



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103402311 B

(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201310307512.8

H01G 4/06(2006.01)

(22)申请日 2013.07.19

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103402311 A

CN 1374666 A, 2002.10.16, 说明书第2页第3行-第6页第8行、附图1-3.

(43)申请公布日 2013.11.20

CN 101194326 A, 2008.06.04, 全文.

(73)专利权人 广东生益科技股份有限公司

地址 523808 广东省东莞市松山湖科技产业园北部工业园工业西路5号

CN 102481598 A, 2012.05.30, 全文.

US 2005/0186437 A1, 2005.08.25, 全文.

CN 102285168 A, 2011.12.21, 说明书第

[0029]-[0073]段.

(72)发明人 殷卫峰 刘潜发 苏民社 颜善银

许永静 张江陵

US 2003/0072129 A1, 2003.04.17, 全文.

审查员 陈峰

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 巩克栋

(51)Int. Cl.

H05K 1/16(2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

一种埋容材料、制备方法及其用途

(57)摘要

本发明公开了一种埋容材料,所述埋容材料由薄膜层及其上下两侧的金属箔组成,所述薄膜层由含有陶瓷填料和导热填料的树脂组合物形成。本发明的材料可以达到高介电常数、高热导率优良综合性能,可以满足埋容材料的性能要求。



1. 一种埋容材料,其特征在于,所述埋容材料由薄膜层及其上下两侧的金属箔组成,所述薄膜层由含有陶瓷填料和导热填料的树脂组合物形成,所述陶瓷填料的体积百分率为15%~50%。

2. 如权利要求1所述的埋容材料,其特征在于,所述树脂组合物中的树脂选自环氧树脂、氰酸脂树脂、聚苯醚树脂、聚丁二烯树脂、丁苯树脂、双马来酰亚胺-三嗪树脂、双马来酰亚胺树脂、聚四氟乙烯树脂、聚酰亚胺树脂、酚醛树脂、丙烯酸树脂、液晶树脂、苯并恶嗪树脂、酚氧树脂、丁腈橡胶、端羧基丁腈橡胶或端羟基丁腈橡胶中的任意一种或者至少两种的混合物。

3. 如权利要求1或2所述的埋容材料,其特征在于,所述陶瓷填料选自二氧化硅、二氧化钛、氧化铝、钛酸钡、钛酸锶、钛酸锶钡、钙钛酸钡、钛酸锆铅陶瓷或钛酸铅-铌镁酸铅中的任意一种或者至少两种的混合物。

4. 如权利要求1或2所述的埋容材料,其特征在于,所述陶瓷填料的粒径中度值为10~1500nm。

5. 如权利要求4所述的埋容材料,其特征在于,所述陶瓷填料的粒径中度值为100~800nm。

6. 如权利要求5所述的埋容材料,其特征在于,所述陶瓷填料的粒径中度值为200~700nm。

7. 如权利要求1或2所述的埋容材料,其特征在于,所述陶瓷填料的体积百分率为20%~45%。

8. 如权利要求7所述的埋容材料,其特征在于,所述陶瓷填料的体积百分率为30%~40%。

9. 如权利要求1-2之一所述的埋容材料,其特征在于,所述树脂组合物还含有导电粉体,所述导电粉体选自金属、过渡金属合金、碳黑、碳纤维或碳纳米管中的任意一种或者至少两种的混合物,其中过渡金属选自Cu、Ni、Ag、Zn、Co、Fe、Cr或Mn。

10. 如权利要求9所述的埋容材料,其特征在于,所述导电粉体表面用陶瓷填料包覆,所述包覆的陶瓷填料选自二氧化硅、二氧化钛、氧化铝、钛酸钡、钛酸锶、钛酸锶钡、钙钛酸钡、钛酸锆铅陶瓷、钛酸铅-铌镁酸铅中的任意一种或者至少两种的混合物。

11. 如权利要求9所述的埋容材料,其特征在于,导电粉体的粒径中度值为30~700nm。

12. 如权利要求11所述的埋容材料,其特征在于,导电粉体的粒径中度值为100~500nm。

13. 如权利要求9所述的埋容材料,其特征在于,所述导电粉体的体积百分率为15%~50%。

14. 如权利要求13所述的埋容材料,其特征在于,所述导电粉体的体积百分率为20%~45%。

15. 如权利要求14所述的埋容材料,其特征在于,所述导电粉体的体积百分率为30%~40%。

16. 如权利要求1-2之一所述的埋容材料,其特征在于,所述导热填料选自氮化铝、氮化硼、氮化硅、氧化铝、氧化镁、氧化铍、碳化硅或碳化硼中的任意一种或者至少两种的混合物。

17. 如权利要求1-2之一所述的埋容材料,其特征在于,所述导热填料的体积百分率为10~50%。

18. 如权利要求17所述的埋容材料,其特征在于,所述导热填料的体积百分率为20~40%。

19. 如权利要求1-2之一所述的埋容材料,其特征在于,所述导热填料的粒径中度值为0.01~1.5 μm 。

20. 如权利要求1-2之一所述的埋容材料,其特征在于,所述导热填料的表面经过处理。

21. 如权利要求1-2之一所述的埋容材料,其特征在于,所述薄膜层的厚度为5~50 μm 。

22. 如权利要求21所述的埋容材料,其特征在于,所述薄膜层的厚度为7~30 μm 。

23. 如权利要求22所述的埋容材料,其特征在于,所述薄膜层的厚度为8~10 μm 。

24. 如权利要求1-2之一所述的埋容材料,其特征在于,所述金属箔为铜、铝、镍、铜合金、铝合金或镍合金中的任意一种或者至少两种的组合,所述金属箔的厚度为5~150 μm 。

25. 如权利要求1-2之一所述的埋容材料,其特征在于,所述金属箔为黄铜或黄铜合金。

26. 一种如权利要求1-25之一所述的埋容材料的制备方法,其特征在于,所述方法包括如下步骤:

(1)将形成薄膜层的树脂组合物制备成胶液,在离型膜上涂覆上述胶液,经烘干后去掉溶剂,从离型膜上分离下来,得到薄膜层;

(2)将一张上述制成的薄膜层放在两张金属箔中间,然后放进层压机中通过热压固化制得埋容材料。

27. 一种如权利要求1-25之一所述的埋容材料的用途,其特征在于,所述埋容材料用于印制电路板。

一种埋容材料、制备方法及其用途

技术领域

[0001] 本发明涉及埋容材料技术领域,尤其涉及一种埋容材料、制备方法及其用途。

背景技术

[0002] 随着电子器件向着高功能化、微型化方向发展,电子系统中的无源器件所占的比重越来越大。例如在手机中无源器件的数量是有源器件的20倍。目前无源器件主要采用表面贴装的方式(如分立式电容器件),占据着基板的大量空间,且面上互连长度和焊接点多,使得材料和系统的电性能及可靠性能大为降低。为了提供更加轻巧、性能更好、价格便宜、性能的可靠性更强的电子系统,将过去表面贴装型封装系统转换为埋入式封装系统是唯一的选择。在所有的无源器件中,电容器的数量最多,受到更加特别的关注。

[0003] 为了节省电路板表面的空间并减少电磁干扰,将分立式电容器件以平板电容的材料形式(上下为两块金属电极,中间为绝缘介质的平板结构)埋进(层压进)多层电路板(PCB)中,是解决问题的趋势。下面就本领域的相关专利进行探讨。

[0004] 专利US5079069、US5155655A、US5800575、US5261153提出了埋容的概念,为埋容的可行性提供了理论支持,并对埋容的加工方法做了说明。

[0005] 专利US20100105806A1、US6577492B2、US7621041B2、JP3133976B2在埋容材料的配方进行了披露,进一步改善了埋容的剥离强度、埋容温度系数、吸水率。

[0006] 专利US7495887B2、US7621041B2、US6150456A、US6657849B1、US6693793B2、US7413815B2、US7596842B2、US7862900B2、JP2008534806X,在埋容的结构方面进行了披露,进一步改善了埋容板材了耐压强度、漏电流、柔韧性等。

[0007] 但是随着电子产品向轻、薄、短、小、高密度化多功能化发展,器件的埋入化程度越高,同时器件的功率消耗越来越大,工作时间单位面积的热量越来越多,为了保证电子元器件的工作稳定性,对板材的散热性要求越来越高,板材的散热性不佳,使整机可靠性下降,甚至导致产品失效,缩短产品的使用寿命。

[0008] 埋容材料作为PCB的一部分,如果没有很好的散热效果,温度升高,导致埋容材料电容率下降、介电强度降低、漏电流增大等问题,严重影响板材的可靠性,缩短产品使用寿命。针对以上问题,本发明提出了一种既可以提高埋容材料散热性,又可以减小温度对埋容材料电容的影响的高介电常数复合材料。

发明内容

[0009] 本发明提供了一种埋容材料,其具有优良的导热性能,稳定的稳定系数,高的介电常数,改善了使用过程中散热性差导致产品可靠性差的问题,本发明的材料可以达到高介电常数、高热导率优良综合性能,可以满足埋容材料的性能要求。

[0010] 为了达到上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0011] 一种埋容材料,其由薄膜层及其上下两侧的金属箔组成,所述薄膜层由含有陶瓷填料和导热填料的树脂组合物形成。

[0012] 根据本发明,所述薄膜层中树脂组合物中的树脂选自环氧树脂、氰酸脂树脂、聚苯醚树脂、聚丁二烯树脂、丁苯树脂、双马来酰亚胺-三嗪树脂(BT)、双马来酰亚胺树脂、聚四氟乙烯树脂、聚酰亚胺树脂、酚醛树脂、丙烯酸树脂、液晶树脂、苯并恶嗪树脂、酚氧树脂、丁腈橡胶、端羧基丁腈橡胶或端羟基丁腈橡胶中的任意一种或者至少两种的混合物,但不限于此。所述混合物例如环氧树脂和氰酸脂树脂的混合物,聚苯醚树脂和聚丁二烯树脂的混合物,丁苯树脂和BT树脂的混合物,聚四氟乙烯树脂和聚酰亚胺树脂的混合物,酚醛树脂和丙烯酸树脂的混合物,环氧树脂、氰酸脂树脂和聚苯醚树脂的混合物、聚丁二烯树脂、丁苯树脂和BT树脂的混合物,聚四氟乙烯树脂、聚酰亚胺树脂、酚醛树脂和丙烯酸树脂的混合物。

[0013] 根据本发明,所述陶瓷填料选自二氧化硅、二氧化钛、氧化铝、钛酸钡、钛酸锶、钛酸锶钡、钙钛酸钡、钛酸锆铅陶瓷或钛酸铅-铋镁酸铅中的任意一种或者至少两种的混合物,但不限于此。所述混合物例如二氧化硅和二氧化钛的混合物,氧化铝和钛酸钡的混合物,钛酸锶和钛酸锶钡的混合物,钙钛酸钡、钛酸锆铅陶瓷和钛酸铅-铋镁酸铅的混合物,二氧化硅、二氧化钛和氧化铝的混合物,钛酸钡、钛酸锶和钛酸锶钡的混合物,钙钛酸钡、钛酸锆铅陶瓷、钛酸铅-铋镁酸铅和二氧化硅的混合物。

[0014] 为了减少因粒径过大可能产生的渗漏电流增大的影响,所述陶瓷填料的粒径中度值为10~1500nm,例如50nm、120nm、180nm、250nm、350nm、450nm、550nm、750nm、950nm、1000nm、1100nm、1150nm、1300nm或1400nm,优选100~800nm,进一步优选200~700nm。陶瓷填料的粒径不超过1500nm。

[0015] 为了能够获得更大的介电常数,以及为获得更大的介电常数而添加更大量陶瓷填料使其在树脂中的分散性变差影响工艺性能,薄膜层中陶瓷填料的体积百分率为15%~50%,例如17%、20%、23%、26%、29%、32%、35%、38%、41%、44%或47%,优选20%~45%,进一步优选30%~40%,这样可保证既能获得相对高的介电常数,又能使得填料在树脂中的分散良好。

[0016] 所述陶瓷填料的体积百分率定义如下:

[0017] 体积百分率 $Vol\% = V_{\text{填料}} / (V_{\text{树脂}} + V_{\text{填料}})$,其中 $Vol\%$ 就是陶瓷填料的体积百分率, $V_{\text{树脂}}$ 为薄膜层中的树脂组合物中树脂的体积, $V_{\text{填料}}$ 为薄膜层中的树脂组合物中陶瓷填料的体积。

[0018] 根据本发明,所述树脂组合物中还含有导电粉体,所述导电粉体选自金属、过渡金属合金、碳黑、碳纤维或碳纳米管中的任意一种或者至少两种的混合物,其中过渡金属选自Cu、Ni、Ag、Al、Zn、Co、Fe、Cr或Mn,所述过渡金属合金为上述过渡金属的合金。

[0019] 根据本发明,所述的导电粉体表面用陶瓷填料包覆,所述包覆的陶瓷填料选自二氧化硅、二氧化钛、氧化铝、钛酸钡、钛酸锶、钛酸锶钡、钙钛酸钡、钛酸锆铅陶瓷、钛酸铅-铋镁酸铅中的任意一种或者至少两种的混合物,但不限于此。所述混合物例如二氧化硅和二氧化钛的混合物,氧化铝和钛酸钡的混合物,钛酸锶和钛酸锶钡的混合物,钙钛酸钡、钛酸锆铅陶瓷和钛酸铅-铋镁酸铅的混合物,二氧化硅、二氧化钛和氧化铝的混合物,钛酸钡、钛酸锶和钛酸锶钡的混合物,钙钛酸钡、钛酸锆铅陶瓷、钛酸铅-铋镁酸铅和二氧化硅的混合物。

[0020] 根据本发明,导电粉体的粒径中度值为30~700nm,例如50nm、80nm、180nm、250nm、300nm、400nm、500nm、600nm或650nm,优选100~500nm。

[0021] 根据本发明,所述导电粉体的体积百分率为15%~50%,例如15%、18%、22%、26%、

32%、36%、41%、45%、49%、50%，优选20%~45%，进一步优选30%~40%。

[0022] 所述导电粉体的体积百分率定义如下：

[0023] 体积百分率 $V_{01\%} = V_{\text{导电粉体}} / (V_{\text{树脂}} + V_{\text{导电粉体}})$ ，其中 $V_{01\%}$ 就是导电粉体的体积百分率， $V_{\text{树脂}}$ 为薄膜层中树脂组合物中树脂的体积， $V_{\text{导电粉体}}$ 为薄膜层中的树脂组合物中导电粉体的体积。

[0024] 根据本发明，所述导热填料选自氮化铝、氮化硼、氮化硅、氧化铝、氧化镁、氧化铍、碳化硅或碳化硼中的任意一种或者至少两种的混合物，但不限于此。所述混合物例如氮化铝和氮化硼的混合物，氮化硅和氧化铝的混合物，氧化镁和氧化铍的混合物，碳化硅和碳化硼的混合物，氮化铝、氮化硼和氮化硅的混合物，氧化铝、氧化镁和氧化铍的混合物，碳化硅、碳化硼和氧化铝的混合物。

[0025] 所述导热填料的体积百分率为10~50%，例如12%、18%、25%、35%、40%、45%或50%，优选20~40%。

[0026] 所述导热填料的体积百分率定义如下：

[0027] 体积百分率 $V_{01\%} = V_{\text{导热填料}} / (V_{\text{树脂}} + V_{\text{导热填料}})$ ，其中 $V_{01\%}$ 就是导热填料的体积百分率， $V_{\text{树脂}}$ 为薄膜层中树脂组合物中树脂的体积， $V_{\text{导热填料}}$ 为薄膜层中的树脂组合物中导热填料的体积。

[0028] 所述导热填料的粒径中度值为0.01~1.5 μm ，例如0.05 μm 、0.1 μm 、0.5 μm 、0.25 μm 、0.35 μm 、0.4 μm 、0.6 μm 、0.7 μm 、0.8 μm 、0.9 μm 、1.0 μm 、1.1 μm 、1.2 μm 、1.3 μm 或1.4 μm ，最大粒径不超过20 μm 。为达到更好的性能，导热填料的表面经过处理，如使用偶联剂进行处理等。

[0029] 根据本发明，薄膜层的厚度为5~50 μm ，例如8 μm 、12 μm 、17 μm 、22 μm 、28 μm 、32 μm 、37 μm 、42 μm 、45 μm 或48 μm ，优选7~30 μm ，进一步优选8~10 μm 。

[0030] 根据本发明，所述金属箔为铜、黄铜、铝、镍、铜合金、黄铜合金、铝合金或镍合金中的任意一种或者至少两种的组合，金属箔的厚度为5~150 μm ，例如15 μm 、18 μm 、25 μm 、30 μm 、40 μm 、50 μm 、60 μm 、70 μm 、80 μm 、90 μm 、110 μm 、130 μm 、140 μm 。

[0031] 本发明的目的之二在于提供一种如上所述的埋容材料的制备方法，所述方法包括如下步骤：

[0032] (1)将形成薄膜层的组合物制备成胶液，在离型膜上涂覆上述胶液，经烘干后去掉溶剂，从离型膜上分离下来，得到薄膜层；

[0033] (2)将一张上述制成的薄膜层放在两张金属箔中间，然后放进层压机中通过热压固化制得埋容材料。

[0034] 本发明的目的之三在于提供一种如上所述的埋容材料的用途，所述埋容材料用于印制电路板。

[0035] 与现有技术相比，本发明具有如下有益效果：

[0036] 本发明提供的埋容材料，导热性好、介电常数高，通过导热填料、陶瓷填料和导电粉体的协同作用，埋容材料可靠性高、电容率稳定性好，性能得到了很大的改善。

附图说明

[0037] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0038] 图1为埋容材料示意图。

[0039] 说明书附图如下所示：

[0040] 1-金属箔 2-薄膜层。

具体实施方式

[0041] 为更好地说明本发明,便于理解本发明的技术方案,本发明的典型但非限制性的实施例如下:

[0042] 实施例1

[0043] 将21.6g聚苯醚树脂、45g溴化环氧树脂(环氧树脂B)以及20g酚氧树脂(C),溶解在乙二醇甲醚中,并添加相对于环氧树脂0.7摩尔比的邻甲酚线型酚醛树脂和2-MI(2-甲基咪唑),再加入粒径中度值为10nm的钛酸钡177g,钛酸钡的体积百分率为15%,粒径中度值为10nm的氮化硼填料225g,氮化硼的体积百分率为50%,然后在室温下混合得到胶液。将所得胶液涂覆在离型膜上,然后在155℃的烘箱中烘烤5分钟固化为B阶段,从离型膜上分离下来,制作成薄膜,厚度为5 μ m。

[0044] 接着,将制作的薄膜放在5 μ m的铜箔之间,在压机中于190℃层压并固化,得到固化物后测量介电常数,介质损耗角正切,介电强度, T_g,剥离强度。具体性能见表1。

[0045] 实施例2

[0046] 将27g双酚A环氧树脂(环氧树脂A)、45g溴化环氧树脂(环氧树脂B)以及25g酚氧树脂(C),溶解在乙二醇甲醚中,并添加相对于环氧树脂0.7摩尔比的邻甲酚线型酚醛树脂和2-MI(2-甲基咪唑),再加入粒径中度值为500nm的钛酸锶钡295g,钛酸锶钡的体积百分率为25%,粒径中度值为800nm的氮化硼填料180g,氮化硼的体积百分率为40%,然后在室温下混合得到胶液。将所得胶液涂覆在离型膜上,然后在155℃的烘箱中烘烤5分钟固化为B阶段,从离型膜上分离下来,制作成薄膜,厚度为25 μ m。

[0047] 接着,将制作的薄膜放在50 μ m的铜箔之间,在压机中于190℃层压并固化,得到固化物后测量介电常数,介质损耗角正切,介电强度, T_g,剥离强度。具体性能见表1。

[0048] 实施例3

[0049] 将35.4g PTFE树脂、55g溴化环氧树脂(环氧树脂B)以及20g酚氧树脂(C),溶解在乙二醇甲醚中,并添加相对于环氧树脂0.7摩尔比的邻甲酚线型酚醛树脂和2-MI(2-甲基咪唑),再加入粒径中度值为1000nm的钛酸钡472g,钛酸钡的体积百分率为40%,粒径中度值为1200nm的氮化铝填料130g,氮化铝的体积百分率为20%,然后在室温下混合得到胶液。将所得胶液涂覆在离型膜上,然后在155℃的烘箱中烘烤5分钟固化为B阶段,从离型膜上分离下来,制作成薄膜,厚度为40 μ m。

[0050] 接着,将制作的薄膜放在100 μ m的铜箔之间,在压机中于190℃层压并固化,得到固化物后测量介电常数,介质损耗角正切,介电强度, T_g,剥离强度。

[0051] 具体性能见表1

[0052] 实施例4

[0053] 将46g聚苯醚树脂、45g溴化环氧树脂(环氧树脂B)以及20g酚氧树脂(C),溶解在乙二醇甲醚中,并添加相对于环氧树脂0.7摩尔比的邻甲酚线型酚醛树脂和2-MI(2-甲基咪唑),再加入粒径中度值为1500nm的钛酸钡590g,钛酸钡的体积百分率为50%,粒径中度值为1500nm的氮化硼填料45g,氮化硼的体积百分率为10%,然后在室温下混合得到胶液。将所得胶液涂覆在离型膜上,然后在155℃的烘箱中烘烤5分钟固化为B阶段,从离型膜上分离下来,制作成薄膜,厚度为50 μ m。

[0054] 接着,将制作的薄膜放在150 μm 的铜箔之间,在压机中于190 $^{\circ}\text{C}$ 层压并固化,得到固化物后测量介电常数,介质损耗角正切,介电强度, T_g ,剥离强度。具体性能见表1

[0055] 实施例5

[0056] 将21.6g聚苯醚树脂、45g溴化环氧树脂(环氧树脂B)以及20g酚氧树脂(C),溶解在乙二醇甲醚中,并添加相对于环氧树脂0.7摩尔比的邻甲酚线型酚醛树脂和2-MI(2-甲基咪唑),再加入粒径中度值为30nm的二氧化钛包覆的银粉315g,银粉的体积百分率为15%,粒径中度值为800nm的氮化硼填料225g,氮化硼的体积百分率为50%,然后在室温下混合得到胶液。将所得胶液涂覆在离型膜上,然后在155 $^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中烘烤5分钟固化为B阶段,从离型膜上分离下来,制作成薄膜,厚度为5 μm 。

[0057] 接着,将制作的薄膜放在50 μm 的铜箔之间,在压机中于190 $^{\circ}\text{C}$ 层压并固化,得到固化物后测量介电常数,介质损耗角正切,介电强度, T_g ,剥离强度。具体性能见表1。

[0058] 实施例6

[0059] 将35.4g PTFE树脂、55g溴化环氧树脂(环氧树脂B)以及20g酚氧树脂(C),溶解在乙二醇甲醚中,并添加相对于环氧树脂0.7摩尔比的邻甲酚线型酚醛树脂和2-MI(2-甲基咪唑),再加入粒径中度值为300nm的二氧化钛包覆的铝粉216g,钛酸钡的体积百分率为40%,粒径中度值为800nm的氮化铝填料130g,氮化铝的体积百分率为20%,然后在室温下混合得到胶液。将所得胶液涂覆在离型膜上,然后在155 $^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中烘烤5分钟固化为B阶段,从离型膜上分离下来,制作成薄膜,厚度为40 μm 。

[0060] 接着,将制作的薄膜放在50 μm 的铜箔之间,在压机中于190 $^{\circ}\text{C}$ 层压并固化,得到固化物后测量介电常数,介质损耗角正切,介电强度, T_g ,剥离强度。具体性能见表1

[0061] 实施例7

[0062] 将46g聚苯醚树脂、45g溴化环氧树脂(环氧树脂B)以及20g酚氧树脂(C),溶解在乙二醇甲醚中,并添加相对于环氧树脂0.7摩尔比的邻甲酚线型酚醛树脂和2-MI(2-甲基咪唑),再加入粒径中度值为700nm的二氧化钛包覆的铝粉270g,铝粉的体积百分率为50%,粒径中度值为800nm的氮化硼填料45g,氮化硼的体积百分率为10%,然后在室温下混合得到胶液。将所得胶液涂覆在离型膜上,然后在155 $^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中烘烤5分钟固化为B阶段,从离型膜上分离下来,制作成薄膜,厚度为50 μm 。

[0063] 接着,将制作的薄膜放在50 μm 的铜箔之间,在压机中于190 $^{\circ}\text{C}$ 层压并固化,得到固化物后测量介电常数,介质损耗角正切,介电强度, T_g ,剥离强度。具体性能见表1

[0064] 实施例8

[0065] 将27g双酚A环氧树脂(环氧树脂A)、45g溴化环氧树脂(环氧树脂B)以及25g酚氧树脂(C),溶解在乙二醇甲醚中,并添加相对于环氧树脂0.7摩尔比的邻甲酚线型酚醛树脂和2-MI(2-甲基咪唑),再加入粒径中度值为500nm的钛酸锶钡295g,粒径中度值为800nm的氮化硼填料180g,粒径中度值为700nm的二氧化钛包覆的铝粉81g,然后在室温下混合得到胶液。将所得胶液涂覆在离型膜上,然后在155 $^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中烘烤5分钟固化为B阶段,从离型膜上分离下来,制作成薄膜,厚度为25 μm 。

[0066] 接着,将制作的薄膜放在50 μm 的铜箔之间,在压机中于190 $^{\circ}\text{C}$ 层压并固化,得到固化物后测量介电常数,介质损耗角正切,介电强度, T_g ,剥离强度。具体性能见表1。

[0067] 比较例1

[0068] 将35.4g PTFE树脂、55g溴化环氧树脂(环氧树脂B)以及20g酚氧树脂(C),溶解在乙二醇甲醚中,并添加相对于环氧树脂0.7摩尔比的邻甲酚线型酚醛树脂和2-MI(2-甲基咪唑),再加入粒径中度值为1000nm的钛酸钡472g,然后在室温下混合得到胶液。将所得胶液涂覆在离型膜上,然后在155℃的烘箱中烘烤5分钟固化为B阶段,从离型膜上分离下来,制作成薄膜,厚度为40μm。

[0069] 接着,将制作的薄膜放在50μm的铜箔之间,在压机中于190℃层压并固化,得到固化物后测量介电常数,介质损耗角正切,介电强度, Tg,剥离强度。具体性能见表2。

[0070] 比较例2

[0071] 将35.4g PTFE树脂、55g溴化环氧树脂(环氧树脂B)以及20g酚氧树脂(C),溶解在乙二醇甲醚中,并添加相对于环氧树脂0.7摩尔比的邻甲酚线型酚醛树脂和2-MI(2-甲基咪唑),再加入粒径中度值为300nm的二氧化钛包覆的铝粉216g,然后在室温下混合得到胶液。将所得胶液涂覆在离型膜上,然后在155℃的烘箱中烘烤5分钟固化为B阶段,从离型膜上分离下来,制作成薄膜,厚度为40μm。

[0072] 接着,将制作的薄膜放在50μm的铜箔之间,在压机中于190℃层压并固化,得到固化物后测量介电常数,介质损耗角正切,介电强度, Tg,剥离强度。具体性能见表2。

[0073] 比较例3

[0074] 将27g双酚A环氧树脂(环氧树脂A)、45g溴化环氧树脂(环氧树脂B)以及25g酚氧树脂(C),溶解在乙二醇甲醚中,并添加相对于环氧树脂0.7摩尔比的邻甲酚线型酚醛树脂和2-MI(2-甲基咪唑),再加入粒径中度值为800nm的氮化硼填料180g,然后在室温下混合得到胶液。将所得胶液涂覆在离型膜上,然后在155℃的烘箱中烘烤5分钟固化为B阶段,从离型膜上分离下来,制作成薄膜,厚度为40μm。

[0075] 接着,将制作的薄膜放在50μm的铜箔之间,在压机中于190℃层压并固化,得到固化物后测量介电常数,介质损耗角正切,介电强度, Tg,剥离强度。具体性能见表2。

[0076] 表1

项目	实施 例 1	实施 例 2	实 施 例 3	实施 例 4	实施 例 5	实施 例 6	实施 例 7	实施 例 8
Tg (°C)	164	167	162	165	169	163	167	166
[0077] 剥离强度 (N/mm)	0.75	0.73	0.89	0.91	0.74	0.90	0.87	0.68
导热率 w/m·k	4.3	2.9	1.5	1.3	4.6	1.9	1.6	3.3
Dk	8.9	10.5	16.3	18.2	33.1	41.2	38.7	35.1
Df	0.042	0.049	0.49	0.056	0.064	0.069	0.071	0.106

[0078] 表2

项目	比较例 1	比较例 2	比较例 3
Tg (°C)	169	163	161
[0079] 剥离强度 (N/mm)	1.28	1.19	1.25
导热率 w/m·k	0.5	0.9	2.4
Dk	15.6	43.5	4.2
Df	0.035	0.059	0.032

[0080] 以上特性的测试方法如下::

[0081] 1、玻璃化转变温度(Tg):按照IPC-TM-6502.4.24所规定的DMA方法进行测定。

[0082] 2、剥离强度(PS):按照IPC-TM-6502.4.8方法中“热应力后”实验条件,测试板材的剥离强度。

[0083] 3、介电强度:ASTM D149-09法进行测试,测试条件为A态

[0084] 4、介电性能:SPDR(splite post dielectric resonator)法进行测试,测试条件

为A态,1.1GHz。

[0085] 5、导热性能测试方法：采用ASTM D5470标准方法测试。

[0086] 从实施例和比较例的对比可以看出,实施例1、2、3、4、5、6、7、8添加了导热填料、陶瓷填料或导电填料,其介电常数、导热率都较高。比较例1、2中没有添加导热填料,板材的Dk值比较高,但是热导率小;比较例3中没有添加高介电填料,板材的热导率高,但是DK值小。

[0087] 综上所述结果可知,本发明的材料可以达到高介电常数、高热导率优良综合性能,可以满足埋容材料的性能要求。

[0088] 以上实施例,并非对本发明的组合物的含量作任何限制,凡是依据本发明的技术实质或组合物成份或含量对以上实施例所作的任何细微修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

[0089] 申请人声明,本发明通过上述实施例来说明本发明的详细组成,但本发明并不局限于上述详细组成,即不意味着本发明必须依赖上述详细组成才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明产品各原料的等效替换及辅助成分的添加、具体方式的选择等,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。



图1