



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103374202 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 30

(21) 申请号 201210119770. 9

(22) 申请日 2012. 04. 23

(71) 申请人 富葵精密组件(深圳)有限公司  
地址 518103 广东省深圳市宝安区福永镇塘  
尾工业区工厂 5 栋 1 楼  
申请人 臻鼎科技股份有限公司

(72) 发明人 何明展

(51) Int. Cl.

C08L 63/00(2006. 01)

C08L 67/00(2006. 01)

C08K 3/24(2006. 01)

C08G 59/44(2006. 01)

C09J 7/02(2006. 01)

C09J 163/00(2006. 01)

H05K 1/03(2006. 01)

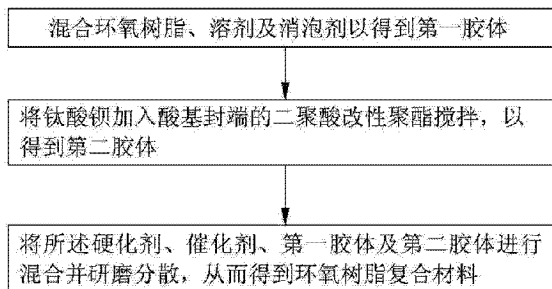
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

## (54) 发明名称

环氧树脂复合材料、胶片及电路基板

## (57) 摘要

本发明涉及一种环氧树脂复合材料,其包括环氧树脂、酸基封端的二聚酸改性聚酯及钛酸钡。所述钛酸钡在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分比为 18. 252% 至 22. 308%。环氧树脂复合材料的介电常数变化区间为 22 至 27. 5 之间。所述环氧树脂复合材料的粘度为 50000 厘泊至 100000 厘泊。本发明提供的环氧树脂复合材料具有较高介电常数及良好的柔软性,可以作为柔性电路板的柔性的高介电常数的胶片来使用。本发明还涉及一种由所述环氧树脂复合材料制成的胶片及用该胶片的电路基板。



1. 一种环氧树脂复合材料,其包括环氧树脂、酸基封端的二聚酸改性聚酯及钛酸钡,所述钛酸钡在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分比为 18.252% 至 22.308%,环氧树脂复合材料的介电常数变化区间为 22 至 27.5 之间,所述环氧树脂复合材料的粘度为 50000 厘泊至 100000 厘泊。

2. 如权利要求 1 所述的环氧树脂复合材料,其特征在于,所述环氧树脂在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分比为 9.126% 至 11.154%。

3. 如权利要求 1 所述的环氧树脂复合材料,其特征在于,所述酸基封端的二聚酸改性聚酯在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分比为 6.84% 至 7.76%。

4. 如权利要求 1 所述的环氧树脂复合材料,其特征在于,所述环氧树脂复合材料复合材料还包括硬化剂、溶剂、催化剂及消泡剂。

5. 如权利要求 4 所述的环氧树脂复合材料,其特征在于,所述硬化剂为聚酰胺系环氧树脂用硬化剂所述硬化剂在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分含量为 0.423% 至 0.517%,所述溶剂为二丙二醇单甲醚,所述溶剂在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分含量为 54.738% 至 66.902%,所述催化剂为 2-十七烷基咪唑,所述催化剂在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分含量为 0.172% 至 0.198%,所述消泡剂为硅烷偶连剂,所述消泡剂在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分含量为 0.459% 至 0.561%。

6. 一种环氧树脂复合材料,其由环氧树脂、酸基封端的二聚酸改性聚酯、钛酸钡、硬化剂、溶剂、催化剂及消泡剂组成,所述环氧树脂在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分比为 9.126% 至 11.154%,所述酸基封端的二聚酸改性聚酯在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分比为 6.84% 至 7.76%,所述钛酸钡在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分比为 18.252% 至 22.308%,环氧树脂复合材料的介电常数变化区间为 22 至 27.5 之间,所述环氧树脂复合材料的粘度为 50000 厘泊至 100000 厘泊。

7. 如权利要求 6 所述的环氧树脂复合材料,其特征在于,所述硬化剂为聚酰胺系环氧树脂用硬化剂,所述硬化剂在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分含量为 0.423% 至 0.517%,所述溶剂为二丙二醇单甲醚,所述溶剂在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分含量为 54.738% 至 66.902%,所述催化剂为 2-十七烷基咪唑,所述催化剂在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分含量为 0.172% 至 0.198%,所述消泡剂为硅烷偶连剂,所述消泡剂在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分含量为 0.459% 至 0.561%。

8. 一种胶片,其包括离型基材层,其特征在于,所述胶片还包括由由权利要求 1-7 中任一项所述的环氧树脂复合材料经过烘烤制成的环氧树脂复合材料层,所述环氧树脂复合材料层贴合于所述离型基材层。

9. 如权利要求 8 所述的胶片,其特征在于,所述环氧树脂复合材料层由权利要求 1-7 中任一项所述的环氧树脂复合材料在 72 摄氏度至 88 摄氏度下,经过 18 分钟至 22 分钟烘烤后制成,所述环氧树脂复合材料层处于半固化状态。

10. 如权利要求 8 所述的胶片,其特征在于,所述胶片还包括离型隔离层,所述环氧树脂复合材料层位于所述离型基材层与所述离型隔离层之间。

11. 一种电路板,其包括第一柔性基材及第二柔性基材其特征在于,所述电路板还包括贴合于所述第一柔性基材及第二柔性基材之间的环氧树脂复合材料层,所述环氧树脂复合材料层由权利要求 1-7 中任一项所述的环氧树脂复合材料经过烘烤及压合制成。

12. 如权利要求 11 所述的电路板,其特征在于,所述环氧树脂复合材料层由权利要求 1-7 中任一项所述的环氧树脂复合材料先在 72 摄氏度至 88 摄氏度下,经过 18 分钟至 22 分钟烘烤;烘烤后再在 150 摄氏度至 170 摄氏度温度下,经过 2.5 小时至 3.5 小时的压合制成,所述环氧树脂复合材料处于固化状态。

13. 如权利要求 11 所述的电路板,其特征在于,所述第一柔性基材包括贴合的第一绝缘层及第一导电层,所述第二柔性基材包括贴合的第二绝缘层及第二导电层,所述环氧树脂复合材料层位于所述第一绝缘层及第二绝缘层之间。

## 环氧树脂复合材料、胶片及电路基板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及复合材料技术领域,尤其涉及一种具有柔软性并具有高介电常数的环氧树脂复合材料、由该环氧树脂复合材料制成的胶片、及用该胶片制成的电路基板。

### 背景技术

[0002] 随着科学技术的不断发展,超小型手机、便携式计算器及汽车用电子产品等都对产品的小型化、轻型化提出了更高的要求。为了适应这一需求,电子产品中的电路集成度不断提高,印刷电路的图型也日趋高密度化,电路的导体宽度、导体间隔、通孔尺寸等也随之日趋细小。因此,柔性印刷电路板(Flexible Printed Circuit,简写FPC,也称软板、软性电路板或挠性电路板)以其轻薄、韧性及可挠性、线路可微细性等优良性能而逐渐替代刚性电路板或电路板模组,越来越多地应用于各类电子元件间电性连接。

[0003] 目前,常见的用于多层线路板之间粘接的胶片的高分子聚合物的介电系数较低,从而使得胶片的介电常数也较低,胶片的绝缘性也较差。随着柔性印电路板不断地变薄,绝缘性较差的胶片易在电路板的无需连通的两个线路层之间形成通路,从而易将无需连通的电子元件连通,进而影响到电路板上各个电子元件的正常工作。另外,高分子聚合物多为硬质材料,容易脆裂,较难适用于柔性印刷电路板。

### 发明内容

[0004] 因此,有必要提供一种具有柔软性并具有高介电常数的环氧树脂复合材料、由该环氧树脂复合材料制成的胶片、及用该胶片获得的电路基板。

[0005] 以下将以实施例说明一种环氧树脂复合材料、胶片及电路基板。

[0006] 一种环氧树脂复合材料,其包括环氧树脂、酸基封端的二聚酸改性聚酯及钛酸钡。所述钛酸钡在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分比为 18.252% 至 22.308%。所述环氧树脂复合材料的介电常数变化区间为 22 至 27.5 之间。所述环氧树脂复合材料的粘度为 50000 厘泊至 100000 厘泊。

[0007] 一种环氧树脂复合材料,其由环氧树脂、酸基封端的二聚酸改性聚酯、钛酸钡、硬化剂、溶剂、催化剂及消泡剂组成。所述环氧树脂在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分比为 9.126% 至 11.154%。所述酸基封端的二聚酸改性聚酯在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分比为 6.84% 至 7.76%。所述钛酸钡在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分比为 18.252% 至 22.308%。所述环氧树脂复合材料的介电常数变化区间为 22 至 27.5 之间。所述环氧树脂复合材料的粘度为 50000 厘泊至 100000 厘泊。

[0008] 一种胶片,其包括贴合的离型基材层及环氧树脂复合材料层。所述环氧树脂复合材料层由环氧树脂复合材料经过烘烤制成。所述环氧树脂复合材料包括环氧树脂、酸基封端的二聚酸改性聚酯及钛酸钡。所述钛酸钡在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分比为 18.252% 至 22.308%。所述环氧树脂复合材料的介电常数变化区间为 22 至 27.5 之间。所述环氧树脂复合材料的粘度为 50000 厘泊至 100000 厘泊。

[0009] 一种电路板,其包括第一柔性基材、第二柔性基材、及贴合于所述第一柔性基材及第二柔性基材之间的环氧树脂复合材料层。所述环氧树脂复合材料层由环氧树脂复合材料经过烘烤及压合制成。所述环氧树脂复合材料包括环氧树脂、酸基封端的二聚酸改性聚酯及钛酸钡。所述钛酸钡在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分比为 18.252% 至 22.308%。所述环氧树脂复合材料的介电常数变化区间为 22 至 27.5 之间。所述环氧树脂复合材料的粘度为 50000 厘泊至 100000 厘泊。

[0010] 相比于现有技术,本技术方案提供的环氧树脂复合材料中间均匀分散有钛酸钡,具有高介电常数。所述环氧树脂复合材料中包含的所述环氧树脂及酸基封端的二聚酸改性聚酯具有良好的柔软性和附着性。从而,所述环氧树脂复合材料可以作为柔性电路板的柔性的高介电常数的胶片材料来使用。

### 附图说明

[0011] 图 1 是本发明第一实施方式提供的环氧树脂复合材料制作方法的流程图。

[0012] 图 2 是本发明第二实施方式提供的胶片的剖面示意图。

[0013] 图 3 是图 2 中的胶片的制作方法流程图。

[0014] 图 4 是本发明第三实施方式提供的电路基板的剖面示意图。

[0015] 图 5 是本发明第三实施方式提供的第一柔性基材的剖视图。

[0016] 图 6 是本发明第三实施方式提供的去除了离型隔离层的胶片的剖视图。

[0017] 图 7 是本发明第三实施方式提供的将图 6 中的胶片的环氧树脂复合材料层对位叠放于图 5 中的第一柔性基材的第一绝缘层后的剖视图。

[0018] 图 8 是本发明第三实施方式提供的第二柔性基材的剖视图。

[0019] 图 9 是本发明第三实施方式提供的将图 8 中的第二柔性基材的第二绝缘层对位叠放于图 7 中的环氧树脂复合材料层后的剖视图。

[0020] 主要元件符号说明

胶片	10
离型基材层	11
环氧树脂复合材料层	12
离型隔离层	13
第一离型表面	110
第二离型表面	130
第一表面	120
第二表面	121
电路板	200
第一柔性基材	201
第二柔性基材	203
环氧树脂复合材料层	205
第一导电层	2011
第一绝缘层	2013
第二导电层	2031
第二绝缘层	2033

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

### 具体实施方式

[0021] 下面结合实施例对本技术方案提供的环氧树脂复合材料、由该环氧树脂复合材料制成的胶片、及用该胶片获得的电路板进一步的详细说明。

[0022] 本发明第一实施方式提供的一种环氧树脂复合材料。所述环氧树脂复合材料的粘度为 50000 厘泊至 100000 厘泊。所述环氧树脂复合材料主要由第一胶体、第二胶体、硬化剂、及催化剂组成。

[0023] 所述第一胶体包括环氧树脂、溶剂及消泡剂。

[0024] 所述环氧树脂可以为双酚 A 型环氧树脂。所述环氧树脂在所述环氧树脂复合材料中的质量百分比约为 9.126% 至 11.154%，优选为 10.14%。

[0025] 所述溶剂为二丙二醇单甲醚(Dipropylene Glycol Monomethyl Ether)，所述溶剂在所述环氧树脂复合材料中的含量约为 54.738% 至 66.902%，优选为 60.82%。该溶剂用于溶解所述环氧树脂，以形成均匀的液态分散体系。

[0026] 所述消泡剂用于消除上述液态分散体系中的泡沫，所述消泡剂在环氧树脂复合材料中的质量百分比约为 0.459% 至 0.561%，优选地为 0.51%。所述消泡剂可以为市售的硅烷偶连剂 A-187。

[0027] 所述第二胶体包括钛酸钡及酸基封端的二聚酸改性聚酯。

[0028] 所述钛酸钡为具有高介电常数的无机物，其用于提高所述环氧树脂复合材料的介电常数。所述钛酸钡在所述环氧树脂复合材料中的质量百分比约为 18.252% 至 22.308%，优选为 20.28%。所述复合材料中钛酸钡的含量多少可以根据实际需要得到复合材料的介电性能进行确定。

[0029] 所述酸基封端的二聚酸改性聚酯由 UNIQEMA 公司提供，其在所述环氧树脂复合材料中的质量百分比约为 6.84% 至 7.76%，优选为 7.6%。

[0030] 所述硬化剂为聚酰胺系环氧树脂用硬化剂，用于对所述复合材料起到硬化作用。本实施方式中，采用的硬化剂为三合合成股份有限公司提供的 TOHMIDE 225-X。所述硬化剂在所述环氧树脂复合材料所占的质量百分比约为 0.423% 至 0.517%，优选为 0.47%。

[0031] 所述催化剂为 2-十七烷基咪唑(2-heptadecylimidazole)。所述催化剂在所述环氧树脂复合材料中所占的质量百分含量约为 0.172% 至 0.198%，优选为 0.18%。

[0032] 本技术方案提供的一个优选实施例的环氧树脂复合材料中，所述环氧树脂的质量百分含量约为 10.14%，所述酸基封端的二聚酸改性聚酯的质量百分含量约为 7.06%，所述钛酸钡的质量百分含量约为 20.28%，硬化剂的质量百分含量约为 0.47%、催化剂的质量百分含量约为 0.18%，溶剂的质量百分含量约为 60.82%，消泡剂的质量百分含量约为 0.51%。

[0033] 请参阅图 1，所述环氧树脂复合材料的制作方法包括如下步骤：

第一步，混合环氧树脂、溶剂及消泡剂以得到第一胶体。具体地，首先，将环氧树脂在常温下溶于溶剂，例如二丙二醇单甲醚，以得到溶液；其次，将消泡剂加入所述溶液，并搅拌约 3 小时至 4 小时，优选为 3.5 小时，以消除所述溶液内的气泡，并使得所述环氧树脂、溶剂及消泡剂完全溶解，从而得到所述第一胶体。本实施方式中，采用的环氧树脂为双酚 A 型环氧树脂。当然，采用的环氧树脂不限于本实施例提供的双酚 A 型环氧树脂，其也可以为其他类型的环氧树脂。

[0034] 第二步，将钛酸钡加入酸基封端的二聚酸改性聚酯搅拌，以得到第二胶体。具体地，将钛酸钡加入酸基封端的二聚酸改性聚酯中并搅拌约 3 小时至 3.5 小时，优选为 3 小

时,以得到第二胶体。

[0035] 第三步,将所述硬化剂、催化剂、第一胶体及第二胶体进行混合并研磨分散,从而得到环氧树脂复合材料。

[0036] 本实施例中,采用三滚筒式研磨分散机对所述的第一胶体、第二胶体、硬化剂及催化剂进行研磨分散。将上述第一胶体、第二胶体、硬化剂及催化剂按照上述各自的含量投入于三滚筒式研磨分散机中,启动三滚筒式研磨分散机以进行研磨分散,从而使得上述各组成中固体成份均匀分散于液体成分中,从而形成分散均匀的环氧树脂复合材料。本实施例中,在上述各成分中,所述环氧树脂的质量百分含量约为 10.14%,所述酸基封端的二聚酸改性聚酯的质量百分含量约为 7.06%,所述钛酸钡的质量百分含量约为 20.28%,硬化剂的质量百分含量约为 0.47%、催化剂的质量百分含量约为 0.18%,溶剂的质量百分含量约为 60.82%,消泡剂的质量百分含量约为 0.51%。

[0037] 为了得到不同高介电常数的环氧树脂复合材料,可以通过改变投料时钛酸钡的用量进行控制。当钛酸钡占复合材料的质量百分比为 18.252% 至 22.308% 之间,环氧树脂复合材料的介电常数变化区间为 22 至 27.5 之间。其中,环氧树脂复合材料中钛酸钡的含量越大,环氧树脂复合材料的介电常数越高。

[0038] 通过所述方法制作的环氧树脂复合材料,其介电常数介于 22 至 27.5 之间,为具有高介电常数的环氧树脂复合材料,且钛酸钡分散于环氧树脂及所述酸基封端的二聚酸改性聚酯中,从而使得具有钛酸钡的所述环氧树脂复合材料的粘度为 50000 厘泊至 100000 厘泊,即,所述环氧树脂复合材料不仅具有较高的介电常数,且具有较好的柔性及附着性。

[0039] 本技术方案提供的环氧树脂复合材料中间均匀分散有钛酸钡,具有高介电常数。所述环氧树脂复合材料包含的所述环氧树脂及酸基封端的二聚酸改性聚酯具有良好的柔软性和附着性。从而,所述环氧树脂复合材料可以作为柔性电路板的高介电常数的胶片材料来使用。本技术方案提供的环氧树脂复合材料制作方法能够均匀的将钛酸钡分散于所述环氧树脂及酸基封端的二聚酸改性聚酯,并具有操作简单,易于实现的优点。

[0040] 请参阅图 2,本发明第二实施方式提供的胶片 10,其包括依次堆叠的离型基材层 11、环氧树脂复合材料层 12 和离型隔离层 13。

[0041] 所述离型基材层 11 用于承载环氧树脂复合材料层 12。离型基材层 11 可以为 PET 离型膜,即其基材为 PET,在基材的一个或者两个相对的表面上涂布有硅油等材料而形成单面或双面离型表面。所述离型表面能够粘住形成于其上的环氧树脂复合材料层 12,但又易于使离型基材层 11 与环氧树脂复合材料层 12 分离。本实施例中,离型基材层 11 采用单面 PET 离型膜,其具有第一离型表面 110。离型基材层 11 的材料不限于本实施例中提供的 PET 离型膜,其也可以为其他具有离型表面的材料,如离型纸等。所述离型纸可以为硅油纸或淋膜纸。

[0042] 所述离型隔离层 13 用于保护环氧树脂复合材料层 12。当生产的胶片 10 不需要运输或长时间保存时,胶片 10 也可以不包括离型隔离层 13。离型隔离层 13 的材料可以与离型基材层 11 的材料形同,即其可以为 PET 离型膜,其也可以为其他具有离型表面的材料,如各种离型纸等。离型隔离层 13 具有第二离型表面 130,第二离型表面 130 与环氧树脂复合材料层 12 相互接触,从而在进行运输或者储存过程中,当多层胶片 10 相互堆叠时,离型隔离层 13 可以隔离相互接触的胶片 10 以避免相互粘连。并且离型基材层 11 及离型隔离层

13 在运输和储存过程中,也可以使得环氧树脂复合材料层 12 与外界隔离,防止环氧树脂复合材料层 12 被污染或者吸潮。

[0043] 所述环氧树脂复合材料层 12 用于起到绝缘及粘结作用。环氧树脂复合材料层 12 的厚度可以根据实际需要而进行设定。环氧树脂复合材料层 12 设置于离型基材层 11 的第一离型表面 110 和离型隔离层 13 的第二离型表面 130 之间。环氧树脂复合材料层 12 具有相对的第一表面 120 和第二表面 121。所述第一表面 120 与所述离型基材层 11 相接触。所述第二表面 121 与所述离型隔离层 13 相接触。所述环氧树脂复合材料层 12 由第一实施方式提供的环氧树脂复合材料经过烘烤制成。所述环氧树脂复合材料层 12 主要由环氧树脂、酸基封端的二聚酸改性聚酯、钛酸钡、硬化剂、催化剂、溶剂及消泡剂组成,且优选处于半固化状态。

[0044] 请一并参阅图 3,上述胶片 10 的制作方法包括如下步骤:

第一步,提供离型基材层 11,其具有第一离型表面 110。本实施例中,离型基材层 11 为 PET 离型膜。

[0045] 第二步,提供第一实施方式中的环氧树脂复合材料,并将所述环氧树脂复合材料涂布于所述离型基材层 11 的表面。

[0046] 本实施例中,采用狭缝式涂布机将液态的环氧树脂复合材料涂布于离型基材层 11 的第一离型表面 110,以形成环氧树脂复合材料层 12。本实施例中由于采用狭缝式涂布机进行涂布,可以控制形成的环氧树脂复合材料层 12 的厚度满足要求并且涂层均匀。环氧树脂复合材料层 12 具有相对的第一表面 120 和第二表面 121。所述第一表面 120 与所述离型基材层 11 的第一离型表面 110 相接触。所述第二表面 121 远离所述离型基材层 11。

[0047] 第三步,烘烤所述环氧树脂复合材料层 12,以使所述环氧树脂复合材料层 12 中的大部分溶剂挥发。本实施例中,在对环氧树脂复合材料层 12 进行烘烤过程中,烘烤持续的时间约为 18 至 22 分钟,优选地为 20 分钟,烘烤时保持的温度约为 72 摄氏度至 88 摄氏度,优选地为 80 摄氏度。通过进行烘烤处理,使得环氧树脂复合材料层 12 中的二丙二醇单甲醚挥发百分之九十五至百分之九十九,优选地为百分之九十八。

[0048] 可以理解的是,烘烤持续的时间和烘烤时保持的温度可以根据实际的环氧树脂复合材料层 12 的厚度进行确定。当环氧树脂复合材料层 12 厚度较大时,可以将处理的时间适当延长或温度适当调高,而当环氧树脂复合材料层 12 厚度较小时,可以将处理的时间适当缩短或温度适当降低,以保证环氧树脂复合材料层 12 中的大部分二丙二醇单甲醚能够挥发。

[0049] 第四步,在烘烤后的所述环氧树脂复合材料层 12 远离所述离型基材层 11 的表面(即第二表面 121)贴合离型隔离层 13。

[0050] 离型隔离层 13 用于在储存和运输过程中对环氧树脂复合材料层 12 进行保护。离型隔离层 13 可以为离型 PET 膜,也可以为各种离型纸。离型隔离层 13 具有第二离型表面 130。第二离型表面 130 与环氧树脂复合材料层 12 的第二表面 121 相互贴合,以使所述环氧树脂复合材料层 12 贴合于所述离型基材层 11 的第一离型表面 110 与离型隔离层 13 的第二离型表面 130 之间。本领域技术人员可以理解,当制作形成的胶片 10 直接用于电路板制作时,在环氧树脂复合材料层 12 的第二表面 121 上也可以不贴合离型隔离层 13。

[0051] 在此步骤之后,还可以进一步对胶片 10 进行裁切,将胶片 10 制作成需要的形状,



以方便使用。制作形成的胶片 10 不直接进行应用时,可以将胶片 10 放置于低温环境下存储,存储的温度可以大约为 5 摄氏度。

[0052] 请参阅图 4,本发明第三实施方式提供的电路板 200,其包括第一柔性基材 201、第二柔性基材 203、及贴合于第一柔性基材 201 及第二柔性基材 203 之间的环氧树脂复合材料层 205。

[0053] 第一柔性基材 201 和第二柔性基材 203 可以为单面柔性覆铜板。第一柔性基材 201 包括贴合的第一导电层 2011 及第一绝缘层 2013。所述第二柔性基材 203 包括贴合的第二导电层 2031 及第二绝缘层 2033。

[0054] 第一导电层 2011 及第二导电层 2031 均用于形成导电图形,以实现信号的传输及处理。第一导电层 2011 及第二导电层 2031 的最常用材料为铜和铜合金,但也可以为铝、铝合金、银、银合金或其他导电材料。

[0055] 第一绝缘层 2013 及第二绝缘层 2033 均用于支撑相应的导电层,均由柔性材料构成。第一绝缘层 2013 及第二绝缘层 2033 的最常用材料为聚酰亚胺(Polyimide, PI),但也可以为聚乙烯对苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene Terephthalate, PET)或者聚萘二甲酸乙二醇酯(Polyethylene naphthalate, PEN)。

[0056] 环氧树脂复合材料层 205 为柔性的高介电材料层,其用于粘结第一绝缘层 2013 和第二绝缘层 2033。环氧树脂复合材料层 205 采用第一实施方式提供的环氧树脂复合材料制成。所述环氧树脂复合材料层 205 包括酸基封端的二聚酸改性聚酯改性的环氧树脂、钛酸钡、硬化剂、催化剂、溶剂及消泡剂。本领域技术人员当然也可以理解,第一柔性基材 201 和第二柔性基材 203 也可以为双面覆铜板,此时,环氧树脂复合材料层 205 可以粘结第一柔性基材 201 和第二柔性基材 203 的两个铜面。

[0057] 如前所述的电路板 200 的制作方法包括如下步骤:

请参阅图 5,第一步,提供所述第一柔性基材 201。第一柔性基材 201 包括第一导电层 2011 及第一绝缘层 2013。

[0058] 请参阅图 6,第二步,提供第二实施方式中的胶片 10,并将离型隔离层 13 从环氧树脂复合材料层 12 上去除。

[0059] 请参阅图 7,第三步,将环氧树脂复合材料层 12 对位叠放于第一绝缘层 2013 上,使环氧树脂复合材料层 12 与第一绝缘层 2013 相接触。

[0060] 在进行后续步骤之前,需要将离型基材层 11 从环氧树脂复合材料层 12 上去除。具体地,可以在环氧树脂复合材料层 12 对位叠放于第一绝缘层 2013 上之前,先将离型基材层 11 从环氧树脂复合材料层 12 上去除,也可以在环氧树脂复合材料层 12 对位叠放于第一绝缘层 2013 上之后,再将离型基材层 11 从环氧树脂复合材料层 12 上去除。

[0061] 请参阅图 8 及图 9,第四步,提供所述第二柔性基材 203,并将第二柔性基材 203 叠放于环氧树脂复合材料层 205 上,使得第二绝缘层 2033 与环氧树脂复合材料层 205 相接触。

[0062] 第五步,压合第一柔性基材 201、第二柔性基材 203、及环氧树脂复合材料层 12,以使得环氧树脂复合材料层 12 固化并粘结第一绝缘层 2013 及第二绝缘层 2033,从而得到具有环氧树脂复合材料层 205 的电路板 200(参阅图 4)。环氧树脂复合材料层 205 包括酸基封端的二聚酸改性聚酯改性的环氧树脂。

[0063] 所述固化指的是温度约为 150 摄氏度至 170 摄氏度的条件下,环氧树脂复合材料层 12 中的酸基封端的二聚酸改性聚酯与环氧树脂发生聚合反应,生成酸基封端的二聚酸改性聚酯改性的环氧树脂,即环氧树脂末端的环氧基与酸基封端的二聚酸改性聚酯的末端的羧基发生反应生成一个酯基,从而得到包括交替的环氧树脂重复单元和酸基封端的二聚酸改性聚酯的重复单元的聚合物的过程。

[0064] 本实施方式中,在进行压合时,压合温度约为 150 摄氏度至 170 摄氏度,优选为 160 摄氏度,压合时间约为 2.5 小时至 3.5 小时,优选为 3 小时,从而使得环氧树脂复合材料层 12 变为柔性更好的环氧树脂复合材料层 205。

[0065] 具体地,压合过程中,环氧树脂复合材料层 12 中的酸基封端的二聚酸改性聚酯与环氧树脂发生聚合反应,生成酸基封端的二聚酸改性聚酯改性的环氧树脂,即环氧树脂末端的环氧基与酸基封端的二聚酸改性聚酯的末端的羧基发生反应而生成一个酯基,从而得到包括交替的环氧树脂重复单元和酸基封端的二聚酸改性聚酯的重复单元的聚合物。所述酸基封端的二聚酸改性聚酯改性的环氧树脂与未发生聚合反应之前的环氧树脂及酸基封端的二聚酸改性聚酯相比,具有更好的柔性。此外,在此压合条件下,环氧树脂复合材料层 205 粘接第一绝缘层 2013 和第二绝缘层 2033,从而得到作为一个整体的电路板 200。本技术方案制作得到的电路板,能够满足 IPC-TM-650 中关于机械特性、化学特性、物理特性及电气特性的测试标准。

[0066] 本技术方案提供的电路板,由于在邻近的两层导电层之间设置有环氧树脂复合材料层,所述环氧树脂复合材料层中因具有分散均匀的钛酸钡而具有高介电常数,当所述电路板的两导电层制作形成导电路径时,所述环氧树脂复合材料层能够具有较好的绝缘性能。并且,环氧树脂复合材料层具有良好的柔韧性,能够增加柔性电路板的挠折性能,并且可以降低电路板的生产成本。

[0067] 可以理解的是,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术构思做出其它各种相应的改变与变形,而所有这些改变与变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

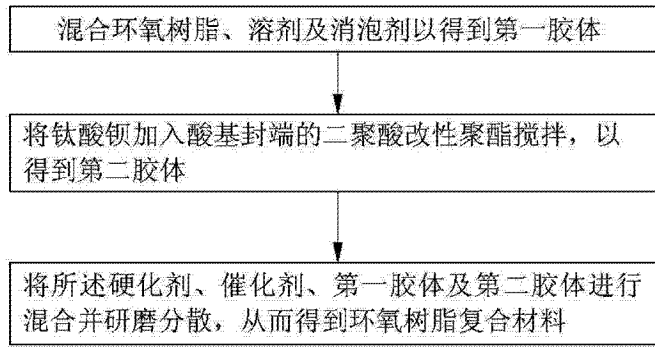


图 1

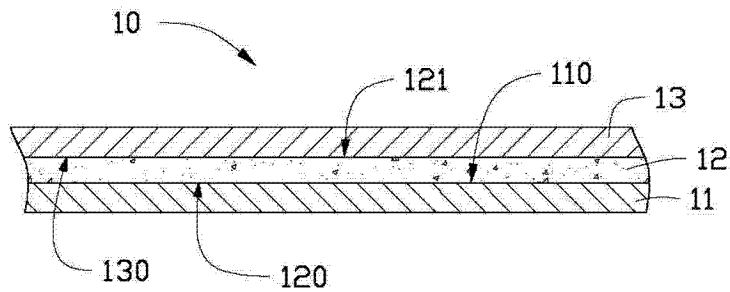


图 2

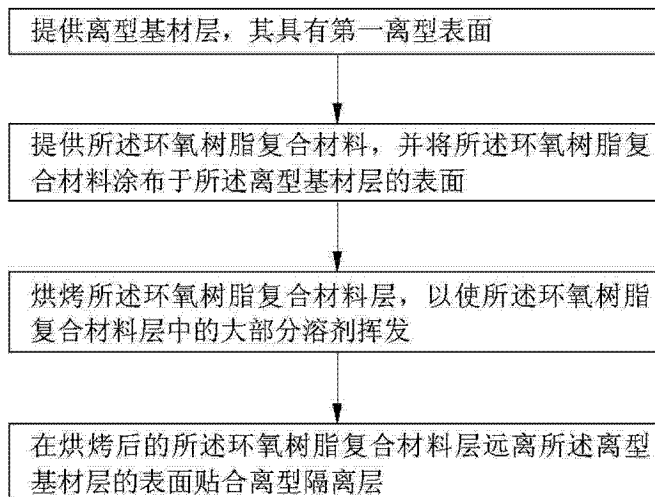


图 3

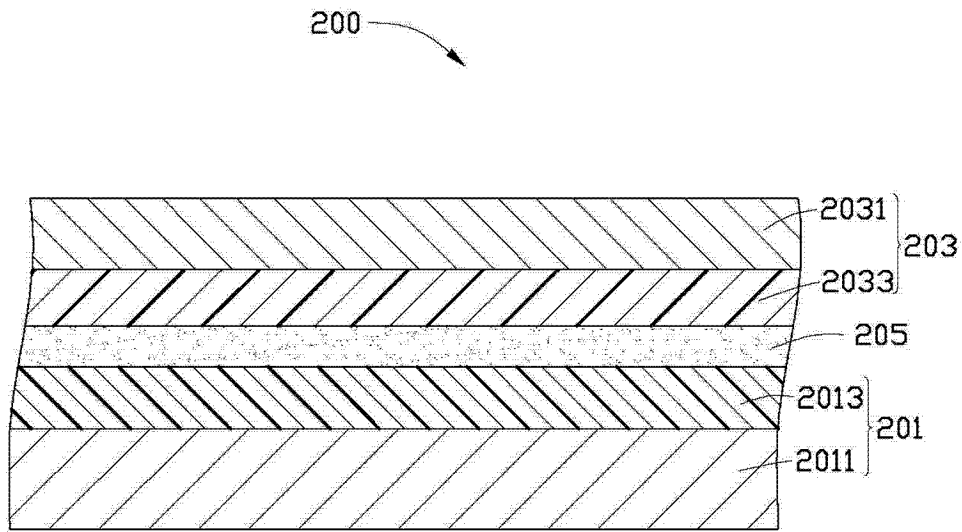


图 4

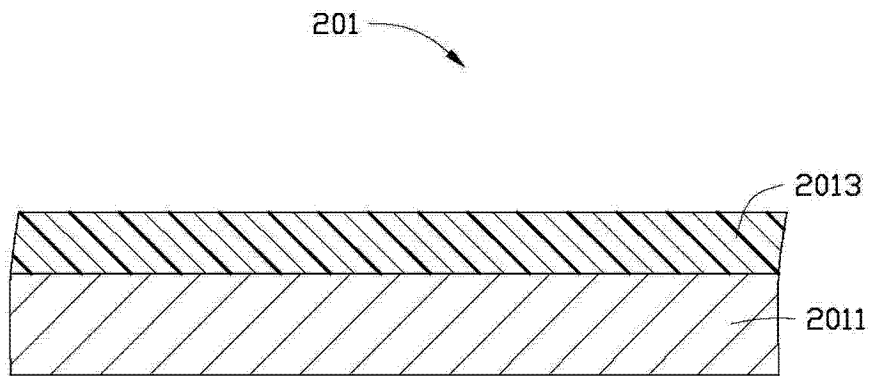


图 5

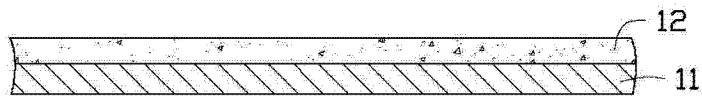


图 6

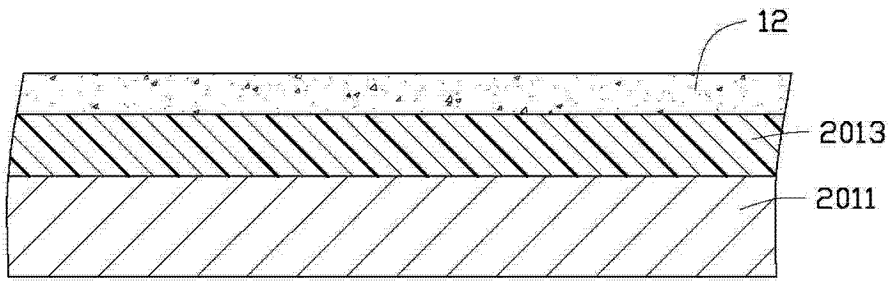


图 7

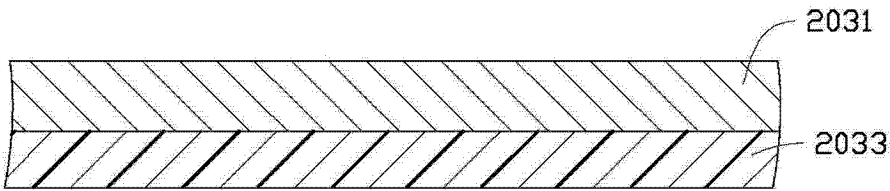


图 8

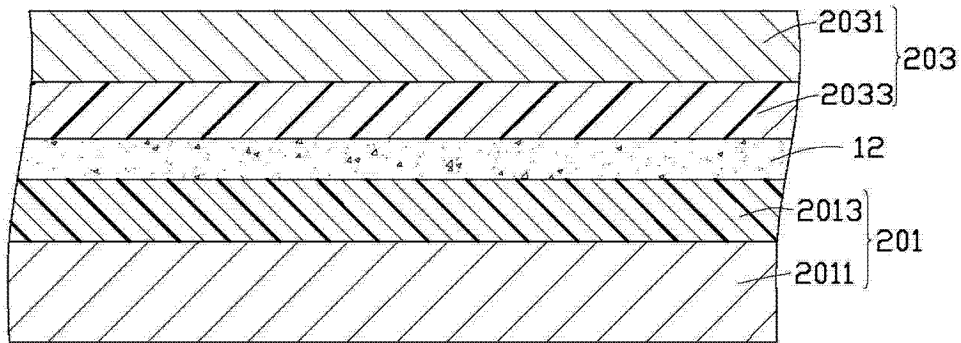


图 9