



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113473708 A

(43)申请公布日 2021.10.01

(21)申请号 202010236226.7

(22)申请日 2020.03.30

(71)申请人 健鼎(湖北)电子有限公司

地址 433000 湖北省仙桃市沔州大道中段1号

(72)发明人 田聪 刘伟

(74)专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理有限公司 11340

代理人 杨文录

(51)Int.Cl.

H05K 3/00(2006.01)

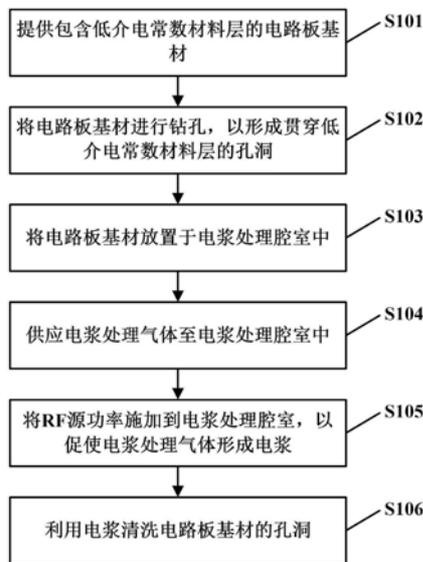
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种电路板结构的制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种电路板结构的制作方法,涉及电路板制作领域。该方法的步骤包括:将包含低介电常数材料层的电路板基材进行钻孔,以形成贯穿低介电常数材料层的孔洞;将电路板基材放置于符合高真空条件的电浆处理腔室中;供应电浆处理气体至电浆处理腔室中,电浆处理气体包括CF<sub>4</sub>、O<sub>2</sub>和N<sub>2</sub>;为电浆处理腔室内的电极板施加5000~9000W的RF源功率后,相邻电极板之间形成电磁场,以促使气体电离形成电浆;利用电浆清洗电路板基材的孔洞,孔洞的清洗温度为70°~90℃,孔洞的清洗时间为25~75分钟。本发明在低介电常数材料层进行钻孔后,能够有效清除孔内余留的胶渣。



1. 一种电路板结构的制作方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:
  - S101:提供包含低介电常数材料层的电路板基材;
  - S102:将包含低介电常数材料层的电路板基材进行钻孔,以形成贯穿低介电常数材料层的孔洞;
  - S103:将电路板基材放置于符合高真空条件的电浆处理腔室中;
  - S104:供应电浆处理气体至电浆处理腔室中,电浆处理气体包括 $CF_4$ 、 $O_2$ 和 $N_2$ ;
  - S105:为电浆处理腔室内的电极板施加5000~9000W的RF源功率后,相邻电极板之间形成电磁场,以促使气体电离形成电浆;
  - S106:利用电浆清洗电路板基材的孔洞,孔洞的清洗温度为 $70^\circ\sim 90^\circ C$ ,孔洞的清洗时间为25~75分钟。
2. 如权利要求1所述的电路板结构的制作方法,其特征在于:S105中所述RF源功率为8000W。
3. 如权利要求1所述的电路板结构的制作方法,其特征在于:S106中所述孔洞的清洗温度为 $80^\circ C$ 或约 $85^\circ C$ 。
4. 如权利要求1所述的电路板结构的制作方法,其特征在于:S106中所述孔洞的清洗时间为30分钟、35分钟、40分钟、50分钟或65分钟。
5. 如权利要求1所述的电路板结构的制作方法,其特征在于,S104的具体过程包括:
  - S1041:供应 $N_2$ 和 $O_2$ , $N_2$ 和 $O_2$ 以在1:0.5~30之间的体积流量比例而供应;
  - S1042:供应 $CF_4$ 、 $N_2$ 、 $O_2$ , $CF_4$ 和 $O_2$ 以在1:0.5~10之间的体积流量比例而供应; $CF_4$ 和 $N_2$ 以在1:0.25~0.5之间的体积流量比例而供应;
  - S1043:供应 $O_2$ , $O_2$ 的体积总流量与S1041中的体积总流量的比例在约0.8~1.2之间;
  - S1044:供应 $N_2$ 及 $O_2$ , $N_2$ 及 $O_2$ 以在约1:0.5~1:30之间的体积流量比例而供应。
6. 如权利要求5所述的电路板结构的制作方法,其特征在于,S1044之后还包括以下步骤:
  - S1045:供应 $N_2$ 、以及Ar及 $H_2$ 的混合气体, $N_2$ 和所述混合气体以在1:0.5~5之间的体积流量比例而供应。
7. 如权利要求1所述的电路板结构的制作方法,其特征在于:S103中所述高真空条件对应的真空度为0.15~0.25Torr。
8. 如权利要求1至7任一项所述的电路板结构的制作方法,其特征在于:S101中所述电路板基材包括从上至下依次设置的上板面(11)、多层板(1)、以及下板面(12);多层板(1)包括由上至下依序堆叠的多个层板,每个层板由至少一块铜箔基板通过内层线路蚀刻制成;相邻层板之间设置有绝缘层,其中至少一层绝缘层为低介电常数材料层。
9. 如权利要求8所述的电路板结构的制作方法,其特征在于,S102中所述孔洞包括:贯穿上板面(11)、多层板(1)和下板面(12)的通孔(13);以及贯穿至少一层低介电常数材料层、但未贯穿电路板基材的层孔(14)。

## 一种电路板结构的制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电路板制作领域,具体涉及一种电路板结构的制作方法。

### 背景技术

[0002] PCB(Printed Circuit Board,印刷电路板)是依电路设计将连接电路零件的电子布线制成图形,再经过特定的机械加工、处理等过程,于绝缘体上使电子导体重现所构成之电路板,主要目的是借由电路板上的电路让配置于电路板上的电子零件发挥功能。

[0003] 在现有的多层PCB的制作过程中,对于导通孔的处理有不同的方法,例如以机械钻孔一次性钻通各层PCB,也就是连同树脂层(例如酚醛树脂或环氧树脂)与铜箔层一起钻通而成孔。层间导通连结是先经过多个层板之堆叠压合,再于预定位置进行全穿孔形成导通孔。之后将由铜包覆电镀形成导电的铜金属薄膜,设置于导通孔的孔壁和周围,然后进行树脂塞孔及覆盖铜等步骤,进而进行线路蚀刻,以达到所需的电路板及线路配置。

[0004] 随著电子产品的微小化趋势以及5G产品的开发,人们开始在多层PCB中使用低介电常数材料,即将低介电常数材料层作为多层PCB的一部分,其在信号传输方面有较高的优势。

[0005] 但是,低介电常数材料的物理化学性质会导致:在低介电常数材料层的钻孔形成后,孔内余留的钻污(主要是胶渣)难以被传统化学去钻污方式所去除。

### 发明内容

[0006] 针对现有技术中存在的缺陷,本发明解决的技术问题为:在低介电常数材料层进行钻孔后,如何有效清除孔内余留的胶渣。

[0007] 为达到以上目的,本发明提供的电路板结构的制作方法,包括以下步骤:

[0008] S101:提供包含低介电常数材料层的电路板基材;

[0009] S102:将包含低介电常数材料层的电路板基材进行钻孔,以形成贯穿低介电常数材料层的孔洞;

[0010] S103:将电路板基材放置于符合高真空条件的电浆处理腔室中;

[0011] S104:供应电浆处理气体至电浆处理腔室中,电浆处理气体包括包括CF<sub>4</sub>、O<sub>2</sub>和N<sub>2</sub>;

[0012] S105:为电浆处理腔室内的电极板施加5000~9000W的RF源功率后,相邻电极板之间形成电磁场,以促使气体电离形成电浆;

[0013] S106:利用电浆清洗电路板基材的孔洞,孔洞的清洗温度为70°~90℃,孔洞的清洗时间为25~75分钟。

[0014] 在上述技术方案的基础上,S105中所述RF源功率为8000W。

[0015] 在上述技术方案的基础上,S106中所述孔洞的清洗温度为80℃或约85℃。

[0016] 在上述技术方案的基础上,S106中所述孔洞的清洗时间为30分钟、35分钟、40分钟、50分钟或65分钟。

[0017] 在上述技术方案的基础上,S104的具体过程包括:

- [0018] S1041:供应N<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>,N<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>以在1:0.5~30之间的体积流量比例而供应;
- [0019] S1042:供应CF<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>,CF<sub>4</sub>和O<sub>2</sub>以在1:0.5~10之间的体积流量比例而供应;CF<sub>4</sub>和N<sub>2</sub>以在1:0.25~0.5之间的体积流量比例而供应;
- [0020] S1043:供应O<sub>2</sub>,O<sub>2</sub>的体积总流量与S1041中的体积总流量的比例在约0.8~1.2之间;
- [0021] S1044:供应N<sub>2</sub>及O<sub>2</sub>,N<sub>2</sub>及O<sub>2</sub>以在约1:0.5~1:30之间的体积流量比例而供应。
- [0022] 在上述技术方案的基础上,S1044之后还包括以下步骤:
- [0023] S1045:供应N<sub>2</sub>、以及Ar及H<sub>2</sub>的混合气体,N<sub>2</sub>和所述混合气体以在1:0.5~5之间的体积流量比例而供应。
- [0024] 在上述技术方案的基础上,S103中所述高真空条件对应的真空度为0.15~0.25Torr。
- [0025] 在上述技术方案的基础上,S101中所述电路板基材包括从上至下依次设置的上板面、多层板、以及下板面;多层板包括由上至下依序堆叠的多个层板,每个层板由至少一块铜箔基板通过内层线路蚀刻制成;相邻层板之间设置有绝缘层,其中至少一层绝缘层为低介电常数材料层。
- [0026] 在上述技术方案的基础上,S102中所述孔洞包括:贯穿上板面、多层板和下板面的通孔;以及贯穿至少一层低介电常数材料层、但未贯穿电路板基材的层孔。
- [0027] 与现有技术相比,本发明的优点在于:
- [0028] 本发明在高温且高真空度的条件下,利用强电场的电离作用,将电浆处理气体通过射频源功率以形成电浆。利用电浆物理轰击和化学反应将树脂残留物转化为易挥发性的气体,以达到在钻孔中清洗胶渣的效果。电浆处理不仅具有好的除胶能力,还可提升电路板的可靠度。

### 附图说明

- [0029] 图1为本发明实施例中电路板结构的制作方法的流程图;
- [0030] 图2为本发明实施例中电路板结构的示意图。
- [0031] 图中:1-多层板,10-电路板基材,11-上板面,12-下板面,13-通孔,14-层孔。

### 具体实施方式

- [0032] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明。
- [0033] 本实施例中所使用的“约”代表对应数值或数值范围的无法在百分之二十以内,较佳地是百分之十以内,更佳地则是百分五之以内。
- [0034] 参见图1所示,本发明实施例中的电路板结构的制作方法,包括以下步骤:
- [0035] S101:提供包含低介电常数材料层的电路板基材。
- [0036] 参见图2所示,S101中的电路板基材10包括从上至下依次设置的上板面11、多层板1、以及下板面12。多层板1包括由上至下依序堆叠的多个层板,每个层板由至少一块铜箔基板(铜箔基板可以是:在一个绝缘基板的两板面各铺设有一铜箔)裁切为适合的尺寸后,通过内层线路蚀刻制成。相邻层板之间设置有绝缘层,其中至少一层绝缘层为低介电常数材料层。

[0037] 在一些实施例中,低介电常数材料层的材质为树脂,树脂的选取方式可以为: Epoxy (环氧树脂)、Phenolic (酚醛树脂)、Polyimide (聚酰亚胺树脂)、BT树脂 (Bismaleimide Triazine Resin)、或者复合树脂材料。

[0038] S102:将包含低介电常数材料层的电路板基材进行钻孔,以形成贯穿低介电常数材料层的孔洞。

[0039] 参见图2所示,S102中的包含有低介电常数材料层的电路板基材的孔洞包括:

[0040] (1) 贯穿上板面11、多层板1和下板面12的通孔13,即通孔贯穿电路板基材10的每一层板结构。

[0041] (2) 贯穿至少一层低介电常数材料层、但未贯穿电路板基材10的层孔14。

[0042] S103:将电路板基材放置于电浆处理腔室中。

[0043] S103的具体过程为:将电路板基材放置于电浆处理腔室中,电浆处理腔室可配置有抽真空泵,以将空气排出腔室,进而维持电路板基材处于高真空条件中,高真空条件对应的真空度为约0.15~0.25Torr,优选为约0.17Torr、以及约0.2Torr (1Torr=133.3223684Pa)。

[0044] S104:供应电浆处理气体至电浆处理腔室中。

[0045] S104中的电浆处理气体包括CF<sub>4</sub>、O<sub>2</sub>和N<sub>2</sub>,优选的,电浆处理气体还可以包括Ar、He或H<sub>2</sub>等清洁气体,以方便清洁。

[0046] 在一些实施例中,电浆处理气体包括N<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>,且N<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>以在约1:0.5~30之间的体积流量比例而供应,优选为约1:1.5、约1:5、约1:10、约1:15或约1:22。

[0047] 在一些实施例中,电浆处理气体包括CF<sub>4</sub>和O<sub>2</sub>,且CF<sub>4</sub>和O<sub>2</sub>以在约1:0.5~10之间的体积流量比例而供应;优选为约1:1.5、约1:5、约1:7.8或约1:10。

[0048] 在一些实施例中,S104的具体过程为:

[0049] S1041:供应N<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>,N<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>以在约1:0.5~30之间的体积流量比例而供应;

[0050] S1042:供应CF<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>,CF<sub>4</sub>和O<sub>2</sub>以在约1:0.5~10之间的体积流量比例而供应;CF<sub>4</sub>和N<sub>2</sub>以在约1:0.25~0.5之间的体积流量比例而供应;

[0051] S1043:供应O<sub>2</sub>,O<sub>2</sub>的体积总流量与S1041中的体积总流量的比例在约0.8~1.2之间;

[0052] S1044:供应N<sub>2</sub>及O<sub>2</sub>,N<sub>2</sub>及O<sub>2</sub>以在约1:0.5~1:30之间的体积流量比例而供应;

[0053] S1045:供应N<sub>2</sub>、以及Ar及H<sub>2</sub>的混合气体,N<sub>2</sub>和所述混合气体以在约1:0.5~5之间的体积流量比例而供应。

[0054] S105:将RF (Radio Frequency, 射频) 源功率施加到电浆处理腔室内的电极板,相邻电极板之间形成电磁场,以促使气体电离形成电浆。

[0055] S105中的RF源功率的范围为约5000~9000W,优选为约5000W、约8000W或约9000W,8000W时除胶速率高,设备寿命长。

[0056] S106:利用电浆清洗电路板基材的孔洞。

[0057] S106中孔洞的清洗温度为约70°~90°C,优选为约80°C或约85°C,此温度分子间的运动较为活跃。。

[0058] S106中孔洞的清洗时间为约25~75分钟,优选为约25分钟、约30分钟、约35分钟、约40分钟、约50分钟或约65分钟。

[0059] 优选的,在清除孔洞内的胶渣之后,可进一步对孔洞的内壁进行镀铜制作流程,在一些实施例中,制作流程包括化学铜及电镀铜等流程,但本发明不受限于此。

[0060] 通过阅读上述实施方式可知,本发明在高温且高真空度的条件下,利用强电场的电离作用,将电浆处理气体通过射频源功率以形成电浆。利用电浆物理轰击和化学反应将树脂残留物转化为易挥发性的气体,以达到在钻孔中清洗胶渣的效果。电浆处理不仅具有好的除胶能力,还可提升电路板的可靠度。

[0061] 进一步,本发明不局限于上述实施方式,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

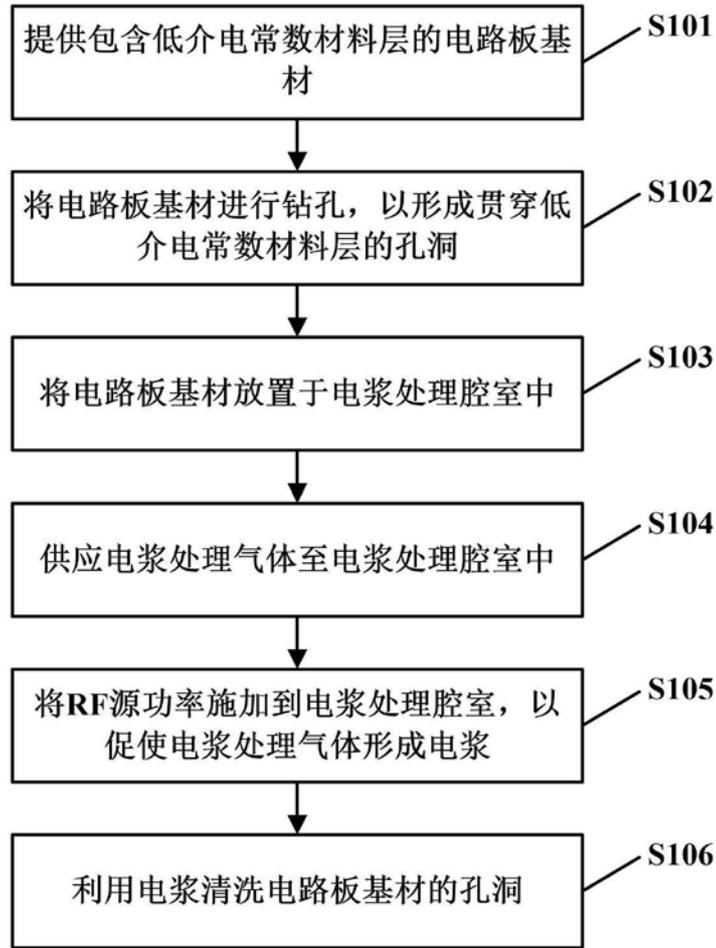


图1

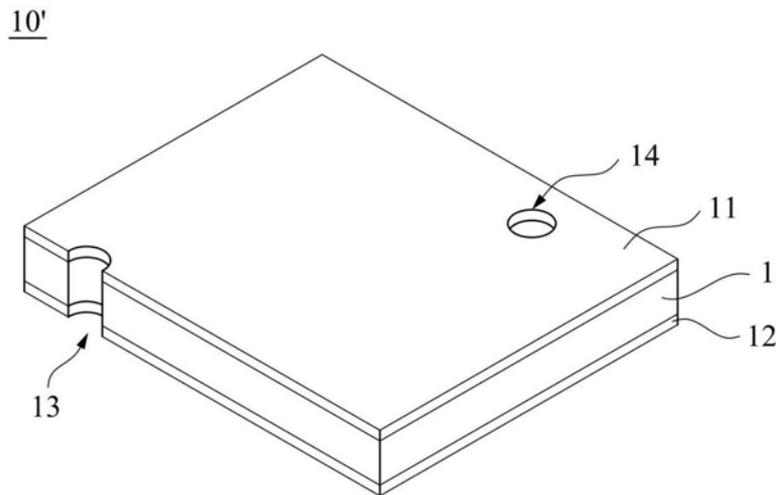


图2