

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510022064.2

[51] Int. Cl.

H05K 3/46 (2006.01)

H05K 3/00 (2006.01)

B32B 37/10 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 5 月 16 日

[11] 公开号 CN 1964602A

[22] 申请日 2005.11.9

[21] 申请号 200510022064.2

[71] 申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518119 广东省深圳市龙岗区葵涌镇延安路比亚迪工业园

[72] 发明人 王家强

[74] 专利代理机构 深圳创友专利商标代理有限公司

代理人 郭 燕

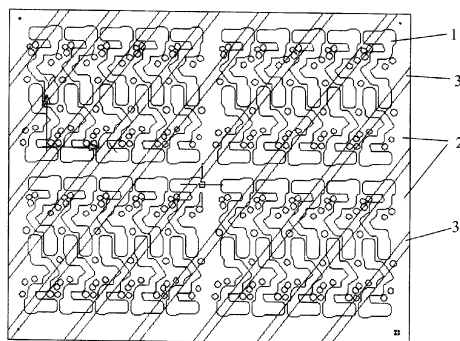
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种多层线路板及其制作方法

[57] 摘要

本发明公开了一种多层线路板及其制作方法，顺序包括线路形成步骤和层压步骤，所述线路形成步骤包括内层板线路形成步骤，在层压步骤之前还包括以下步骤：在内层板的空闲金属区形成将线路单元与内层板板边连通的导气槽。本发明通过导气槽将各个线路单元和板边连通，当进行层间压合时，由于导气槽的存在，气体在压合的过程中会顺着导气槽排出板外，达到很好的排气效果，从而实现良好的层间压合，提高了层间剥离强度，具有较高材料利用率和较短加工时间。



1. 一种多层线路板制作方法，顺序包括线路形成步骤和层压步骤，所述线路形成步骤包括内层板线路形成步骤，其特征在于在层压步骤之前包括以下步骤：在内层板的空闲金属区形成将线路单元与内层板板边连通的导气槽。
2. 如权利要求1所述的多层线路板制作方法，其特征在于：所述导气槽在内层板线路形成步骤中与内层线路同时蚀刻形成，然后在内层板表面热压盖膜。
3. 如权利要求2所述的多层线路板制作方法，其特征在于：所述导气槽为贯穿线路单元的直线型，所述导气槽与内层板板边的夹角为锐角。
4. 如权利要求3所述的多层线路板制作方法，其特征在于：所述导气槽的槽宽和槽间距的宽度比例为1:1至1:20之间。
5. 如权利要求3所述的多层线路板制作方法，其特征在于：所述导气槽的槽宽为3mm-15mm。
6. 如权利要求1至5中任一项所述的多层线路板制作方法，其特征在于：当内层板为双面板时，该内层板两面的导气槽相对于板的中心纵切面对称排列。
7. 一种多层线路板，包括压合在一起的外层板和夹在外层板之间的至少一层内层板，其特征在于：所述内层板的空闲金属区具有将线路单元与内层板板边连通的导气槽。
8. 如权利要求7所述的多层线路板，其特征在于：所述导气槽为贯穿线路单元的直线型，所述导气槽与内层板板边的夹角为锐角。
9. 如权利要求8所述的多层线路板，其特征在于：所述导气槽的槽宽和槽间距的宽度比例为1:1至1:20之间，所述导气槽的槽宽为3mm-15mm。
10. 如权利要求7至9中任一项所述的多层线路板制作方法，其特征在于：所述内层板为双面板，所述该内层板两面的导气槽相对于板的中心纵切面对称排列。

一种多层线路板及其制作方法

【技术领域】

本发明涉及一种多层线路板层间压合的方法，特别是具有高的层间剥离强度、高的材料利用率和生产效率的多层线路板层间压合的方法以及利用该方法所制造的多层线路板。

【背景技术】

多层线路板是由单面板或者双面板累积叠加起来形成的，多层板由单面板或者双面板压合，通过层间加置黏胶剂，固化粘结形成多层线路板。每层线路板上蚀刻有很多规则排列的线路单元，在后工序使用时，再将整个的多层线路板加工成一个一个的线路单元以供使用。在多层线路板的压合过程中，如果有气体残留在层间，一方面将导致层间结合不好、剥离强度低，另一方面还将影响后续湿处理工序及元件贴装，导致产品发生胀气或者尺寸变形等。因此在层间压合的过程中需要排除气体，传统解决层间压合过程中排气问题的方法有：通过调整压合过程的工艺控制参数或者增加导气孔排气的方法。

通过调整压合过程中的工艺控制参数的方法，即通过调整压合过程中的温度、压力曲线，依靠压力来排气，可以在一定程度上实现排气的效果，但是由于产品是水平制作，而且大多数的板间存在 air gap（空气）区，所以在压合的过程排气很难控制，排气效果不好，影响产品剥离强度和后续湿处理及元件贴装。此外压合过程中工艺控制参数的调整需要大量的实验，过程繁琐，效率低。

所谓增加导气孔导气的方法是指 NC 钻孔的过程中在产品周围（废铜区）钻一些小孔，在压合过程时气体可以从小孔排出，此方法可以有效地提高层间压合时的排气效果，但是需要增加钻孔工序，会增加生产成本和生产耗时。另外，导气孔的位置设置需要占据一定的空间，将降低原材料利用率。

【发明内容】

本发明的主要目的就是为了解决现有技术的问题，提供一种在较高材料利用率和较短加工时间的前提下能够有效的实现在层间压合过程中的排气、从而获得高的层间剥离强度的一种多层线路板层间压合的方法。

本发明的另一目的就是为了解决现有技术的问题，提供在较高材料利

用率和较短加工时间的前提下能够有效的实现在层间压合过程中的排气、从而获得高的层间剥离强度的一种多层线路板。

为实现上述目的，本发明公开了一种多层线路板制作方法，顺序包括线路形成步骤和层压步骤，所述线路形成步骤包括内层板线路形成步骤，在层压步骤之前还包括以下步骤：在内层板的空闲金属区形成将线路单元与内层板板边连通的导气槽。

优选的，所述导气槽在内层板线路形成步骤中与内层线路同时蚀刻形成，然后在内层板表面热压盖膜。

优选的，所述导气槽为贯穿线路单元的直线型，所述导气槽与内层板板边的夹角为锐角。

所述导气槽的槽宽和槽间距的宽度比例为 1:1 至 1:20 之间。

所述导气槽的槽宽为 3mm-15mm。

本发明的进一步改进是：当内层板为双面板时，该内层板两面的导气槽相对于板的中心纵切面对称排列。

为实现上述目的，本发明公开了一种多层线路板，包括压合在一起的外层板和夹在外层板之间的至少一层内层板，所述内层板的空闲金属区具有将线路单元与内层板板边连通的导气槽。

优选的，所述导气槽为贯穿线路单元的直线型，所述导气槽与内层板板边的夹角为锐角。

优选的，所述导气槽的槽宽和槽间距的宽度比例为 1:1 至 1:20 之间，所述导气槽的槽宽为 3mm-15mm。

本发明的进一步改进是：所述内层板为双面板，所述该内层板两面的导气槽相对于板的中心纵切面对称排列。

本发明的有益效果是：热压完盖膜后，由于有铜和无铜区的存在，就会在平整的板面上产生高度差，形成导气槽，导气槽将各个线路单元和板边连通。当进行层间压合时，由于导气槽的存在，气体在压合的过程中会顺着导气槽排出板外，达到很好的排气效果，从而实现良好的层间压合。

本发明的特征及优点将通过实施例结合附图进行详细说明。

【附图说明】

图 1 是内层板的排版图；

图 2 是导气槽的结构示意图；

图 3 是三层板层间压合的结构示意图；

图 4 是六层板层间压合的结构示意图。

【具体实施方式】

线路板通常由覆铜板蚀刻线路形成，多层线路板是通过将单面线路板或双面线路板层压形成。在制作多层板时，先在覆铜板上形成若干相同的线路单元，每一层的线路单元所在的区域相同，以方便使用。如图1所示，在200mm*250mm的板面上，排出4(行)*10(列)共40个线路单元1。在每个线路单元1的中间和周围有些金属层(即铜面区)，该区域虽为铜面区域，但不形成线路，在本发明中称为空闲金属区2。

本发明的关键点是在内层板的这些空闲金属区2上形成导气槽3，最佳的形成方法是导气槽3与线路单元1中的线路同时蚀刻而成。导气槽3将每个线路单元1与内层板的板边连通，使内层板每个线路单元1中间的气体可通过导气槽3排出板外。

导气槽3最简单的设计为贯穿线路单元1的直线型，也可以为其它形状，例如“s”形。直线型的导气槽3与内层板板边的夹角为锐角，设置在0度-90度之间，如图2所示。导气槽3的槽宽和槽间距的宽度比例为1:1至1:20之间，槽宽根据实际排版尺寸设置在3mm-15mm内。槽宽与槽间距比例太小，产品导气槽数量会增加，在板面需要蚀刻的铜皮面积较大，会增大板面的去铜量，影响蚀刻后产品尺寸的稳定性；比例太大，产品导气槽数量会减少，导气效果会下降。槽宽太小，每个导气槽导气量会下降，影响导气效果，槽宽太大，蚀刻铜皮量增大，影响蚀刻后产品尺寸稳定性。

当内层板是双面板时，如图2所示是一个双面板的两面沿中心纵切面4(图中虚线所示)向内旋转的展开图，内层板两面的导气槽3相对于内层板板的中心纵切面4对称排列，导气槽3与内层板板边的夹角 $\alpha_1=\alpha_2$ ，槽宽、槽间距、槽宽和槽间距的宽度比都相同。导气槽由于是靠蚀刻铜皮形成，蚀刻后会存在残余应力，对称的结构会使两面应力相互抵消，产品会具有良好的尺寸稳定性。双面板包括双面覆铜板和由两层单层覆铜板层压成的两面是铜面的复合板。

多层线路板制作流程包括以下步骤：

1) 蚀刻内层板线路和导气槽。根据事先在胶片上制作的如图1所示的线路和导气槽图，在用作内层板的覆铜板上蚀刻铜，形成线路和导气槽。

2) 热压盖膜。利用现有的工艺在形成线路和导气槽的内层板表面热压盖膜，形成绝缘层和保护层。

3) 层压。利用现有的工艺将热压后的内层板压合在一起。

以下通过本发明的实施例和现有技术进行对比来说明本发明的效果。

具体实施例一、一款三层柔性印刷线路板产品，其结构如图3所示，由上至下依次包括上铜面11、第一粘胶层12、单面内层板15、第二粘胶层14、下铜面13，在单面内层板15蚀刻有导气槽3，槽宽为5mm，槽间距为30mm，槽宽和槽间距的宽度比为1:6。在三层压合时，气体会沿导气槽排出，在三层压合之后，对其进行剥离强度的测试，结果列于表1中，此外压合后的产品在湿处理流程没有胀气，SMT（表面贴装）后观察，由于气体涨缩引起的变形小。

具体实施例二、一款六层柔性印刷线路板产品中，其结构如图4所示，由上至下依次包括上铜面11、第一粘胶层12、第一单面内层板16、第三粘胶层17、第二单面内层板18、第二粘胶层14、下铜面13，在第一单面内层板16和第二单面内层板18蚀刻有相对于第一单面内层板16和第二单面内层板18的中心纵切面对称的导气槽3，槽宽8mm，槽间距40mm，槽宽和槽间距的宽度比为1:5。在六层压合之后，测试产品的剥离强度，结果列于表1中，此外压合后的产品在湿处理流程没有胀气，产品变形在0.05%以内。对于排版方式如图1所示的产品，在200mm*250mm的板面上，排出4(行)*10(列)共40个线路单元。

比较例一、对于实施例一中的三层柔性线路，内层不用导气槽结构，采用直接层压的办法进行层间压合，对于压合后的产品进行剥离强度的测试和外观的检测。剥离强度的测试结果列于表1中，外观检测结果表明：产品间存在大量气泡。

比较例二、对于实施例二中的六层柔性线路，内层不用导气槽结构，而改用NC钻孔加工导气孔的方法，这样在FCCL裁断之后，需要NC钻孔钻出导气槽，会增加整个制作用时，并且由于产品导气孔的位置会占用一定版面空间，无法放置产品后续加工成型用定位孔，这样会影响产品加工排版，因而在200mm*250mm的板面上，最多排出4(行)*9(列)共36个线路单元。

由表1比较可知，本发明不但实现了层间压合过程中的有效排气、提高了层间剥离强度，而且未增加加工工序，具有较高材料利用率和较短加工时间。

表 1

方案	剥离强度测量结果的平均值
实施例一	12.5
实施例二	10.5
比较例一	3.4

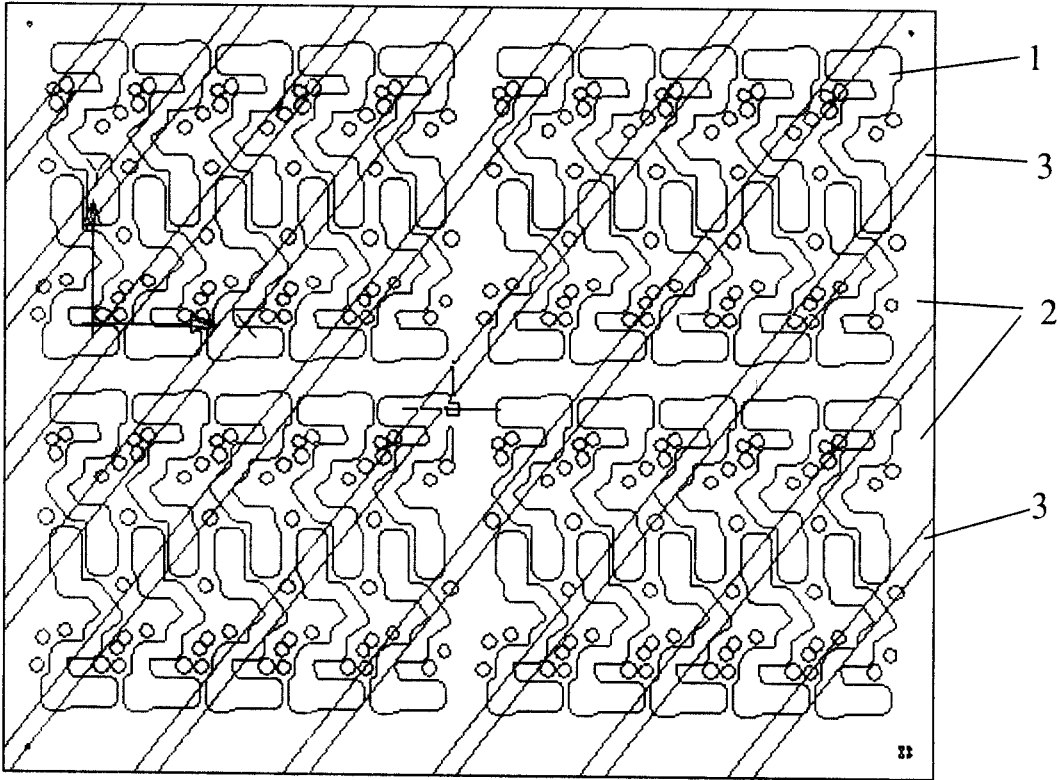


图 1

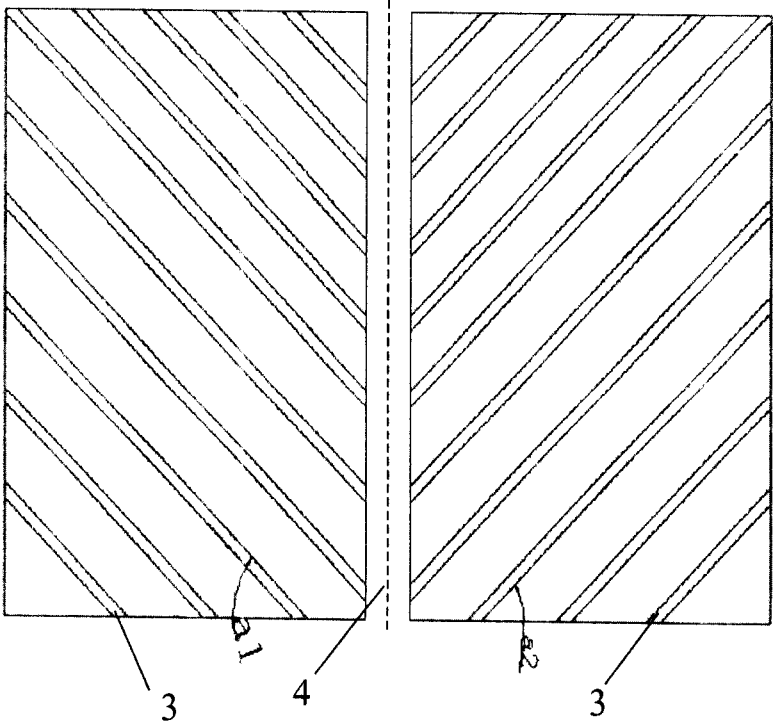


图 2

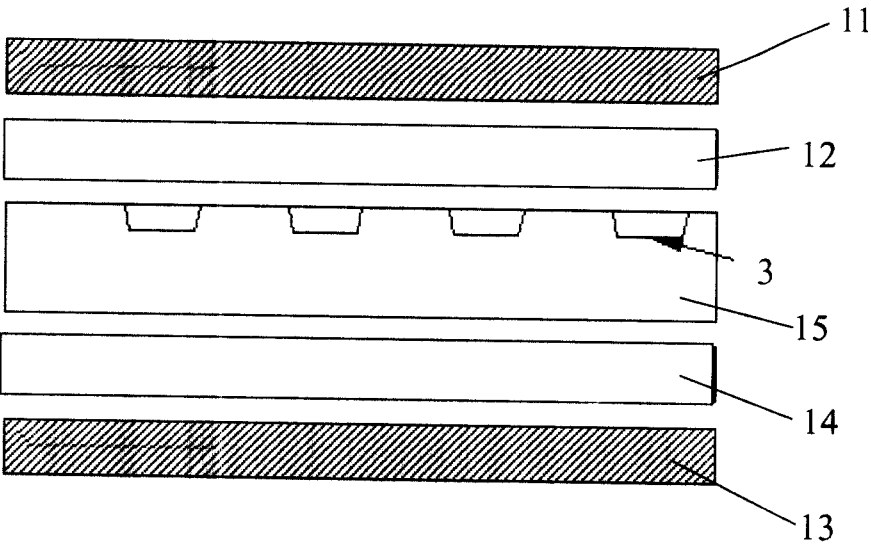


图 3

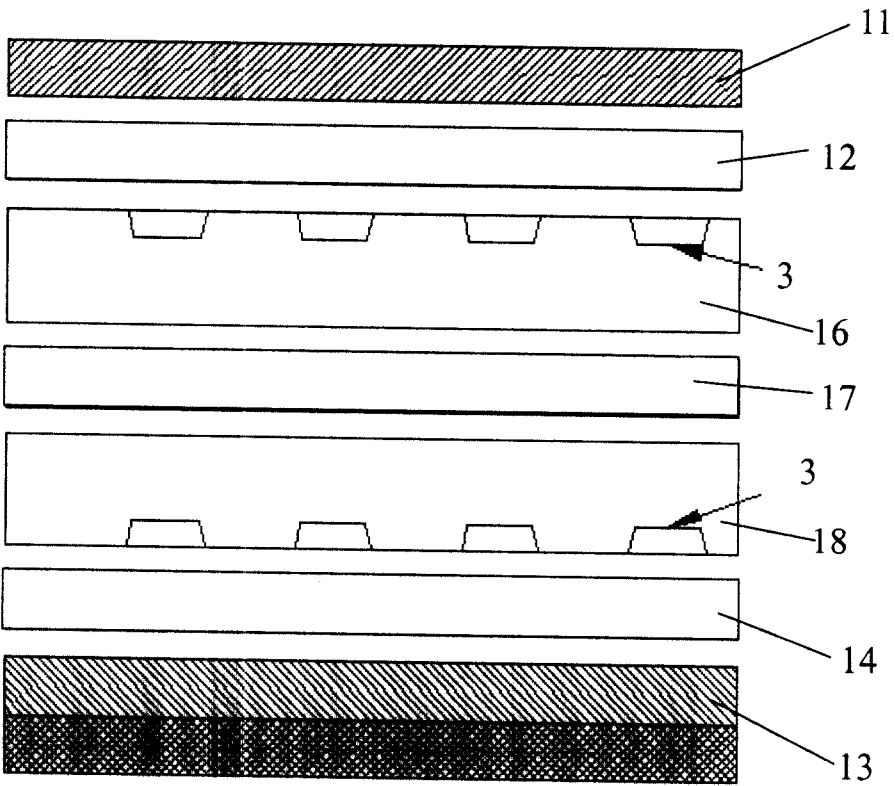


图 4