



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109168265 A

(43)申请公布日 2019.01.08

(21)申请号 201811250519.X

(22)申请日 2018.10.25

(71)申请人 铜陵市超远科技有限公司

地址 244000 安徽省铜陵市铜陵开发区翠
湖六路西段3719号

(72)发明人 张志甲 姜涛

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

H05K 3/00(2006.01)

H05K 3/06(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页

(54)发明名称

一种高频微波板高密度互连板制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种高频微波板高密度互连板制作方法,涉及高频微波产品加工技术领域。该制备方法包括开料、钻孔、等离子除胶渣、沉铜、整板电镀、外层干膜、酸性蚀刻、中检、阻焊、丝印、成型、电测、一次成品检测、沉锡、二次成品检测、包装,该工艺与现有技术相比,优化了钻孔、等离子处理、阻焊、成型过程的方法和具体工艺参数控制,且精确控制等离子除胶渣到沉铜的时间、酸性蚀刻到丝印的时间,使得成品的尺寸、面铜、孔铜、板厚、孔径等参数稳定,避免了孔内无铜、油墨厚度不均一等品质缺陷,提高了高频微波板高密度互连板的生产效率和质量。

1. 一种高频微波板高密度互连板制作方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 开料:使用剪板机按照开料尺寸裁剪基板,裁剪得到板料并进行磨边,板料与板料之间用纸隔开,板料上下放入硬纸板后转入下一工序;

(2) 钻孔:使用全新钻咀,按照钻孔参数生产,对板料进行钻孔形成通孔,钻孔后批锋部位使用手工打磨;

(3) 等离子除胶渣:步骤(2)形成的通孔使用等离子处理设备进行除胶渣处理;

(4) 沉铜:通孔进行沉铜处理,活化后在通孔壁上沉一层0.1-2 μ m的铜;

(5) 整板电镀:通孔通电,板边夹边条长度与实物板相等,板与板之间不允许叠板;

(6) 外层干膜:关闭针刷,正常开启软磨刷,板与板之间需隔胶花防刮花;

(7) 酸性蚀刻:板料通过贴干膜、曝光、显影处理,保护板面需要留铜位置的图形;

(8) 中检:采用AOI设备扫描记录显露的内层线路图形,并通过与设定的逻辑判断原则或客户提供的数据图形资料进行比较,检查图形的缺陷点以及缺陷位置;

(9) 阻焊:使用热固化油墨进行阻焊,阻焊厚度为0.32-0.8mil,保护板面不需要焊件的所有位置,使用3M胶带确认是否掉油;

(10) 丝印:在阻焊层丝印文字标识;

(11) 成型:采用垫木板与全新牛皮纸,将板料按照成品交货尺寸锣成多层复合板,保持1pnl/叠,得到成品板;

(12) 电测:成品板用飞针机开短路测试、PIM值测试及焊件等性能测试,板与板之间隔无硫纸;

(13) 一次成品检测;

(14) 沉锡:外发沉锡作防氧化处理,沉锡后板与板之间隔无硫纸;

(15) 二次成品检测;

(16) 包装。

2. 根据权利要求1所述的高频微波板高密度互连板制作方法,其特征在于,所述步骤(1)开料尺寸为基板厚度0.762mm,铜厚1/10Z。

3. 根据权利要求1所述的高频微波板高密度互连板制作方法,其特征在于,所述步骤(2)钻孔参数为:钻0.8mm孔时,进刀速为1.6m/min,退刀速为10m/min,转速为60krpm;钻1.0mm孔时,进刀速为1.2m/min,退刀速为10m/min,转速为50krpm;钻1.3mm孔时,进刀速为1.0m/min,退刀速为10m/min,转速为40krpm。

4. 根据权利要求1所述的高频微波板高密度互连板制作方法,其特征在于,所述步骤(2)手工打磨时使用目数 ≥ 600 目的砂纸。

5. 根据权利要求1所述的高频微波板高密度互连板制作方法,其特征在于,所述成品板的面铜为2.0-2.5mil,孔铜为0.7-1.2mil。

6. 根据权利要求1所述的高频微波板高密度互连板制作方法,其特征在于,所述步骤(3)等离子处理设备进行处理时,N₂流量为500sccm,H₂流量为2000sccm,RF功率为10000W,真空室温度为55-65℃,真空室压力为0.25Torr,处理时间25-40min。

7. 根据权利要求1所述的高频微波板高密度互连板制作方法,其特征在于,所述步骤(3)等离子除胶渣到步骤(4)沉铜的时间控制在小于8h。

8. 根据权利要求1所述的高频微波板高密度互连板制作方法,其特征在于,所述步骤

(7) 酸性蚀刻到步骤 (10) 丝印时间控制在不超过8h。

9. 根据权利要求1所述的高频微波板高密度互连板制作方法, 其特征在于, 所述步骤 (7) 蚀刻过程要求线宽公差为 $+0.79/-2\text{mil}$, 且板与板之间需隔胶花防刮花。

10. 根据权利要求1所述的高频微波板高密度互连板制作方法, 其特征在于, 所述步骤 (14) 沉锡厚度控制在 $0.8-1.2\mu\text{m}$ 。

一种高频微波板高密度互连板制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及高频微波产品加工技术领域,具体涉及一种高频微波板高密度互连板制作方法。

背景技术

[0002] 随着电子产品的功能要求越来越多,同时外观上越来越注重短、小、轻、薄,印制电路板行业也不断向着高质量、密集化布局方向发展,高密度互连板也随之应运而生。高密度互连板是一种高精度、细线条、小孔径、超薄型印制板,其在常规的线路板中引入了盲埋孔,精细线宽线距,能够制造常规多层板技术无法实现的薄型、多层、稳定的线路板,其具有以下优势,可降低印制电路板(PCB)成本,增加线路密度,拥有更加的电性能及信号正确性,可改善热性质和射频干扰、电磁波干扰的问题。

[0003] 目前关于高频微波高密度互连板的制备工艺的报道较多,一般是以多次压合的高密度互连板通过内层子板制作、盲孔制作、电镀,最后经过多次压合得到成型板。申请号201510713547.0的专利公开了一种高密度互连板的制作方法,包括以下步骤:S1、内层芯板开料、压合;S2、内层芯板棕化、钻表面盲孔;S3、钻内层盲孔、金属化处理;S4,整板填孔电镀;S5、盲孔打磨、内层线路制作;S6、压合。

[0004] 通过研究发现,现有的高密度互连板制备过程中存在以下问题:1、虽然省去了外层制作通孔的钻激光定位孔、盲孔开窗和减铜等流程,实现一次全板电镀制作,但是在切片检查中,仍然存在孔铜厚、孔壁粗糙度、铜层厚、阻焊油墨厚不均匀的情况,工艺控制不够精确;2、在成品检测过程中,会出现孔内无铜的情况,研究发现是工艺过程中等离子除胶不够干净,等离子后进沉铜管时间过长,需要进一步改进;3、生产过程中仅仅针对成品进行板厚、孔径等参数的检测,在去膜、化铜后均缺乏有效的检测,导致不良率的升高。

发明内容

[0005] 为了克服上述的技术问题,本发明的目的在于提供一种高频微波板高密度互连板制作方法,科学合理地设计出开料、钻孔、等离子除胶渣、沉铜、整板电镀、外层干膜、酸性蚀刻、中检、阻焊、丝印、成型、电测、一次成品检测、沉锡、二次成品检测、包装的工艺,该工艺与现有技术相比,优化了钻孔、等离子处理、阻焊、成型过程的方法和具体工艺参数控制,且精确控制等离子除胶渣到沉铜的时间、酸性蚀刻到丝印的时间,使得成品的尺寸、面铜、孔铜、板厚、孔径等参数稳定,避免了孔内无铜、油墨厚度不均一等品质缺陷,提高了高频微波板高密度互连板的生产效率和质量。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0007] 本发明提供了一种高频微波板高密度互连板制作方法,包括以下步骤:

[0008] (1) 开料:使用剪板机按照开料尺寸裁剪基板,裁剪得到板料并进行磨边,板料与板料之间用纸隔开,板料上下放入硬纸板后转入下一工序;

[0009] (2) 钻孔:使用全新钻咀,按照钻孔参数生产,对板料进行钻孔形成通孔,钻孔后批

锋部位使用手工打磨；

[0010] (3) 等离子除胶渣：步骤(2)形成的通孔使用等离子处理设备进行除胶渣处理；

[0011] (4) 沉铜：通孔进行沉铜处理，活化后在通孔壁上沉一层0.1-2 μ m的铜；

[0012] (5) 整板电镀：通孔通电，板边夹边条长度与实物板相等，板与板之间不允许叠板；

[0013] (6) 外层干膜：关闭针刷，正常开启软磨刷，板与板之间需隔胶花防刮花；

[0014] (7) 酸性蚀刻：板料通过贴干膜、曝光、显影处理，保护板面需要留铜位置的图形；

[0015] (8) 中检：采用AOI设备扫描记录显露的内层线路图形，并通过与设定的逻辑判断原则或客户提供的数据图形资料进行比较，检查图形的缺陷点以及缺陷位置；

[0016] (9) 阻焊：使用热固化油墨进行阻焊，阻焊厚度为0.32-0.8mil，保护板面不需要焊件的所有位置，使用3M胶带确认是否掉油；

[0017] (10) 丝印：在阻焊层丝印文字标识；

[0018] (11) 成型：采用垫木板与全新牛皮纸，将板料按照成品交货尺寸锣成多层复合板，保持1pn1/叠，得到成品板；

[0019] (12) 电测：成品板用飞针机开短路测试、PIM值测试及焊件等性能测试，板与板之间间隔无硫纸；

[0020] (13) 一次成品检测；

[0021] (14) 沉锡：外发沉锡作防氧化处理，沉锡后板与板之间间隔无硫纸；

[0022] (15) 二次成品检测；

[0023] (16) 包装。

[0024] 作为本发明进一步的方案，所述步骤(1)开料尺寸为基板厚度0.762mm，铜厚1/10Z。

[0025] 作为本发明进一步的方案，所述步骤(2)钻孔参数为：钻0.8mm孔时，进刀速为1.6m/min，退刀速为10m/min，转速为60krpm；钻1.0mm孔时，进刀速为1.2m/min，退刀速为10m/min，转速为50krpm；钻1.3mm孔时，进刀速为1.0m/min，退刀速为10m/min，转速为40krpm。

[0026] 作为本发明进一步的方案，所述步骤(2)手工打磨时使用目数 ≥ 600 目的砂纸。

[0027] 作为本发明进一步的方案，所述成品板的面铜为2.0-2.5mil，孔铜为0.7-1.2mil。

[0028] 作为本发明进一步的方案，所述步骤(3)等离子处理设备进行处理时，N₂流量为500sccm，H₂流量为2000sccm，RF功率为10000W，真空室温度为55-65℃，真空室压力为0.25Torr，处理时间25-40min。

[0029] 作为本发明进一步的方案，所述步骤(3)等离子除胶渣到步骤(4)沉铜的时间控制在小于8h。

[0030] 作为本发明进一步的方案，所述步骤(7)酸性蚀刻到步骤(10)丝印时间控制在不超过8h。

[0031] 作为本发明进一步的方案，所述步骤(7)蚀刻过程要求线宽公差为+0.79/-2mil，且板与板之间需隔胶花防刮花。

[0032] 作为本发明进一步的方案，所述步骤(14)沉锡厚度控制在0.8-1.2 μ m。

[0033] 本发明的有益效果：

[0034] 1、本发明的高频微波板高密度互连板制作方法，在现有高密度互连板工艺基础

上,通过大量的实验设计、参数筛选、检测验证,科学合理地设计出开料、钻孔、等离子除胶渣、沉铜、整板电镀、外层干膜、酸性蚀刻、中检、阻焊、丝印、成型、电测、一次成品检测、沉锡、二次成品检测、包装的工艺。该工艺与现有技术相比,优化了钻孔、等离子处理、阻焊、成型过程的方法和具体工艺参数控制,且精确控制等离子除胶渣到沉铜的时间、酸性蚀刻到丝印的时间,使得成品的尺寸、面铜、孔铜、板厚、孔径等参数稳定,避免了孔内无铜、油墨厚度不均一等品质缺陷,提高了高频微波板高密度互连板的生产效率和质量,制备的高密度连接板平整度好、尺寸稳定、线路更为精细,不良率低。

[0035] 2、钻孔步骤中,考虑到高速的电机转速会加速钻头的磨损,退刀速率慢、进刀速率快、主轴转速不足时会出现孔内玻纤突出、孔壁粗糙、孔形真圆度不足等不良现象的产生;发明人通过不断摸索尝试,在付出创造性劳动的前提下,得到了分别钻取0.8mm、1.0mm、1.3mm孔时的钻孔参数,并采用砂纸对披锋部位手工打磨,良好地控制了钻孔质量,利于后续的通孔沉铜、阻焊工艺的控制。

[0036] 3、等离子除胶渣步骤中,由于现有清洗工艺采用三步处理且每步均采用不同流量的气体如 N_2 、 CF_4 、Ar、 O_2 、 H_2 ,操作繁琐,且容易因为不同气体的等离子清洗处理造成除胶不干净、沉铜后孔内无铜的情况;本发明仅采用 N_2 、 H_2 进行处理,对真空室压力、温度、处理时间都进行了优化,检测发现除胶干净彻底,基本没有沉铜后孔内无铜的情况发生。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0038] 实施例1

[0039] 本实施例提供了一种高频微波板高密度互连板制作方法,包括以下步骤:

[0040] (1) 开料:使用剪板机按照开料尺寸裁剪基板,裁剪得到板料并进行磨边,板料与板料之间用纸隔开,板料上下放入硬纸板后转入下一工序;其中,开料尺寸为基板厚度0.762mm,铜厚1/10Z。

[0041] (2) 钻孔:使用全新钻咀,按照钻孔参数生产,对板料进行钻孔形成通孔,钻孔后披锋部位使用手工打磨;具体地,钻孔参数为:钻0.8mm孔时,进刀速为1.6m/min,退刀速为10m/min,转速为60krpm;钻1.0mm孔时,进刀速为1.2m/min,退刀速为10m/min,转速为50krpm;钻1.3mm孔时,进刀速为1.0m/min,退刀速为10m/min,转速为40krpm。当还需要钻更大深度的孔时,如2.65mm、3.2mm,依然采用进刀速为1.0m/min,退刀速为10m/min,转速为40krpm。手工打磨时使用目数 ≥ 600 目的砂纸。

[0042] (3) 等离子除胶渣:步骤(2)形成的通孔使用等离子处理设备进行除胶渣处理;具体地,等离子处理设备进行处理时, N_2 流量为500sccm, H_2 流量为2000sccm,RF功率为10000W,真空室温度为55-65℃,真空室压力为0.25Torr,处理时间25-40min。等离子除胶渣到步骤(4)沉铜的时间控制在小于8h。

[0043] (4) 沉铜:通孔进行沉铜处理,活化后在通孔壁上沉一层0.1-2 μm 的铜;

[0044] (5) 整板电镀:通孔通电,板边夹边条长度与实物板相等,板与板之间不允许叠板;

[0045] (6) 外层干膜:关闭针刷,正常开启软磨刷,板与板之间需隔胶花防刮花;

[0046] (7) 酸性蚀刻:板料通过贴干膜、曝光、显影处理,保护板面需要留铜位置的图形;蚀刻过程要求线宽公差为 $+0.79/-2\text{mil}$,且板与板之间需隔胶花防刮花。酸性蚀刻到步骤(10)丝印时间控制在不超过8h。

[0047] (8) 中检:采用AOI设备扫描记录显露的内层线路图形,并通过与设定的逻辑判断原则或客户提供的图形资料进行比较,检查图形的缺陷点以及缺陷位置;

[0048] (9) 阻焊:使用热固化油墨进行阻焊,阻焊厚度为 $0.32-0.8\text{mil}$,保护板面不需要焊件的所有位置,使用3M胶带确认是否掉油;

[0049] (10) 丝印:在阻焊层丝印文字标识;

[0050] (11) 成型:采用垫木板与全新牛皮纸,将板料按照成品交货尺寸锣成多层复合板,保持 $1\text{pnl}/\text{叠}$,得到成品板;得到的成品板的成品板的面铜为 $2.0-2.5\text{mil}$,孔铜为 $0.7-1.2\text{mil}$ 。

[0051] (12) 电测:成品板用飞针机开短路测试、PIM值测试及焊件等性能测试,板与板之间间隔无疏纸;

[0052] (13) 一次成品检测;

[0053] (14) 沉锡:外发沉锡作防氧化处理,沉锡后板与板之间间隔无疏纸;沉锡厚度控制在 $0.8-1.2\mu\text{m}$ 。

[0054] (15) 二次成品检测;

[0055] (16) 包装。

[0056] 实施例2

[0057] 品质数据检测:对按照实施例1的制备方法生产的三个批次的高频微波板高密度互连板进行了成品板厚、成品孔径、可焊性、热应力测试,具体检测结果见表1-3。

[0058] 表1.成品板厚、孔径检测结果

[0059]	项目	标准 (mm)	检测值 (mm)		
	板厚	0.93 ± 0.1	0.862	0.878	0.924
	孔径	1.1 ± 0.076	1.015	1.128	1.157

[0060] 由表1可以看出,本发明制备的高密度互连板在板厚、孔径等参数上均符合标准要求。

[0061] 表2.可焊性检测结果

[0062]	检测项目	检测结果
	浸润性	符合要求
	孔内塞锡	符合要求
	绿油起泡	符合要求
	变色	符合要求

[0063]	翘曲度	符合要求
	基材白点	符合要求

[0064] 其中,测试方法采用IPC-TM-650标准,检测设备采用锡炉,实验温度为 $260\pm 5^{\circ}\text{C}$,

实验时间为1h。

[0065] 表3.热应力检测结果

[0066]

检测项目	检测结果
浸润性	符合要求
爆孔	符合要求
绿油起泡	符合要求
铜皮起泡	符合要求
翘曲度	符合要求
基材状况	符合要求

[0067] 其中,测试方法采用IPC-TM-650标准,检测设备采用锡炉,实验温度为 $290\pm5^{\circ}\text{C}$,实验时间为5h。

[0068] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0069] 以上内容仅仅是对本发明所作的举例和说明,所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离发明或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。