(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119816941 A
(43)申请公布日 2025.04.11

(21)申请号 202380063301.6
(22)申请日 2023.08.31
(30)优先权数据
2022-140984 2022.09.05 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.03.03
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/031958 2023.08.31
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/053565 JA 2024.03.14
(71)申请人 三井金属矿业株式会社
地址 日本
(72)发明人 小宫未希子 中村利美
北畠有纪子 松浦宜范
(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
专利代理师 刘新宇 岳红杰
(51)Int.Cl.
H01L 23/12(2006.01)
B65H 41/00(2006.01)
H05K 3/46(2006.01)

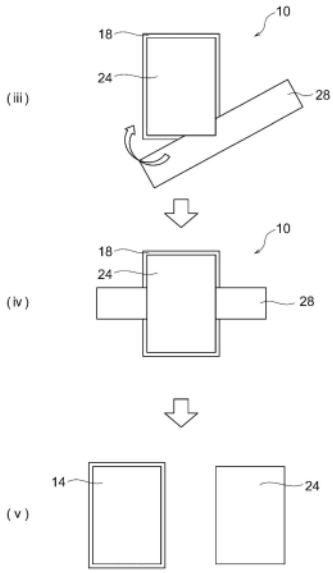
权利要求书2页 说明书16页 附图7页

(54)发明名称

布线基板的制造方法

(57)摘要

本发明提供一种能够简便且可靠地剥离载体的布线基板的制造方法。该布线基板的制造方法包含以下工序:准备在载体上依次具备剥离层和布线层的积层片;在布线层与载体之间形成台阶或间隙而作为剥离起点部;将具有长条部的刚性板从其长条部插入于剥离起点部,长条部比积层片的宽度长;以及通过使刚性板从剥离起点部沿着剥离层移动而使布线层自载体的剥离发展,基于JIS K6911—1995测得的、25℃条件下的布线层的弯曲弹性模量为0.3GPa以上且300GPa以下。



CN 119816941 A

1.一种布线基板的制造方法,其中,

该布线基板的制造方法包含以下工序:

准备在载体上依次具备剥离层和布线层的积层片;

在所述布线层与所述载体之间形成台阶或间隙而作为剥离起点部;

将具有长条部的刚性板从其长条部插入于所述剥离起点部,所述长条部比所述积层片的宽度长;以及

通过使所述刚性板从所述剥离起点部沿着所述剥离层移动而使所述布线层自所述载体的剥离发展,

基于JIS K6911－1995测得的、25℃条件下的所述布线层的弯曲弹性模量为0.3GPa以上且300GPa以下。

2.根据权利要求1所述的布线基板的制造方法,其中,

基于JIS K6911－1995测得的、25℃条件下的所述布线层的弯曲强度为5MPa以上且1000MPa以下。

3.根据权利要求1或2所述的布线基板的制造方法,其中,

基于JIS Z2245:2016测得的、25℃条件下的所述刚性板的洛氏硬度为R135以下。

4.根据权利要求1或2所述的布线基板的制造方法,其中,

基于JIS K7161－1:2014测得的、25℃条件下的所述刚性板的断裂强度为0.50kgf以上。

5.根据权利要求1或2所述的布线基板的制造方法,其中,

自所述载体剥离所述布线层时的剥离强度为0.10gf/cm以上且50gf/cm以下。

6.根据权利要求1或2所述的布线基板的制造方法,其中,

所述剥离起点部形成于所述布线层的端部和/或所述载体的端部。

7.根据权利要求1或2所述的布线基板的制造方法,其中,

所述刚性板相对于所述载体的主面的插入角度为0°以上且90°以下。

8.根据权利要求1或2所述的布线基板的制造方法,其中,

在剖视所述刚性板时所述长条部侧的前端角度为0°以上且90°以下或者所述长条部侧的前端具有0.1mm以上且10mm以下的曲率。

9.根据权利要求1或2所述的布线基板的制造方法,其中,

所述刚性板相对于所述载体的主面的插入角度与剖视所述刚性板时的、所述刚性板的所述长条部侧的前端角度的合计角度为0°以上且120°以下。

10.根据权利要求1或2所述的布线基板的制造方法,其中,

所述刚性板的宽度为1.0mm以上且300mm以下。

11.根据权利要求1或2所述的布线基板的制造方法,其中,

所述刚性板的厚度为0.040mm以上且10mm以下。

12.根据权利要求1或2所述的布线基板的制造方法,其中,

所述刚性板由树脂构成。

13.根据权利要求1或2所述的布线基板的制造方法,其中,

在不使液体附着于所述台阶或间隙的状态下进行形成所述剥离起点部的工序和/或使所述剥离发展的工序。

14.根据权利要求1或2所述的布线基板的制造方法,其中,
所述布线层包含选自由金属层、半导体元件和含树脂层组成的组中的至少1种。
15.根据权利要求14所述的布线基板的制造方法,其中,
所述布线层的厚度为0.1μm以上且5.0mm以下。
16.根据权利要求14所述的布线基板的制造方法,其中,
所述布线层具备金属层和含树脂层。
17.根据权利要求14所述的布线基板的制造方法,其中,
所述布线层具备含树脂层,所述含树脂层包含填料。
18.根据权利要求17所述的布线基板的制造方法,其中,
所述含树脂层的填料含有率为95重量%以下。

布线基板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种布线基板的制造方法。

背景技术

[0002] 近年来,为了提高印刷电路板的安装密度而进行小型化,开始广泛进行印刷电路板的多层化。这样的多层印刷电路板在便携式电子设备的多数中出于轻量化、小型化的目的而被利用。而且,对该多层印刷电路板要求层间绝缘层的厚度的进一步降低、以及作为布线板的更进一步的轻量化。

[0003] 作为满足这样的要求的技术,采用使用了无芯积层法的多层印刷电路板的制造方法。无芯积层法是指不使用所谓的芯基板,而是交替地层叠(Buildup:积层)绝缘层与布线层来进行多层化的方法。在无芯积层法中,为了能够容易地进行支撑体与多层印刷电路板的剥离,提出了使用带载体的金属箔的方案。例如,在专利文献1(日本特开2005－101137号公报)中公开了一种半导体元件搭载用封装基板的制造方法,其包括以下步骤:在带载体的铜箔的载体面粘贴绝缘树脂层而制成支撑体,通过光致抗蚀加工、图案电镀铜、抗蚀剂去除等工序在带载体的铜箔的极薄铜层侧形成第一布线导体后,形成积层布线层,将带载体的支撑基板剥离,去除极薄铜层。

[0004] 此外,为了像专利文献1所示那样的嵌入电路的微细化,理想的是,将金属层的厚度设为1μm以下的带载体的金属箔。因此,为了实现金属层的厚度降低,提出了通过溅镀等气相法形成金属层的方案。例如,在专利文献2(国际公开第2017/150283号)中公开了通过溅镀在玻璃片等载体上形成有剥离层、防反射层以及极薄铜层(例如膜厚300nm)的带载体的铜箔。此外,在专利文献3(国际公开第2017/150284号)中公开了通过溅镀在玻璃片等载体上形成有中间层(例如密合金属层和剥离辅助层)、剥离层以及极薄铜层(例如膜厚300nm)的带载体的铜箔。在专利文献2和3中还给出了如下启示:通过夹设由规定的金属构成的中间层来赋予载体机械剥离强度优异的稳定性、或者通过使防反射层呈理想的暗色,可以使图像检测(例如自动图像检测(AOI))中的辨识性提高。

[0005] 尤其是,随着电子器件的更进一步小型化以及节电化,对半导体芯片和印刷电路板的高度集成化以及薄型化的需求正在提高。作为满足该需求的新一代封装技术,近年正在研究采用FO－WLP(Fan－Out Wafer Level Packaging)、PLP(Panel Level Packaging)。并且,在FO－WLP、PLP中,也正在研究采用无芯积层法。作为这样的方法之一,有被称作RDL－First(Redistribution Layer－First)法的方法,即,在无芯支撑体表面形成布线层以及根据需要的积层布线层后,进行芯片的安装和密封,之后剥离支撑体。例如,在专利文献4(日本特开2015－35551号公报)中公开了一种半导体装置的制造方法,其包括如下步骤:在由玻璃或硅晶圆制成的支撑体的主面形成金属剥离层;在其之上形成绝缘树脂层;在其之上形成包含积层层的重布线层(Redistribution Layer);在其之上的半导体集成电路的安装以及密封;由支撑体的去除带来的剥离层的暴露;由剥离层的去除带来的2次安装焊盘的暴露;以及在2次安装焊盘的表面形成焊锡凸块;以及2次安装。

[0006] 另外,在从使用无芯积层法等而制成的带布线层的载体剥离载体时,布线层大幅地弯曲而引起断线、剥离,其结果是,可能造成布线层的连接可靠性降低。因此,提出应对该问题的载体的去除方法。例如,在专利文献5(国际公开第2017/075151号)中公开了一种对与第2基板接合的第1基板进行加工的方法,其中,使线材沿着界面移动而传播剥离前缘,将第1基板从第2基板剥离。在专利文献5所公开的方法中,为了减少剥离期间的第1基板的弯曲而使用又细又柔软的线材。若剥离期间的第1基板的弯曲减少,则在剥离工艺的期间对第1基板施加相对较少的弯曲应力。并且,利用线材的柔软性,能够使该线材与剥离前缘匹配,能够将由于与因玻璃的损伤而可能产生的形状变化的相互作用而可能增加的应力释放。

[0007] 此外,在专利文献6(日本特开2015—145306号公报)中公开了这样的内容,即,在电子器件的制造方法中,剥离工序具有以下的工序:将刀从积层体的端面向第1基板与第2基板之间的界面插入规定量,在界面制成剥离开始部;以剥离开始部为起点将界面沿着从积层体的一端侧朝向另一端侧的剥离行进方向依次剥离。在专利文献6中还公开了这样的内容:其特征在于,在剥离开始部制成工序中,向刀供给液体等夹杂物,将夹杂物所附着的刀插入界面。根据该方法,即使从第1基板与第2基板之间的界面拔出刀,也能够利用渗入到界面的液体可靠地制成剥离开始部。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开2005—101137号公报

[0011] 专利文献2:国际公开第2017/150283号

[0012] 专利文献3:国际公开第2017/150284号

[0013] 专利文献4:日本特开2015—35551号公报

[0014] 专利文献5:国际公开第2017/075151号

[0015] 专利文献6:日本特开2015—145306号公报

发明内容

[0016] 然而,专利文献5所公开的方法在使通过剥离而形成的间隙发展时,有时使用的线材的强度不足而发生断裂,剥离工序中断。此外,在基板(例如包含树脂的布线层)的弯曲弹性模量较高的情况下,存在这样的问题:在剥离工序中,基板被破坏或开裂。另一方面,在专利文献6所公开的方法中,由于使用附着有药液等的刀使剥离发展,因此有时药液附着于构成基板的金属而发生反应,会妨碍在后工序中进行的金属蚀刻。这样,从简便且可靠的载体的剥离这样的观点出发,以往的方法有改善的余地。

[0017] 本发明人等如今得到如下见解:对于依次具备载体、剥离层和具有规定的弯曲弹性模量的布线层的积层片,在布线层与载体之间形成剥离起点部,在该剥离起点部插入了规定的刚性板之后,使刚性板沿着剥离层移动,从而能够简便且可靠地剥离载体而制造布线基板。

[0018] 因而,本发明的目的在于提供一种能够简便且可靠地剥离载体的布线基板的制造方法。

[0019] 根据本发明,提供以下的技术方案。

[0020] [技术方案1]

[0021] 一种布线基板的制造方法,其中,该布线基板的制造方法包含以下工序:准备在载体上依次具备剥离层和布线层的积层片;在所述布线层与所述载体之间形成台阶或间隙而作为剥离起点部;将具有长条部的刚性板从其长条部插入于所述剥离起点部,所述长条部比所述积层片的宽度长;以及通过使所述刚性板从所述剥离起点部沿着所述剥离层移动而使所述布线层自所述载体的剥离发展,基于JIS K6911－1995测得的、25℃条件下的所述布线层的弯曲弹性模量为0.3GPa以上且300GPa以下。

[0022] [技术方案2]

[0023] 根据技术方案1所述的布线基板的制造方法,其中,基于JIS K6911－1995测得的、25℃条件下的所述布线层的弯曲强度为5MPa以上且1000MPa以下。

[0024] [技术方案3]

[0025] 根据技术方案1或2所述的布线基板的制造方法,其中,基于JIS Z2245:2016测得的、25℃条件下的所述刚性板的洛氏硬度为R135以下。

[0026] [技术方案4]

[0027] 根据技术方案1～3中任一项所述的布线基板的制造方法,其中,基于JIS K7161－1:2014测得的、25℃条件下的所述刚性板的断裂强度为0.50kgf以上。

[0028] [技术方案5]

[0029] 根据技术方案1～4中任一项所述的布线基板的制造方法,其中,自所述载体剥离所述布线层时的剥离强度为0.10gf/cm以上且50gf/cm以下。

[0030] [技术方案6]

[0031] 根据技术方案1～5中任一项所述的布线基板的制造方法,其中,所述剥离起点部形成于所述布线层的端部和/或所述载体的端部。

[0032] [技术方案7]

[0033] 根据技术方案1～6中任一项所述的布线基板的制造方法,其中,所述刚性板相对于所述载体的主面的插入角度为0°以上且90°以下。

[0034] [技术方案8]

[0035] 根据技术方案1～7中任一项所述的布线基板的制造方法,其中,在剖视所述刚性板时所述长条部侧的前端角度为0°以上且90°以下或者所述长条部侧的前端具有0.1mm以上且10mm以下的曲率。

[0036] [技术方案9]

[0037] 根据技术方案1～8中任一项所述的布线基板的制造方法,其中,所述刚性板相对于所述载体的主面的插入角度与剖视所述刚性板时的、所述长条部侧的前端角度的合计角度为0°以上且120°以下。

[0038] [技术方案10]

[0039] 根据技术方案1～9中任一项所述的布线基板的制造方法,其中,所述刚性板的宽度为1.0mm以上且300mm以下。

[0040] [技术方案11]

[0041] 根据技术方案1～10中任一项所述的布线基板的制造方法,其中,所述刚性板的厚度为0.040mm以上且10mm以下。

[0042] [技术方案12]

[0043] 根据技术方案1～11中任一项所述的布线基板的制造方法,其中,所述刚性板由树脂构成。

[0044] [技术方案13]

[0045] 根据技术方案1～12中任一项所述的布线基板的制造方法,其中,在不使液体附着于所述台阶或间隙的状态下进行形成所述剥离起点部的工序和/或使所述剥离发展的工序。

[0046] [技术方案14]

[0047] 根据技术方案1～13中任一项所述的布线基板的制造方法,其中,所述布线层包含选自由金属层、半导体元件和含树脂层组成的组中的至少1种。

[0048] [技术方案15]

[0049] 根据技术方案1～14中任一项所述的布线基板的制造方法,其中,所述布线层的厚度为0.1μm以上且5.0mm以下。

[0050] [技术方案16]

[0051] 根据技术方案1～15中任一项所述的布线基板的制造方法,其中,所述布线层具备金属层和含树脂层。

[0052] [技术方案17]

[0053] 根据技术方案1～15中任一项所述的布线基板的制造方法,其中,所述布线层具备含树脂层,所述含树脂层包含填料。

[0054] [技术方案18]

[0055] 根据技术方案14～17中任一项所述的布线基板的制造方法,其中,所述含树脂层的填料含有率为95重量%以下。

附图说明

[0056] 图1是表示在本发明中使用的积层片的一个例子的示意性剖视图。

[0057] 图2A是利用示意性俯视图来表示本发明的布线基板的制造方法的一个例子的工序流程图,相当于前期工序(工序(i)和工序(ii))。

[0058] 图2B是利用示意性剖视图来表示与图2A对应的工序的工序流程图。

[0059] 图3A是利用示意性俯视图来表示本发明的布线基板的制造方法的一个例子的工序流程图,相当于接着图2A所示的工序的后期工序(工序(iii)和工序(v))。

[0060] 图3B是利用示意性剖视图来表示与图3A对应的工序的工序流程图。

[0061] 图4是用于说明刚性板的前端角度θ的示意性剖视图。

[0062] 图5是表示使用线材的以往的载体剥离方法的一个例子的示意性剖视图。

[0063] 图6是对在例1中制作的积层片的、载体剥离后的中间层(铜层)和金属层(钛层)进行拍摄而得到的照片。

[0064] 图7是对在例2(比较)中制作的积层片的、载体剥离后的中间层(铜层)和金属层(钛层)进行拍摄而得到的照片。

具体实施方式

[0065] 布线基板的制造方法

[0066] 本发明涉及一种布线基板的制造方法。本发明的方法包含以下各工序：(1)积层片的准备、(2)剥离起点部的形成、(3)刚性板的插入、(4)刚性板的移动以及(5)根据期望进行的载体的剥离。

[0067] 将在本发明中使用的积层片的一个例子示于图1，并且将本发明的布线基板的制造方法的一个例子示于图2A～图3B。以下，参照附图说明各个工序(1)～(5)。

[0068] (1)积层片的准备

[0069] 如图1、图2A(i)以及图2B(i)所示，准备在载体12上依次具备剥离层16和布线层26的积层片10。剥离层16设置在载体12上，是有助于载体12与布线层26的剥离的层。布线层26是设置在剥离层16上的包含布线导体的层。

[0070] 积层片10可以在载体12与剥离层16之间还具有中间层14。中间层14、剥离层16和布线层26分别可以是由1层构成的单层，也可以是由2层以上构成的多层。

[0071] 例如能够如下那样准备积层片10。首先，准备在载体12上具备中间层14、剥离层16和金属层18的带载体的金属箔。接着，在金属层18的表面形成第1布线层。之后，以第1布线层为基础来构筑重布线层20。第1布线层的形成和重布线层20的构筑只要通过公知的方法进行即可，例如能够优选采用上述的无芯积层法。此外，也可以根据需要在第1布线层上(或在以第1布线层为基础构筑的重布线层20上)安装半导体元件22(参照图1)。通过半导体元件22的电极接合于重布线层20的布线，从而半导体元件22与重布线层20电连接。优选的是，半导体元件22在安装在重布线层20上之后被含树脂层24覆盖。在本说明书中，“布线层”被定义为不仅包含重布线层20(也称为狭义的布线层)，还包含金属层18、半导体元件22和含树脂层24，也可以称为“器件层”。另外，在本说明书中，有时将载体12、中间层14(存在的情况下)、剥离层16和金属层18总称为“带载体的金属箔”。在后面叙述带载体的金属箔的优选方式。

[0072] 如上所述，布线层26可以包含选自由金属层18、半导体元件22和含树脂层24组成的组中的至少1种。布线层26优选至少具备含树脂层24，更优选具备金属层18和含树脂层24。

[0073] 布线层26的弯曲弹性模量为0.3GPa以上且300GPa以下，优选为0.7GPa以上且200GPa以下，更优选为1.0GPa以上且100GPa以下，进一步优选为1.5GPa以上且70GPa以下，特别优选为2.0GPa以上且28GPa以下。此外，布线层26的弯曲强度优选为5MPa以上且1000MPa以下，更优选为8MPa以上且700MPa以下，进一步优选为15MPa以上且500MPa以下，特别优选为25MPa以上且350MPa以下，最优选为70MPa以上且200MPa以下。本说明书中的弯曲弹性模量和弯曲强度为基于JIS K6911－1995在25℃的条件下测得的值。即便是如此布线层26的弯曲弹性模量和/或弯曲强度较大、换言之是又硬又脆的器件，根据本发明的方法，也可以一边有效地抑制布线层26的损伤或破坏一边进行载体12的剥离。另外，在布线层26具备含树脂层24的情况下，至少含树脂层24的弯曲弹性模量和/或弯曲强度在上述范围内即可。

[0074] 布线层26的厚度优选为0.1μm以上且5.0mm以下，更优选为0.1μm以上且3.0mm以下，进一步优选为0.4μm以上且2.0mm以下，特别优选为0.8μm以上且1.0mm以下。此外，在布线层26具备含树脂层24的情况下，含树脂层24的厚度优选为2.0mm以下，更优选为5μm以上且1.0mm以下，进一步优选为8μm以上且500μm以下，特别优选为15μm以上且350μm以下。即使

在如此布线层26较薄的情况下,根据本发明的方法,也可以一边有效地抑制布线层26(特别是含树脂层24)的损伤或破坏一边进行载体12的剥离。

[0075] 含树脂层24是包含树脂的层,典型而言是用于密封保护半导体元件(芯片)的层(模制层)。作为构成含树脂层24的树脂的优选例,可举出环氧树脂和包含环氧树脂的树脂。从提高弯曲弹性模量和/或弯曲强度的观点出发,含树脂层24优选包含填料。作为填料的优选例,可举出二氧化硅和二氧化钛。含树脂层24中的填料的含量优选为0重量%以上且95重量%以下,更优选为50重量%以上且93重量%以下,进一步优选为82重量%以上且91重量%以下。填料的平均粒径D50优选为1.0μm以上且70μm以下,更优选为10μm以上且25μm以下。另外,在本说明书中,平均粒径D50是指,在通过激光衍射散射法得到的粒度分布中从小粒径侧起的累积体积为50%的粒径。

[0076] (2)剥离起点部的形成

[0077] 在布线层26与载体12之间形成台阶或间隙而作为剥离起点部S(图2B(ii)参照)。通过以该剥离起点部S为开端地进行后述的刚性板的插入和移动,从而能够顺畅地进行载体12的剥离。另外,在图2B(i)、(ii)中,将含树脂层24的截面形成为梯形形状,但也可以形成为矩形或长方形的形状。

[0078] 从使刚性板的插入变容易的观点出发,剥离起点部S优选形成于布线层26的端部和/或载体12的端部。此外,在积层片10是多边形状(例如矩形形状)的情况下,剥离起点部S更优选形成于布线层26的角部分和/或载体12的角部分。

[0079] 剥离起点部S的形成方法没有特别限定,可以使用任何方法。例如,通过向布线层26与载体12之间(剥离层16附近)插入薄片、对积层片10的端部向布线层26与载体12分开的方向施加力,使包含剥离层16的端部的区域局部剥离,从而能够形成剥离起点部S。

[0080] 另一方面,如图1所示,在剥离层16的端部被金属层18覆盖的情况下,剥离起点部S的形成会变困难。在该情况下,优选如图2A(ii)所示,通过对积层片10的周围进行裁切而使剥离层16的端部暴露。具体而言,优选以在剖视积层片10时贯通金属层18、剥离层16和中间层14(存在的情况下)的方式从积层片10的与载体12所在侧相反的那一侧的面划出切口。通过如此去除金属层18中的覆盖剥离层16的端部的部位,从而能够使剥离层16的端面暴露。

[0081] 能够完全不使液体(例如润滑剂等药液)附着于台阶或间隙地进行剥离起点部S的形成。如此一来,能够防止如下不良情况:液体附着于布线层26的金属部分而由附着的部分的蚀刻速率变动所引起的不良情况。即,能够抑制产生蚀刻不充分的部分、或者进行规定的蚀刻需要更长的时间、或者因混合存在这样的区域而产生的蚀刻不均匀的发生。

[0082] (3)刚性板的插入

[0083] 将具有长条部的刚性板28从其长条部插入于所形成的剥离起点部S(参照图3A(iii)和图3B(iii))。刚性板28是具有期望的刚性的板,也可以为薄膜状或片状的形态。在此,刚性板28的至少长条部比积层片10的宽度长。由此,在把持着刚性板28的长条部的两端附近的状态下能够进行后述的刚性板28的移动。其结果,容易在刚性板28不挠曲的情况下对布线层26施加均匀的力,能够有效率地进行载体12的剥离。在积层片10是矩形形状的情况下,刚性板28的长条部比积层片10的短边的长度长即可,可以包含长边,或者也可以包含短边。另一方面,在积层片10为圆板状的情况下,刚性板28的长条部的长度优选比积层片10的直径大。无论怎样,刚性板28的长条部的长度可以根据积层片10的尺寸相应地适当变更。

[0084] 刚性板28相对于载体12的主面的插入角度优选为0°以上且90°以下,更优选为大于0°且65°以下,进一步优选为3°以上且30°以下,特别优选为5°以上且15°以下。由此,在使刚性板28向积层片10插入而移动时,容易以期望的剥离角度对布线层26施加力,容易使布线层26自载体12的剥离发展。该插入角度被定义为在剖视积层片10时刚性板28的前端部(或通过前端部的假想线)与载体12表面(在存在的情况下是中间层14表面)相接的部位处的刚性板28的前端部与载体12表面所成的角。

[0085] 刚性板28在如图4所示剖视时,长条部侧(与布线层26接触的一侧)的前端角度θ优选为0°以上且90°以下,更优选为大于0°且45°以下,进一步优选为大于5°且45°以下。此外,上述刚性板28的插入角度与上述刚性板28的前端角度的合计角度优选为0°以上且120°以下,更优选为大于0°且90°以下,最优选为大于5°且45°以下。或者,刚性板28的长条部侧(与布线层26接触的一侧)的前端可以具有0.1mm以上且10mm以下的曲率,更优选为具有0.2mm以上且10mm以下的曲率,进一步优选为具有0.5mm以上且5.0mm以下的曲率。由此,更容易使布线层26自载体12的剥离发展,并且在刚性板28与布线层26接触时能够更有效地抑制布线层26的损伤。

[0086] 基于JIS Z2245:2016测得的、25℃条件下的刚性板28的洛氏硬度优选为R135以下,更优选为R132以下,进一步优选为R130以下,特别优选为R128以下。洛氏硬度的下限值没有特别限定,但典型而言为R50以上。通过设为这样的柔软的材料,从而在使刚性板28向积层片10插入而移动时难以对布线层26造成损伤,能够更有效地抑制使布线层26自载体12的剥离发展时的、伴随与刚性板28的接触而产生的布线层26的损伤。

[0087] 基于JIS K7161－1:2014测得的、25℃条件下的刚性板28的断裂强度优选为0.50kgf以上,更优选为0.80kgf以上,进一步优选为2.0kgf以上,特别优选为4.0kgf以上。断裂强度的上限值没有特别限定,但典型而言为10kgf以下。通过使用具有这样的强度的材料,从而在使刚性板28向积层片10插入而移动而使布线层26自载体12的剥离发展时,也能够抑制刚性板28的断裂,有效地防止工序的中断。

[0088] 自载体12剥离布线层26时的剥离强度优选为0.10gf/cm以上且50gf/cm以下,更优选为1.0gf/cm以上且30gf/cm以下,进一步优选为1.5gf/cm以上且10gf/cm以下,特别优选为2.0gf/cm以上且5.0gf/cm以下。通过使用具有这样的剥离强度的材料,从而在使刚性板28向积层片10插入而移动而使布线层26自载体12的剥离发展时,也容易使布线层26自载体12的剥离发展,并且能够更有效地抑制伴随与刚性板28的接触而产生的布线层26的损伤,还能够防止刚性板28的断裂而有效地防止工序的中断。

[0089] 刚性板28的弯曲弹性模量优选为0.1GPa以上且20GPa以下,更优选为0.3GPa以上且10GPa以下,进一步优选为0.5GPa以上且7.0GPa以下,特别优选为1.0GPa以上且5.0GPa以下。通过使用具有这样的弯曲弹性模量的材料形成刚性板28,从而在使刚性板28向积层片10插入而移动而使布线层26自载体12的剥离发展时,也能够更有效地抑制布线层26的破坏、断裂等损伤,有效地防止成品率的降低、工序中断。

[0090] 刚性板28的宽度(短边长度)优选为1.0mm以上且300mm以下,更优选为2.0mm以上且100mm以下,进一步优选为3.0mm以上且50mm以下,特别优选为4.0mm以上且30mm以下。由此,即便是较薄的刚性板28,也能够提高强度,容易对布线层26施加力,其结果,能够更有效率地进行载体12的剥离。另外,刚性板28的宽度可以与长条部的长度相同(也就是正方形状

的刚性板28)。

[0091] 刚性板28的厚度优选为0.040mm以上且10mm以下,更优选为0.060mm以上且8.0mm以下,进一步优选为0.080mm以上且5.0mm以下,特别优选为0.20mm以上且3.0mm以下。若是如此较薄的刚性板28,则容易将布线层26以理想的剥离角度自载体12剥离,能够更有效地抑制伴随布线层26的弯曲而产生的开裂和破坏。

[0092] 从容易赋予期望的刚性、洛氏硬度、断裂强度等这些方面来看,刚性板28优选由树脂构成。作为这样的树脂的例子,可举出聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、超高分子量聚乙烯、硬质聚乙烯(HPE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯(PS)、甲基丙烯酸(MA)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、聚酰胺(尼龙6、6N)、单体浇注尼龙(MC)、聚缩醛(POM)、聚碳酸酯(PC)、聚四氟乙烯(PTFE)、硬质氯乙烯(PVC)、聚苯醚(PPO)和聚氨酯(PUR)。刚性板28特别优选由选自由聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、超高分子量聚乙烯(UHMW)、硬质聚乙烯(HPE)、聚丙烯(PP)和聚苯乙烯(PS)组成的组中的至少1种构成,更优选由聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)构成。构成刚性板28的树脂的弹性系数优选为4×10^3kgf/cm^{2}以上且70×10^3kgf/cm^{2}以下,更优选为10×10^3kgf/cm^{2}以上且40×10^3kgf/cm^{2}以下,进一步优选为25×10^3kgf/cm^{2}以上且35×10^3kgf/cm^{2}以下。由此,在使刚性板28向积层片10插入而移动时,容易对布线层26施加力,容易使布线层26自载体12的剥离发展,并且能够更有效地抑制伴随与刚性板28的接触而产生的布线层26的损伤。另外,本发明的弹性系数为基于JIS K6911—1995测得的值。

[0093] 优选在不使液体(例如润滑剂等药液)附着于刚性板28的情况下进行刚性板28向剥离起点部S的插入。如此一来,能够防止液体附着于布线层26的金属部分而发生反应,能够避免阻碍会在后工序中进行的金属蚀刻。

[0094] (4)刚性板的移动

[0095] 使刚性板28从剥离起点部S沿着剥离层16移动(参照图3A(iv)和图3B(iv))。由此,使布线层26自载体12的剥离发展。即,通过插入到剥离起点部S的刚性板28沿与载体12的主面大致平行的方向移动,从而对布线层26施加与载体12分开的方向的力(剥离力)。由此,布线层26与载体12之间的台阶或间隙逐渐扩大,其结果,推进载体12的剥离。如此,对于依次具备载体12、剥离层16和具有规定的弯曲弹性模量的布线层26的积层片10,在布线层26与载体12之间形成剥离起点部S,向该剥离起点部S插入了规定的刚性板28,之后,使刚性板28沿着剥离层16移动,从而能够简便且可靠地剥离载体12而制造布线基板。

[0096] 在这一点上,从简便且可靠的载体的剥离这样的观点出发,专利文献5(国际公开第2017/075151号)和专利文献6(日本特开2015—145306号公报)所公开的以往的布线基板的制造方法并称不上是充分的。在此,在图5中示出使用线材的以往的载体剥离方法的一个例子。在图5所示的以往例中,在具备载体112和布线层126的积层片110中,向载体112与布线层126之间插入线材W而使两者的剥离发展。在这一点上,剥离位置(支点)与线材W的位置(力点)之间的距离越短,则会对布线层126施加越大的力,越容易使剥离发展。然而,由于线材W容易在剥离的发展方向上挠曲,因此存在对布线层126的表面施加比剥离所需要的力大的力,而损伤或破坏布线层126的风险。此外,在线材W的强度不足而发生了断裂的情况下,剥离工序会中断。另一方面,即使在为了提高线材的强度而变更为截面直径较粗的线材W'的情况下,也有可能由于布线层126大幅地弯曲而使布线层126开裂。特别是在布线层126具备弯曲弹性模量大且薄的含树脂层(例如包含填料的含树脂层)的情况下,该问题变得明

显。

[0097] 另一方面,在使用刀等的以往的载体剥离方法中,存在在使剥离发展时由刀损伤载体、布线层中可能包含的金属层等情况,存在制造出不能用作布线基板的东西,成品率降低等问题。此外,在使用附着有药液等的刀等的情况下,构成布线层的金属与附着的药液发生反应,会妨碍在后工序中进行的金属蚀刻。

[0098] 相对于此,在本发明中,由于剥离的发展使用具有长条部的刚性板28,因此能够在不发生刚性板28自身的断裂的情况下对布线层26施加很大的力。此外,即使在刚性板28较薄的情况下,也能够通过增大刚性板28的宽度来增加强度,因此也能够一边抑制布线层26的弯曲一边进行载体12的剥离。并且,在本发明中,即使不使用润滑剂等液体,也能够不损伤布线层26地进行载体12的剥离,因此在作为后工序的蚀刻处理工序中,也不需要润滑剂等的去除作业。因而,优选在不使液体附着于在积层片10形成的台阶或间隙的情况下进行使剥离发展的工序。

[0099] 刚性板28的移动可以手动进行,也可以利用机械等自动进行。无论怎样,都优选在(由手或机械等)把持着刚性板28的长条部的两端附近的状态下进行刚性板28的移动。由此,容易在刚性板28不挠曲的情况下对布线层26施加均匀的力,能够更有效率地进行载体12的剥离。此外,优选在将积层片10的载体侧的面固定的状态下进行刚性板28的移动。

[0100] (5)载体的剥离(任意工序)

[0101] 根据期望,可以还包含自积层片10剥离载体12的工序(参照图3A(v)和图3B(v))。例如,通过继续上述的刚性板28的移动直到积层片10的与剥离起点部S相反的那一侧的端部为止,能够使布线层26和载体12完全分离。或者,也可以在通过刚性板28的移动而使布线层26自载体12的剥离发展一定程度之后,对积层片10向载体12与布线层26分开的方向施加力,从而自载体12剥离布线层26。

[0102] 在布线层26具备金属层18的情况下,也可以通过蚀刻将在剥离载体12后暴露的金属层18去除。这样一来,形成于金属层18表面的布线(嵌入布线)暴露,因此,更适合于在其之上进一步形成基于光刻工艺的电路。金属层18的蚀刻只要基于公知的方法来进行即可,并不特别限定。

[0103] 带载体的金属箔

[0104] 如参照图1以上所述那样,在本发明的方法中,根据期望使用的带载体的金属箔依次具备载体12、根据期望设置的中间层14、剥离层16和金属层18。

[0105] 载体12可以由玻璃、陶瓷、硅、树脂和金属中的任一者构成,但优选为包含硅的基板或玻璃基板。作为包含硅的基板,只要作为元素包含Si,则可以是任意的基板,能够应用SiO_2基板、SiN基板、Si单晶基板、Si多晶基板等。更优选为玻璃载体、单晶硅基板或多晶硅基板。根据本发明的优选方式,载体12是直径为100mm以上的圆板状,更优选是直径为200mm以上且450mm以下的圆板状。根据本发明的其他优选方式,载体12是短边为100mm以上的矩形形状,更优选是短边为150mm以上且650mm以下。矩形形状的载体12可以是长边与短边相比足够长的辊形状的载体,但优选是长边为200mm以上且650mm以下。

[0106] 载体12的形态可以为片、薄膜和板中的任一者。此外,载体12也可以是将这些片、薄膜及板等积层起来而得到的载体。例如,载体12可以为玻璃板、陶瓷板、硅晶圆、金属板等可以作为具有刚性的支撑体发挥功能的载体,也可以为金属箔、树脂薄膜等不具有刚性的

形态。作为构成载体12的金属的优选例,可举出铜、钛、镍、不锈钢、铝等。作为陶瓷的优选例,可举出氧化铝、氧化锆、氮化硅、氮化铝、其他各种精细陶瓷等。作为树脂的优选例,可举出聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚酰胺、聚酰亚胺、尼龙、液晶聚合物、聚醚醚酮(PEEK(注册商标))、聚酰胺酰亚胺、聚醚砜、聚苯硫醚、聚四氟乙烯(PTFE)、乙烯—四氟乙烯(ETFE)等。从防止伴随搭载半导体元件时的加热而产生的无芯支撑体的翘曲的观点来看,更优选热膨胀系数(CTE)小于25ppm/K(典型的是1.0ppm/K以上且23ppm/K以下)的材料,作为这样的材料的例子,可举出如上所述的各种树脂(特别是聚酰亚胺、液晶聚合物等低热膨胀树脂)、玻璃、硅及陶瓷等。此外,从确保处理性、芯片安装时的平坦性的观点来看,载体12的维氏硬度优选为100HV以上,更优选为150HV以上且2500HV以下。作为满足这些特性的材料,载体12优选由玻璃、硅或陶瓷构成,更优选由玻璃或陶瓷构成,特别优选由玻璃构成。作为由玻璃构成的载体12,例如可举出玻璃板。将玻璃用作载体12时,由于轻量、热膨胀系数低、绝缘性高、刚性且表面平坦,因此有可以使金属层18的表面极度平滑等优点。此外,载体12为玻璃时,具有以下等优点:具有有利于微细电路形成的表面平坦性(共面性);在布线制造工序中的除污、各种镀敷工序中具有耐化学药品性等。作为构成载体12的玻璃的优选例,可举出石英玻璃、硼硅酸玻璃、无碱玻璃、钠钙玻璃、铝硅玻璃、以及它们的组合,更优选无碱玻璃、钠钙玻璃、及它们的组合,特别优选无碱玻璃。无碱玻璃为以二氧化硅、氧化铝、氧化硼、以及氧化钙或氧化钡等碱土类金属氧化物作为主要成分且进一步含有硼酸的、实质上不含碱金属的玻璃。该无碱玻璃在0℃～350℃的宽温度范围中的热膨胀系数为3ppm/K以上且5ppm/K以下的范围,低且稳定,因此具有可以将伴随有加热的工艺中的玻璃的翘曲控制为最小限度的优点。载体12的厚度优选为100μm以上且2000μm以下,更优选为300μm以上且1800μm以下,进一步优选为400μm以上且1100μm以下。载体12为这样的范围内的厚度时,可以既确保不对处理造成阻碍的适当的强度,又实现布线的薄型化及降低搭载电子元器件时产生的翘曲。

[0107] 根据期望设置的中间层14可以为1层结构,也可以为两层以上的结构。在中间层14由两层以上的层构成时,中间层14包含设置在载体12正上方的第1中间层和与剥离层16相邻设置的第2中间层。从确保与载体12的密合性的方面来看,第1中间层优选为由选自由Ti、Cr、Al及Ni组成的组中的至少1种金属构成的层。第1中间层可以为纯金属,也可以为合金。第1中间层的厚度优选为5nm以上且500nm以下,更优选为10nm以上且300nm以下,进一步优选为18nm以上且200nm以下,特别优选为20nm以上且100nm以下。从将与剥离层16的剥离强度控制为期望的值的方面来看,第2中间层优选为由Cu构成的层。第2中间层的厚度优选为5nm以上且500nm以下,更优选为10nm以上且400nm以下,进一步优选为15nm以上且300nm以下,特别优选为20nm以上且200nm以下。第1中间层与第2中间层之间也可以存在其他夹设层,作为夹设层的构成材料的例子,可举出选自由Ti、Cr、Mo、Mn、W及Ni组成的组中的至少1种金属与Cu的合金等。另一方面,在中间层14为1层结构时,可以直接采用上述的第1中间层作为中间层,也可以用1层中间合金层替换第1中间层和第2中间层。该中间合金层优选由如下铜合金构成:选自由Ti、Cr、Mo、Mn、W、Al及Ni组成的组中的至少1种金属的含量为1.0at%以上,且Cu含量为30at%以上。中间合金层的厚度优选为5nm以上且500nm以下,更优选为10nm以上且400nm以下,进一步优选为15nm以上且300nm以下,特别优选为20nm以上且200nm以下。另外,上述各层的厚度设为通过利用透射型电子显微镜的能量色散型X射线光谱仪

(TEM—EDX)分析层截面而测得的值。构成中间层14的金属也可以包含由原料成分、成膜工序等带来的不可避免的杂质。此外,在中间层14成膜后暴露于大气的情况下,容许由其引起的混入的氧的存在。中间层14可以用任何方法制造,但从能够具备膜厚分布的均匀性的方面来看,特别优选为通过使用金属靶的磁控溅射法而形成的层。

[0108] 剥离层16是能够实现载体12的剥离和存在中间层14的情况下的中间层14的剥离或使剥离容易的层。剥离层16除了能够通过物理性地施加力的方法来剥离之外,也能够通过利用激光进行剥离的方法(激光剥离、LLO)来剥离。在剥离层16由能够通过激光剥离进行剥离的材质构成的情况下,剥离层16可以由因固化后的激光光线照射而界面的粘接强度降低的树脂构成,或者也可以是因激光光线照射而被改性的硅、碳化硅、金属氧化物等的层。此外,剥离层16可以为有机剥离层及无机剥离层中的任一者。作为有机剥离层所使用的有机成分的例子,可举出含氮有机化合物、含硫有机化合物、羧酸等。作为含氮有机化合物的例子,可举出三唑化合物、咪唑化合物等。另一方面,作为无机剥离层中使用的无机成分的例子,可举出含有Cu、Ti、Al、Nb、Zr、Cr、W、Ta、Co、Ag、Ni、In、Sn、Zn、Ga、Mo中的至少一种以上的金属氧化物或金属氮氧化物或者碳等。这些之中,从剥离容易性、层形成性方面等来看,剥离层16优选为主要包含碳的层,更优选主要由碳或烃形成的层,进一步优选为作为硬质碳膜的由无定形碳形成的层。此时,剥离层16(即含碳层)优选通过XPS测得的碳浓度为60原子%以上,更优选为70原子%以上,进一步优选为80原子%以上,特别优选为85原子%以上。碳浓度的上限值没有特别限定,可以为100原子%,但是98原子%以下较为现实。剥离层16可以包含不可避免的杂质(例如源自气氛等周围环境的氧、碳、氢等)。此外,剥离层16中,可能会因之后积层的金属层18等的成膜方法从而混入作为剥离层16而含有的金属以外的种类的金属原子。在使用含碳层作为剥离层16的情况下,剥离层16与载体的相互扩散性和反应性较小,即使承受大于300℃的温度下的压力加工等,也能够防止金属层与接合界面之间的、由高温加热导致的金属元素的相互扩散,能够维持载体剥离去除容易的状态。从抑制剥离层16中的过度的杂质、其他层的连续生产性等方面来看,剥离层16优选为通过溅镀等气相法形成的层。使用含碳层作为剥离层16的情况下的厚度优选为1nm以上且20nm以下,更优选为1nm以上且10nm以下。该厚度设为通过利用透射型电子显微镜的能量色散型X射线光谱仪(TEM—EDX)分析层截面而测得的值。

[0109] 剥离层16可以是包含金属氧化物层和含碳层中的任一者或这两者的层,或者也可以为包含金属氧化物及碳这两者的层。特别是在带载体的金属箔包含中间层14时,含碳层有助于载体12的稳定剥离,并且能够利用金属氧化物层来更有效地抑制源自中间层14和金属层18的金属元素的伴随加热而产生的扩散,结果为即使例如以350℃以上的高温加热后,也能够保持稳定的剥离性。金属氧化物层优选为包含由Cu、Ti、Al、Nb、Zr、Cr、W、Ta、Co、Ag、Ni、In、Sn、Zn、Ga、Mo及它们的组合构成的金属的氧化物的层。从能够通过调节成膜时间来容易地控制膜厚的方面来看,特别优选为金属氧化物层为通过使用金属靶并在氧化性气氛下进行溅射的反应性溅射法而形成的层。金属氧化物层的厚度优选为0.1nm以上且100nm以下。作为金属氧化物层的厚度的上限值,更优选为60nm以下,进一步优选为30nm以下,特别优选为10nm以下。该厚度设为通过使用透射型电子显微镜的能量色散型X射线光谱仪(TEM—EDX)分析层截面而测得的值。此时,作为剥离层16而积层金属氧化物层和碳层的顺序没有特别限定。此外,剥离层16也可以以无法清晰地确定金属氧化物层和含碳层的边界

的混相(即包含金属氧化物和碳这两者的层)的状态存在。

[0110] 同样,从即使在高温下的热处理后也保持稳定的剥离性的观点来看,剥离层16还可以为与金属层18相邻一侧的面为氟化处理面和/或氮化处理面的含金属层。在含金属层中氟的含量及氮的含量之和为1.0原子%以上的区域(以下称作“(F+N)区域”)优选为以10nm以上的厚度存在,(F+N)区域优选为存在于含金属层的金属层18侧。(F+N)区域的厚度(SiO_2换算)设为通过使用XPS对带载体的金属箔进行深度方向元素分析而确定的值。氟化处理面或氮化处理面能够通过反应性离子蚀刻(RIE:Reactive ion etching)或反应性溅射法来优选地形成。另一方面,含金属层中包含的金属元素优选具有负的标准电极电位。作为含金属层中包含的金属元素的优选例,可举出Cu、Ag、Sn、Zn、Ti、Al、Nb、Zr、W、Ta、Mo及它们的组合(例如合金、金属间化合物)。含金属层中的金属元素的含有率优选为50原子%以上且100原子%以下。含金属层可以为由1层构成的单层,也可以为由两层以上构成的多层。含金属层整体的厚度优选为10nm以上且1000nm以下,更优选为30nm以上且500nm以下,进一步优选为50nm以上且400nm以下,特别优选为100nm以上且300nm以下。含金属层自身的厚度设为通过使用透射型电子显微镜的能量色散型X射线光谱仪(TEM—EDX)分析层截面而测得的值。

[0111] 或者,剥离层16也可以是含金属氮氧化物的层来替代碳层等。含金属氮氧化物的层的与载体12所在侧相反的那一侧(即金属层18侧)的表面优选含有选自由TaON、NiON、TiON、NiWON和MoON组成的组中的至少1种金属氮氧化物。此外,从确保载体12与金属层18的密合性的方面来看,含金属氮氧化物的层的靠载体12侧的表面优选含有选自由Cu、Ti、Ta、Cr、Ni、Al、Mo、Zn、W、TiN和TaN组成的组中的至少1种。如此一来,能够抑制金属层18表面的异物颗粒数而提高电路形成性,且即使在高温条件下进行了长时间加热之后,也能够保持稳定的剥离强度。含金属氮氧化物的层的厚度优选为5nm以上且500nm以下,更优选为10nm以上且400nm以下,进一步优选为20nm以上且200nm以下,特别优选为30nm以上且100nm以下。该厚度设为通过使用透射型电子显微镜的能量色散型X射线光谱仪(TEM—EDX)分析层截面而测得的值。

[0112] 金属层18为由金属构成的层。金属层18可以为1层结构,也可以为两层以上的结构。在金属层18由两层以上的层构成时,金属层18可以为在剥离层16的与载体12相反的面侧依次积层第1金属层至第m金属层(m为2以上的整数)的各金属层而成的结构。金属层18整体的厚度优选为1nm以上且2000nm以下,优选为100nm以上且1500nm以下,更优选为200nm以上且1000nm以下,进一步优选为300nm以上且800nm以下,特别优选为350nm以上且500nm以下。金属层18的厚度设为通过使用透射型电子显微镜的能量色散型X射线光谱仪(TEM—EDX)分析层截面而测得的值。以下,对金属层18由第1金属层和第2金属层这两层构成的例子进行说明。

[0113] 第1金属层优选为对带载体的金属箔赋予蚀刻阻止功能、防反射功能等期望的功能的层。作为构成第1金属层的金属的优选例,可举出Ti、Al、Nb、Zr、Cr、W、Ta、Co、Ag、Ni、Mo及它们的组合,更优选为Ti、Zr、Al、Cr、W、Ni、Mo及它们的组合,进一步优选为Ti、Al、Cr、Ni、Mo及它们的组合,特别优选为Ti、Mo及它们的组合。这些元素具有相对于闪蚀液(例如铜闪蚀液)难以溶解的性质,其结果,可以对闪蚀液呈现优异的耐化学药品性。因而,与后述的第2金属层相比,第1金属层为难以被闪蚀液蚀刻的层,因此能够作为可使蚀刻的进行延迟的

蚀刻阻止层发挥功能。此外,构成第1金属层的上述金属还具有防止光的反射的功能,因此第1金属层还能够作为用于使图像检查(例如自动图像检查(AOI))中的辨识性提高的防反射层发挥功能。第1金属层可以为纯金属,也可以为合金。构成第1金属层的金属也可以包含由原料成分、成膜工序等带来的不可避免的杂质。此外,上述金属的含有率的上限没有特别限定,也可以为100原子%。第1金属层优选为通过物理气相沉积(PVD)法形成的层,更优选为通过溅镀形成的层。第1金属层的厚度优选为1nm以上且500nm以下,更优选为10nm以上且400nm以下,进一步优选为30nm以上且300nm以下,特别优选为50nm以上且200nm以下。

[0114] 作为构成第2金属层的金属的优选例,可举出第4副族、第5副族、第6副族、第8副族(第9族)、第8副族(第10族)及第1副族(第11族)的过渡元素、Al、及它们的组合(例如合金、金属间化合物),更优选为第4副族及第1副族(第11族)的过渡元素、Al、Nb、Co、Ni、Mo、及它们的组合,进一步优选为第1副族(第11族)的过渡元素、Ti、Al、Mo、及它们的组合,特别优选为Cu、Ti、Mo、及它们的组合,最优选为Cu。第2金属层可以通过任何方法制造,例如可以为通过化学金属镀覆法及电解金属镀覆法等湿式成膜法、溅镀及真空蒸镀等物理气相沉积(PVD)法、化学气相成膜、或它们的组合形成的金属箔。从容易应对由极薄化导致的细间距化的观点来看,特别优选的第2金属层为通过溅射法、真空蒸镀等物理气相沉积(PVD)法形成的金属层,最优选为通过溅射法制造的金属层。此外,第2金属层优选为未进行粗化处理的金属层,但只要不对布线图案形成造成障碍,则第2金属层也可以为通过预备的粗化处理、软蚀刻处理、清洗处理、氧化还原处理而被实施了二次粗化处理的层。从应对细间距化的观点来看,第2金属层的厚度优选为10nm以上且1000nm以下,更优选为20nm以上且900nm以下,进一步优选为30nm以上且700nm以下,进一步更优选为50nm以上且600nm以下,特别优选为70nm以上且500nm以下,最优选为100nm以上且400nm以下。从成膜厚度的面内均匀性、片状、辊状下的生产率的观点来看,上述范围内的厚度的金属层优选通过溅射法制造。

[0115] 在金属层18为1层结构时,优选直接采用上述的第2金属层作为金属层18。另一方面,在金属层18为n层(n为3以上的整数)结构时,优选将金属层18的从第1金属层起到第(n—1)金属层为止设为上述第1金属层的结构,优选将金属层18的最外层,即第n金属层设为上述第2金属层的结构。

[0116] 优选的是,通过使金属层18、根据期望设置的中间层14以及根据期望设置的剥离层16(即至少使金属层18、例如使金属层18和中间层14)延伸到载体12的端面,从而覆盖该端面。即,优选的是,不仅载体12的表面被覆盖,而且载体12的端面也至少被金属层18覆盖。通过还覆盖端面,不仅能够防止布线基板的制造工序中药液向载体12渗入,还能够牢固地防止在对带载体的金属箔或积层片10进行处理时的侧端部的因剥离而引起的破片、即剥离层16上的覆膜(即金属层18)的缺损。对于载体12的端面的覆盖区域,优选为从载体12的表面去向厚度方向(即相对于载体表面垂直的方向)0.1mm以上的区域,更优选0.2mm以上的区域,进一步优选遍及载体12的端面的整个区域。

[0117] 实施例

[0118] 通过以下的例子来进一步具体地说明本发明。

[0119] 例1

[0120] 通过本发明的方法,像以下那样地进行积层片的制作以及载体的剥离。

[0121] (1)积层片的制作

[0122] 作为载体12,准备了尺寸为98mm×68mm且厚度为1.1mm的玻璃基板(材质:钠钙玻璃)。通过溅镀而使作为2层结构的中间层14的钛层(厚度50nm)和铜层(厚度200nm)、作为剥离层16的无定形碳层(厚度6nm)、以及作为2层结构的金属层18的钛层(厚度100nm)和铜层(厚度300nm)依次成膜于该载体12上,得到了带载体的金属箔。此时,通过将金属层18成膜为延伸至载体12的端面来覆盖剥离层16的端部。

[0123] 在带载体的金属箔的金属层18上,形成尺寸为98mm×68mm且厚度为20μm的重布线层20。具体而言,首先,在带载体的金属箔的金属层18侧的表面粘贴感光性干薄膜,进行曝光和显影,形成规定图案的光致抗蚀层。接着,对金属层18的暴露表面(即未被光致抗蚀层掩盖的部分)进行图案电镀铜,在形成了铜电镀层之后剥离光致抗蚀层。如此一来,将金属层18和铜电镀层保留为布线图案状,而另一方面,使未形成这些布线图案的部分的金属层18暴露。之后,通过使用蚀刻液将暴露的金属层18的不想要的部分去除而形成布线层。并且,在带载体的金属箔的布线层侧积层绝缘树脂材料(感光性绝缘材料、昭和电工材料株式会社制AR－5100),在230℃条件下进行60分钟的热固化处理,从而形成绝缘层。如此一来,形成包含布线层和绝缘层的重布线层20。

[0124] 在重布线层20上应用包含SiO_2填料的含环氧树脂(弯曲强度和弯曲弹性模量示于表1)而形成尺寸为90mm×60mm且厚度为0.2mm的含树脂层24。该含环氧树脂是通过将液态双酚F型环氧树脂和苯酚联苯芳烷基树脂(固化剂)以环氧基/酚羟基＝1.0的摩尔比混合并向14重量部的得到的树脂混合物中混合86重量部的SiO_2填料而得到的。如此制作出依次具备载体12、中间层14、剥离层16、以及作为布线层26的金属层18、重布线层20和含树脂层24的积层片10。用剥离层16将该积层片10分离为载体12和布线层26时的剥离强度为6.5gf/cm。

[0125] (2)剥离起点部的形成

[0126] 利用市售的双面胶带将积层片10的载体12侧的面固定于作业台。接着,使刀具的刀(材质:钨)从积层片10的金属层18表面沿相对于载体12的主面大致垂直的方向进入,从而形成了切口。在俯视积层片10的情况下,该切口以包围含树脂层24的方式形成为矩形形状的图案(4边的线状图案)。此外,在剖视积层片10的情况下,该切口成为贯通金属层18、剥离层16和中间层14且不贯通载体12的深度。如此进行积层片10的裁切,将金属层18中的覆盖剥离层16的端部的部位去除。然后,在积层片10的一端(角部分)向暴露的剥离层16附近插入刀具而形成间隙,作为剥离起点部S。

[0127] (3)刚性板的插入

[0128] 对于形成于积层片10的剥离起点部S,使用尺寸为10mm×150mm且厚度为0.073mm的长条状PET薄膜(弯曲弹性模量:3.1GPa、弯曲强度:130MPa、洛氏硬度:R125、断裂强度:6.3kgf、弹性系数:$30.7\times10^3 kgf/cm^2$)作为刚性板28,并从PET薄膜的长条部插入。此时,刚性板28的插入角度为0°(与载体12的主面平行)。

[0129] (4)刚性板的移动

[0130] 在用手把持着刚性板28的长条部的两端附近的状态下,使刚性板28从剥离起点部S沿着剥离层16移动。继续刚性板28的移动直到积层片10的与剥离起点部S相反的那一侧的端部为止,由此使布线层26和载体12完全分离。另外,在剥离起点部的形成以及刚性板的插入和移动的各工序中,未使用润滑剂等液体。

[0131] 例2(比较)

[0132] 除了替代作为刚性板28的PET薄膜而使用截面径约0.23mm的线材(日本纽扣贸易株式会社制、スーパーナイロンテグス、编号:A10－13、材质:尼龙、弯曲弹性模量:11GPa、洛氏硬度:R120、断裂强度:0.41kgf)进行向剥离起点部的插入和移动以外,与例1同样地进行积层片的制作和载体的剥离。

[0133] 例3～例12

[0134] 在积层片的制作中,除了如表1所示地变更含树脂层24的厚度和/或构成含树脂层24的环氧树脂的特性(填料含量、弯曲强度和弯曲弹性模量)以外,与例1同样地进行积层片的制作和载体的剥离。

[0135] 评价

[0136] 对载体剥离后的积层片进行以下所示的各种评价。

[0137] (a)开裂和损伤的确认

[0138] 通过目测确认剥离载体12后的布线层26是否有开裂。其结果,在例1～例12中,布线层26均未被确认有开裂。此外,通过目测观察积层片10的剥离面、也就是中间层14的铜层侧表面和金属层18的钛层侧表面是否有损伤。其结果,在例1和例3～例12中,积层片10的剥离面均未被确认发生损伤。另一方面,在例2(比较)中,中间层14的铜层侧表面和金属层18的钛层侧表面均被确认发生了损伤。为了进行参考,将拍摄例1和例2的剥离后的中间层14的铜层和金属层18的钛层而得到的照片分别示于图6和图7。

[0139] (b)蚀刻后的变色

[0140] 使用钛蚀刻液(Meltex株式会社制、メルストリップTI－3991)对金属层18的钛层侧表面(布线层26的剥离面)实施金属蚀刻150秒钟。之后,通过目测观察布线层26的进行了金属蚀刻的一侧的表面,确认是否有变色(因颜色的深浅而产生斑点图案)。其结果,在例1～例12中,布线层26均未被确认有变色。

[0141] 【表1】

[0142] 表 1

		例1	例2*	例3	例4	例5	例6	例7	例8	例9	例10	例11	例12
布线层（含树脂层）	填料含有率(重量%)	86	86	86	89	90	90	86	86	89	90	90	86
	厚度(mm)	0.2	0.2	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	弯曲强度(MPa)	150	150	150	170	169	75	150	150	170	169	75	150
	弯曲弹性模量(GPa)	22.0	22.0	22.0	20.4	24.4	12.0	23.0	22.0	20.4	24.4	12.0	23.0
评价	损伤的发生	无	有	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无

*表示比较例。

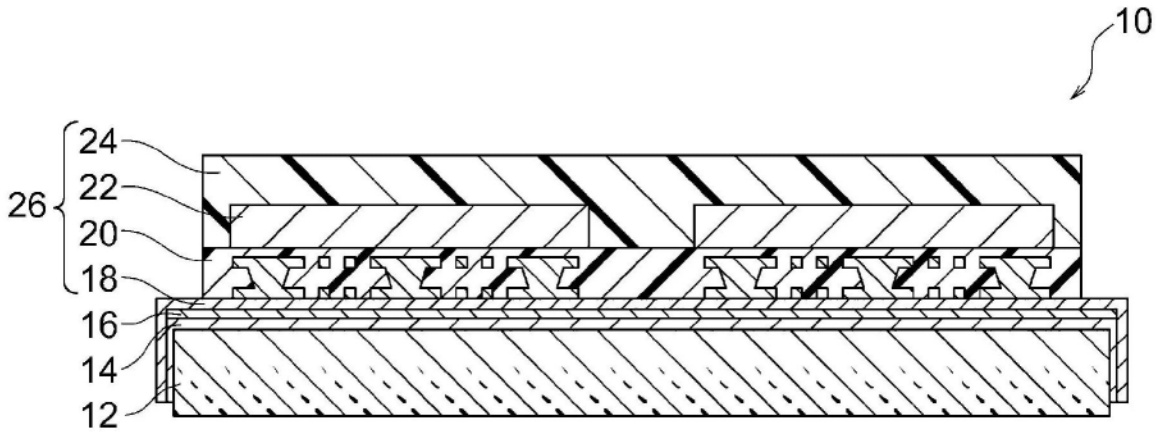


图1

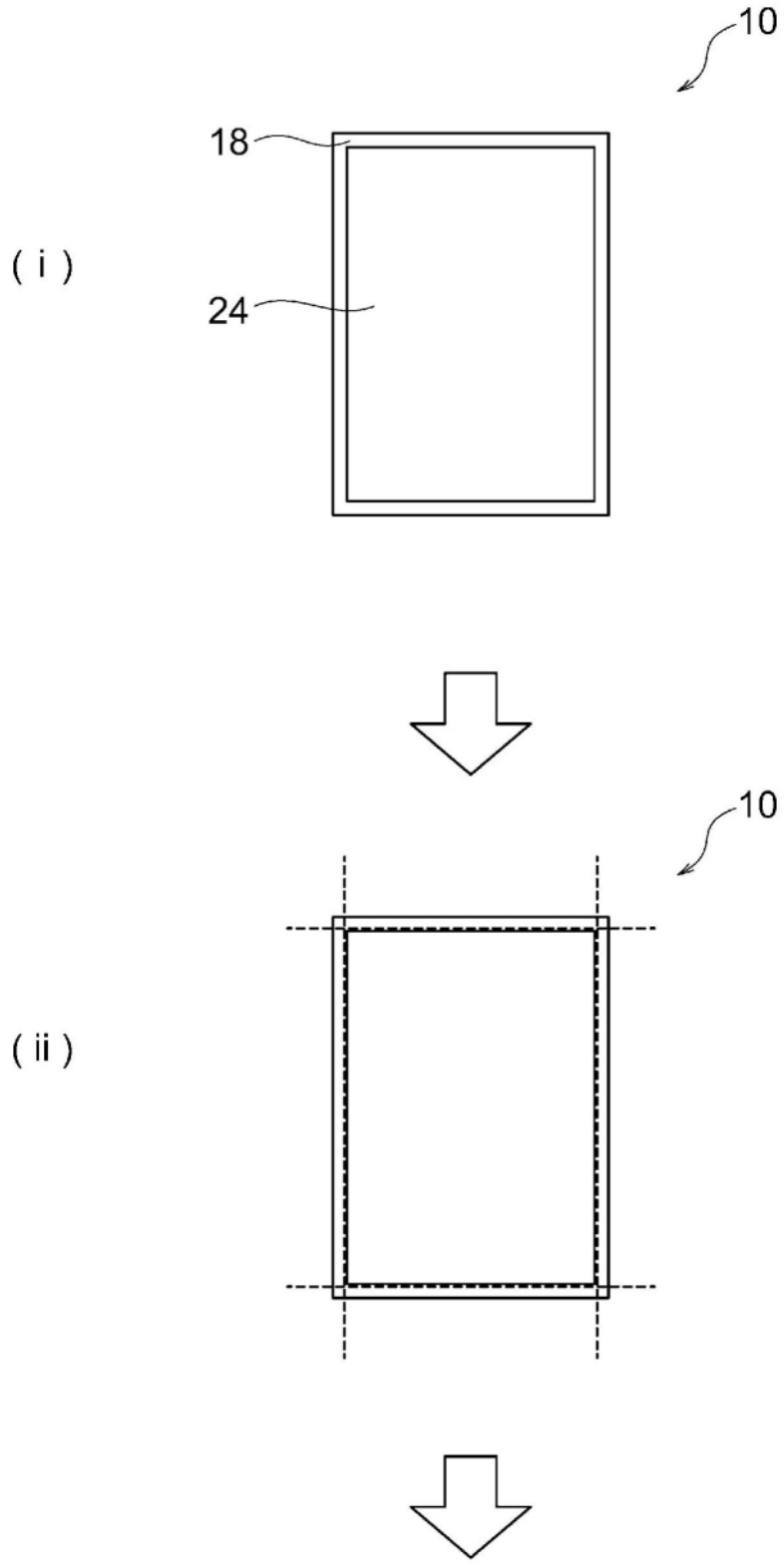


图2A

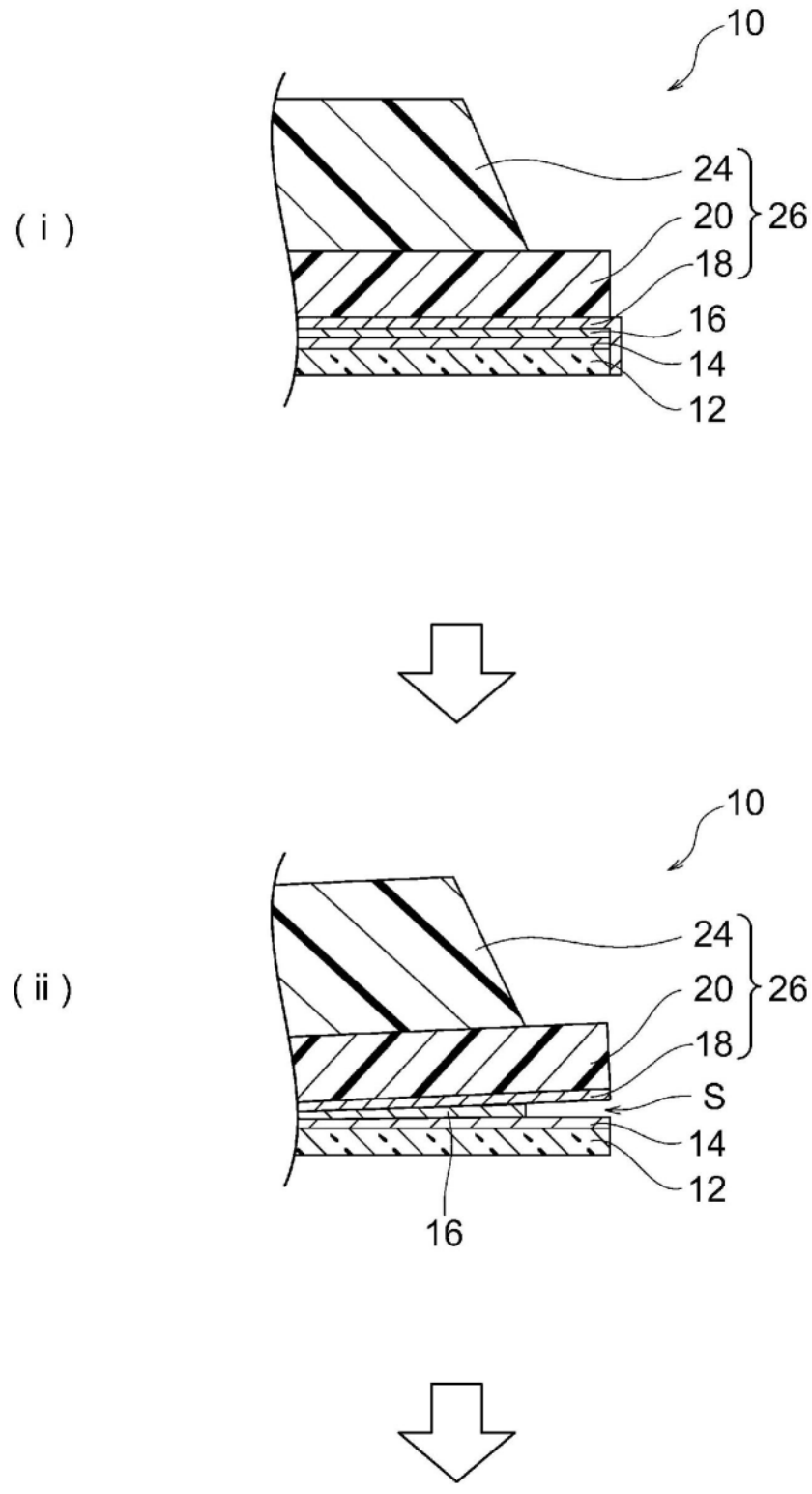


图2B

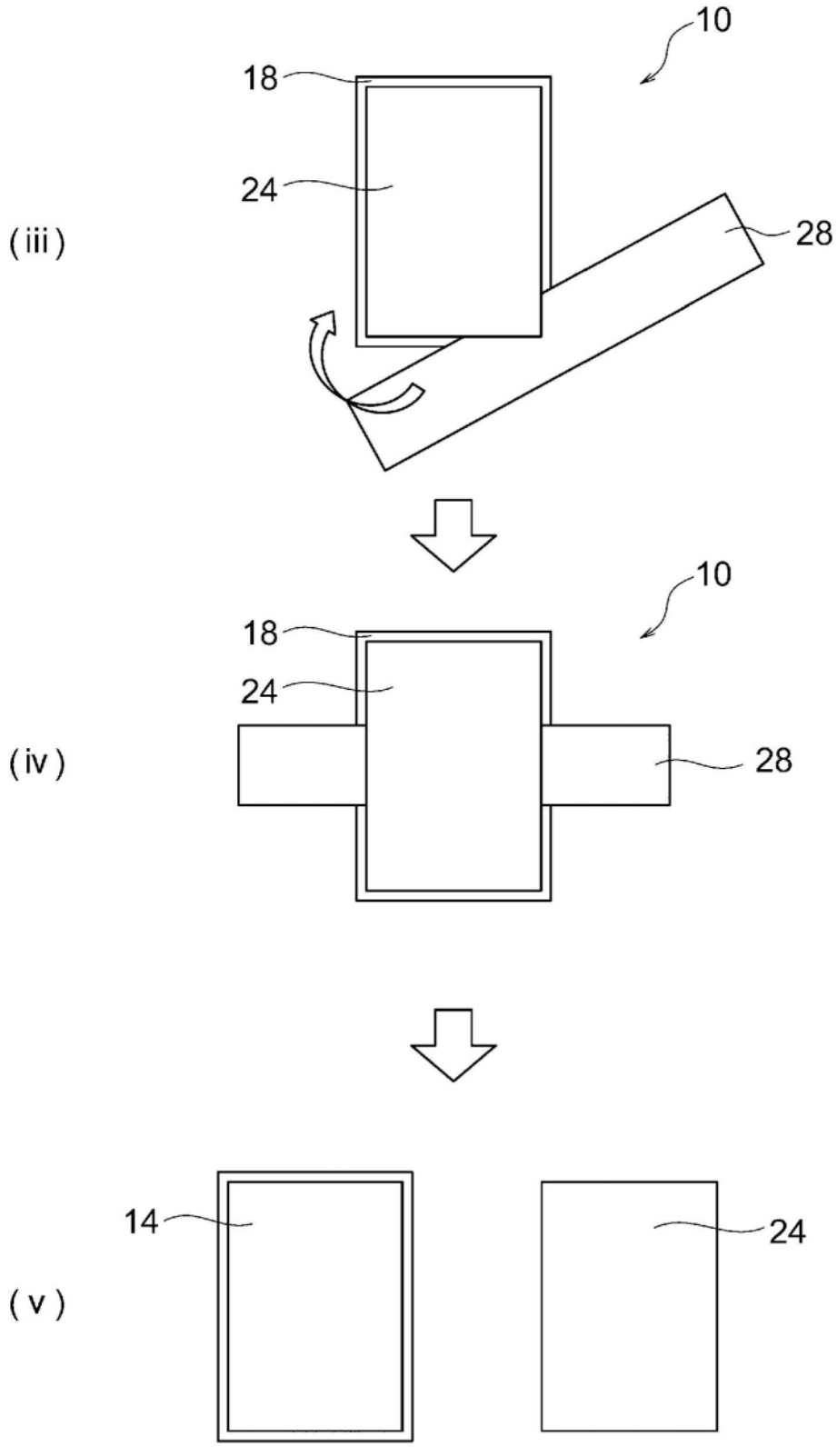


图3A

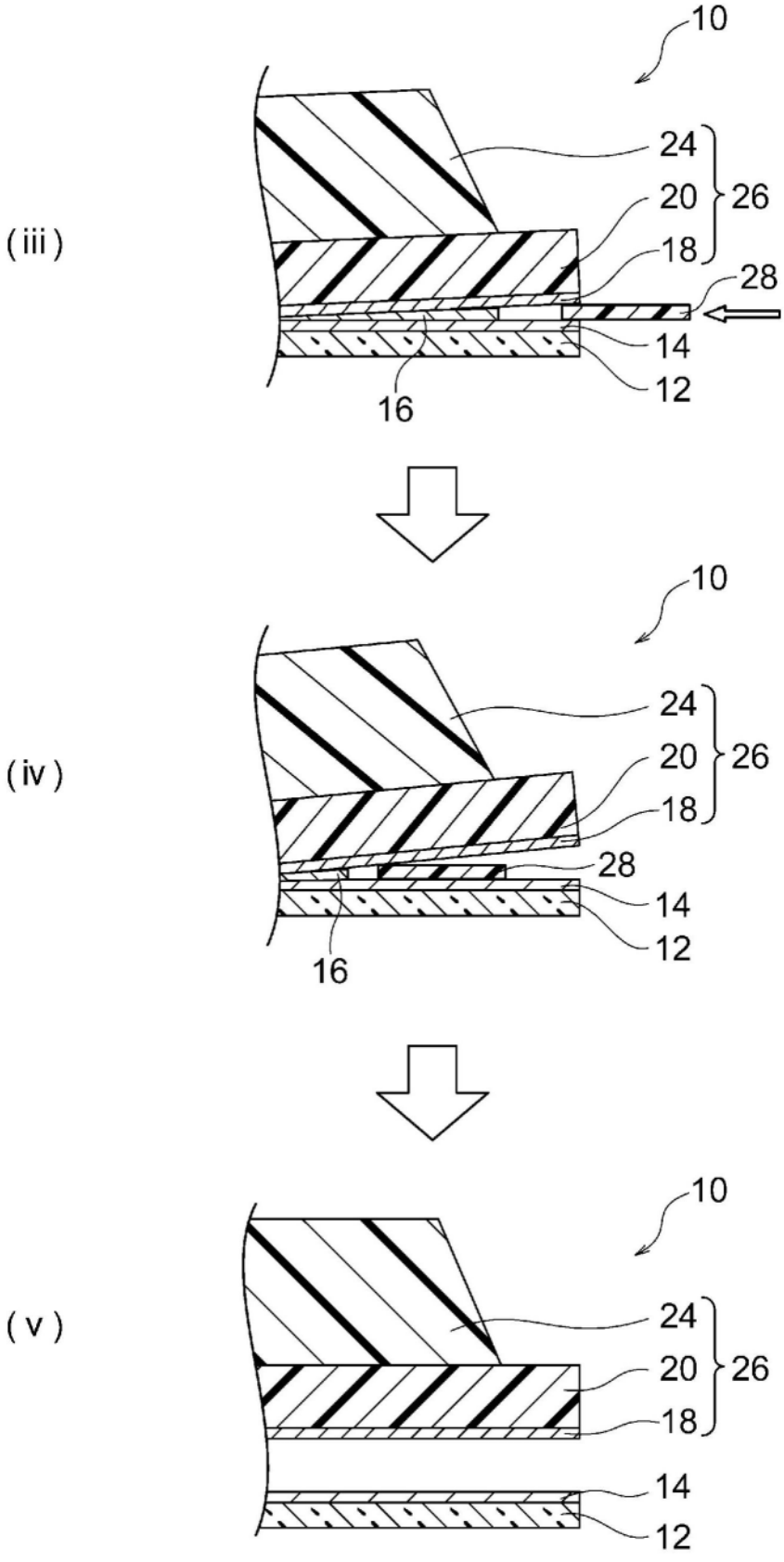

(iii)
10
24
20
26
18
28
14
12
16
(iv)
10
24
20
26
18
28
14
12
16
(v)
10
24
20
26
18
14
12

图3B

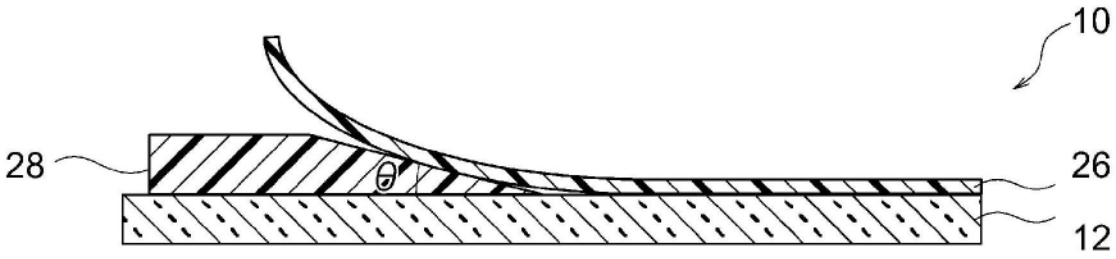


图4

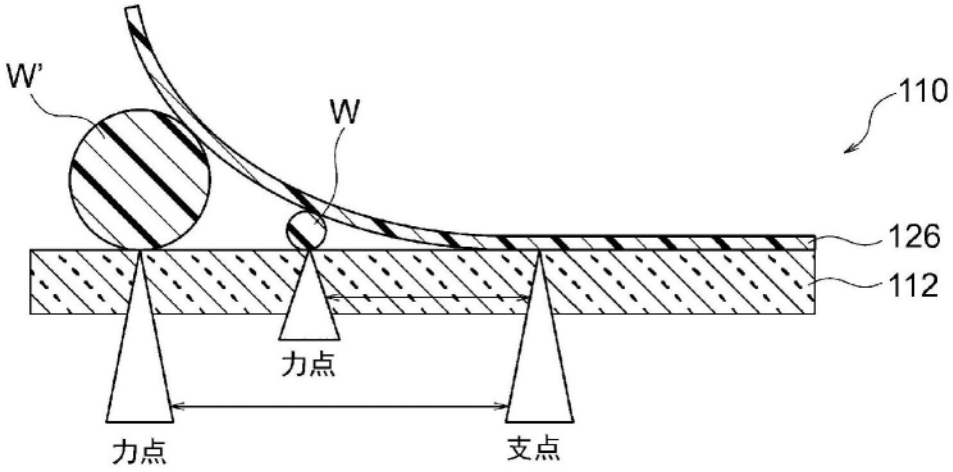


图5

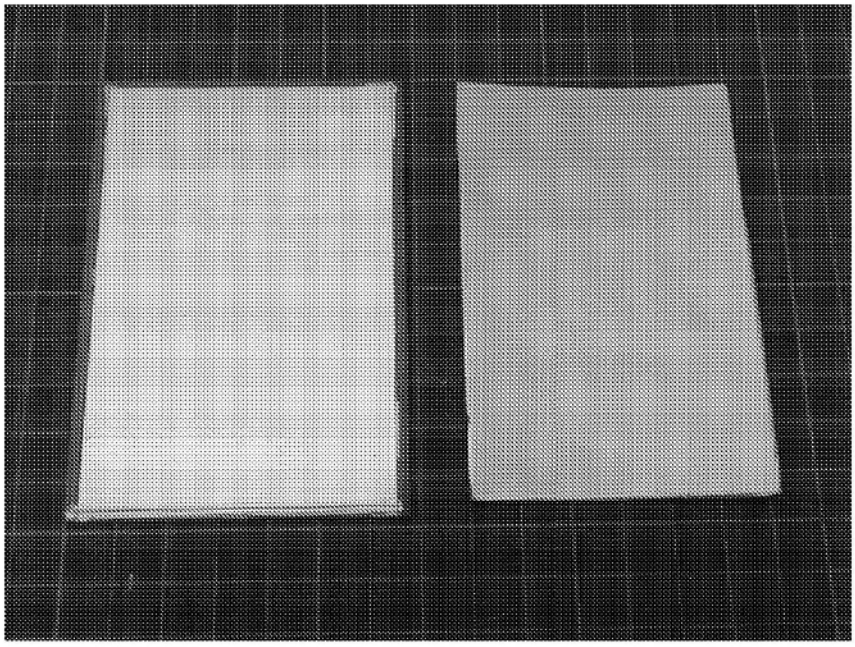


图6

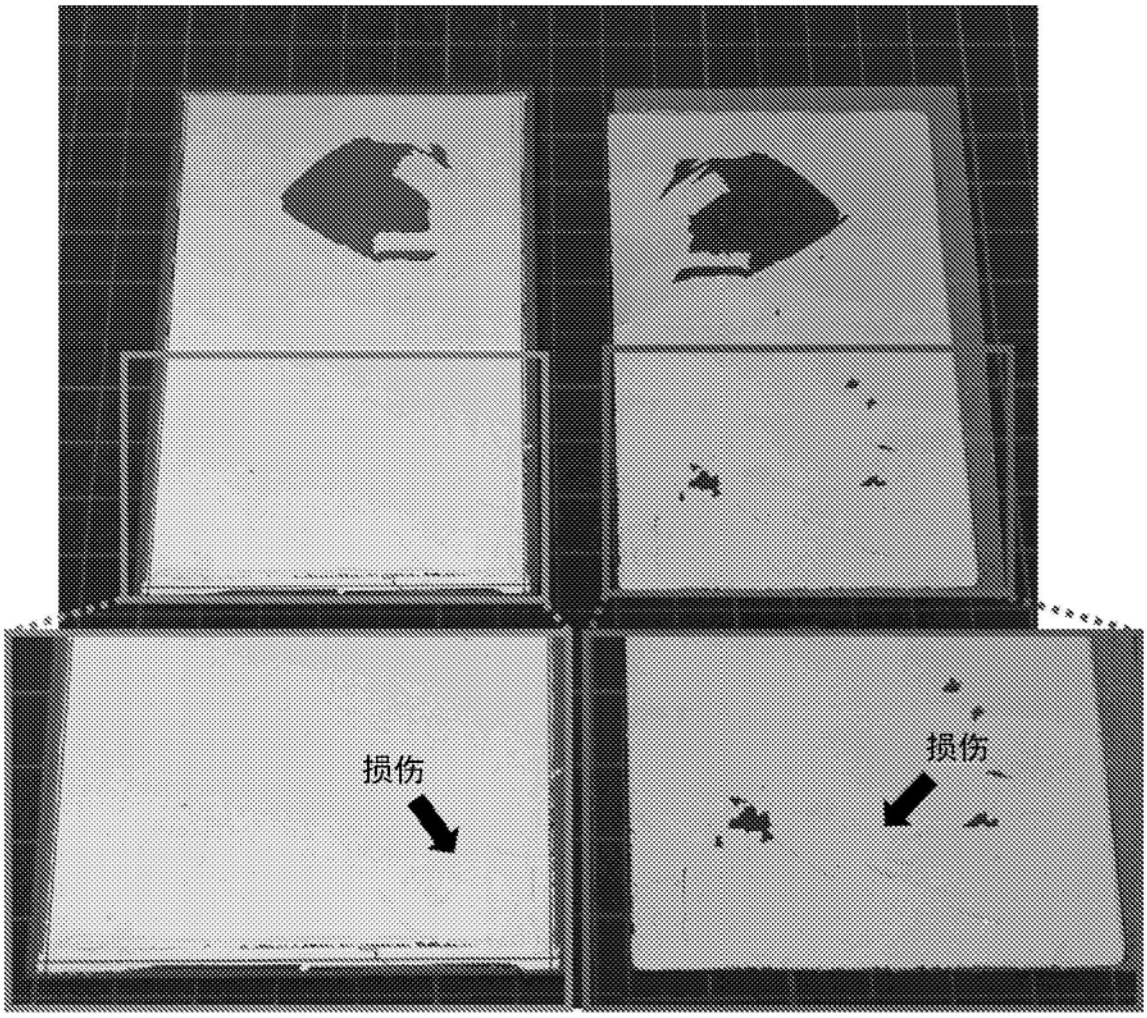


图7