



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111642068 A

(43)申请公布日 2020.09.08

(21)申请号 202010525840.5

(22)申请日 2020.06.10

(71)申请人 浙江福斯特新材料研究院有限公司

地址 311305 浙江省杭州市临安区青山湖  
街道大园路1235号

(72)发明人 黄黎明 周慧 宋赣军 周光大  
林建华

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240

代理人 梁文惠

(51)Int.Cl.

H05K 1/03(2006.01)

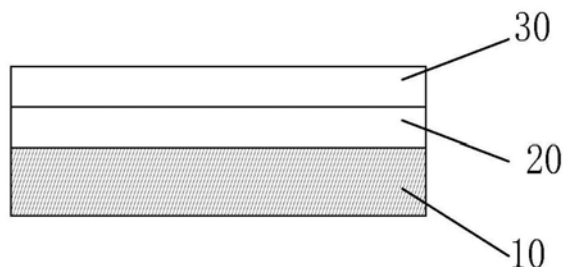
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

### (54)发明名称

RCC基板及多层叠置软板

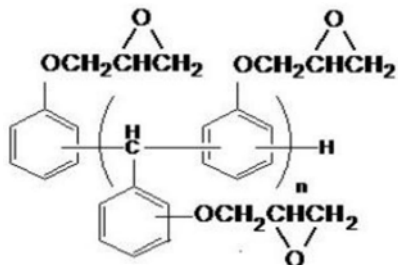
### (57)摘要

本发明提供了一种RCC基板及多层叠置软板。该RCC基板包括铜箔和介电层,介电层接触设置在铜箔上,以重量百分比计,介电层包括60~90%的聚酰亚胺树脂和10~40%的环氧树脂,环氧树脂为三官能基环氧树脂、四官能基环氧树脂。本申请采用包括60~90%的聚酰亚胺树脂和10~40%的环氧树脂的介电层,其中的聚酰亚胺使介电层具有低Dk和低Df的特性,且在应用时也不需要进行亚胺化,简化了工艺;三官能基环氧树脂、四官能基环氧树脂保证了介电层具有足够的粘结力,进而使得该RCC基板在不需要独立设置粘结剂的基础上即可作为形成多层板的基本结构叠置层压使用,进而可以有效减少多层板的厚度。

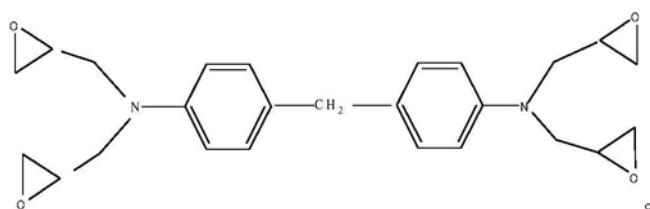


1. 一种RCC基板,其特征在于,包括铜箔(10)和介电层(20),所述介电层(20)接触设置在所述铜箔(10)上,以重量百分比计,所述介电层(20)包括60~90%的聚酰亚胺树脂和10~40%的环氧树脂,所述环氧树脂为三官能基环氧树脂、四官能基环氧树脂。

2. 根据权利要求1所述的RCC基板,其特征在于,  
所述三官能基环氧树脂具有以下结构式:



所述四官能基环氧树脂具有以下结构式:



3. 根据权利要求1所述的RCC基板,其特征在于,所述介电层(20)的厚度为10~50 $\mu\text{m}$ ,优选为10~15 $\mu\text{m}$ 。

4. 根据权利要求1所述的RCC基板,其特征在于,所述介电层(20)在10GHz下的Dk值为2.0~3.0、Df值为0.005~0.008。

5. 根据权利要求1所述的RCC基板,其特征在于,所述铜箔(10)的Rz值为0.1~1.5 $\mu\text{m}$ ,所述铜箔(10)的厚度为8~35 $\mu\text{m}$ ,优选为8~18 $\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求1所述的RCC基板,其特征在于,所述RCC基板还包括离型纸(30),所述离型纸(30)设置在所述介电层(20)的远离所述铜箔(10)的表面上。

7. 根据权利要求6所述的RCC基板,其特征在于,所述离型纸(30)的厚度为38~110 $\mu\text{m}$ 。

8. 一种多层叠置软板,其特征在于,所述多层叠置软板包括多个RCC基板,所述RCC基板为权利要求1至7中任一项所述的RCC基板,所述多层叠置软板中铜箔(10)和介电层(20)交替设置,且不同所述RCC基板中的铜箔(10)相同或不同,不同所述RCC基板中的介电层(20)相同或不同。

9. 根据权利要求8所述的多层叠置软板,其特征在于,所述多层叠置软板包括4至9个所述RCC基板。

10. 根据权利要求8所述的多层叠置软板,其特征在于,所述多层叠置软板为5G微基地台用多层叠置软板。

## RCC基板及多层叠置软板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及印刷电路板技术领域,具体而言,涉及一种RCC基板及多层叠置软板。

### 背景技术

[0002] 印刷电路板是电子产品中不可或缺的材料,且作为电子互连的基础材料需要有薄、轻及结构灵活等优点。软性印刷电路板(Flexible Printed Circuit,FPC)具有可挠曲性、可空间配线等特性,目前被广泛应用于智能手机、计算机以及外围设备、通讯产品、以及消费性电子产品等。由于在2020年全球将全面发展高频/高速5G通信技术,更密集的微基站建设才能因应新时代各项宽频应用需求。微基站为了达到5G无线传输应用需求,软板的设计已经不是单纯的单面板、双面板的设计,将朝向更高密度的多层板进行设计应用。

[0003] 一般而言,FPC是整个传输过程中主要的瓶颈,若是欠缺良好的设计与电性佳的相关材料,将严重延迟传输速度或造成讯号损失。现在的柔性覆铜基板主要为无胶双层覆铜基板以及单层无胶覆铜基板,但其生产工艺复杂,设备要求高,生产量率也偏低。基于无胶覆铜基板特有的产品性能优势,在实际应用其仍是不可或缺的材料。传统的多层板的生产工艺为无胶覆铜基板贴合纯胶膜进行热压结合,此种工艺容易因为贴合纯胶膜过程中产生气泡或外观不良,影响到生产量良率。因此,需要一种可以量产化,生产方便,成本较低具有无胶覆铜基板特性的产品来应用于多层板的制作,改善贴合纯胶膜的气泡问题,并且能够朝向减薄的目标设计,以及具有低介电/低损耗等材料性质,来因应5G高频/高速无线传输微基站应用。另外,当前所使用的高频Bonding sheet为LCP膜,价格较为昂贵,而且必须要在较高温度才可操作,以及不能使用快压机设备,导致加工困难。

[0004] 公开号为CN103057208A的中国专利申请公开一种复合式覆盖膜,包括聚合物层、第一黏着剂层、第二黏着剂层,和铜箔层。由于具有铜箔层,可以直接蚀刻成线路,简化客户端生产工序,提高生产良率。由于铜箔可直接蚀刻成线路使用,但厚度无法达到减薄的状态,使得应用于多层板部分,仍无法达到有效空间利用。且其中的第一黏着剂及第二黏着剂层的介电及损耗仍然偏高,无法有效应用于5G传输应用。

[0005] 公开号为CN103200771A中国专利申请公开一种具有粘贴功能的无胶覆铜板及其制造方法。通过无胶单面覆铜基板上形成绝缘粘结胶层后,提供一种方便快捷具有粘贴功能的无胶覆铜单面基板,方便客户使用,简化客户贴合作业,节约客户的生产工序和工时。主要缺点为聚酰亚胺前体溶液需先涂布于铜箔,再经过高温亚胺化后形成聚酰亚胺,再涂布绝缘粘结胶层,生产工序繁多,影响到良率。同时,整体厚度偏厚,且并无低介电/低损耗特性,对于5G多层板应用存有一定限制。

[0006] 公开号为CN103847195A中国专利申请公开一种用于印刷电路板的涂树脂铜箔,包括铜箔、聚酰亚胺层和半聚合半固化的无卤树脂层。此涂树脂铜箔具有高绝缘性,低介电常数,低介电损耗,耐热性佳,耐化学性佳等特性,适合更高密度的精细电路制作,具有相当高的加工性能。整体来说,主要由聚酰亚胺层及半固化的无卤树脂胶层构成介电层,仍具有一定的厚度,且虽然聚酰亚胺层具有低介电/低损耗特性,但仍与CN103200771A中的技术一

样,需先涂布再亚胺化,制作工艺繁复。

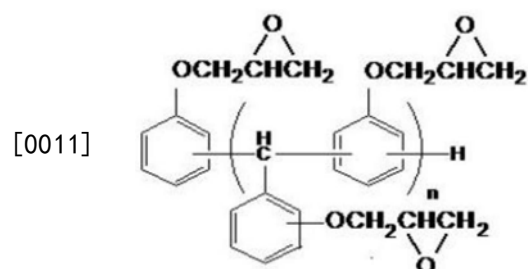
[0007] 授权公告号为CN205105448U中国专利公开一种复合式叠构高频低介电性胶膜,使用条件为直接粘结FCCL基材并加以低温烘烤形成FPC板材,达到极佳的接着性,高耐折性,平坦性,柔软性等要求。此复合式叠构高频低介电胶膜作为核心,起到增强材料的挺性,挠曲性佳的作用,更佳易于下游FPC的制作。但是其仍是一种复合叠构胶膜,应用于多层板可直接粘结单面板与双面板,确实节省压合工序,但厚度仍无法有效减薄。

## 发明内容

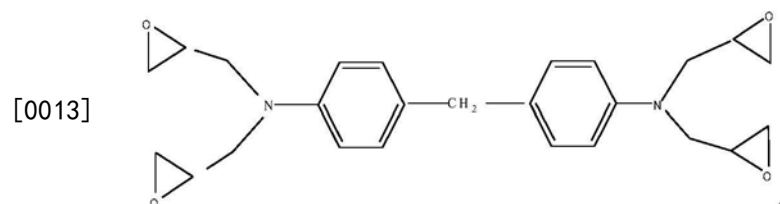
[0008] 本发明的主要目的在于提供一种RCC基板及多层叠置软板,以解决现有技术中的多层软板工艺复杂、厚度较大的问题。

[0009] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种RCC基板,该RCC基板包括铜箔和介电层,介电层接触设置在铜箔上,以重量百分比计,介电层包括60~90%的聚酰亚胺树脂和10~40%的环氧树脂,环氧树脂为三官能基环氧树脂、四官能基环氧树脂。

[0010] 进一步地,上述三官能基环氧树脂具有以下结构式:



[0012] 进一步地,上述四官能基环氧树脂具有以下结构式:



[0014] 进一步地,上述介电层的厚度为10~50 $\mu\text{m}$ ,优选为10~15 $\mu\text{m}$ 。

[0015] 进一步地,上述介电层在10GHz下的Dk值为2.0~3.0、Df值为0.005~0.008。

[0016] 进一步地,上述铜箔的Rz值为0.1~1.5 $\mu\text{m}$ ,铜箔的厚度为8~35 $\mu\text{m}$ ,优选为8~18 $\mu\text{m}$ 。

[0017] 进一步地,上述RCC基板还包括离型纸,离型纸设置在介电层的远离铜箔的表面上。

[0018] 进一步地,上述离型纸的厚度为38~110 $\mu\text{m}$ 。

[0019] 根据本发明的另一方面,提供了一种多层叠置软板,多层叠置软板包括多个RCC基板,RCC基板为上述任一种的RCC基板,多层叠置软板中铜箔和介电层交替设置,且不同RCC基板中的铜箔相同或不同,不同RCC基板中的介电层相同或不同。

[0020] 进一步地,上述多层叠置软板包括4至9个RCC基板。

[0021] 进一步地,上述多层叠置软板为5G微基地台用多层叠置软板。

[0022] 应用本发明的技术方案,本申请采用包括60~90%的聚酰亚胺树脂和10~40%的

环氧树脂的介电层,其中的聚酰亚胺使介电层具有低Dk和低Df的特性,且在应用时也不需要亚胺化,简化了工艺;三官能基环氧树脂、四官能基环氧树脂保证了介电层具有足够的粘结力,进而使得该RCC基板在不需要独立设置粘结剂的基础上即可作为形成多层板的基本结构叠置层压使用,进而可以有效减少多层板的厚度。

### 附图说明

[0023] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0024] 图1示出了根据本发明的一种实施例的RCC基板的结构示意图;以及

[0025] 图2示出了根据本发明的一种实施例的多层叠置软板的结构示意图。

[0026] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0027] 10、铜箔;20、介电层;30、离型纸。

### 具体实施方式

[0028] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

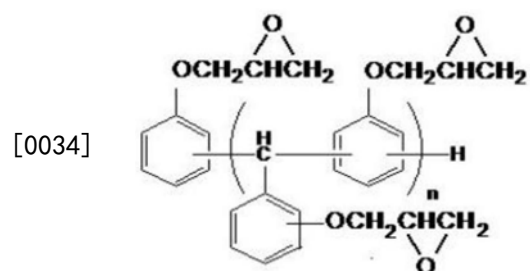
[0029] 如本申请背景技术所分析的,现有技术中采用涂覆后进行高温亚胺化形成覆铜板的工艺工序繁多,容易产生气泡,影响良率;而已有的复合叠构胶膜的厚度较厚,导致多层板的厚度无法有效减薄。为了解决现有技术中的多层软板工艺复杂、厚度较大的问题,本申请提供了一种RCC基板及多层叠置软板。

[0030] 在本申请一种典型的实施方式中,提供了一种RCC(覆树脂铜箔)基板,如图1所示,该RCC基板包括铜箔10和介电层20,介电层20接触设置在铜箔10上,以重量百分比计,介电层20包括60~90%的聚酰亚胺树脂和10~40%的环氧树脂,环氧树脂为三官能基环氧树脂、四官能基环氧树脂。

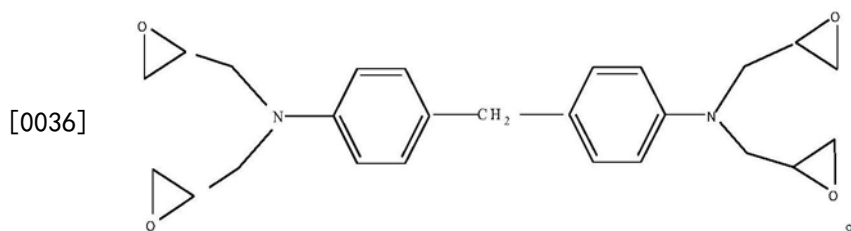
[0031] 本申请采用包括60~90%的聚酰亚胺树脂和10~40%的环氧树脂的介电层20,其中的聚酰亚胺使介电层20具有低Dk和低Df的特性,且在应用时也不需要亚胺化,简化了工艺;三官能基环氧树脂、四官能基环氧树脂保证了介电层20具有足够的粘结力,进而使得该RCC基板在不需要独立设置粘结剂的基础上即可作为形成多层板的基本结构叠置层压使用,进而可以有效减少多层板的厚度。

[0032] 为了进一步优化该介电层20的粘结力和低Dk和低Df的特性,优选介电层20包括75~90%的聚酰亚胺树脂和10~25%的环氧树脂。

[0033] 为了提高环氧树脂和聚酰亚胺树脂的相容性,优选上述三官能基环氧树脂具有以下结构式:



[0035] 四官能基环氧树脂具有以下结构式：



[0037] 本申请的介电层20的厚度可以根据需要通过调整涂覆厚度来灵活调整,因此介电层20的厚度可以在10~50 $\mu\text{m}$ 的由薄至厚的范围内任意选择,为了实现多层板的薄型化,优选介电层20的厚度为10~15 $\mu\text{m}$ 。

[0038] 本申请通过对聚酰亚胺树脂进行筛选,提高介电层20的介电性能,进而使其高效应用于5G传输器件中,优选上述介电层20在10GHz下的Dk值为2.0~3.0、Df值为0.005~0.008。本领域技术人员可以在现有聚酰亚胺树脂中筛选对应该介电性能的聚酰亚胺树脂,在此不再赘述。

[0039] 用于本申请的铜箔10可以采用目前覆铜板中常用的铜箔10,为了提高铜箔10与介电层20的结合力,优选采用表面粗糙的铜箔10,进一步优选铜箔10的Rz值(粗糙度)为0.1~1.5 $\mu\text{m}$ 。铜箔10的厚度也可以在常规厚度内进行选择,比如铜箔10的厚度为8~35 $\mu\text{m}$ ,为了进一步使得多层板薄型化,优选铜箔10的厚度为8~18 $\mu\text{m}$ 。

[0040] 在本申请一种实施例中,如图1所示,上述RCC基板还包括离型纸30,离型纸30设置在介电层20的远离铜箔10的表面上。离型纸30主要是作为保护介电层20的保护层使用,可以避免在产品运送过程,受到污染,以及碰撞产生变形。本申请的离型纸30可以采用目前已有的常规离型纸30,优选离型纸30的厚度为38~110 $\mu\text{m}$ 。该厚度范围的离型纸30可以提供一定程度的产品挺性,于多层板制作工艺进行时,增加产品使用的操作性。

[0041] 在本申请另一种典型的实施方式中,提供了一种多层叠置软板,如图2所示,该多层叠置软板包括多个RCC基板,RCC基板为上述任一种的RCC基板,多层叠置软板中铜箔10和介电层20交替设置,且不同RCC基板中的铜箔10相同或不同,不同RCC基板中的介电层20相同或不同。

[0042] 由于本申请的RCC基板的介电层20具有低Dk和低Df的特性以及高粘结力,且在制备多层叠置软板时也不需要亚胺化,简化了多层叠置软板工艺,且使得RCC基板在不需要独立设置粘结剂的基础上即可作为形成多层叠置软板的基本结构叠置层压使用,进而可以有效减少多层叠置软板的厚度。

[0043] 在制作多层叠置软板是,各RCC基板的铜箔10和介电层20可以独立选择,进行通过调整厚度、介电性等对多层叠置软板的整体厚度和介电性进行灵活调整。

[0044] 本申请的多层叠置软板中的RCC基板的数量可以根据实际应用需要进行调整,优选多层叠置软板包括4至9个RCC基板。

[0045] 在本申请一种实施例中,上述多层叠置软板为5G微基地台用多层叠置软板。

[0046] 以采用两个双面板以及两个单面板与覆盖膜进行多层板的叠构组成的5G微基地台用多层叠置软板为例,其中单面板与双面板的连结是采用纯胶来进行,通常整个叠构总厚度为465 $\mu\text{m}$ 。若以本申请的RCC基板来进行制作多层板,由于介电层20本身具有粘性,可以省掉纯胶,经过固化之后,又具有良好的绝缘性能和耐热性,除可当做纯胶使用外,同时也

可以当做覆盖膜使用,保护线路。因此整体制作成多层板,厚度大幅减薄,可以由原本的465 $\mu\text{m}$ 减薄至290 $\mu\text{m}$ (以3个铜箔1012 $\mu\text{m}$ +介电层2025 $\mu\text{m}$ 的RCC基板、一个铜箔1018 $\mu\text{m}$ +介电层2075 $\mu\text{m}$ 的RCC基板、两个铜箔1018 $\mu\text{m}$ +介电层2025 $\mu\text{m}$ 的RCC基板叠置为例),减薄效率达37.6%,并可减少贴纯胶、覆盖膜等工序,大幅减少制程成本以及提升制程良率。

[0047] 以采用一层LCP单面板基板与七层MPI单面板进行八层板的微基地台多层叠置软板为例,此八层多层板主要是最底层为LCP单面板,之后进行七层MPI单面板的增层,因此需要用到七层的高频纯胶来进行粘结,以维持其低介电/低损耗电气性质以及操作性,通常整体多层叠构总厚度为471 $\mu\text{m}$ 。本发明的RCC基板具有优异的粘着性能以及良好的电气表现,用来进行增层,除了可以维持5G无线传输应用的低介电/低损耗传输表现,本身因为是树脂覆铜板,具有可制作铜线路的铜箔10,也有具有粘结性的介电层20,因此可大幅进行厚度减薄,整体制作的叠构总厚度为296 $\mu\text{m}$ (以LCP厚度为37 $\mu\text{m}$ 、RCC基板厚度为37 $\mu\text{m}$ 为例),减薄效率为37.2%,更适合应用于微基站的多层板叠构的材料使用。

[0048] 以下示例性说明本申请的介电层20的制作方法:

[0049] 首先将聚酰亚胺树脂和环氧树脂分散在溶剂中形成胶体,溶剂可选用N-甲基吡咯酮、二甲苯等溶剂,溶剂用量为70重量份(聚酰亚胺树脂加环氧树脂=30重量份),维持固含量约30%,最终粘度约为2000~2500cps。然后将该胶体涂布于铜箔10上,接着以190 $^{\circ}\text{C}$ 烘干胶体溶剂,维持10分钟后,以90 $^{\circ}\text{C}$ 、4kgf/cm的压力进行离型纸30的压合,制得具有粘贴功能的RCC基板。

[0050] 增厚的软性印刷电路板的制作:

[0051] 撕开RCC基板的离型纸30,直接将介电层20设于软性印刷电路板半成品上,以温度110 $^{\circ}\text{C}$ ,进行预贴10秒,接着再以185 $^{\circ}\text{C}$ 进行高温压合2分钟。为了增加整体材料的交联程度以提高其机械特性,再以190 $^{\circ}\text{C}$ 进行热固化2小时,即可得到增厚的软性印刷电路板。

[0052] 多层叠置软板的制作:

[0053] 应用于积层法多层板制作更为简单,欲进行几层设计,就采用几层的本发明的RCC基板,首先将RCC基板的离型纸30先撕开,再逐层堆叠,经过110 $^{\circ}\text{C}$ 、10秒预贴,进行位置定位对准,再以一次压合进行高温压合(185 $^{\circ}\text{C}$ ,2分钟),接着以190 $^{\circ}\text{C}$ 进行2小时固化,即可得最终多层叠置软板。

[0054] 以下将结合实施例和对比例进一步说明本申请的有益效果。

[0055] 形成各实施例和对比例的介电层的树脂原料重量份组成记录在表1中。

[0056] RCC基板的制作:

[0057] 首先将聚酰亚胺树脂和环氧树脂分散在溶剂中形成胶体,溶剂可选用N-甲基吡咯酮、二甲苯等溶剂,溶剂用量为70重量份(聚酰亚胺树脂加环氧树脂=30重量份),维持固含量约30%,最终粘度约为2000~2500cps。然后将该胶体涂布于铜箔上,接着以190 $^{\circ}\text{C}$ 烘干胶体溶剂,维持10分钟后,以90 $^{\circ}\text{C}$ 、4kgf/cm的压力进行离型纸的压合,制得具有粘贴功能的RCC基板。

[0058] 表1

[0059]

		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4 和 5	对比例 1	对比例 2	对比例 3
聚酰亚 胺树脂	PI-315B	60	90	-	80	50	95	60
	BX-39SS	-	-	75	-	-	-	-
环氧树 脂	JD919	40	10	25	-	50	5	-
	TPNE5501	-	-	-	20	-	-	-
	CNE-200	-	-	-	-	-	-	40

[0060] PI-315B:可溶性聚酰亚胺树脂,晋一化工;

[0061] BX-39SS:聚酯树脂,日本东洋纺;

[0062] JD919:四官能基环氧树脂,嘉盛德材料;

[0063] TPNE5501:三官能基环氧树脂,嘉盛德材料;

[0064] CNE-200:双官能基环氧树脂,长春化工。

[0065] 将各实施例和对比例的RCC基板与市场常用的液晶高分子覆铜板(LCP FCCL,型号:LC-2005RS,Kurry,对比例4)、修饰型聚酰亚胺覆铜板(MPI FCCL,型号:LK-0503ES-C3,新扬科技,对比例5),以及一般型聚酰亚胺覆铜板(型号:FSN-0503,杭州福斯特材料对比例6)做特性比较,

[0066] 性能评价方式

[0067] 介电常数(Dk)和介电损耗(Df)的测量

[0068] 将介电层膜浸泡于去离子水中约10分钟。接着,将介电层膜至于烘箱中,以约于150℃烘烤30min以干燥。然后,在25℃及50%RH的条件下使用谐振器(安捷伦E5071BENA)通过分离介质谐振器(SPDR)方法测量介电层膜介电常数和介电损耗。

[0069] 尺寸稳定性

[0070] 按照业界测试标准IPC-TM650 2.2.4C的规定进行测试。

[0071] 剥离强度(vs.铜)

[0072] 参照IPC-TM650.2.4.9标准。将RCC板裁成宽度为0.3175mm的测试样品。接着使用万能试验机(型号:AG-1S,厂牌:SHIMADZU),拉伸速度设定为50.8mm/min条件下,将测试样品拉伸至拉伸长度为30mm,求出此时的剥离强度(N/cm)。

[0073] 锡焊耐热性的比较

[0074] 参照IPC-TM650.2.6.8标准。5厘米×5厘米的RCC板浸入温度288℃的锡炉浸泡达30秒,取出试片候,观察表面是否起泡、变色、浮起和剥离等现象,以下述基准评估外观的变化。

[0075] PASS:无脱层且无变色

[0076] NG:脱层且变色

[0077] 表面电阻

[0078] 将RCC板蚀刻成表面阻抗量测线路形态,再以表面电阻仪(Agilent Technology, 4339B),测量在500V的表面电阻。

[0079] 抗化学性

[0080] 将RCC板裁成5厘米×5厘米的样品格式,进置于有机溶剂(异丙醇),观察表面形态是否脱层或变色状况。

[0081] 填孔测试



[0082] 取铜箔基板,再其上进行打孔(孔径约100 $\mu\text{m}$ ),然后再以RCC基板贴附其上,进行压合,固化后.再以金相显微镜观察填孔状态。

[0083] 耐弯折次数

[0084] 耐弯折的测试是首先将覆盖膜形成于铜质基材上,方法如同于剥离强度试片.之后,将试片裁切成30mm $\times$ 5mm的大小.依照MIT法进行,其中作为MIT耐折装置采用东阳精机制作所制作的带槽膜耐折疲劳试验机(型号:549),以弯曲半径0.38mm、荷重500g对上述试片反复弯曲,直至电路无法导通为止.弯曲次数越多代表弯曲性越佳。

[0085] 结果详见表2。

[0086] 表2

	实施 例 1	实 施 例 2	实 施 例 3	实 施 例 4	实 施 例 5	对 比 例 1	对 比 例 2	对 比 例 3	对 比 例 4	对 比 例 5	对 比 例 6
铜箔(10)厚 度和粗糙度 ( $\mu\text{m}$ )	12.5 , 1.0	12.5 , 1.0	12.5 , 1.0	12.5 , 1.0	12.5, 1.0	12.5 , 1.0	12.5 , 1.0	12.5 , 1.0	50, 1.0	12.5, 1.0	12.5 , 1.0
介电层(20) 材质	聚酰亚胺与环氧树脂混合物								液晶 高分子	修饰型 聚酰亚 胺	聚酰 亚胺
介电层(20) 厚度( $\mu\text{m}$ )	10	10	15	15	50	10	10	10	50	12.5	12.5
[0087] Dk(@ 10 GHz)	2.62	2.55	2.77	2.68	2.6 5	2.81	2.53	3.14	2.93	2.82	3.45
Df(@ 10 GHz)	0.00 43	0.00 41	0.00 58	0.00 51	0.0 04 9	0.00 83	0.00 41	0.01 1	0.002 3	0.0067	0.00 87
尺寸稳定性 (%)	$\pm 0.0$ 6	$\pm 0.0$ 8	$\pm 0.0$ 69	$\pm 0.0$ 74	$\pm 0.$ 07 2	$\pm 0.0$ 73	$\pm 0.1$	$\pm 0.0$ 77	$\pm 0.07$	$\pm 0.1$	$\pm 0.0$ 5
剥离强度 (kgf/cm)	0.93	1.2	0.97	0.95	0.9 7	0.62	0.84	0.65	0.63	0.6	0.88
288 $^{\circ}\text{C}$ 耐锡焊 性	PAS S	PAS S	PAS S	PAS S	PA SS	PAS S	NG	NG	PASS	PASS	PAS S
表面电阻 (ohm)	6.5 $\times$ $10^{13}$	2.9 $\times$ $10^{13}$	4.4 $\times$ $10^{13}$	3.6 $\times$ $10^{13}$	4.9 $\times$ $10^1$	1.3 $\times$ $10^{13}$	8.4 $\times$ $10^{13}$	2.5 $\times$ $10^{13}$	7.4 $\times$ $10^{13}$	2.1 $\times$ $10^{13}$	8.9 $\times$ $10^{13}$
[0088]					3						
	抗化学性	优	优	优	优	优	NG	NG	优	优	优
	填孔测试	平整	平整	平整	平整	NG	平整	平整	平整	平整	平整
耐弯折次数 (0.8 R)	2750	304 3	281 4	312 2	29 94	205 0	237 7	288 7	2000	2440	2850

[0089] 由表2可以发现到,本发明实施例提供的RCC基板与市场上使用的LCP单面板、MPI单面板以及普通的聚酰亚胺单面板比较,具有极佳的材料特性表现.包含高电气特性(Low Dk/Df以及绝缘性)、极佳的与铜接着性能、耐热性、尺寸稳定性、耐化学性、平坦性以及挠曲性,更适合高组装密度的多层板使用.此外,本发明实施例提供的RCC基板更具有厚度减薄的优势,聚酰亚胺以及修饰型聚酰亚胺的厚度最薄为12.5 $\mu\text{m}$ ,LCP最薄则是50 $\mu\text{m}$ ,相较于本

发明,厚度更是优势,因此更适合应用于5G高频/高速传输的微基站多层板应用。

[0090] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:

[0091] 本申请直接将具有低介电/低介电的介电层胶体覆于铜箔上,可避免多层板制作时常出现的气泡或外观不良等问题,并且降低材料成本(高频纯胶价格高)。

[0092] 多层叠置板制作时,常用到的高频胶为LCP材质,价格昂贵。本发明非LCP胶系,同样具备良好的黏着能力以及优异的电气表现。且使用一般快压设备即可进行贴合,无需像LCP高温压合。

[0093] 采用具有低介电/低损耗的树脂涂布于铜箔上形成基板,此介电层未固化前主要功能为胶材使用,可进行铜箔基板的连结,经过固化后,整体电气特性、耐热性、机械性大幅增加,是非常适合进行高频/高速基板增层粘结使用,因此可取代FCCL的聚酰亚胺介电层或覆盖膜的聚酰亚胺介电层,大幅减薄,并于软板生产工艺降低制作工序,提升制成良率。

[0094] 适合应用于5G高频/高速传输的微基站多层叠置板使用,且可大幅利用空间设计,达到轻薄短小的设计趋势。

[0095] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

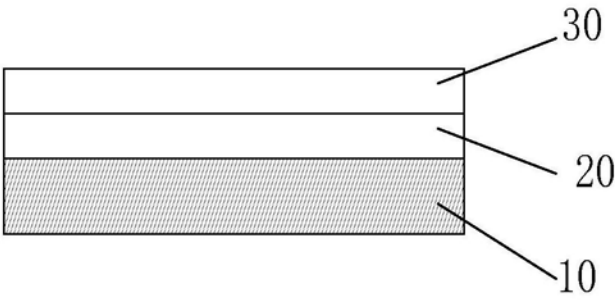


图1

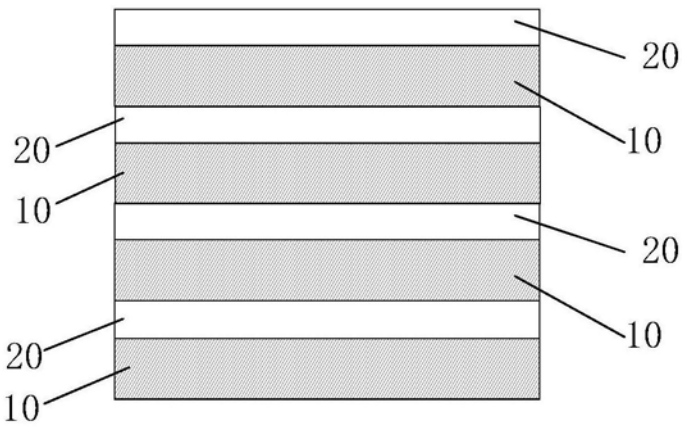


图2