成型后的刚挠结合板;
- [0046] (41) 外观检验:使用40X放大镜对成型后之刚挠结合板的外观做全面检验。
- [0047] 作为一种优选方案,所述插件孔的孔粗不大于 $35\mu\text{m}$ ,孔位精度为 $\pm 2\text{mil}$ 。
- [0048] 作为一种优选方案,所述孔面铜箔的厚度不小于 $15\mu\text{m}$ ,所述板面铜箔的厚度不小于 $30\mu\text{m}$ 。
- [0049] 作为一种优选方案,所述步骤(4)激光控深切割中的控深切割深度为FR4基板厚度的 $1/2$ ,控深切割宽度为 $0.2-0.4\text{mm}$ 。
- [0050] 作为一种优选方案,所述步骤(5)覆盖膜的外扩宽度均为 $0.2\text{mm}$ ,PP层的内缩宽度为 $0.25\text{mm}$ 。
- [0051] 作为一种优选方案,所述步骤(21)激光控深切割中的控深切割深度为FR4基板厚度的 $2/3$ ;控深切割宽度为 $0.2-0.4\text{mm}$ 。
- [0052] 作为一种优选方案,所述步骤(22)PP层的内缩宽度为 $0.25\text{mm}$ 。
- [0053] 作为一种优选方案,所述步骤(38)激光控深切割中的控深切割深度为第1铜层-第3铜层厚度的 $1/2$ 。
- [0054] 本发明与现有技术相比具有明显的优点和有益效果,具体而言,由上述技术方案可知:
- [0055] 通过将同一块软硬结合板不同互联层次分开做成不同的FR4基板,每张FR4基板的硬板区通过FPC基板连接,类似于线路板飞出去的尾巴,此种结构的飞尾区域中,每张FR4基

板均可以分开做布线及贴装元器件；同时，飞尾区域中的每张FR4基板均可以分开安装在电器不同位置，提高了电路板贴装及安装的灵活性。

[0056] 为更清楚地阐述本发明的结构特征和功效，下面结合附图与具体实施例来对本发明进行详细说明。

### 附图说明

[0057] 图1是本发明之较佳实施例中刚挠接合板的截面示意图；

[0058] 图2是本发明之较佳实施例的制作流程图。

[0059] 附图标识说明：

[0060]	10、第一FR4基板	11、第2铜层
[0061]	12、第3铜层	20、第二FR4基板
[0062]	21、第6铜层	22、第7铜层
[0063]	30、第三FR4基板	31、第8铜层
[0064]	32、第9铜层	40、第四FR4基板
[0065]	41、第12铜层	42、第13铜层
[0066]	50、第一FPC基板	51、第4铜层
[0067]	52、第5铜层	60、第二FPC基板
[0068]	61、第10铜层	62、第11铜层
[0069]	71、PP层	72、覆盖膜
[0070]	81、第一芯板	82、第二芯板
[0071]	83、第1铜层	84、第14铜层
[0072]	90、刚挠结合板	901、插件孔。

### 具体实施方式

[0073] 请参照图1至图2所示，本发明揭示了一种飞尾式结构的刚挠结合板制作方法，包括以下步骤：

[0074] (1) 开料：根据开料图标注尺寸裁切得到第一FR4基板10、第二FR4基板20、第三FR4基板30、第四FR4基板40、第一FPC基板50、第二FPC基板60以及对应层次间的PP层71和覆盖膜72，该第一FR4基板10的上下表面分别具有第2铜层11和第3铜层12，第二FR4基板20的上下表面分别具有第6铜层21和第7铜层22，第三FR4基板30的上下表面分别具有第8铜层31和第9铜层32，第四FR4基板40的上下表面分别具有第12铜层41和第13铜层42，第一FPC基板50的上下表面分别具有第4铜层51和第5铜层52，第二FPC基板60的上下表面分别具有第10铜层61和第11铜层62。

[0075] (2) 制作内层线路：使用菲林底片制作第一次压合前内层线路，内层线路层次分别形成在第3铜层12、第4铜层51、第5铜层52、第6铜层21、第9铜层32、第10铜层61、第11铜层62和第12铜层41上，另外，第2铜层11、第7铜层22、第8铜层31及第13铜层42用保护菲林生产，将铜皮保护住，并使用酸性蚀刻线进行化学蚀刻，蚀刻后获得所需要的线路图形。

[0076] (3) AOI检测：使用生产Gerber资料对上述内层线路进行AOI检测，并对不良品进行修理。

[0077] (4) 激光控深切割:通过激光切割的方式对第3铜层12、第6铜层21、第9铜层32和第12铜层41的开盖区域进行激光控深切割,将软硬结合处FR4基板做控深切割,靠成型边不做切割,控深切割深度为FR4基板厚度的1/2,控深切割宽度为0.2-0.4mm。

[0078] (5) 覆盖膜、PP层激光切割:对第4铜层51、第5铜层52和第10铜层61和第11铜层62的覆盖膜72以及第一FR4基板10、第二FR4基板20、第三FR4基板30、第四FR4基板40、第一FPC基板50、第二FPC基板60之间使用的PP层71使用激光切割方式将不需要的区域镂空,覆盖膜72的外扩宽度均为0.2mm,PP层71的内缩宽度为0.25mm。

[0079] (6) 软板贴覆盖膜:对第4铜层51、第5铜层52、第10铜层61和第11铜层62的表面贴覆盖膜72,并使用快压机将覆盖膜72与PFC基板压合紧密,压合温度为 $190\pm 5^{\circ}\text{C}$ ;压合时间为180s。

[0080] (7) 第一次压合:使用液压机将第一FR4基板10、第一FPC基板50、第二FR4基板20压合成第一芯板81,并将第三FR4基板30、第二FPC基板60和第四FR4基板40压合成第二芯板82,热压初始温度为 $80^{\circ}\text{C}$ ,高温段温度为 $200^{\circ}\text{C}$ ,升温速率为 $2^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ,压合压力为85-500psi,压合总时长为180min。

[0081] (8) 钻孔:使用CNC钻机分别对第一芯板81和第二芯板82进行钻孔并形成有飞尾区域的插件孔901,插件孔901的孔粗不大于 $35\mu\text{m}$ ,孔位精度为 $\pm 2\text{mil}$ 。

[0082] (9) 沉铜:采用PTH线对第一芯板81和第二芯板82做化学沉铜,使孔壁金属化,使其背光等级不小于9级。

[0083] (10) 整板电镀:采用VCP线对第一芯板81的孔面铜箔和第二芯板82的孔面铜箔做整板电镀加厚,孔面铜箔的厚度不小于 $15\mu\text{m}$ ,所述板面铜箔的厚度不小于 $30\mu\text{m}$ 。

[0084] (11) 制作内层线路:使用菲林底片分别对第2铜层11和第7铜层22、第8铜层31和第13铜层42制作线路图形。

[0085] (12) 酸性蚀刻:使用酸性蚀刻线分别对第2铜层11和第7铜层22、第8铜层31和第13铜层42的芯板线路图形进行化学蚀刻,蚀刻后获得所需要的线路图形。

[0086] (13) AOI检查:使用生产Gerber资料对上述第2铜层11、第7铜层22、第8铜层31和第13铜层42的图形线路进行AOI检查,并对不良品进行修理。

[0087] (14) 内层阻焊:在第2铜层11、第7铜层22、第8铜层31和第13铜层42的表面上丝印阻焊油墨,预烤后使用菲林底片将第2铜层11、第7铜层22、第8铜层31和第13铜层42飞尾区域的阻焊图形进行曝光、显影,非飞尾区域不做阻焊图形。

[0088] (15) 外观检验:依据IPC-600H标准,使用3X放大镜对上述第2铜层11、第7铜层22、第8铜层31和第13铜层42飞尾区域的阻焊图形进行检验。

[0089] (16) 丝印字符:依据IPC-600H标准,使用丝印机在第2铜层11、第7铜层22、第8铜层31和第13铜层42的飞尾区域上丝印字符。

[0090] (17) 烤板:使用烤箱将第2铜层11、第7铜层22、第8铜层31和第13铜层42飞尾区域的阻焊油墨和字符油墨进行高温固化,烤板温度为 $150\pm 5^{\circ}\text{C}$ ,烤板时间为60min。

[0091] (18) 外观检验:依据IPC-600H标准,使用3X放大镜对上述第2铜层11、第7铜层22、第8铜层31和第13铜层42飞尾区域阻焊图形和字符图形进行检验。

[0092] (19) 选择性沉金:使用贴蓝胶的方式将硬板区域线路贴住,且对第2铜层11、第7铜层22、第8铜层31和第13铜层42的飞尾区域露出并做区域性沉金。

- [0093] (20) 外观检验:依据IPC-600H标准,使用3X放大镜对上述第2铜层11、第7铜层22、第8铜层31和第13铜层42飞尾区域的沉金外观进行检验。
- [0094] (21) 激光控深切割:通过激光切割的方式对第2铜层11、第7铜层22、第8铜层31和第13铜层42的开盖区域向内,将软硬结合处FR4基板做控深切割,靠成型边不做切割,控深切割深度为FR4基板厚度的2/3;控深切割宽度为0.2-0.4mm。
- [0095] (22) PP层激光切割:对第1铜层83、第一芯板81、第二芯板82、第14铜层84之间使用的PP层71使用激光切割方式将飞尾区域和开盖区域镂空,PP层71内缩宽度为0.25mm。
- [0096] (23) 第二次压合:使用液压机将第1铜层83、第一芯板81、第二芯板82、第14铜层84压合成刚挠结合板90,热压初始温度为80℃,高温段温度为200℃,升温速率为2℃/min,压合压力为85-500psi,压合总时长为180min。
- [0097] (24) 钻孔:使用CNC钻机对刚挠结合板90进行钻孔并形成有硬板区域的插件孔901,插件孔901的孔粗不大于35μm,孔位精度为±2mil。
- [0098] (25) 沉铜:采用PTH线对刚挠结合板90的插件孔901做化学沉铜,使孔壁金属化,使其背光等级不小于9级。
- [0099] (26) 整板电镀:采用VCP线对刚挠结合板90的孔面铜箔和板面铜箔做整板电镀加厚,孔面铜箔的厚度不小于15μm,所述板面铜箔的厚度不小于30μm。
- [0100] (27) 制作外层线路:使用菲林底片制作第1铜层83和第14铜层84的外层线路图形。
- [0101] (28) 酸性蚀刻:使用酸性蚀刻线对第1铜层83和第14铜层84的线路图形进行化学蚀刻,蚀刻后获得所需要的线路图形。
- [0102] (29) AOI检测:使用生产Gerber资料对第1铜层83和第14铜层84的线路图形进行AOI检测,并对不良品进行修理。
- [0103] (30) 外层阻焊:在第1铜层83和第14铜层84的表面上丝印阻焊油墨,预烤后使用菲林底片对第1铜层83和第14铜层84硬板区域的阻焊图形进行曝光、显影,其飞尾区域部分不做阻焊图形。
- [0104] (31) 外观检验:依据IPC-600H标准,使用3X放大镜对第1铜层83和第14铜层84硬板区域的阻焊图形进行检验。
- [0105] (32) 丝印字符:依据IPC-600H标准,使用丝印机在第1铜层83和第14铜层84的硬板区域上丝印字符。
- [0106] (33) 烤板:使用烤箱将第1铜层83和第14铜层84硬板区域上的阻焊油墨和字符油墨进行高温固化,烤板温度为150±5℃,烤板时间为60min。
- [0107] (34) 外观检验:依据IPC-600H标准,使用3X放大镜对第1铜层83和第14铜层84硬板区域的阻焊图形和字符图形进行检验。
- [0108] (35) 沉镍金:通过沉镍金方式对硬板区域的焊盘进行表面处理。
- [0109] (36) 外观检验:依据IPC-600H标准,使用3X放大镜对第1铜层83和第14铜层84硬板区域的沉镍金外观进行检验。
- [0110] (37) 锣板:使用锣机将刚挠结合板90锣板成型。
- [0111] (38) 激光控深切割:对开盖区域使用激光切割的方式,第1铜层83和第14铜层84向内,将软硬结合处FR4基板做控深切割,靠成型边不做切割,控深切割深度为第1铜层-第3铜层厚度的1/2。

[0112] (39)清洗:使用水平清洗线对成型后的刚挠结合板90进行清洗,使其板面洁净度不小于36mN/m。

[0113] (40)飞针测试:使用飞针机测试成型后的刚挠结合板90。

[0114] (41)外观检验:依据IPC-600H标准,使用40X放大镜对成型后之刚挠结合板90的外观做全面检验。

[0115] 本发明的设计重点在于:通过将同一块软硬结合板不同互联层次分开做成不同的FR4基板,每张FR4基板的硬板区通过FPC基板连接,类似于线路板飞出去的尾巴,此种结构的飞尾区域中,每张FR4基板均可以分开做布线及贴装元器件;同时,飞尾区域中的每张FR4基板均可以分开安装在电器不同位置,提高了电路板贴装及安装的灵活性。

[0116] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明的技术范围作任何限制,故凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何细微修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

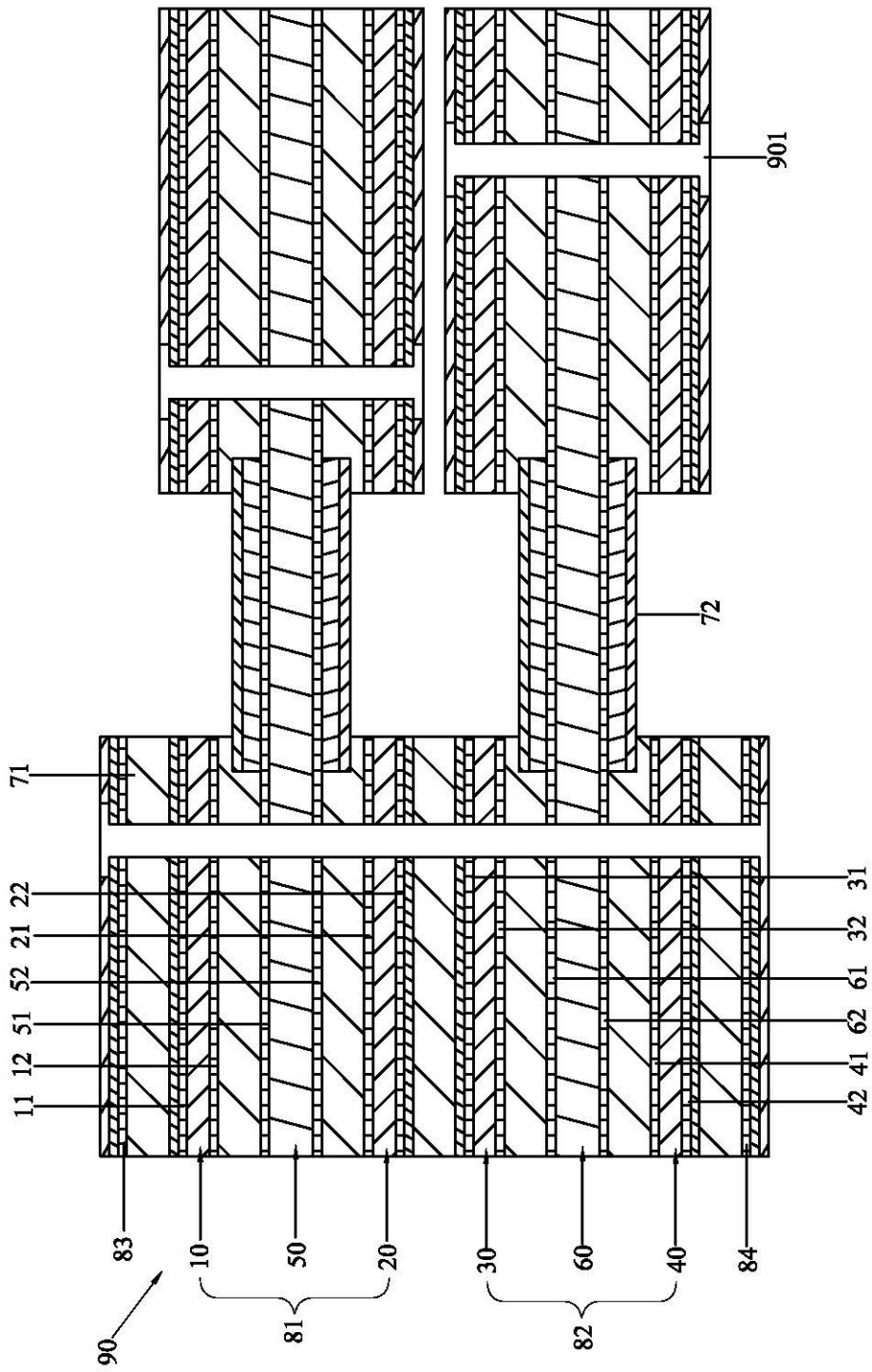


图1

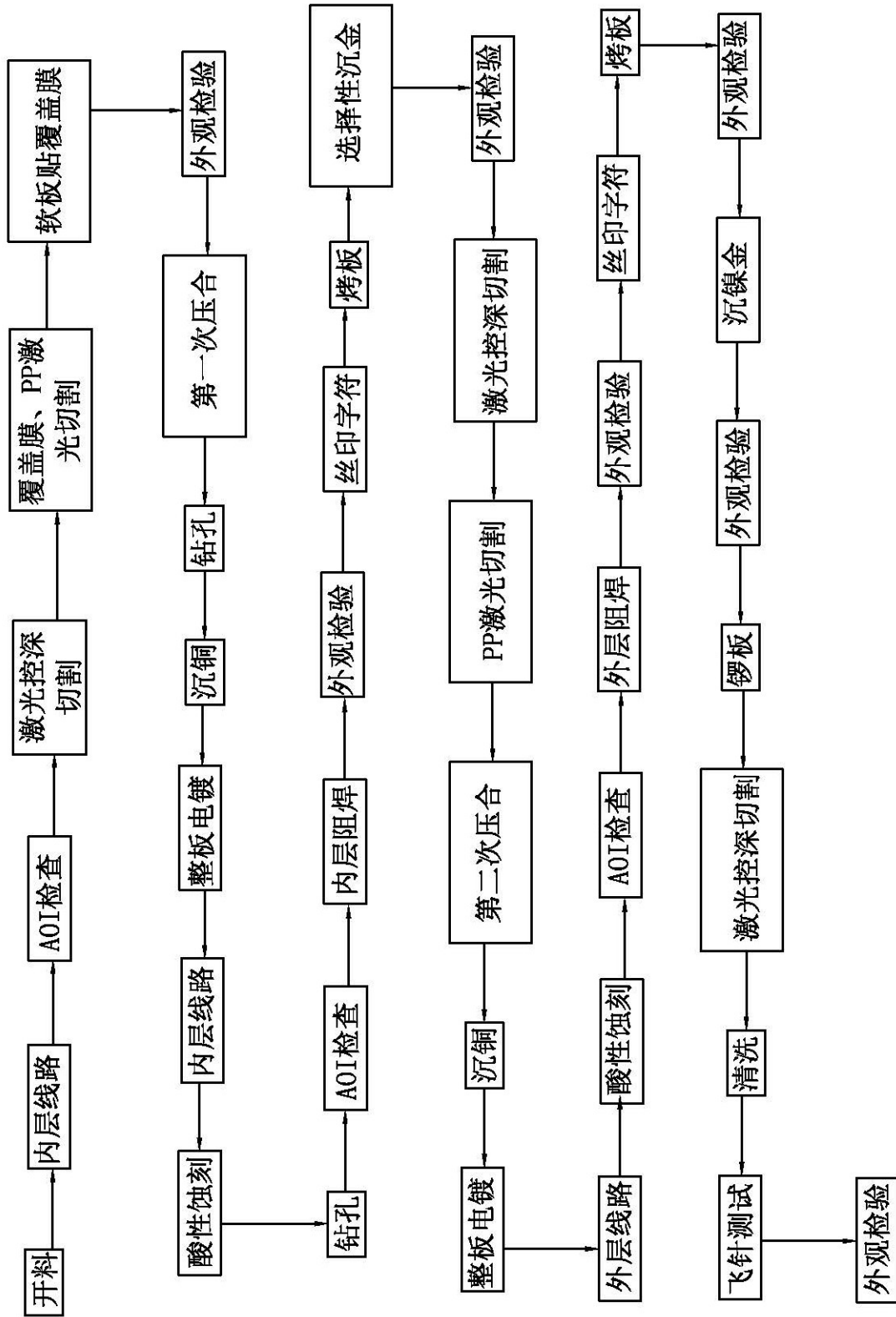


图2