



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118158905 A

(43) 申请公布日 2024. 06. 07

(21) 申请号 202311803181.7

(22) 申请日 2023.12.25

(71) 申请人 浙江清华柔性电子技术研究院

地址 314006 浙江省嘉兴市南湖区浙江清华长三角研究院B座15层

申请人 清华大学

(72) 发明人 樊荣 刘卫梦 陈来成 冯雪

(74) 专利代理机构 北京中强智尚知识产权代理有限公司 11448

专利代理师 刘影

(51) Int. Cl.

H05K 3/02 (2006.01)

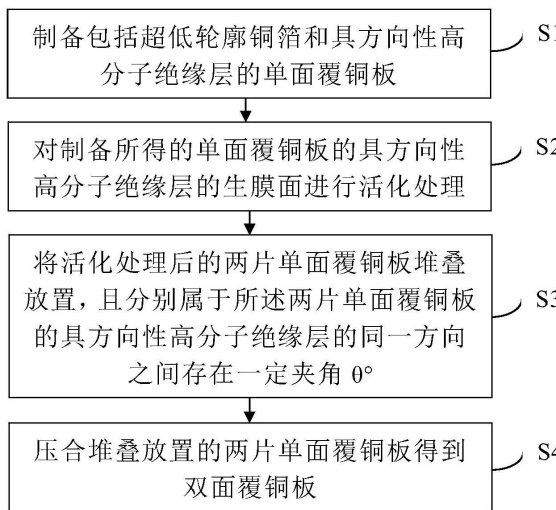
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种双面覆铜板的制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种双面覆铜板的制备方法,其步骤包括:制备包括铜箔和具方向性高分子绝缘层的单面覆铜板;对制备所得的单面覆铜板的具方向性高分子绝缘层的生膜面进行活化处理;将活化处理后的两片单面覆铜板堆叠放置,且分别属于所述两片单面覆铜板的具方向性高分子绝缘层的同一方向之间存在一定夹角 θ° ;压合堆叠放置的两片单面覆铜板得到双面覆铜板。本发明提供的双面覆铜板的制备方法,工艺简单、经济高效,能够制得具有等向性的高频高速双面覆铜板,解决了双面覆铜板中因具方向性高分子绝缘层自身方向性问题而造成的覆铜板产品在TD向和MD向机械强度不均的问题。



1. 一种双面覆铜板的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:
制备单面覆铜板,所述单面覆铜板包括超低轮廓铜箔和具方向性高分子绝缘层;
对制备所得的单面覆铜板的具方向性高分子绝缘层的生膜面进行活化处理;
将活化处理后的两片单面覆铜板堆叠放置,且分别属于所述两片单面覆铜板的具方向性高分子绝缘层的方向性取向同一方向之间存在一定夹角 θ° ,所述夹角的范围为 $1^\circ-180^\circ$;
压合堆叠放置的两片单面覆铜板得到双面覆铜板。
2. 根据权利要求1所述的双面覆铜板的制备方法,其特征在于,所述制备单面覆铜板的步骤包括:
将活化处理后的具方向性高分子绝缘层与预处理后的超低轮廓铜箔压合得到复合覆铜板;
将复合覆铜板在粘结压头下热压;
将热压后的复合覆铜板真空热压得到单面覆铜板。
3. 根据权利要求2所述的双面覆铜板的制备方法,其特征在于,所述将热压后的复合覆铜板真空热压得到单面覆铜板的步骤包括:
分别在所述复合覆铜板的正反两侧设置缓冲层,所述缓冲层为PTFE膜和/或PI膜;
在真空热压机中进行真空热压,热压压强为 $0.5\text{MPa}-5\text{MPa}$,热压温度为 $200^\circ\text{C}-280^\circ\text{C}$,热压时间 $15\text{min}-30\text{min}$ 。
4. 根据权利要求2所述的双面覆铜板的制备方法,其特征在于:所述超低轮廓铜箔的预处理包括先依次用丙酮、乙醇和去离子水分别超声清洗 $10\sim 20\text{min}$,然后用 $40\sim 80^\circ\text{C}$ 的有机酸溶液浸泡 $2\sim 10\text{min}$ 。
5. 根据权利要求4所述的双面覆铜板的制备方法,其特征在于:所述有机酸为醋酸、丙烯酸及其含羟基之衍生物。
6. 根据权利要求1所述的双面覆铜板的制备方法,其特征在于:所述具方向性高分子绝缘层的生膜面的活化处理是用等离子气体在大气压下对具方向性高分子绝缘层生膜表面活化,活化功率为 $50\sim 1000\text{W}$,活化时间为 $0.2\sim 5\text{min}$ 。
7. 根据权利要求6所述的双面覆铜板的制备方法,其特征在于:所述等离子气体为有源气体,所述有源气体包括空气、氧气、氩气和氢气。
8. 根据权利要求6所述的双面覆铜板的制备方法,其特征在于:在所述具方向性高分子绝缘层的生膜面活化处理前还包括:
依次使用丙酮、乙醇和去离子水进行超声清洗,且每次清洗时长为 $10\sim 20\text{min}$ 。
9. 根据权利要求1-8任一项所述的双面覆铜板的制备方法,其特征在于:所述超低轮廓铜箔厚度 $1.5\sim 70\mu\text{m}$,所述具方向性高分子绝缘层厚度 $5\sim 100\mu\text{m}$ 。
10. 根据权利要求1-8任一项所述的双面覆铜板的制备方法,其特征在于:所述具方向性高分子绝缘层的材料为任何具有方向性取向的高分子绝缘膜材料。

一种双面覆铜板的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子材料技术领域,特别涉及一种双面覆铜板的制备方法。

背景技术

[0002] 随着信息科学技术的飞速发展,具有高速信息处理功能的各种电子消费产品市场需求强劲,且不断提出更高的技术要求,如信息传递高速化、完整性及产品多功能化和微型化等,从而促进了高频高速应用技术的不断发展。

[0003] 当前5G通信信号的频率不断提高,作为各类集成电路的覆铜板,在高频高速通信条件下,对传输信号损失的影响比低频通信条件下大幅提高,5G高频高速通信对信号质量的要求也更加严格。由讯号传递速度 V 及讯号传递损失 α_p 与介电常数 D_k 及介质损耗 D_f 的两材料特性关系可知,传递速度 V 与材料介电常数 D_k 平方根成反比;并且,讯号传递损失 α_p 与材料介电常数 D_k 、讯号传递损失 α_p 与材料介电损耗 D_f 均成正比。由于高介电常数(D_k)会使信号传递速率变慢,高介质损耗(D_f)会使信号部分转化为热能损耗在基板材料中。因此,符合5G通讯的高频高速覆铜板绝缘高分子材料必须满足低介电常数 D_k 和低介电损耗 D_f 的要求。

[0004] 目前覆铜板市场常用的PI(聚酰亚胺)由于具有较高的介电常数 D_k 和较高介质损耗 D_f 值特性,已不适用于高频高速产品。而LCP(液晶聚合物)、PTFE(聚四氟乙烯)等因具低介电常数 D_k 及低介质损耗 D_f 值等优良特性,更适用于高频高速电路板的材料。

[0005] 但是使用LCP(液晶聚合物)、PTFE(聚四氟乙烯)等材料制备高分子绝缘层时,由于材料自身的分子形态可能会使制得的高分子绝缘层特性具有TD(垂直于流动方向)/MD(平行于流动方向)方向性的差异,进而覆铜板也随之在TD/MD产生方向性的差异。例如TD与MD机械强度、热膨胀系数不同导致后续电路板加工过程中,电路尺寸产生尺寸误差等问题。

[0006] 因此,当前亟需一种高频高速双面覆铜板的制备方法,以便能够简单、经济、有效解决覆铜板因其高分子绝缘层自身方向性问题而造成的覆铜板产品在TD向和MD向机械强度不均等问题。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提供一种工艺简单、经济高效、具有等向性的双面覆铜板的制备方法,以解决双面覆铜板中因具方向性高分子绝缘层自身方向性问题而造成的双面覆铜板产品在TD向和MD向机械强度不均的问题。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种双面覆铜板的制备方法,包括如下步骤:

[0009] 制备单面覆铜板,所述单面覆铜板包括超低轮廓铜箔和具方向性高分子绝缘层;

[0010] 对制备所得的单面覆铜板的具方向性高分子绝缘层的生膜面进行活化处理;

[0011] 将活化处理后的两片单面覆铜板堆叠放置,且分别属于所述两片单面覆铜板的具方向性高分子绝缘层的方向性取向同一方向之间存在一定夹角 θ° ,所述夹角的范围为 1° - 180° ;

[0012] 压合堆叠放置的两片单面覆铜板得到双面覆铜板。

- [0013] 进一步地,所述制备单面覆铜板的步骤包括:
- [0014] 将活化处理后的具方向性高分子绝缘层与预处理后的超低轮廓铜箔压合得到复合覆铜板;
- [0015] 将复合覆铜板在粘结压头下热压;
- [0016] 将热压后的复合覆铜板真空热压得到单面覆铜板。
- [0017] 进一步地,所述将热压后的复合覆铜板真空热压得到单面覆铜板的步骤包括:
- [0018] 分别在所述复合覆铜板的正反两侧设置缓冲层,所述缓冲层为PTFE膜和/或PI膜;
- [0019] 在真空热压机中进行真空热压,热压压强为0.5MPa-10MPa,热压温度为200°C-280°C,热压时间15min-30min。
- [0020] 进一步地,所述超低轮廓铜箔的预处理包括先依次用丙酮、乙醇和去离子水分别超声清洗10~20min,然后用40~80°C的有机酸溶液浸泡2~10min。
- [0021] 进一步地,所述有机酸为醋酸、丙烯酸及其含羟基之衍生物。
- [0022] 进一步地,所述具方向性高分子绝缘层的生膜面的活化处理是用等离子气体在大气压下对具方向性高分子绝缘层生膜表面活化,活化功率为50~1000W,活化时间为0.2~5min。
- [0023] 进一步地,所述等离子气体为有源气体,所述有源气体包括空气、氧气、氩气和氢气。
- [0024] 进一步地,在所述具方向性高分子绝缘层的生膜面活化处理前还包括:
- [0025] 依次使用丙酮、乙醇和去离子水进行超声清洗,且每次清洗时长为10~20min。
- [0026] 进一步地,所述超低轮廓铜箔厚度1.5~70 μm ,所述具方向性高分子绝缘层厚度5~100 μm 。
- [0027] 进一步地,所述具方向性高分子绝缘层的材料为任何具有方向性取向的高分子绝缘膜材料。
- [0028] 本发明提供的一种等向性高频高速双面覆铜板的制备方法,以低介电和低损耗的具方向性高分子绝缘膜和超低轮廓铜箔为材料,通过压合无胶生产无方向差异之等向双面覆铜板。其先制备单面覆铜板,然后使具方向性高分子绝缘层生膜面活化,再将两个单面覆铜板的具方向性高分子绝缘层膜面相对设置,并使上下两个单面覆铜板的具方向性高分子绝缘层的TD向和MD向分别错位成一定的角度,使得两个单面覆铜板具方向性高分子绝缘层上的TD向和MD向分子交叉呈网格型结构,最后压合堆叠放置的两片单面覆铜板得到双面覆铜板。由于本发明制得的双面覆铜板的两个具方向性高分子绝缘层的TD向和MD向分别成一定角度而相互交叉而呈网格状,这样达到了分子有序化上下互补,进而解决了双面覆铜板因具方向性高分子绝缘层TD/MD特性差异而产生的各种问题,达到了双面覆铜板特性均一化效果。从而可以避免因温度的变化导致的膜热膨胀系数、电气性能等出现较大波动和各向异性。
- [0029] 并且,本发明提供的一种双面覆铜板的制备方法,不仅经济有效地克服了双面覆铜板TD/MD方向性差异问题,而且工艺流程简便,工艺条件要求较低,生产成本较低,经济效益较高,有利于生产推广与产品应用。

附图说明

[0030] 图1为本发明实施例提供的双面覆铜板的制备方法流程图；

[0031] 图2为本发明实施例提供的双面覆铜板的制备方法中两片单面LCP覆铜板的LCP生膜叠放贴合示意图；

[0032] 图3为本发明实施例提供的双面覆铜板的制备方法中二次压合前后双边剥离强度对比示意图。

具体实施方式

[0033] 参见图1,本发明实施例提供一种双面覆铜板的制备方法,包括如下步骤:

[0034] S1:制备单面覆铜板,所述单面覆铜板包括超低轮廓铜箔和具方向性高分子绝缘层;

[0035] S2:对制备所得的单面覆铜板的具方向性高分子绝缘层的生膜面进行活化处理;

[0036] S3:将活化处理后的两片单面覆铜板堆叠放置,且分别属于所述两片单面覆铜板的具方向性高分子绝缘层的方向性取向同一方向之间存在一定夹角 θ° ;

[0037] S4:压合堆叠放置的两片单面覆铜板得到双面覆铜板。

[0038] 其中,所述夹角 θ° 的范围为 $1^\circ-180^\circ$ 。

[0039] 其中,所述单面覆铜板的制备包括:

[0040] 1)将活化处理后的具方向性高分子绝缘层与预处理后的超低轮廓铜箔压合得到复合覆铜板;

[0041] 2)将复合覆铜板在粘结压头下热压;

[0042] 3)将热压后的复合覆铜板真空热压得到单面覆铜板。

[0043] 其中,所述具方向性高分子绝缘层生膜与超低轮廓铜箔的压合在无尘环境中进行,压合压力为 $0.1\sim 20\text{MPa}$ 。

[0044] 作为本发明的一种实施方式,具方向性高分子绝缘层生膜与超低轮廓铜箔压合时的压合压力控制为 0.5Mpa 。

[0045] 其中,所述复合覆铜板的热压包括在 $0.1-10\text{MPa}$ 的粘结压头下将复合覆铜板加热到 $100-300^\circ\text{C}$,保温 $1-4\text{h}$,然后冷却至室温。

[0046] 作为本发明的一种实施方式,复合覆铜板热压时的粘结头压力设置为 5MPa ,加热温度为 280°C ,保温时间为 1.5h 。

[0047] 其中,所述具方向性高分子绝缘层生膜的活化处理和所述单面覆铜板的具方向性高分子绝缘层生膜面的活化处理,均是用等离子气体在大气压下对具方向性高分子绝缘层生膜表面活化,活化功率为 $50\sim 1000\text{W}$,活化时间为 $0.2\sim 5\text{min}$ 。

[0048] 作为本发明的一种实施方式,活化处理的活化功率为 750W ,活化时间为 40s 。

[0049] 其中,所述等离子气体为有源气体,所述有源气体包括空气、氧气、氩气和氢气。

[0050] 其中,所述复合覆铜板的真空热压和所述两片单面覆铜板的真空热压均是在真空热压机中进行,热压压强为 $0.1-10\text{MPa}$,热压温度为 200°C

[0051] -280°C ,热压时间 $15\text{min}-30\text{min}$ 。

[0052] 其中,所述复合覆铜板真空热压时,先在复合覆铜板两面分别覆盖PTFE膜或/和PI膜作为缓冲层,然后进行真空热压。

[0053] 作为本发明的一种实施方式,在真空热压复合覆铜板时,先在复合覆铜板两面分别覆盖PTFE膜和PI膜作为缓冲层形成PI膜|PTFE膜|具方向性高分子绝缘层生膜|超低轮廓铜箔|PTFE膜|PI膜的膜层结构,然后进行真空热压。

[0054] 其中,所述超低轮廓铜箔厚度 $1.5 \sim 70\mu\text{m}$,所述具方向性高分子绝缘层厚度 $5 \sim 100\mu\text{m}$,所述PTFE膜厚度 $20 \sim 100\mu\text{m}$,所述PI膜厚度 $80 \sim 250\mu\text{m}$ 。

[0055] 作为本发明的一种实施方式,超低轮廓铜箔厚度为 $35\mu\text{m}$,LCP生膜厚度为 $100\mu\text{m}$,PTFE膜厚度为 $100\mu\text{m}$,PI膜厚度为 $250\mu\text{m}$ 。

[0056] 其中,所述具方向性高分子绝缘层生膜活化处理前先依次使用丙酮、乙醇和去离子水分别超声清洗,每次清洗时长为 $10 \sim 20\text{min}$ 。

[0057] 作为本发明的一种实施方式,每次清洗时长为 15min 。

[0058] 其中,所述具方向性高分子绝缘层为LCP膜层或其他具方向性的高分子膜层。

[0059] 其中,所述超低轮廓铜箔的预处理包括先依次用丙酮、乙醇和去离子水分别超声清洗 $10 \sim 20\text{min}$,然后用 $40 \sim 80^\circ\text{C}$ 的有机酸溶液浸泡 $2 \sim 10\text{min}$ 。

[0060] 作为本发明的一种实施方式,超低轮廓铜箔最好先依次用丙酮、乙醇和去离子水分别超声清洗 15min ,然后再用 65°C 的乙酸溶液浸泡 5min 。

[0061] 其中,所述有机酸为醋酸、丙烯酸及其含羟基之衍生物。

[0062] 作为本发明的一种实施方式,有机酸为醋酸。

[0063] 下面以具方向性高分子绝缘层选用LCP膜层为例,对本发明提供的一种双面覆铜板的制备方法做具体说明。

[0064] LCP是在一定条件下可以以液晶态存在的聚合物,与其他有机高分子材料相比,LCP材料具有较为独立的分子结构和热行为,它的分子由刚性棒状大分子链组成,其受热熔融或被溶剂溶解后不再具有固体物质的大部分性质,而是形成一种兼有固体和液体部分性质的过渡中间相态—液晶态,其分子排列介于理想的液体和晶体之间,呈一维或二维的远程有序排列。LCP的这种各向异性使其具有高强度、高模量和自增强性能,突出的耐热性,优异的耐冷热交变性能,优良的耐腐蚀性、阻燃电性能和成型加工性能等优越性能。

[0065] 但是,LCP材料独特的分子形态也造成了突出的局限性。目前LCP成膜加工方法主要包括注塑成型和挤压成型,由于LCP分子链是刚性棒状,易于沿流动方向取向,导致成型制品在平行于流动方向(MD向)与垂直于流动方向(TD向)的性能有较大差异。在未填充的LCP纯料中,TD向的刚性值往往只有MD向刚性值的30%,其断裂行为类似于木材,导致由LCP生膜制备的覆铜板产品会趋于高度的异方向性。由于LCP的分子结构大体呈直线形,聚合物链与聚合物链之间没有相互缠绕,因而垂直于主链方向的机械强度较弱,这导致以LCP薄膜为基底制备的电路板或挠性电路板出现TD/MD方向强度差异性的问题,影响后续的工艺制程,限制覆铜板的连续工业化生产。

[0066] 为了解决当前LCP双面覆铜板存在的上述问题,本发明提供了一种高频高速双面覆铜板的制备方法,能够简单、经济、有效解决LCP双面覆铜板因其LCP层自身方向性问题而造成的LCP双面覆铜板产品在TD向和MD向机械强度不均等的问题。

[0067] 本发明提供的一种双面覆铜板的制备方法,具体包括如下步骤:

[0068] 步骤1) 准备超低轮廓铜箔、LCP生膜、纯PTFE膜和PI膜。铜箔厚度为 $35\mu\text{m}$,LCP生膜厚度为 $100\mu\text{m}$,PTFE膜厚度为 $100\mu\text{m}$,PI薄膜厚度为 $250\mu\text{m}$ 。其中,PTFE膜及PI膜在后续工艺过

程中在将超低轮廓铜箔与LCP生膜进行真空热压时作为压合垫片做缓冲层使用。因为PTFE(聚四氟乙烯)和PI(聚酰亚胺)作为压合垫片具有以下优点:

[0069] 1、良好的耐腐蚀性和化学稳定性,PTFE和PI都能够耐受酸和碱等多种腐蚀性介质的腐蚀,并且在常见溶剂中具有较强的化学稳定性,因此PTFE和PI广泛应用于化工、石油、食品加工等领域。

[0070] 2、优异的耐热性:PTFE在260°C的高温下仍能保持良好的稳定性,具有出色的耐高温性能。PI具有更高的耐热温度,可以耐受300°C以上的高温,这使得它们在高温和高压环境中能够稳定运行,因此,广泛应用于热交换器、发动机和其他高温设备。

[0071] 3、优异的尺寸稳定性:PTFE和PI都具有较低的热膨胀系数,即在温度变化时尺寸的变化很小,因此PTFE和PI可以在不同温度下保持相对稳定的尺寸,能减少因热胀冷缩引起的器件泄漏和密封不严等问题。

[0072] 4、低摩擦系数:PTFE和PI都具有极低的摩擦系数,使其在应用中能够有效减少摩擦和磨损,提高密封和阻尼效果。

[0073] 5、良好的电绝缘性:PTFE和PI都具有良好的电绝缘性,能够有效阻隔电流传导,具有较低的电介质常数和耐高电压能力,使得它们在电气和电子领域中广泛应用,如绝缘材料、电子封装和绝缘垫片等。

[0074] 步骤2)依次使用丙酮、乙醇、去离子水分别超声清洗LCP生膜,每次清洗时长为15min。

[0075] 步骤3)使用等离子气体对LCP膜进行表面活化,活化时间40s,处理功率为750w。由于在活化过程中,等离子气体可以产生高能粒子(电子和离子)对LCP生膜表面进行处理,从而改变LCP膜表面的化学和物理性质,可在LCP生膜表面形成较多活化点,使其表面更为活化。同时还能去除LCP生膜表面上的天然氧化物和污染物的惰性层。其中,所述等离子气体可选用空气、氧气(O₂)、氩气(Ar)、氢气(H₂)等有源气体。并且,所述活化阶段在大气压下进行即可,同时,活化过程中无需抽真空,可大幅度生产降低成本,提高经济效益。

[0076] 步骤4)先依次使用丙酮、乙醇、去离子水分别超声清洗超低轮廓铜箔,每次清洗时长为15min。然后,将乙酸溶液加热至40-80°C,将超低轮廓铜箔静置在带羟基之有机酸溶液中5min,去除超低轮廓铜箔表面的氧化物,使新鲜铜面裸露在表面,以便有助于后续超低轮廓铜箔与LCP生膜的贴合。

[0077] 步骤5)将表面活化后的超低轮廓铜箔与LCP生膜进行压合,压合过程所处环境为干净的无尘室中,压合压力控制为0.5MPa,压合得到复合覆铜板。如果A层为LCP膜,B层为Cu箔,压合得到的复合覆铜板类型特征可以为AB型,也可以为ABA型。通过压合处理可释放超低轮廓铜箔与LCP生膜之间的滞留空隙,由于超低轮廓铜箔与LCP生膜分别进行清洗与活化后,会在两者表面形成许多羟基小分子,超低轮廓铜箔与LCP生膜接触后会在其界面处形成化学键。

[0078] 步骤6)压合处理后的复合覆铜板在5MPa的粘结压头下加热到280°C,保温1.5h,随后冷却至室温。在该热压过程中,超低轮廓铜箔与LCP生膜的界面处脱去水分子形成中间氧化物层,使二者之间形成化学键键合,以增强覆铜板的剥离强度。

[0079] 步骤7)在热压后的复合覆铜板的两面分别用PTFE膜和PI膜作为压合垫片形成缓冲层,构成PI膜|PTFE膜|LCP生膜|超低轮廓铜箔|PTFE膜|PI膜的膜层结构,然后将该膜层

结构放置于真空热压机中进行真空热压,优选地,先在压强为0.5MPa,升温至200°C,热压25min,在压强为2.5MPa,温度为200°C,保温30min,在压强为0.5MPa,升温至280°C,热压15min,在压强为2.5MPa,温度为280°C,保温30min,最后自然降温冷却至室温,得到单面LCP覆铜板。本发明实施例制得的单面LCP覆铜板的TD方向与MD方向剥离强度(N/mm)及两者比值参见表1。

[0080] 步骤8)对上述步骤制得两片单面LCP覆铜板的LCP生膜面进行第二次活化处理,即,使用空气、氧气(O₂)、氩气(Ar)或氢气(H₂)等有源气体作为等离子气体对LCP膜进行表面活化,优选地,活化时间40s,处理功率为750w。其目的是去除单面LCP覆铜板LCP生膜表面上的天然氧化物,使其表面更为活化。

[0081] 步骤9)双面压合:参见图2,将两片单面LCP覆铜板以LCP生膜面相对放置,并且使两片单面LCP覆铜板的LCP生膜的TD向与MD向以90°角度交错放置,使两片单面LCP覆铜板LCP生膜的TD向与MD向相互交错呈网格状。通过调整两片单面LCP覆铜板LCP生膜TD向与MD向的方向,达到分子有序化上下互补,进而解决双面LCP覆铜板因LCP生膜TD/MD特性差异而产生的各种问题,达到双面LCP覆铜板特性均一化效果。从而可以避免因温度的变化导致的膜热膨胀系数、电气性能等出现较大波动和各向异性。然后将其置于真空热压机中进行真空热压。优选地,先在压强为0.5MPa,升温至200°C,热压25min,在强为2.5MPa,温度为200°C,保温30min,在压强为0.5MPa,升温至280°C,热压15min,在压强为2.5MPa,温度为280°C,保温30min,最后自然降温冷却至室温,通过真空热压得到双面LCP覆铜板。本发明实施例制得的双面LCP覆铜板的TD方向与MD方向剥离强度(N/mm)及两者比值参见表1。

[0082] 表1

[0083]	LCP生膜单面覆铜板	LCP均一膜双面覆铜板
MD(N/mm)	0.66	0.76
TD(N/mm)	0.40	0.73
比值	1.64	1.04

[0084] 从表1可以看出,本发明实施例提供的一种等向性高频高速双面覆铜板的制备方法,制得的双面LCP覆铜板(即LCP均一膜双面覆铜板)的TD方向与MD方向剥离强度(N/mm)的比值为1.04,这表明,经过本发明对两片单面LCP覆铜板LCP生膜的TD向与MD向的角度调整,能够克服LCP膜的结构差异,符合后续工艺要求。而与之对比的是,本发明在工艺过程中制得的单面LCP覆铜板(即LCP生膜单面覆铜板),其TD方向与MD方向剥离强度(N/mm)的比值为1.64,这表明单面LCP覆铜板LCP生膜在TD向与MD向存在较大的结构差异。

[0085] 本发明实施例制得的双面LCP覆铜板与本发明实施例在工艺过程中制得的单面LCP覆铜板在二次压合前后双边剥离强度的对比如图3所示,对比得出,二次压合后TD和MD方向的剥离强度接近,LCP的方向性结构差异得到改善。

[0086] 本发明提供的一种双面覆铜板的制备方法,接受膜材方向性差异的特性,在现有成熟的成膜产业方法基础上,在单面LCP覆铜板成膜时不考虑分子排序问题,可大大放宽LCP膜原材料自由度。而在等向性双面覆铜板压合时则通过调整待压合的两单面LCP覆铜板LCP生膜的适当角度,解决了具方向性差异的膜材制成双面覆铜板时横向/纵向(TD/MD)特性差异的问题,达到了双面覆铜板等效性的效果。

[0087] 本发明提供的一种双面覆铜板的制备方法,在将两个单面覆铜板分层堆叠时,调

整其中一层单面覆铜板的旋转角度,使其中具有方向性的一面单层LCP覆铜板旋转一定的角度,再将两个单面LCP生膜覆铜板压合在一起,达到分子有序化上下互补,进而解决了双面覆铜板因TD/MD特性差异而产生的各种问题,达到双面覆铜板特性均一化的效果。

[0088] 并且,本发明提供的一种双面覆铜板的制备方法,以低介电和低损耗的具方向性高分子绝缘膜和超低轮廓铜箔为材料,采用热压法无胶生产无方向差异之等向双面覆铜板,先通过热压工艺制备单面覆铜板,然后使用等离子气体处理两个单面覆铜板的具方向性高分子绝缘层生膜面,使具方向性高分子绝缘层生膜面活化,再将两个单面覆铜板的具方向性高分子绝缘层膜面相对设置,使上下两个单面覆铜板的具方向性高分子绝缘层上的TD向和MD向分别错位成一定的角度,使得两个单面覆铜板具方向性高分子绝缘层上的TD向和MD向分子交叉呈网格型结构,最后再次进行真空热压,使两个单面覆铜板热压在一起形成双面覆铜板。由于双面覆铜板的两个具方向性高分子绝缘层的TD向和MD向成一定角度相互交叉而呈网格状,这样达到了分子有序化上下互补,进而解决了双面覆铜板因具方向性高分子绝缘层TD/MD特性差异而产生的各种问题,达到了双面覆铜板特性均一化效果。从而可以避免因温度的变化导致的膜热膨胀系数、电气性能等出现较大波动和各向异性。本发明提供的双面覆铜板制备方法,不仅适用于具有方向性取向的LCP双面覆铜板的制备,对于其它任何具有方向性取向的高分子绝缘膜材料,均可通过两个单面覆铜板取向角度的调整,达到双面覆铜板TD/MD方向特性均质化的目的,有效解决了以LCP为代表的一类具有成膜方向性的高分子薄膜应用于电路板产品时的瓶颈难题。

[0089] 最后所应说明的是,以上具体实施方式仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照实例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

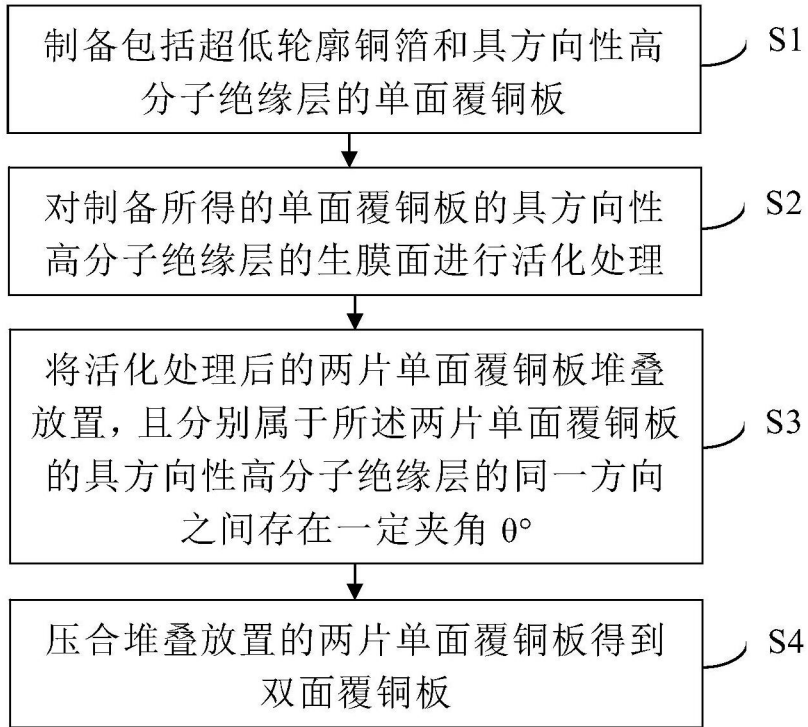


图1

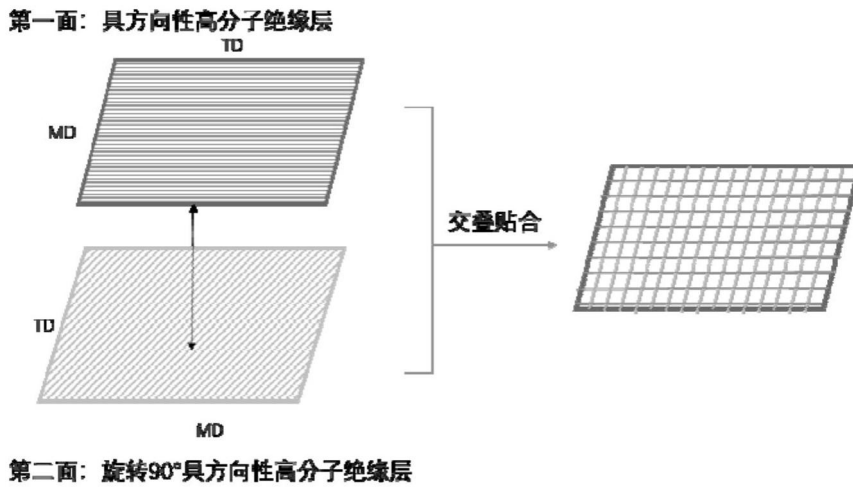


图2

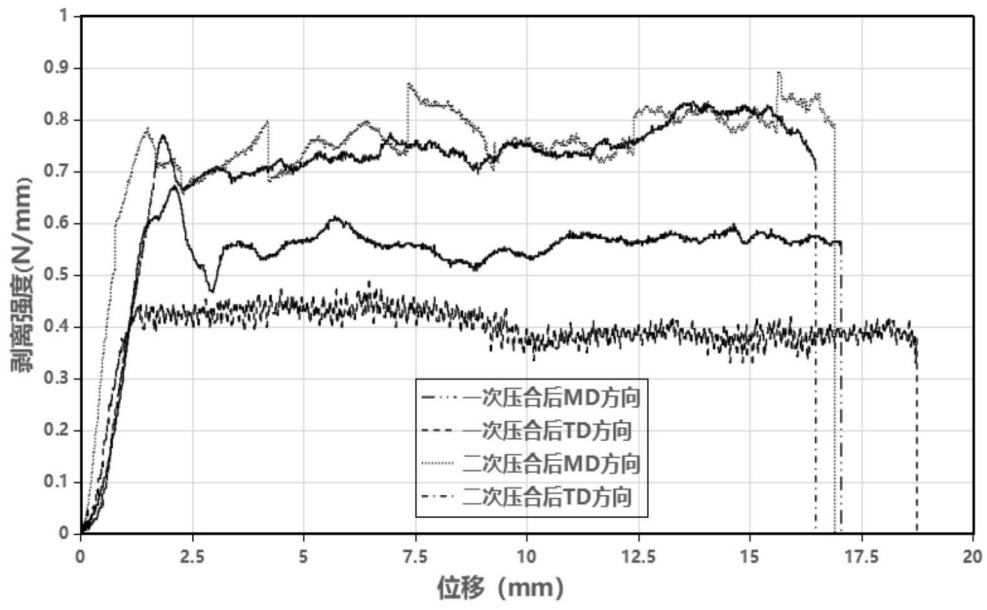


图3