



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103802409 B

(45)授权公告日 2017.09.05

(21)申请号 201310548252.3

B32B 27/20(2006.01)

(22)申请日 2013.11.07

B32B 27/38(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B32B 27/28(2006.01)

申请公布号 CN 103802409 A

B32B 15/092(2006.01)

B32B 15/08(2006.01)

(43)申请公布日 2014.05.21

C08J 5/24(2006.01)

(30)优先权数据

H05K 1/03(2006.01)

2012-248684 2012.11.12 JP

(56)对比文件

(73)专利权人 松下知识产权经营株式会社

CN 102482481 A, 2012.05.30,

地址 日本国大阪府

JP 2008074934 A, 2008.04.03,

(72)发明人 井上博晴 岸野光寿 北村武士

JP 2003026776 A, 2003.01.29,

宇野稔 小山雅也

JP 2008174610 A, 2008.07.31,

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

JP 2003192768 A, 2003.07.09,

公司 11021

CN 102482481 A, 2012.05.30,

代理人 蒋亭

审查员 吴洁

(51)Int.Cl.

B32B 27/04(2006.01)

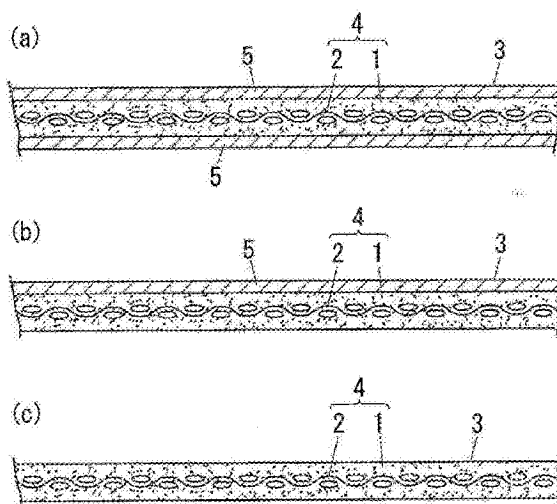
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

层叠板、覆金属层叠板、印制电路板、多层印制电路板

(57)摘要

本发明提供一种可以使热膨胀率较低、弹性模量较高并且外观良好的层叠板。本发明涉及使包括含有无机填充材料的无机成分和有机成分的树脂组合物(1)向基材(2)浸渗的同时加热加压而形成的层叠板(3)。相对于所述层叠板(3)的总量含有5~20质量%的所述有机成分。作为所述无机填充材料,含有选自平均粒径小于0.2 μm的第一填充材料、平均粒径为0.2 μm以上且小于1.0 μm的第二填充材料、平均粒径为1.0 μm以上的第三填充材料中的至少2种以上的填充材料。



1. 一种层叠板,其特征在于,是使包括含有无机填充材料的无机成分和有机成分的树脂组合物向基材浸渗的同时加热加压而形成的层叠板,

其中相对于所述层叠板总量含有5~20质量%的所述有机成分,所述有机成分含有150℃下的ICI粘度为0.3Pa·s以下的树脂以及150℃下的ICI粘度超过0.3Pa·s的树脂,所述150℃下的ICI粘度为0.3Pa·s以下的树脂至少包含酰亚胺树脂、氰酸酯树脂或150℃下的ICI粘度为0.04Pa·s以下的环氧树脂中的任一种,且以相对于所述有机成分的总量的5~70质量%含有所述150℃下的ICI粘度为0.3Pa·s以下的树脂,

并且含有选自平均粒径小于0.2μm的第一填充材料、平均粒径为0.2μm以上且小于1.0μm的第二填充材料、平均粒径为1.0μm以上的第三填充材料中的至少2种以上的填充材料作为所述无机填充材料,所述无机填充材料至少包含所述第一填充材料及所述第二填充材料,所述第一填充材料及所述第二填充材料为二氧化硅,

所述层叠板的玻璃化温度 T_g 为250℃以上。

2. 根据权利要求1所述的层叠板,其特征在于,

所述层叠板的按5%重量减少温度计的热分解温度为400℃以上。

3. 根据权利要求1所述的层叠板,其特征在于,

所述基材的厚度为10~200μm。

4. 一种覆金属层叠板,其特征在于,

在权利要求1至3中任一项所述的层叠板的两面或一面层叠金属箔而形成。

5. 一种印制电路板,其特征在于,

是在权利要求1至3中任一项所述的层叠板或权利要求4所述的覆金属层叠板的两面或一面设置导体图案而形成的。

6. 一种多层印制电路板,其特征在于,

是使用权利要求5所述的印制电路板,设置至少3层以上的所述导体图案的层而形成的。

层叠板、覆金属层叠板、印制电路板、多层印制电路板

技术领域

[0001] 本发明涉及印制电路板等的制造中所用的层叠板及覆金属层叠板、以及使用它们制造的印制电路板及多层印制电路板。

背景技术

[0002] 以往,作为满足低热膨胀性等的层叠板开发过各种产品。

[0003] 例如,专利文献1中记载的层叠板是通过将含有给定的双马来酰亚胺衍生物的热固化性树脂组合物向纤维片状强化基材上浸渗、涂布,进行乙阶化而得到预浸渍件后,使用该预浸渍件进行层叠成形而得到。

[0004] 另外,专利文献2中记载的层叠板是通过将含有给定的热固化性树脂和熔融二氧化硅的热固化性树脂组合物向基材上浸渗或涂布,得到预浸渍件后,将该预浸渍件层叠给定的片数而形成。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1日本特开2011-195476号公报

[0008] 专利文献2日本特开2012-52110号公报

[0009] 但是,特别是对于CSP(chip size package)等封装件中所用的层叠板,从生产性及连接可靠性的观点考虑,不仅要求降低热膨胀率(CTE:coefficient of thermal expansion),还要求提高弹性模量。要实现该要求,可以考虑增加树脂组合物中的无机填充材料的配合量,然而在实际中会因树脂组合物的增稠而使生产性降低,因此在无机填充材料的增量方面存在极限。

[0010] 另外,如果只是单纯地增加无机填充材料的量,则容易使树脂与无机填充材料分离而在层叠板中产生外观不良。

发明内容

[0011] 本发明是鉴于上述的问题而完成的,其目的在于,提供可以降低热膨胀率、提高弹性模量并且外观良好的层叠板、覆金属层叠板、印制电路板及多层印制电路板。

[0012] 本发明的层叠板的特征在于,是使包括含有无机填充材料的无机成分及有机成分的树脂组合物向基材浸渗的同时加热加压而形成的层叠板,其中相对于所述层叠板的总量含有5~20质量%的所述有机成分,并且含有选自平均粒径小于0.2 μm 的第一填充材料、平均粒径为0.2 μm 以上且小于1.0 μm 的第二填充材料、平均粒径为1.0 μm 以上的第三填充材料中的至少2种以上的填充材料作为所述无机填充材料。

[0013] 所述层叠板中,所述无机填充材料优选含有Si成分。

[0014] 所述层叠板中,所述层叠板的热分解温度(5%重量减少温度)优选为400 $^{\circ}\text{C}$ 以上。

[0015] 所述层叠板中,所述层叠板的玻璃化温度(Tg)优选为250 $^{\circ}\text{C}$ 以上。

[0016] 所述层叠板中,所述有机成分优选含有150 $^{\circ}\text{C}$ 下的ICI粘度为0.3Pa·s以下的树

脂。

[0017] 所述层叠板中,所述基材的厚度优选为10~200 μm 。

[0018] 本发明的覆金属层叠板的特征在于,在所述层叠板的两面或一面层叠金属箔而形成。

[0019] 本发明的印制电路板的特征在于,在所述层叠板或所述覆金属层叠板的两面或一面设置导体图案而形成。

[0020] 本发明的多层印制电路板的特征在于,使用所述印制电路板设置至少3层以上的所述导体图案的层而形成。

[0021] 根据本发明,可以降低热膨胀率,提高弹性模量,并且获得良好的外观。

附图说明

[0022] 图1是表示本发明的层叠板的一例的图,(a)是双面覆金属层叠板的剖面图,(b)是单面覆金属层叠板的剖面图,(c)是没有层叠金属箔的层叠板的剖面图。

[0023] 其中,1树脂组合物,2基材,3层叠板

具体实施方式

[0024] 以下,对本发明的实施方式进行说明。

[0025] 本发明的层叠板是将1片或多片的预浸渍件4叠加,对其进行加热加压而形成。另外,本发明的覆金属层叠板是在上述的层叠板3的两面或一面层叠金属箔5而形成。即,通过在将1片预浸渍件4或多片预浸渍件4叠加而得的材料的两面叠加金属箔5,对其进行加热加压,可以形成如图1(a)所示的双面覆金属层叠板。另外,通过在将1片预浸渍件4或多片预浸渍件4叠加而得的材料的一面叠加金属箔5,对其进行加热加压,可以形成如图1(b)所示的单面覆金属层叠板。作为上述的金属箔5,例如可以使用铜箔、铝箔、不锈钢箔等。而且,图1(c)中所示的是没有层叠金属箔5的层叠板。

[0026] 上述的预浸渍件4可以通过使树脂组合物1向基材2浸渗的同时将其加热干燥到变为半固化状态(乙阶状态)来制造。

[0027] 作为上述的基材2,例如可以使用玻璃布、玻璃纸、玻璃纤维毡等那样由无机纤维构成的材料、芳纶布等那样由有机纤维构成的材料。基材2的厚度优选为10~200 μm 。像这样,通过使基材2的厚度为10 μm 以上,可以进一步提高层叠板3的弹性模量。另外,通过使基材2的厚度为200 μm 以下,可以实现封装件的薄型化。

[0028] 上述的树脂组合物1包括无机成分和有机成分。

[0029] 上述的无机成分含有无机填充材料。作为无机填充材料,含有选自第一填充材料、第二填充材料、第三填充材料中的至少2种以上的填充材料。第一填充材料的平均粒径小于0.2 μm (下限为0.01 μm 左右),第二填充材料的平均粒径为0.2 μm 以上且小于1.0 μm ,第三填充材料的平均粒径为1.0 μm 以上(上限为5.0 μm 左右)。像这样,如果组合使用平均粒径不同的无机填充材料,则可以在粒径大的无机填充材料之间的间隙中填充粒径小的无机填充材料。这样就可以增加树脂组合物1中的无机填充材料的含量,降低层叠板3的热膨胀率,提高弹性模量,并且可以获得良好的外观。

[0030] 作为无机填充材料的材质,例如可以使用二氧化硅、氢氧化铝、氢氧化镁、碳酸钙、

滑石、氧化铝等。特别是无机填充材料优选像二氧化硅那样含有Si成分。这样就可以进一步降低层叠板3的热膨胀率。

[0031] 上述的有机成分例如含有热固化性树脂、固化剂及固化促进剂等。相对于层叠板3的总量含有5~20质量%的此种有机成分。如果有机成分的含量小于5质量%，则无机成分相对过多，树脂组合物1增稠而难以向基材2浸渗，层叠板3的生产性降低。如果有机成分的含量超过20质量%，则无机成分相对过少，层叠板3的热膨胀率变高，并且弹性模量变低。而且，在上述的层叠板3的总量中包括基材2的质量，然而不包括金属箔5的质量。

[0032] 作为热固化性树脂，例如可以使用环氧树脂、酚醛树脂、氰酸酯树脂、蜜胺树脂、酰亚胺树脂等。特别是作为环氧树脂，例如可以使用多官能环氧树脂、双酚型环氧树脂、线性酚醛清漆型环氧树脂、联苯型环氧树脂等。

[0033] 特别是有机成分优选含有150℃下的ICI粘度为0.3Pa·s以下的树脂。ICI粘度越低越好，因此下限没有特别限定。在将ICI粘度为0.3Pa·s以下的树脂与ICI粘度超过0.3Pa·s的树脂并用的情况下，ICI粘度为0.3Pa·s以下的树脂优选相对于有机成分的总量含有5~70质量%。像这样，通过使有机成分含有低粘度的树脂，就可以提高树脂组合物1对基材2的浸渗性。由此，即使在无机填充材料间残留有小的间隙，也可以将有机成分填充到该间隙中，可以改善层叠板3的外观。此外还可以抑制层叠板3的生产性的降低。而且，ICI粘度例如可以使用Research Equipment (London) Limited制的ICI粘度计来测定。

[0034] 作为固化剂，例如可以使用酚系固化剂、双氰胺固化剂等。

[0035] 作为固化促进剂，例如可以使用咪唑类、酚化合物、胺类、有机磷类等。

[0036] 此外，通过将上述的无机成分和有机成分配合，可以制备出树脂组合物1，进而通过将其用溶剂稀释，就可以制备出树脂组合物1的清漆。作为溶剂，例如可以使用甲乙酮、甲苯、苯乙烯、甲氧基丙醇等。

[0037] 然后，使上述的树脂组合物1向基材2浸渗的同时将其加热干燥至变为半固化状态就可以制造出预浸渍件4。

[0038] 此后，通过将1片或多片预浸渍件4叠加，根据需要再叠加金属箔5，将其加热加压成形，就可以制造出本发明的层叠板3。预浸渍件4固化而成为绝缘层。该情况下的加热加压成形例如可以使用多级真空压机、双带压机、线压辊、真空层压机等进行。成形条件例如为，温度为140~350℃，压力为0.5~6.0MPa，时间为1~240分钟。

[0039] 如上所述地得到的层叠板3的热分解温度(5%重量减少温度)优选为400℃以上(上限为600℃左右)。如果相对于层叠板3的总量而言的有机成分的含量为20质量%以下，则如上所述层叠板3的热分解温度容易达到400℃以上。像这样，因热分解温度高，就可以提高层叠板3的耐热性，可以减少因有机成分的分解而产生的低分子成分。而且，上述的热分解温度是在使用热重量分析(TGA)装置将层叠板3以10℃/分钟的升温速度加热时重量减少率为5%的温度。

[0040] 另外，层叠板3的玻璃化温度(Tg)优选为250℃以上(上限为400℃左右)。如果相对于层叠板3的总量而言的有机成分的含量为20质量%以下，则如上所述层叠板3的玻璃化温度(Tg)容易达到250℃以上。像这样，因玻璃化温度(Tg)高，就可以进一步提高层叠板3的耐热性，可以使热膨胀率、弹性模量等物性的变化量较小。而且，玻璃化温度(Tg)可以利用DMA法测定。

[0041] 此外,本发明的印制电路板的图示省略,然而是在上述的层叠板3或覆金属层叠板的两面或一面设置导体图案而形成的。例如,通过在上述的层叠板3的表面利用加成法等形成导体图案,可以制造出印制电路板。另外,通过在上述的覆金属层叠板的表面利用减去法等形成导体图案,也可以制造出印制电路板。如上所述地制造的印制电路板也是热膨胀率低、弹性模量高的产品。

[0042] 另外,本发明的多层印制电路板是使用上述的印制电路板设置至少3层以上的导体图案的层而形成的。印制电路板通常来说导体图案的层为2层以下,然而可以如下所示地制造有3层以上的导体图案的层的多层印制电路板。

[0043] 即,虽然图示省略,然而本发明的多层印制电路板可以在上述的印制电路板的两面或一面夹隔着上述的预浸渍件4层叠金属箔5,除去该金属箔的不要部分,由此设置导体图案的层而形成。该情况下,优选使用上述的预浸渍件4,然而也可以使用其他的预浸渍件。另外,作为金属箔5,可以使用与上述相同的材料。层叠成形及成形条件与制造上述的层叠板3的情况相同。导体图案的形成可以与制造印制电路板的情况相同地进行。即,在有金属箔5的情况下,可以利用减去法形成导体图案的层,在没有金属箔5的情况下,可以利用加成法形成导体图案的层。如上所述地制造的多层印制电路板也是热膨胀率低、弹性模量高的产品。而且,导体图案的层数没有特别限定。

[0044] 其后,通过向上述的印制电路板或多层印制电路板上安装半导体元件后密封,就可以制造CSP(chip size package)等封装件。

[0045] [实施例]

[0046] 以下,利用实施例对本发明进行具体的说明。

[0047] [无机成分]

[0048] 作为构成树脂组合物1的无机成分使用了如下所示的第一填充材料、第二填充材料及第三填充材料。

[0049] (第一填充材料)

[0050] • 株式会社ADMATECHS制“YA010C-MFF”(二氧化硅、平均粒径0.01 μm)

[0051] • 株式会社ADMATECHS制“YC100C-MLE”(二氧化硅、平均粒径0.1 μm)

[0052] (第二填充材料)

[0053] • 株式会社ADMATECHS制“S0-25R”(二氧化硅、平均粒径0.5 μm)

[0054] • 堺化学工业株式会社制“MGZ-5”(氢氧化镁、平均粒径0.8 μm)

[0055] (第三填充材料)

[0056] • 堺化学工业株式会社制“MGZ-6”(氢氧化镁、平均粒径1.6 μm)

[0057] • 株式会社ADMATECHS制“S0-C6”(二氧化硅、平均粒径2.0 μm)

[0058] • 住友化学株式会社制“CL-303”(氢氧化铝、平均粒径4.0 μm)

[0059] [有机成分]

[0060] 作为构成树脂组合物1的有机成分使用了如下所示的热固化性树脂、固化剂及固化促进剂。

[0061] (热固化性树脂)

[0062] • DIC株式会社制“830S”(环氧树脂、150 $^{\circ}\text{C}$ 下的ICI粘度 $<0.01\text{Pa}\cdot\text{s}$ (检测下限以下))

- [0063] • DIC株式会社制“HP9500” (环氧树脂、150℃下的ICI粘度为2.6Pa·s)
- [0064] • DIC株式会社制“N540” (环氧树脂、150℃下的ICI粘度为0.04Pa·s)
- [0065] • 日本化薬株式会社制“EPPN502H” (环氧树脂、150℃下的ICI粘度为0.2Pa·s)
- [0066] • Lonza公司制“BADCy” (氰酸酯树脂、150℃下的ICI粘度<0.01Pa·s (检测下限以下))
- [0067] • 丸善石油化学株式会社制“BANI-M” (酰亚胺树脂、150℃下的ICI粘度为0.7Pa·s)
- [0068] • 大和化成株式会社制“BMI2300” (酰亚胺树脂、150℃下的ICI粘度为0.08Pa·s)
- [0069] (固化剂)
- [0070] • DIC株式会社制“TD2090” (酚性固化剂)
- [0071] • DIC株式会社制“HPC9500” (酚性固化剂)
- [0072] • 明和化成株式会社制“MEH7600” (酚性固化剂)
- [0073] (固化促进剂)
- [0074] • 四国化成工业株式会社制“2E4MZ” (咪唑)
- [0075] [基材]
- [0076] 作为基材2使用了如下所示的材料。
- [0077] • 日东纺织株式会社制“1037” (玻璃布、厚27μm)
- [0078] • 日东纺织株式会社制“1036” (玻璃布、厚28μm)
- [0079] • 日东纺织株式会社制“2116” (玻璃布、厚94μm)
- [0080] • 日东纺织株式会社制“1017” (玻璃布、厚15μm)
- [0081] [预浸渍件]
- [0082] 通过将上述的无机成分及有机成分以表1~表3中所示的配合量(质量份)配合,再用溶剂(甲乙酮)稀释,而制备出树脂组合物1的清漆。
- [0083] 然后,通过使上述的树脂组合物1向基材2浸渗的同时在100~200℃下以1~5分钟在干燥炉内将其加热干燥至变为半固化状态,而制备出预浸渍件4。
- [0084] [层叠板]
- [0085] 通过将上述的预浸渍件4叠加2片,在其两面上作为金属箔5叠加铜箔(三井金属矿业株式会社制“3EC-VLP”、厚12μm)而加热加压成形,作为层叠板3制造出覆铜层叠板(CCL)(实施例1~10、12~14)。上述的加热加压成形使用多级真空压机进行。成形条件为,温度为230℃,压力为4MPa,时间为120分钟。
- [0086] [印制电路板]
- [0087] 除了将预浸渍件4的片数设为1片以外,与上述相同地制造出覆铜层叠板(CCL)作为层叠板3(实施例11)。然后通过在该层叠板3的两面利用减去法形成导体图案,而制造出印制电路板。
- [0088] [多层印制电路板]
- [0089] 通过在上述的印制电路板的一面叠加1片预浸渍件4,再作为金属箔5叠加1片铜箔(三井金属矿业株式会社制“3EC-VLP”、厚12μm)后进行加热加压成形,而制造出多层印制电路板(实施例15)。上述的加热加压成形使用多级真空压机进行。成形条件为,温度为220℃,压力为6.0MPa,时间为160分钟。

[0090] (CCL外观)

[0091] 利用蚀刻除去层叠板3的金属箔5,通过利用目视观察除去面,如下所示地判定了外观的优良与否。

[0092] “○”:看不到空隙、模糊、树脂分离的

[0093] “△”:虽然看不到空隙、模糊然而可以看到树脂分离的

[0094] “×”:可以看到空隙或模糊的

[0095] (玻璃化温度(Tg))

[0096] 依照JIS C 6481利用DMA法(dynamic mechanical analysis method)测定出层叠板3的玻璃化温度(Tg)。具体来说,首先,将层叠板3的金属箔5利用蚀刻除去而制作出试样。然后对该试样使用动态粘弹性测定装置(SII Nano Technology株式会社制“DMS6100”),以5°C/分钟的条件升温,将tanδ的峰位置作为玻璃化温度(Tg)。

[0097] (热膨胀率)

[0098] 依照JIS C 6481利用TMA法(thermal mechanical analysis method)测定出层叠板3的热膨胀率。

[0099] (弹性模量)

[0100] 利用DMA法作为25°C的储能弹性模量(E')测定出层叠板3的弹性模量。

[0101] (热分解温度)

[0102] 使用热重量分析(TGA)装置,作为将层叠板3以10°C/分钟的升温速度加热时重量减少率为5%的温度测定出层叠板3的热分解温度。

[0103] 而且,对于实施例15,即使除去外部的金属箔5,在内部也存在具有导体图案的部位,而在测定玻璃化温度(Tg)、热膨胀率、弹性模量、热分解温度时,使用了在内部没有导体图案的部位。

[0104] 将以上的结果表示于表1~表3中。

[0105]

【表 1】

	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
第一填充材料	0	50	0	0	0	50	0
第二填充材料	50	0	0	170	50	0	50
第三填充材料	250	250	0	0	250	200	150
无机成分 (质量份)	0	0	100	0	0	0	0
	0	0	200	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	150	100
	0	0	0	50	0	0	0
	0	0	0	0	8.75	0	0
	46.51	46.51	46.51	48.51	48.58	0	47.93
	19.94	19.94	19.94	19.94	0	0	0
	0	0	0	0	0	52.16	0
	0	0	0	0	0	0	30
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
	33.55	33.55	33.55	33.55	0	0	22.07
	0	0	0	0	41.67	47.84	0
	0	0	0	0	0	0	0
	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	2	2	2	2	2	2	2
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
	400.05	400.05	400.05	320.05	400.05	500.05	400.05
	59.00	59.00	61.00	60.00	59.00	62.00	63.00
	14.76	14.76	15.26	18.76	8.61	6.47	15.76
	○	○	△	○	○	○	○
	261	260	261	258	256	282	305
	7.5	7.8	9.2	9.5	7.9	5.3	7.6
	35.7	36.4	30.1	31.9	38.5	39.1	35.5
	426	426	424	407	431	435	422

[0108]

			比较例 1	比较例 2	比较例 3	比较例 4	比较例 5
无机成分 (质量份)	第一填充材料	YA010C-MFF(SiO ₂ , 0.01 μm)	0	0	0	0	0
		YC100C-MLE(SiO ₂ , 0.1 μm)	0	300	0	300	0
	第二填充材料	S0-25R(SiO ₂ , 0.5 μm)	0	0	300	0	100
		MGZ-5(Mg(OH) ₂ , 0.8 μm)	0	0	0	400	0
	第三填充材料	MGZ-6(Mg(OH) ₂ , 1.6 μm)	0	0	0	0	0
		S0-C6(SiO ₂ , 2.0 μm)	300	0	0	300	50
有机成分 (质量份)	热固化性树脂	830S(<0.01Pa·s)	0	0	0	0	0
		HP9500(2.6Pa·s)	46.51	46.51	46.51	46.51	46.51
		N540(0.04Pa·s)	19.94	19.94	19.94	19.94	19.94
		EPPN502H(0.2Pa·s)	0	0	0	0	0
		BADCy(<0.01Pa·s)	0	0	0	0	0
		EAM-M(0.7Pa·s)	0	0	0	0	0
		BMI2300(0.08Pa·s)	0	0	0	0	0
	固化剂	TD2090	33.55	33.55	33.55	33.55	33.55
		HPC9500	0	0	0	0	0
		MEH7600	0	0	0	0	0
	固化促进剂	2E4MZ	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	基材(片)	1037(厚 27 μm)	2	2	2	2	2
		1036(厚 28 μm)	0	0	0	0	0
		2116(厚 34 μm)	0	0	0	2	0
1017(厚 15 μm)		0	0	0	0	0	
树脂组合物总量(质量份)			400.05	400.05	400.05	1100.05	250.05
相对于层叠板总量而言的树脂组合物的含量(质量%)			70.00	71.00	72.00	54.00	58.00
相对于层叠板总量而言的有机成分的含量(质量%)			17.51	17.76	18.01	4.91	23.21
评价结果	CCL 外观		×	×	×	无法制造 CCL	○
	玻璃化温度(T _g)		261	261	261		261
	热膨胀率(ppm/°C)		7.8	8.0	7.6		10.1
	弹性模量(GPa)		33.6	33.3	32.9		24.1
	热分解温度(°C)		415	412	411		380

[0109] 从表1及表2中可以清楚地看到, 实施例1~15中, 可以得到热膨胀率低、弹性模量高、外观良好的层叠板。但是, 如表3所示, 比较例1~3中, 无法得到外观良好的层叠板, 另外, 比较例4中, 根本就难以制造层叠板, 另外, 比较例5中, 层叠板的热膨胀率变高, 弹性模量变低。

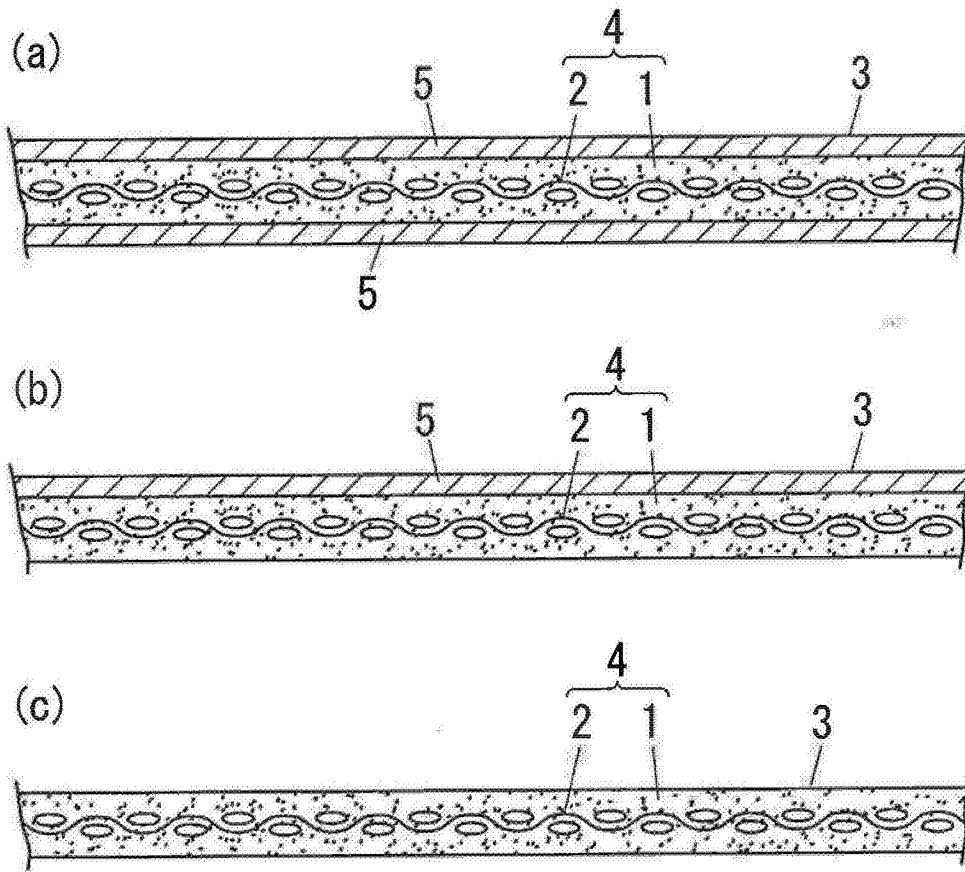


图1