

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05K 1/14 (2006.01)

H05K 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00105495.3

[45] 授权公告日 2006年4月19日

[11] 授权公告号 CN 1253058C

[22] 申请日 2000.4.3 [21] 申请号 00105495.3

[30] 优先权

[32] 1999.5.11 [33] US [31] 09/309353

[71] 专利权人 伊利诺斯器械工程公司

地址 美国伊利诺斯州

[72] 发明人 迈克尔 M·柯邦

审查员 赵百令

[74] 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

代理人 李 柏

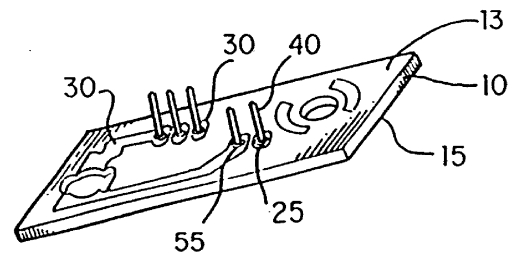
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

[54] 发明名称

用于印刷电路板的无焊针连接

[57] 摘要

一种用于印刷线路板的无焊针连接，其中的基底用聚合物厚膜涂敷。该基底包括限定一个孔的内表面。聚合物厚膜沿着基底的顶面和内表面涂敷。聚合物厚膜还可以沿基底的底面涂敷，在内表面上另加一层。一根针，该针的直径小于孔的直径，沿着内表面压配进聚合物厚膜。该针利用机械连接，例如倒钩或针端部立桩的折叠部分，使其相对基底定标。



- 1、一种用于印刷线路板的无焊针连接，包括：
 - 一个基底，该基底有限定一内表面的孔，该孔从基底的顶表面延伸到底表面；
 - 一个聚合物厚膜，涂敷在基底的上表面，并对该基底上的孔的内表面涂敷；
 - 一个针，通过压配和/或机械连接在聚合物厚膜内，并且完全通过孔立在孔内，针的直径小于基底的孔的直径。
2. 一种用于印刷线路板的无焊针连接，包括：
 - 一个具有界定一内表面的基底孔的基底，基底孔从顶表面延伸到底表面；
 - 一聚合物厚膜涂敷在基底的顶表面，并拉伸过基底的孔，而且沿着从底表面开始的内表面，以界定一基底的孔；
 - 一聚合物厚膜涂敷在基底的底表面，并拉伸过基底的孔，而且沿着从顶表面开始的内表面，以界定一基底的孔；
 - 一用机械连接立桩在孔内的针，针的直径小于基底的孔的直径。
3. 按权利要求 1 或 2 所述的用于印刷线路板的无焊针连接，其特征在于：所述的针还包括一个肩部突起，该针肩部突起从针上沿径向突出。
4. 按权利要求 3 所述的用于印刷线路板的无焊针连接，其特征在于：所述的肩部突起还包括至少一个齿状物，用以与基底的一边和聚合物厚膜相啮合。
5. 按权利要求 1 或 2 所述的用于印刷线路板的无焊针连接，其特征在于：所述的针还包括一个相对于基底使针立住的折叠末端。
6. 按权利要求 1 或 2 所述的用于印刷线路板的无焊针连接，其特征在于：所述的针还包括有多个倒钩。
7. 按权利要求 1 或 2 所述的用于印刷线路板的无焊针连接，其特征在于：所述的聚合物厚膜由充满导电微粒的聚合树脂组成，导电微粒是银或碳，或是银和碳混合物。
8. 按权利要求 7 所述的用于印刷线路板的无焊针连接，其特征在于：所述的聚合物厚膜作为粘性印色，其粘度在 0~100 刻度的粘度计上为 16~34。
9. 按权利要求 7 所述的用于印刷线路板的无焊针连接，其特征在于：所述的聚合物厚膜固化后的硬度为 6H~9H。
10. 一种制备具有无焊针连接的用于印刷线路板的方法，该方法包括：

将由充满导电微粒的聚合树脂组成的聚合物厚膜，涂敷在一个基底的顶表面，以及沿该基底的孔的内表面涂敷，并从基底的每一侧通过孔沿着内表面拉扯，以界定一基底的孔；所述的导电微粒是银或碳，或是银和碳混合物；

将针顶着聚合物厚膜，通过压配进该基底的孔内；

在基底上钻孔或冲孔。

11. 按权利要求 10 所述的制备具有无焊针连接的用于印刷线路板的方法，其特征在于：还包括将所述的由充满导电微粒的聚合树脂组成的聚合物厚膜，涂敷在一个基底的底表面，以及沿该基底限定孔的内表面涂敷；而且再沿着从基底的底表面开始的内表面涂敷，所述的聚合物厚膜从基底的每一侧通过孔沿着内表面拉扯。

12. 按权利要求 10 或 11 所述的制备具有无焊针连接的用于印刷线路板的方法，其特征在于：所述的沿该基底的孔的内表面涂敷聚合物厚膜，通过在基底的一侧抽真空，并将粘稠的聚合物厚膜吸过基底的孔；然后再在基底的另一侧抽真空，并将粘稠的聚合物厚膜吸过基底的孔。

13. 按权利要求 10 或 11 所述的制备具有无焊针连接的用于印刷线路板的方法，其特征在于：所述的针压配进该基底的孔内后，使针的立桩末端弯折。

14. 按权利要求 10 或 11 所述的制备具有无焊针连接的用于印刷线路板的方法，其特征在于：所述的聚合物厚膜作为粘性印色涂敷。

15. 按权利要求 14 所述的制备具有无焊针连接的用于印刷线路板的方法，其特征在于：所述的印色的粘度，在 0~100 刻度的粘度计上为 16~34。

用于印刷线路板的无焊针连接

本发明涉及一种利用压配方式将针插入印有聚合物厚膜的孔内，以实现无焊针连接。

传统的印刷线路板的生产方法是先将一铜层加到基底上，再在铜层上蚀刻出所需的电路。这种去除铜的生产工艺步骤精细、浪费材料。铜的优点是可保持电器件与机械连接件之间的焊接。将针插入经多次处理的镀铜孔，即可实现无焊连接。

焊接需要复杂、高成本的生产过程，而且连接不可靠。焊接和电镀所产生的废料污染环境，增加安全处理的成本。而且，制造电镀孔都需要经过许多步骤，包括打孔，这对电子连接的牢固至关重要。上述繁复的电镀过程，再加上对针的排列，可能会危及镀孔的完善性。

聚合物厚膜（PTF）既是一种材料又是一种工艺，用于生产印刷线路板和其它产品。聚合物厚膜对于印刷线路板的生产是一种附加的材料和工艺，可提高印刷线路板的可靠性、产品的性能和质量，同时减少总体成本。

聚合物厚膜由充满了导电微粒的聚合树脂组成，导电微粒被网板印刷并热塑到印刷线路板基底的表面上。填充率可根据应用的需要而变化，以制造不同电导率的材料。导电微粒也可以是混合，例如银和碳的混合物，用以产生特殊的电导性能。聚合物厚膜印色可用于生产可变电阻器、固定电阻的电阻器、导体、绝缘层、开关和其它置于印刷线路板表面上的器件。

根据本发明，将聚合物厚膜印制到印刷线路板的基底上，以实现用于印刷线路板的无焊针连接。基底的内表面限定一个孔，可在基底上钻孔或冲孔。

聚合物厚膜涂敷于基底的上表面，并沿内表面涂敷。另外，聚合物厚膜可涂敷于基底的底表面，并沿内表面增加一个附加层。

随后沿着内表面把针压入聚合物厚膜。针的直径最好小于孔的直径。用压入配合连接使针保持在孔内，最好用机械连接，如钩子，针末端的折叠插件、针上的肩状物和/或肩状物上的锯齿等，使针立在孔内。

最好是使聚合物厚膜穿过孔，并沿着内表面从基底的每侧拉扯聚合物厚膜，使其覆盖于基底上。这样就使孔的内表面完整地包上聚合物厚膜。

本发明的一个目的，是提供一种针连接，无需焊接或传统的焊接工序。

本发明的另一目的，是提供一种针连接，其中针相对于基底是压入配合的。

本发明还有一个目的，是将聚合物厚膜用于针连接。

本发明的另一个目的，是提供一种针连接，从而使连接可靠持久。

附图说明

联系附图并根据以下的详细叙述，将对上述和其它有关本发明的特点和目的得到更好的理解。其中：

图 1 为根据本发明的一个最佳实施例的印刷电路板透视图；

图 2 为根据本发明的一个最佳实施例的孔内表面涂刷有聚合物厚膜的孔截面侧视图；

图 3 为根据本发明的一个最佳实施例的在单面印刷电路板上的针连接的截面侧视图；

图 4 为根据本发明的一个最佳实施例的在双面印刷电路板上的两个可供选择的针连接的截面侧视图；

下面介绍本发明的实施例

所示为根据本发明的用于印刷电路板的针连接，它无需铜、电镀孔或焊接。根据本发明一个最佳实施例，聚合物厚膜 30 用于与印刷电路板的连接，以实现无焊连接。

印刷电路板一般在基底 10 上构造，例如玻璃纤维板或其它本领域普通技术人员公知的基底。为了实现说明书和权利要求书的目的，除了玻璃纤维，上述印刷电路板可以包含任意数目的基底 10，包括塑料或其它材料。因为聚合物厚膜与铜不同，它可以适合于多种基底材料。

如图 2 所示，在基底 10 上钻或者穿至少一个孔 25，以用于相应的针连接。孔 25 从基底 10 的顶表面 13 延伸至基底 10 的底表面 15。根据本发明的一个最佳实施例，如此穿的孔 25 减少了装配过程的复杂性，并使孔位更精确。

如图 3 所示，在单面印刷电路板的排列中，聚合物厚膜 30 沿基底 10 的顶表面 13 涂敷。在如图 4 所示的双面印刷电路板的排列中，聚合物厚膜 30 沿基底 10 的顶表面 13

和底表面 15 涂敷。根据实际应用的需要，印刷电路板除需要在基底 10 的单面或双面上进行无焊连接外，还需要在基底 10 的单面或双面上印刷电路。

另外，特别是对于双面印刷电路板来说，聚合物厚膜 30 沿限定孔 25 的内表面 20 涂敷。这是因为通常的装置只将聚合物厚膜 30 沿水平面或垂直面涂敷，而在涂敷内表面 30 的过程中，聚合物厚膜 30 应当有合适的粘度。

如图 2 所示，聚合物厚膜 30 最好涂敷在孔 25 的周围，基底 10 的顶表面 13 和底表面 15 上，并对限定孔 25 的内表面 20 涂敷。根据本发明的一个最佳实施例，通过在基底 10 的一侧抽真空，并将粘稠的聚合物厚膜 30 吸过孔 25，以涂敷聚合物厚膜 30。然后再在基底的另一侧重复上述步骤，以使粘稠的聚合物厚膜 30 从基底 10 的每一侧穿过孔 25。最好由孔 25 周围的顶表面 13，孔 25 周围的底表面 15，及孔 25 的内表面 20 上的均匀一致的聚合物厚膜 30 涂层，形成最后的孔 25。用这种方法涂敷的孔 25 就是典型的印刷孔。

传统的方法中，印刷电路板上的孔需涂敷或插入小铜圈，以形成双面结构。按照本发明的方法和装置，避免了因上述传统方法引起的一些问题。部分地由于其不稳定性，不再利用小金属圈形成双面电路。虽然用镀孔可实现通过孔的传导，但其过程复杂、步骤多，导致涂层效果不稳定、生产成本高。

在本发明的一个最佳实施例的涂敷过程中，在固化以前，聚合物厚膜 30 常处于印色形态。根据本发明的一个最佳实施例，固化过程包括加热或烘烤聚合物厚膜—在一个限定的温度下和限定的持续时间内对基底 10 进行涂敷。

根据本发明的一个最佳实施例，针 40 顶着聚合物厚膜 30，压配入孔 25 内。如下所述，通过压配和/或机械连接，针 40 最好留在孔 25 中。

为实现最优连接，在孔 25 的整个内表面 20 上，针 40 最好与聚合物厚膜 30 的连续层面接触。因此，针 40 的直径最好小于孔 25 的直径。如果针 40 的直径大于孔 25 的直径，当针 40 插入孔 25 时，针 40 会刮落沿内表面 20 上的大部分或所有的聚合物厚膜 30，并使其突出。

聚合物厚膜 30 最好与导电性颜料混合，例如银或碳添加剂。最好能通过聚合物厚膜 30 的制备和混合来得到特殊的物理性质。涂敷在孔中的聚合物厚膜 30 的电阻应等于或小于 100 毫欧姆，并可达到 1 安培/孔的传导性。

所涂敷的聚合物厚膜印色的粘度对于孔内涂层的可靠性至关重要。在 0~100 刻度的粘度计上测量，粘度范围最好在 16 至 34 之间。

聚合物厚膜一旦被固化，聚合物厚膜 30 的硬度将决定针 40 能否插入孔 25。聚合物厚膜 30 应具有可延展性，其形状最好与插入孔中的针 40 的末端相同。用铅笔硬度检测器测量，聚合物厚膜 30 的硬度最好在 6H 与 9H 之间。聚合物厚膜 30 的硬度可以在该范围之外，这取决于针 40 相对于基底 10 如何定标，以及聚合物厚膜 30 所需要的特性。

针 40 可以采用一种或多种机械连接，使其相对于基底 10 的内表面 20 中聚合物厚膜 30 定位。如图 3 和图 4 所示，这种机械连接包括倒钩 45 或其它锯齿状形式，以使针钻入或锚定在基底 10 的内表面 20 上的聚合物厚膜 30 中。倒钩 45 可包括本领域的普通技术人员所公知的任意形式，以使针 40 在施加一定的压力下插入孔 25，但防止在通常的操作条件下，针 40 从孔 25 中脱离或丢失。

根据如图 4 所示的本发明的一个最佳实施例，针 40 可包括一个折叠部位 50，以使针 40 相对基底 10 定标。针 40 插入孔 25，然后压缩或弯曲针 40 的立桩末端，以在针 40 上相对基底 10 的表面和/或基底 10 上的聚合物厚膜 30 涂层产生一个重叠或折叠的部位 50。针 40 的立桩末端可压入塞孔座或类似的机械装置中以形成针 40 的折叠部位 50。

如图 1, 3 和 4 所示，针 40 还可包括肩形突出 55。如图所示，肩形部分 55 最好从针 40 上沿径向突出，以稳定针 40，并提前顶住基底 10 和聚合物厚膜 30。如图 4 所示的本发明的一个最佳实施例中，肩形突出 55 还可包括至少一个齿状物 60，以使其与基底 10 和/或聚合物厚膜 30 啮合。当位于孔 25 中的针 40 不带有倒钩 45 或其它机械连接时，一个或多个齿状物 60 的用处就更大。

虽然在上述对本发明的说明中已描述了本发明的最佳实施例，并在对图例的说明中对许多细节进行了描述，但对那些在本技术领域中的普通技术人员来说，本发明的无焊针连接还有更多的实施例，并且在没有背离本发明的原则的情况下，上述的某些细节可以有很大的不同。

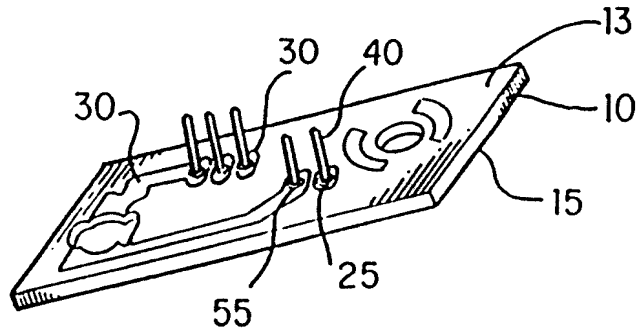


图 1

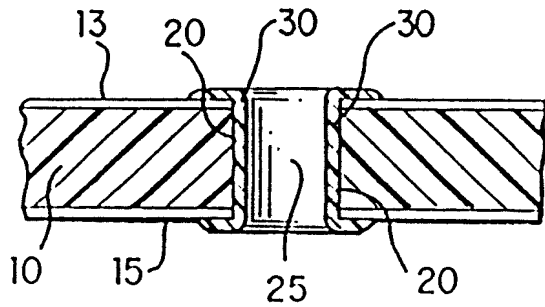


图 2

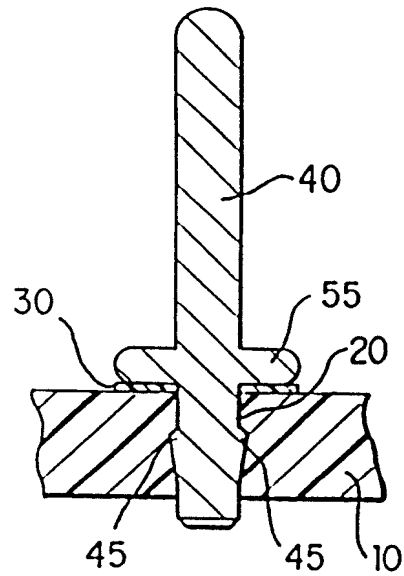


图 3

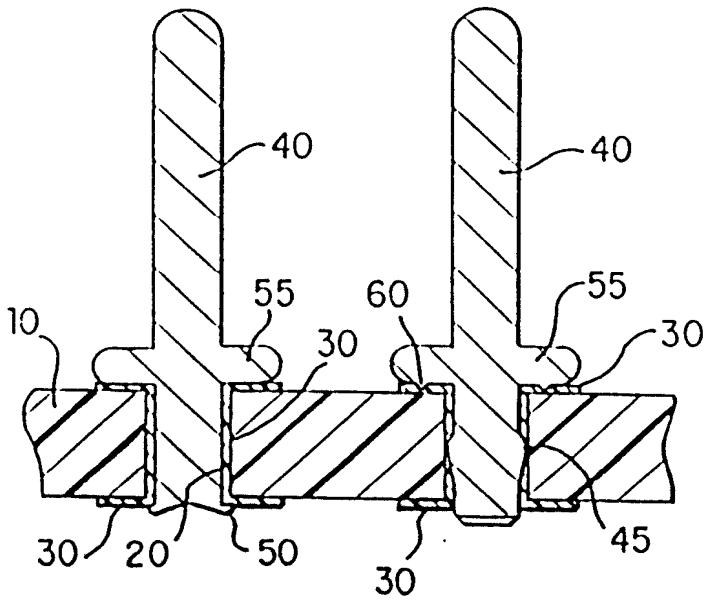


图 4