



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102036509 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 27

(21) 申请号 200910093186. 9

(22) 申请日 2009. 09. 25

(71) 申请人 北大方正集团有限公司

地址 100871 北京市海淀区成府路 298 号方正大厦 5 层

申请人 珠海方正科技多层电路板有限公司

(72) 发明人 朱兴华

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

H05K 3/42 (2006. 01)

C25D 7/00 (2006. 01)

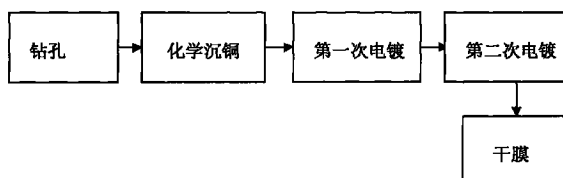
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

### (54) 发明名称

一种电路板通孔盲孔电镀方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种电路板通孔盲孔电镀的方法,解决高层高密度互联印制电路板高板厚孔径比通孔和激光微盲孔同时电镀产生的成本高、效率低、爆板、电阻变大甚至失效的技术问题。本发明的主要方法为:进行化学沉铜操作;将电镀药水组分进行分解,调整为高铜低酸进行第一次电镀;将电镀药水组分进行分解,调整为高酸低铜进行第二次电镀。本发明的效果是电镀所需的时间短,生产效率可提高 2 倍;另一方面,所用电流密度大小适中,更有利于电镀铜的晶体排布,电镀铜的延伸率和延展性相对高,有效地提高通孔和盲孔的电镀可靠性。



1. 一种电路板通孔盲孔电镀方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:
  - A:进行化学沉铜操作;
  - B:将电镀药水组分进行分解,调整为高铜低酸进行第一次电镀;
  - C:将电镀药水组分进行分解,调整为高酸低铜进行第二次电镀。
2. 如权利要求1所述的电路板通孔盲孔电镀方法,其特征在于:所述高铜低酸的配置为:所述电镀药水中硫酸与铜离子的质量比小于10:1。
3. 如权利要求2所述的电路板通孔盲孔电镀方法,其特征在于:步骤B的具体操作为:通过添加硫酸铜加大铜离子的浓度,形成高铜低酸。
4. 如权利要求1所述的电路板通孔盲孔电镀方法,其特征在于:所述高酸低铜的配置为:所述电镀溶液中硫酸与铜离子的质量比大于14:1。
5. 如权利要求4所述的电路板通孔盲孔电镀方法,其特征在于:步骤C的具体操作为:添加浓硫酸提高硫酸浓度,形成高酸低铜。
6. 如权利要求1所述的电路板通孔盲孔电镀方法,其特征在于:所述电镀药水为硫酸铜电镀药水。
7. 如权利要求1-6所述的电路板通孔盲孔电镀方法,其特征在于,在第二次电镀之后还包括干膜的操作。
8. 如权利要求7所述的电路板通孔盲孔电镀方法,其特征在于,所述第一次电镀和第二次电镀的时间与电路板板厚孔径成正比。
9. 如权利要求7所述的电路板通孔盲孔电镀方法,其特征在于,所述第一次电镀和第二次电镀的时间与电路板板铜厚成正比。
10. 如权利要求1所述的电路板通孔盲孔电镀方法,其特征在于:步骤C进一步包括以下操作:

进行振动、摇摆和打气操作,加速溶液在通孔中的流动,确保镀液在通孔孔壁有足够的铜离子供应。

## 一种电路板通孔盲孔电镀方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及印制电路板领域,主要是在高层高密度(HLC+HDI) 互联印制电路板制作领域,尤其涉及一种印制电路板通孔盲孔电镀的方法。

### 背景技术

[0002] 印制电路板(PCB) 在制作过程中,会进行通孔和盲孔的制作,通孔是用机械钻机和钻针钻出来的,盲孔是用激光钻机的激光烧蚀出来的,通孔用来实现多层板中任意层之间的导通互连,而盲孔用来实现多层板中外层与次层之间的导通互连。

[0003] 在印制电路板(PCB) 后续的硫酸铜电镀技术中,针对电路板上通孔和盲孔进行电镀时的要求不一样,针对高板厚孔径比通孔药水组分通常采用高酸低铜,以提高深镀能力(through power);针对激光微盲孔药水组分通常采用高铜低酸,以提高盲孔电镀能力。由此可知通孔电镀和盲孔电镀的药水组分是相反的。

[0004] 当高板厚孔径比通孔和激光微盲孔同时电镀时,会存在以下问题:

[0005] 在保证高板厚孔径比通孔品质时,需要采用高酸低铜进行电镀,这时常出现盲孔铜厚不足的问题,在热应力和热冲击测试过程中盲孔容易产生铜断,电阻变大而失效;

[0006] 在保证激光微盲孔电镀品质时,需要采用高铜低酸进行电镀,常出现通孔“狗骨”现象,也就是孔边铜厚,孔中心铜通厚不足,在热应力和热冲击测试过程中孔铜容易产生断裂,电阻变大甚至开路失效。

[0007] 以上问题是行业普遍存在的技术难题,大多数业者采用低电流长时间的作业方法(常见的参数设定:电流密度 5-7ASF,电镀时间 360 分钟),但存在成本高、效率低的缺点,而且长时间的浸泡,板间吸湿,在焊接过程中常出现爆板等可靠性问题。

### 发明内容

[0008] 针对现有技术中存在的缺陷,本发明的目的是提供一种通孔盲孔电镀方法,解决高层高密度互联印制电路板高板厚孔径比通孔和激光微盲孔同时电镀产生的成本高、效率低、爆板、电阻变大甚至失效的技术问题。

[0009] 本发明的具体方法包括以下步骤:

[0010] 一种电路板通孔盲孔电镀方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

[0011] A:进行化学沉铜操作;

[0012] B:将电镀药水组分进行分解,调整为高铜低酸进行第一次电镀;

[0013] C:将电镀药水组分进行分解,调整为高酸低铜进行第二次电镀。

[0014] 进一步,所述高铜低酸的配置为:所述电镀药水中硫酸与铜离子的质量比小于 10 : 1。

[0015] 进一步,通过添加硫酸铜加大铜离子的浓度,形成高铜低酸。

[0016] 进一步,所述高酸低铜的配置为:所述电镀溶液中硫酸与铜离子的质量比大于 14 : 1。

- [0017] 进一步,添加浓硫酸提高硫酸浓度,形成高酸低铜。
- [0018] 进一步,所述电镀药水为硫酸铜电镀药水。
- [0019] 进一步,在第二次电镀之后还包括干膜的操作。
- [0020] 进一步,所述第一次电镀和第二次电镀的时间与电路板板厚孔径比成正比。
- [0021] 进一步,所述第一次电镀和第二次电镀的时间与电路板板铜厚成正比。
- [0022] 进一步,进行振动、摇摆和打气操作,加速溶液在通孔中的流动,确保镀液在通孔孔壁有足够的铜离子供应。
- [0023] 通过本发明提供的技术方案,与行业常见的做法相比,电镀所需的时间短,生产效率可提高 2 倍;另一方面,所用电流密度大小适中,更有利于电镀铜的晶体排布,电镀铜的延伸率和延展性相对高,可有效地提高通孔和盲孔的电镀可靠性。

#### 附图说明

- [0024] 图 1 为本发明方法的流程图;
- [0025] 图 2 为本发明实施例中电路板示意图。

#### 具体实施方式

[0026] 本发明提供一种通孔盲孔电镀方法,解决高层高密度互联印制电路板高板厚孔径比通孔和激光微盲孔同时电镀产生的成本高、效率低、爆板、电阻变大甚至失效的技术问题。本发明的核心是采用两次电镀的技术来解决高比值(电路板板厚与孔径的比值)电路板的通孔与盲孔电镀难题,主要是针对板厚孔径比大于 6 : 1 的电路板。

[0027] 下面结合具体实施方式和附图对本发明进行详细描述。

[0028] 首先在电路板上钻出相应的通孔以及盲孔,由于这一技术是业界常用的技术,在此不具体阐述。

[0029] 以 14 层 1+12+1 结构高层高密度互联印制电路板通孔盲孔同时电镀为例说明本发明的具体实施方式。

[0030] 以下是 14 层板的具体参数:

[0031] 内层 core :75um ;

[0032] 板厚 :2.0mm ;

[0033] 最小通孔孔径 :200um ;

[0034] 板厚孔径比 :10 : 1 ;

[0035] 盲孔孔径 :100um。

[0036] 具体实现方法为:

[0037] 1) 首先采用经过化学沉铜工序,通过化学反应在通孔孔壁沉积上一层薄铜,电镀时起导通作用。

[0038] 化学镀铜溶液为强碱性,甲醛的还原能力取决于溶液中的碱性强弱程度,即溶液的 PH 值。在强碱条件下,要保证  $\text{Cu}^{2+}$  离子不形成,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  沉淀,必须加入足够的  $\text{Cu}^{2+}$  离子络合剂,在催化剂 (Pd 或 Cu) 存在的条件下反应沉积出金属铜。

[0039] 化学反应如下:

[0040]  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{HCHO} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu} \downarrow + 2\text{HCOO}^- + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

[0041] 反应产生的单质 Cu 沉积在通孔盲孔孔壁,在下一步电镀时起到导通作用。

[0042] 2) 经过化学沉铜后,进行第一次电镀流程,此步流程是本发明关键步骤之一,主要操作为:

[0043] 将常规的硫酸铜电镀药水组分进行配对分解,先调整为高铜低酸,加大铜离子( $\text{Cu}^{2+}$ )的浓度,此处加大铜离子浓度采用添加五水硫酸铜来调整。

[0044] 高铜低酸的浓度与层数、通孔、盲孔的个数和面积无关,与板厚度和孔径大小有关,板厚度与孔径的比值越大,电镀的难度系数越大,电流密度将减小,电镀时间也越长。

[0045] 根据实验结果,为了实现本发明的目的,第一次电镀时电镀药水中硫酸与铜离子的质量比应小于 10 : 1。

[0046] 对于电镀时间,与电路板板厚孔径比成正比,同时,也与电路板铜厚成正比。本实施例中第一次电镀的最优电镀时间为 60 分钟。当然本发明的保护范围不限 60 分钟,可以在 60 分钟附近都可以。电镀最优电流为:14 安培 / 平方英尺。同样,也是最优电流,可以在 14 安培 / 平方英尺附近。

[0047] 经过上述的高铜低酸的配比,在添加剂的协助下,在激光盲孔内存在的大量铜离子  $\text{Cu}^{2+}$  得到两个电子 ( $2\text{e}^-$ ) 后形成铜 Cu 单质沉积在激光盲孔孔壁,同时在通孔孔壁也可沉积上一层薄铜。由于时间短 (60min),不会在通孔两边形成“狗骨”现象,有利于下一步的通孔电镀。铜离子  $\text{Cu}^{2+}$  在激光盲孔孔壁形成铜单质沉积的反应式为:

[0048]  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu} \downarrow$

[0049] 3) 经过第一次电镀后,再进行电镀第二次电镀流程,此步流程也是本发明关键的步骤之一,通过本流程后,即完成高层高密度互联印制电路板的通孔盲孔电镀,此步骤将常规的硫酸铜电镀药水组分进行配对分解,调整为高酸低铜。

[0050] 根据实验结果,为了实现本发明的目的,第二次电镀时电镀药水中硫酸与铜离子的质量比应大于 14 : 1。

[0051] 同样,第二次电镀时间,与电路板板厚孔径比成正比,同时,也与电路板铜厚成正比。本实施例中第二次电镀的最优时间为:120 分钟,当然本发明的保护范围不限 120 分钟,可以在 120 分钟附近都可以。电镀最优电流为:14 安培 / 平方英尺。同样,也是最优电流,可以在 14 安培 / 平方英尺附近。

[0052] 第二次电镀的具体操作为:加大硫酸 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 的浓度,镀液中的硫酸浓度是通过添加 98% 的浓硫酸来提高,以提高溶液的导电性,再通过振动、摇摆和打气,加速溶液在通孔中的流动,即减弱镀液在通孔中的“层流”现象,确保镀液在通孔孔壁有足够的铜离子  $\text{Cu}^{2+}$  供应,当铜离子  $\text{Cu}^{2+}$  到两个电子 ( $2\text{e}^-$ ) 后形成铜 Cu 单质沉积在通孔孔壁,通过适当的时间 (一般为 120min) 即可在通孔孔壁形成所需厚度的铜层,完成印制电路板的电镀,实现任意层间的互联导通。

[0053] 下面对震动、摇摆和打气操作进行阐述:

[0054] 震动:也是通过马达带动,按照一定的频率进行震动,加速孔内镀液循环,并消除气泡。

[0055] 摇摆:通过马达带动挂板架来回摆动,加速孔内镀液流动。

[0056] 打气:在电镀缸的底部安装打气管,打气管与鼓风机相连,通过打气是镀液涌动而变的均匀,加速镀液在孔内的流动。

[0057] 在第二次电镀之后进行干膜操作,其与现有技术操作过程是一样的。在此不再详细阐述。

[0058] 采用本发明技术进行高层高密度互联印制电路板通孔盲孔电镀,时间短效率高,与行业常见的做法相比,电镀所需的时间短,通常效率可提高 2 倍以上。而且可完全解决行业长期存在的盲孔铜厚不足和通孔“狗骨”等技术难题,大幅提高产品的可靠性。

[0059] 另一方面,所用电流密度大小适中,更有利于电镀铜的晶体排布,电镀铜的延伸率和延展性相对高,可有效地提高通孔和盲孔的电镀可靠性。

[0060] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

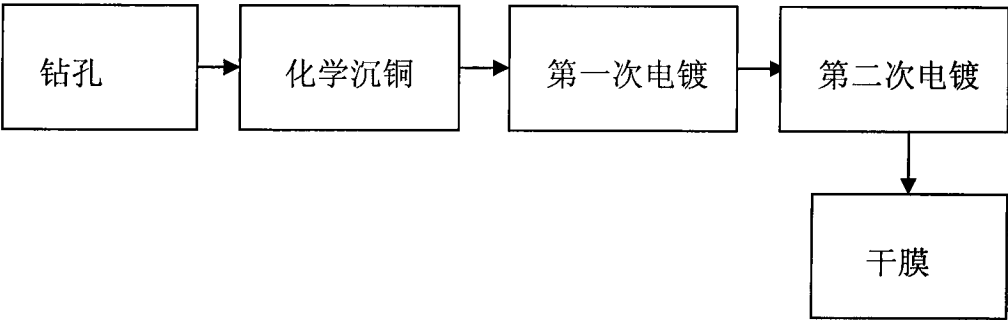


图 1

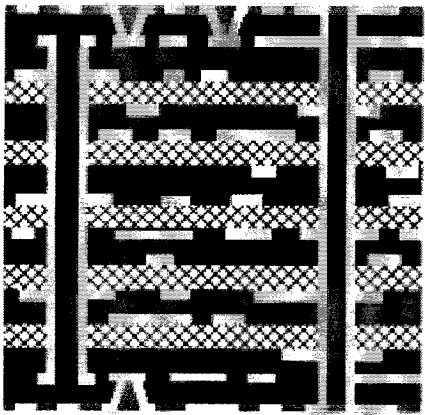


图 2