(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2022 年 1 月 13 日 (13.01.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/006789 A1

(51) 国际专利分类号:
H05K 3/46 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/100922

(22) 国际申请日: 2020 年 7 月 8 日 (08.07.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 广 东 工 业 大 学 (**GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**) [CN/CN]; 中国广东省广州市东风东路 729 号庄雅红, Guangdong 510000 (CN)。

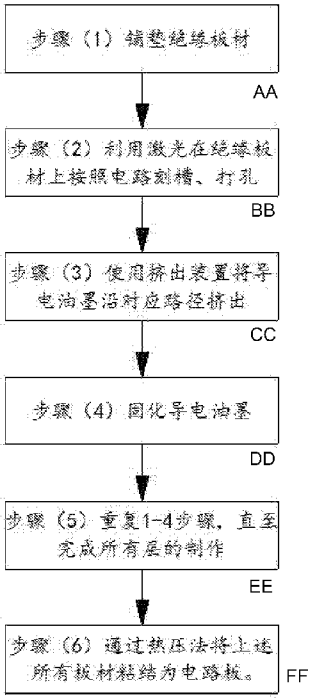
(72) 发明人: **王成勇(WANG, Chengyong)**; 中国广东省广州市东风东路729号庄雅红, Guangdong 510000 (CN)。 **刘志华(LIU, Zhihua)**; 中国广东省广州市东风东路729号庄雅红, Guangdong 510000 (CN)。 **郭紫莹(GUO, Ziying)**; 中国广东省广州市东风东路729号庄雅红, Guangdong 510000 (CN)。 **姚俊雄(YAO, Junxiong)**; 中国广东省广州市东风东路729号庄雅红, Guangdong 510000 (CN)。

(74) 代理人: 广 州 市 时 代 知 识 产 权 代 理 事 务 所 (普 通 合 伙) (**GUANGZHOU SHIDAI INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)**); 中国广东省广州市广州高新技术产业开发区科学大道74号绿地国际创客中心三层C区庄雅红, Guangdong 510000 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT,

(54) **Title:** METHOD FOR PREPARING COMPOSITE CIRCUIT BOARD

(54) **发明名称:** 一种复合电路板的制备方法



AA Step (1): Lay insulating boards
BB Step (2): Groove and puncture the insulating boards according to a circuit by using a laser
CC Step (3): Extrude conductive ink along a corresponding path by using an extruding device
DD Step (4): Cure the conductive ink
EE Step (5): Repeat the steps 1-4 until all layers are manufactured
FF Step (6): Bond all the boards into a circuit board by means of a hot-pressing method

(57) **Abstract:** The present invention relates to the technical field of circuit boards, in particular, to a method for preparing a composite circuit board. The method comprises the following steps: (1) laying insulating boards; (2) grooving and puncturing the insulating boards according to a circuit by using a laser; (3) extruding conductive ink along a corresponding path by using an extruding device; (4) curing the conductive ink; (5) repeating the steps 1-4 until all layers are manufactured; and (6) bonding all the boards into a circuit board by means of a hot-pressing method. Not only is the manufacturing process simplified and the time for manufacturing saved, but also, the connection strength between materials and between layers of composite multilayer materials is increased.

WO 2022/006789 A1

[见续页]

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本发明涉及线路板技术领域，特别是涉及一种复合电路板的制备方法，包括以下步骤：（1）铺垫绝缘板材；（2）利用激光在绝缘板材上按照电路刻槽、打孔；（3）使用挤出装置将导电油墨沿对应路径挤出；（4）固化导电油墨；（5）重复1-4步骤，直至完成所有层的制作；（6）通过热压法将上述所有板材粘结为电路板，不仅简化了制作工艺，节省了制作时间，同时也提高了复合多层材料的材料间、层间的连接强度。

一种复合电路板的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及线路板技术领域，特别是涉及一种复合电路板的制备方法。

背景技术

[0002] 电路板的名称有：陶瓷电路板，氧化铝陶瓷电路板，氮化铝陶瓷电路板，线路板，PCB 板，铝基板，高频板，厚铜板，阻抗板，PCB，超薄线路板，超薄电路板，印刷（铜刻蚀技术）电路板等。电路板使电路迷你化、直观化，对于固定电路的批量生产和优化用电器布局起重要作用。电路板可称为印刷线路板或印刷电路板，英文名称为（Printed Circuit Board）PCB、（Flexible Printed Circuit board）FPC 线路板（FPC 线路板又称柔性线路板柔性电路板是以聚酰亚胺或聚酯薄膜为基材制成的一种具有高度可靠性，绝佳的可挠性印刷电路板。具有配线密度高、重量轻、厚度薄、弯折性好的特点。）和软硬结合板（reechas，Soft and hard combination plate）-FPC 与 PCB 的诞生与发展，催生了软硬结合板这一新产品。因此，软硬结合板，就是柔性线路板与硬性线路板，经过压合等工序，按相关工艺要求组合在一起，形成的具有 FPC 特性与 PCB 特性的线路板；3D 打印通常是采用数字技术材料打印机来实现的。常在模具制造、工业设计等领域被用于制造模型，后逐渐用于一些产品的直接制造，已经有使用这种技术打印而成的零部件。该技术在珠宝、鞋类、工业设计、建筑、工程和施工（AEC）、汽车，航空航天、牙科和医疗产业、教育、地理信息系统、土木工程、枪支以及其他领域都有所应用。

[0003] 但是现有的复合电路板在制作的过程当中，不仅复合方式复制，制备工艺繁琐，同时还会存在复合多层材料的材料间、层间的连接强度较弱的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于避免现有技术中的不足之处而提供一种复合电路板的制备方法，该复合制造电路板的方法，不仅简化了制作工艺，节省了制作时间，时也提高了复合多层材料的材料间、层间的连接强度。

[0005] 本发明的目的通过以下技术方案实现：

一种复合电路板的制备方法，包括以下步骤：

（1）铺垫绝缘板材；

（2）利用激光在绝缘板材上按照电路刻槽、打孔；

（3）使用挤出装置将导电油墨沿对应路径挤出；

（4）固化导电油墨；

（5）重复 1-4 步骤，直至完成所有层的制作；

（6）通过热压法将上述所有板材粘结为电路板。

[0006] 进一步的，步骤（1）中，所述绝缘板材为 PP、PPO、PTFE、POM 板中的任意一种板材。

[0007] 进一步的，步骤（2）中，所述激光为超短脉冲的皮秒激光。

[0008] 进一步的，步骤（2）中，所述激光刻槽路径与该层电路排布一致。

[0009] 进一步的，步骤（3）中，所述导电油墨为液体纳米银材料、铜丝材、金丝材、银丝材中的任意一种。

[0010] 进一步的，步骤（3）中，所述挤出装置的移动路径与该层电路排布一致。

[0011] 进一步的，步骤（4）中，所述固化方式为冷却。

[0012] 有益效果：由于该复合电路板的制备过程当中，通过在绝缘板材上使用激光或机械加工刻画电路，然后使用挤出装置逐层涂覆导电油墨，最后热压成电路板，因此这种复合制造电路板的方法，不仅简化了制作工艺，同时也提高了复合多层材料的材料间、层间的连接强度。

附图说明

[0013] 利用附图对发明作进一步说明，但附图中的实施例不构成对本发明的任何限制，对于本领域的普通技术人员，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据以下附图获得其它的附图。

[0014] 图 1 是本发明的一种复合电路板的制备方法的工艺流程图；

具体实施方式

[0015] 结合以下实施例对本发明作进一步描述。

[0016] 如图 1 所示，本实施例提供一种复合电路板的制备方法，包括以下步骤：

（1）铺垫绝缘板材；

（2）利用激光在绝缘板材上按照电路刻槽、打孔；

（3）使用挤出装置将导电油墨沿对应路径挤出；

（4）固化导电油墨；

（5）重复 1-4 步骤，直至完成所有层的制作；

（6）通过热压法将上述所有板材粘结为电路板。

[0017] 在优选实施例中，步骤（1）中，所述绝缘板材为 PP、PPO、PTFE、POM 板中的任

意一种板材，该材质的绝缘板，绝缘效果最佳。

[0018] 在优选实施例中，步骤（2）中，所述激光为超短脉冲的皮秒激光，通过超短脉冲的皮秒激光雕刻出的雕刻槽效果最佳。

[0019] 在优选实施例中，步骤（2）中，所述激光刻槽路径与该层电路排布一致，保证雕刻槽与电路的排布方向一致。

[0020] 在优选实施例中，步骤（3）中，所述导电油墨为液体纳米银材料、铜、金、银中的任意一种金属丝材，该材料的导电油墨，导电效果最优。

[0021] 在优选实施例中，步骤（3）中，所述挤出装置的移动路径与该层电路排布一致，保证挤出的导电油墨与电线排布方向一致。

[0022] 在优选实施例中，步骤（4）中，所述固化方式为冷却，该固化方式不仅简单，方便，同时不需要提供外界物质，节能环保。

[0023] 实施例 1

本实施例提供一种复合电路板的制备方法，包括以下步骤：

（1）铺垫绝缘板材，绝缘板材为 PP 板材；

（2）利用激光在绝缘板材上按照电路刻槽、打孔，具体工艺是：利用超短脉冲的皮秒激光在绝缘板材上刻槽、打孔，激光切割路径与该层电路排布一致，所得凹槽或孔位即为导电线路的雏形；

（3）使用挤出装置将导电油墨沿对应路径挤出，具体工艺是：导电油墨由挤出装置挤出成型，导电油墨为液体纳米银材料，挤出头通过加热或超声振动让材料熔融，以便挤出成型，挤出装置移动路径与该层电路排布一致，亦与凹槽和孔位一致；

（4）固化导电油墨，具体工艺是：导电油墨挤出后填平凹槽和孔，通过冷却使导电油墨固化；

（5）重复 1-4 步骤，直至完成所有层的制作；

（6）通过热压法将上述所有板材粘结为电路板。

[0024] 实施例 2

本实施例提供一种复合电路板的制备方法，包括以下步骤：

（1）铺垫绝缘板材，绝缘板材为 PPO 板材；

（2）利用激光在绝缘板材上按照电路刻槽、打孔，具体工艺是：利用超短脉冲的皮秒激光在绝缘板材上刻槽、打孔，激光切割路径与该层电路排布一致，所得凹槽或孔位即为导电线路的雏形；

（3）使用挤出装置将导电油墨沿对应路径挤出，具体工艺是：导电油墨由挤出装置挤出成型，导电油墨为铜金属丝材，挤出头通过加热或超声振动让材料熔融，以便挤出成型，挤出装置移动路径与该层电路排布一致，亦与凹槽和孔位一致；

（4）固化导电油墨，具体工艺是：导电油墨挤出后填平凹槽和孔，通过冷却使导电油墨固化；

（5）重复 1-4 步骤，直至完成所有层的制作；

（6）通过热压法将上述所有板材粘结为电路板。

[0025] 实施例 3

本实施例提供一种复合电路板的制备方法，包括以下步骤：

（1）铺垫绝缘板材，绝缘板材为 PTFE 板材；

（2）利用激光在绝缘板材上按照电路刻槽、打孔，具体工艺是：利用超短脉冲的皮秒激光在绝缘板材上刻槽、打孔，激光切割路径与该层电路排布一致，所得凹槽或孔位即为导电线路的雏形；

（3）使用挤出装置将导电油墨沿对应路径挤出，具体工艺是：导电油墨由挤出装置挤出成型，导电油墨为银金属丝材，挤出头通过加热或超声振动让材料熔融，以便挤出成型，挤出装置移动路径与该层电路排布一致，亦与凹槽和孔位一致；

（4）固化导电油墨，具体工艺是：导电油墨挤出后填平凹槽和孔，通过冷却使导电油墨固化；

（5）重复 1-4 步骤，直至完成所有层的制作；

（6）通过热压法将上述所有板材粘结为电路板。

[0026] 本发明的有益效果：由于该复合电路板的制备过程当中，通过在绝缘板材上使用激光或机械加工刻画电路，然后使用挤出装置逐层涂覆导电油墨，最后热压成电路板，因此这种复合制造电路板的方法，不仅简化了制作工艺，同时也提高了复合多层材料的材料间、层间的连接强度。

[0027] 最后应当说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对本发明保护范围的限制，尽管参照较佳实施例对本发明作了详细地说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

权 利 要 求 书

1. 一种复合电路板的制备方法，其特征在于：包括以下步骤：

（1）铺垫绝缘板材；

（2）利用激光在绝缘板材上按照电路刻槽、打孔；

（3）使用挤出装置将导电油墨沿对应路径挤出；

（4）固化导电油墨；

（5）重复 1-4 步骤，直至完成所有层的制作；

（6）通过热压法将上述所有板材粘结为电路板。

2. 如权利要 1 所述的一种复合电路板的制备方法，其特征在于：步骤（1）中，所述绝缘板材为 PP、PPO、PTFE、POM 板中的任意一种板材。

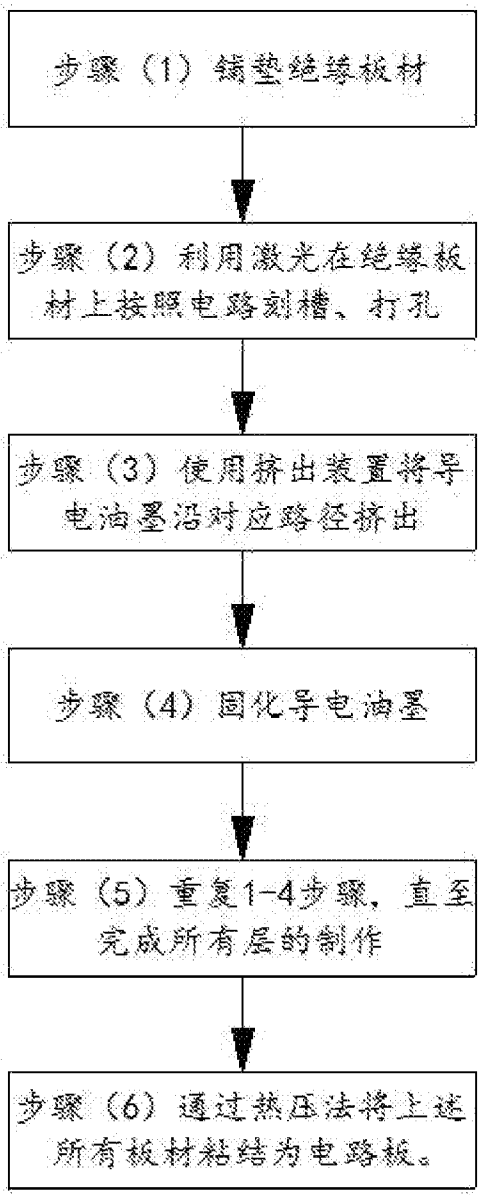
3. 如权利要 1 所述的一种复合电路板的制备方法，其特征在于：步骤（2）中，所述激光为超短脉冲的皮秒激光。

4. 如权利要 1 所述的一种复合电路板的制备方法，其特征在于：步骤（2）中，所述激光刻槽路径与该层电路排布一致。

5. 如权利要 1 所述的一种复合电路板的制备方法，其特征在于：步骤（3）中，所述导电油墨为液体纳米银材料、铜丝材、金丝材、银丝材中的任意一种。

6. 如权利要 1 所述的一种复合电路板的制备方法，其特征在于：步骤（3）中，所述挤出装置的移动路径与该层电路排布一致。

7. 如权利要 1 所述的一种复合电路板的制备方法，其特征在于：步骤（4）中，所述固化方式为冷却。


步骤（1）铺垫绝缘板材
步骤（2）利用激光在绝缘板材上按照电路刻槽、打孔
步骤（3）使用挤出装置将导电油墨沿对应路径挤出
步骤（4）固化导电油墨
步骤（5）重复1-4步骤，直至完成所有层的制作
步骤（6）通过热压法将上述所有板材粘结为电路板。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/100922

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 3/46(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

USTXT; CNABS; CNTXT; DWPI; CNKI; SIPOABS: 电路板, 线路板, 油墨, 热压, 层压, PCB, PWB, ink, hot, laminate, press

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110324991 A (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 11 October 2019 (2019-10-11) claims 1-7, description, paragraphs 1-26, figure 1	1-7
Y	CN 108819223 A (NANJING UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY) 16 November 2018 (2018-11-16) description, paragraphs 21-30, figures 1-2	1-7
Y	CN 103813640 A (PEKING UNIVERSITY FOUNDER GROUP CO., LTD. et al.) 21 May 2014 (2014-05-21) description paragraphs 46-116, figures 1-6D	1-7
A	US 2018194076 A1 (VOXEI8 INC) 12 July 2018 (2018-07-12) entire document	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 February 2021	**02 March 2021**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/100922

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 110324991 A	11 October 2019	None	
CN 108819223 A	16 November 2018	None	
CN 103813640 A	21 May 2014	None	
US 2018194076 A1	12 July 2018	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/100922

A. 主题的分类

H05K 3/46(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H05K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

USTXT;CNABS;CNTXT;DWPI;CNKI;SIPOABS:电路板，线路板，油墨，热压，层压，PCB，PWB,ink, hot, laminate, press

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 110324991 A (广东工业大学) 2019年 10月 11日 (2019-10-11) 权利要求第1-7项，说明书第1-26段，附图1	1-7
Y	CN 108819223 A (南京理工大学) 2018年 11月 16日 (2018-11-16) 说明书第21-30段，附图1-2	1-7
Y	CN 103813640 A (北大方正集团有限公司等) 2014年 5月 21日 (2014-05-21) 说明书第46-116段，附图1-6D	1-7
A	US 2018194076 A1 (VOXEI8 INC) 2018年 7月 12日 (2018-07-12) 全文	1-7

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2021年 2月 18日	2021年 3月 2日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 柴春英 电话号码 62089870

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/100922

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 110324991 A	2019年 10月 11日	无	
CN 108819223 A	2018年 11月 16日	无	
CN 103813640 A	2014年 5月 21日	无	
US 2018194076 A1	2018年 7月 12日	无	