

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[ 51 ] Int. Cl<sup>7</sup>

H05K 1/11

H05K 3/36 H05K 3/46



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410044617. X

[43] 公开日 2005 年 2 月 2 日

[11] 公开号 CN 1575094A

[22] 申请日 2004. 5. 19

[21] 申请号 200410044617. X

[30] 优先权

[32] 2003. 5. 20 [33] JP [31] 142479/2003

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 仲谷安广 东谷秀树 中村禎志

越后文雄

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

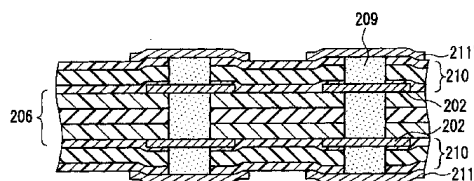
代理人 胡建新

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 5 页

[54] 发明名称 多层基板及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供多层基板及其制造方法。多层基板(215)的结构是：对多片布线基板(206、210)进行叠层，位于外侧的至少一片布线基板(210)，在厚度方向上穿通的孔的内部充填导电性膏料(209)并使其固化，上述多片布线基板(206、210)的布线层(211')由上述已固化的导电性物质(209)进行电连接，该多层基板(215)的特征在于：位于上述已固化的导电性物质(209)的外侧的布线层(211')从周围向外侧突出。这样，本发明提供的多层基板及其制造方法，能在热压时充分压缩导电性膏料而获得稳定的电连接，而且能把热固化性树脂充分地充填到内层的布线图形之间，不会产生间隙。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、一种多层基板，对多片布线基板进行叠层，位于外侧的至少一片布线基板，在厚度方向上穿通的孔的内部充填导电性物质并使其固化，上述多片布线基板的布线层由上述已固化的导电性物质进行电连接，该多层基板的特征在于：位于上述已固化的导电性物质的外侧的布线层从周围向外侧突出。

2、如权利要求 1 所述的多层基板，其特征在于：上述布线层向外侧突出的高度为不小于  $1\mu\text{m}$ 、不大于  $100\mu\text{m}$ 。

3、如权利要求 1 所述的多层基板，其特征在于：上述布线层向外侧突出的布线基板包括芯材及其两侧的热固化性树脂层，上述芯材及其两侧的热固化性树脂层，沿着邻接的布线基板表面的布线的凹凸而进行变形。

4、如权利要求 3 所述的多层基板，其特征在于：上述芯材及其两侧的热固化性树脂层的凹凸可以利用热压前的挤压成形、压缩成形或真空成形方法来进行成形。

5、如权利要求 1 所述的多层基板，其特征在于：上述多片布线基板叠层成为 3 层以上的布线基板，位于两个外层的布线基板包括芯材及其两侧的热固化性树脂层。

6、如权利要求 1 所述的多层基板，其特征在于：上述芯材是树脂薄膜或树脂浸渍纤维薄片。

7、一种多层基板的制造方法，其特征在于：

在包括设置在电绝缘性基材两面上的布线层的布线基板的至少一个面上，

布置芯材及未固化基材，上述芯材包括未固化状态的热固化性树脂层，上述未固化基材包括其两个表面的未固化状态的热固化性树脂层、且在厚度方向上穿通的孔内充填导电性膏料，

从外侧重叠布线层，

在厚度方向对整体进行压缩，使上述未固化基材沿着邻接的布线基板表面的布线的凹凸进行变形，

然后，利用加热压制方法，使上述未固化基材和邻接的布线基板的布线层，通过上述导电性膏料热固化后所形成的导电性物质来进行电连接，从而使位于上述已固化的导电性物质外侧的布线层从周围向外侧突出。

8、如权利要求 7 所述的多层基板的制造方法，其特征在于：利用挤压成形、压缩成形或真空成形法，来使上述加热挤压前的未固化基材变形。

9、如权利要求 8 所述的多层基板的制造方法，其特征在于：上述挤压成形或压缩成形是把压制薄片构件布置在上述外层的布线层的外侧，从该外侧进行热压。

10、如权利要求 9 所述的多层基板的制造方法，其特征在于：上述压制薄片构件是复合型压制薄片，该复合型压制薄片在热固化性树脂的未固化树脂薄片的两侧包括刚性薄片。

11、如权利要求 10 所述的多层基板的制造方法，其特征在于：上述刚性薄片的弹性率高于上述未固化状态的电绝缘性基材。

12、如权利要求 10 所述的多层基板的制造方法，其特征在于：上述刚性薄片的弹性率高于上述芯材，而且低于上述布线层。

13、如权利要求 10 所述的多层基板的制造方法，其特征在于：上述刚性薄片是金属箔。

14、如权利要求 10 所述的多层基板的制造方法，其特征在于：上述刚性薄片是氟树脂或聚酰亚胺树脂薄片。

15、如权利要求 9 所述的多层基板的制造方法，其特征在于：上述压制薄片构件的刚性高于未固化状态的电绝缘基板的芯材，而且低于上述布线层。

16、如权利要求 15 所述的多层基板的制造方法，其特征在于：  
上述压制薄片构件是单片或者多片重合而成的薄片。

17、如权利要求 7 所述的多层基板的制造方法，其特征在于：在  
上述未固化基材尚未完全固化的温度范围内，利用层压成形方法来使  
上述加热压制前的未固化基材变形。

18、如权利要求 17 所述的多层基板的制造方法，其特征在于：  
在上述层压时，在把弹性率低于上述芯材的薄片布置在两面的状态下  
进行压制。

19、如权利要求 17 所述的多层基板的制造方法，其特征在于：  
在上述层压时，利用的层压装置由弹性率低于上述芯材的辊轮构成。

20、如权利要求 17 所述的多层基板的制造方法，其特征在于：  
在上述层压时对压制薄片构件的内侧进行减压。

21、如权利要求 7 所述的多层基板的制造方法，其特征在于：上  
述未固化基材是在由织布或无纺布构成的芯材内浸渍未固化状态的  
树脂而制成的基材。

22、如权利要求 7 所述的多层基板的制造方法，其特征在于：上  
述未固化基材是在由有机树脂薄膜薄片构成的芯材的两面上布置未  
固化状态的树脂而制成。

## 多层基板及其制造方法

### 技术领域

本发明涉及利用导电性膏料等导电体来对布线基板在厚度方向上进行电连接的多层基板及其制造方法。

### 背景技术

近几年随着电子设备的小型化、高性能化，不仅产业类设备，而且民用类设备领域也迫切要求以低价格供应能高密度安装 LSI 等半导体芯片的多层布线电路基板。这样的多层布线电路基板，在以微细的布线间距而形成的多层布线图形之间，用高可靠性的方法进行电连接是很重要的。针对这种市场要求，出现了所谓全层 IVH 结构的树脂多层基板（例如参照日本专利特开平 6-268345 号公报），它采用内部导通孔连接法，能够在任意的布线图形位置上对多层印制布线电路基板的任意电极进行层间连接，以取代已有多层布线基板的层间连接的主流、在通孔内壁电镀金属导体。若采用这种基板，则可以在多层印制布线电路基板的导通孔内充填导电性膏料，仅在必要的各层之间进行电连接，并且在部件连接区正下面设置内部导通孔（inner-via hole: IVH），所以能实现基板尺寸小型化和高密度安装。并且，因为利用导电性膏料在内部导通孔中进行电连接，所以，能减小对导通孔施加的应力，即使受到热冲击而使尺寸变化，也能实现稳定的电连接。

在该全层 IVH 结构树脂多层基板中，为了通过减小内部导通孔的尺寸来实现高效率高密度的层间连接，已有提出的技术方案是利用图 5A-D 所示的导电性膏料充填方法的布线基板。以下说明已有利用导电性膏料的布线基板的制造方法。首先，图 5A 是内层基板 106，其中在电绝缘性基材 101 的两面上形成布线层 102，利用导电性膏料 103

或电解电镀方法等来进行层间连接。上述电绝缘基材 101 是在芯材 104 两侧浸渍热固化性树脂 105 而制成。芯材是在玻璃布中浸渍环氧树脂等热固化性树脂而制成，一般常采用玻璃环氧树脂基板。图 5B 是基材 A110，其中在内层基板 106 的两侧向芯材 107 内浸渍非固化状态的热固化性树脂 108，制作内部贯通孔后充填导电性膏料 109。内层基板 106 和布置在两侧的基材 A110 对准到规定位置上，用粘接材料等暂时固定（图中省略）。并在上述基材 A110 的两侧布置多层用的布线层 111。然后，用热压法使上述非固化状态的热固化性树脂 108 和导电性膏料 109 进行固化，而且，对导电性膏料 109 进行压缩，使内层基板的布线层和外层用的布线层进行粘合，实现电连接，制成图 5C 所示的基板。然后，利用光刻法来形成外层用布线层图形，制成图 5D 所示的 4 层基板 112。111' 是制成了图形的布线。

利用上述这种已有的布线基板的制造方法，若使用的非固化状态的热固化性树脂的固化程度（凝胶时间、树脂的流动性、和固化过程中的最小粘度值等）低，则上述导电性膏料在热压时和树脂一起流动，达不到充分的压缩效果，造成连接不合格。并且，若固化程度高，则与内层基板的粘接力不足，内层的布线图形之间，树脂不能充分流入，造成白化，在吸湿回流（absorption reflow）试验时产生不良。

#### 发明内容

本发明是为了解决上述问题，其目的在于提供多层基板及其制造方法，在热压时能充分压缩导电性膏料而获得稳定的电连接，而且能很好地把热固化性树脂无间隙地充填到内层的布线图形之间。

本发明的多层基板，对多片布线基板进行叠层，位于外侧的至少一片布线基板，在厚度方向上穿通的孔的内部充填导电性物质并使其固化，上述多片布线基板的布线层由上述已固化的导电性物质进行电连接，该多层基板的特征在于：位于上述已固化的导电性物质的外侧的布线层从周围向外侧突出。

本发明的多层基板的制造方法，其特征在于：在包括设置在电绝缘性基材两面上的布线层的布线基板的至少一个面上，布置芯材及未固化基材，上述芯材包括未固化状态的热固化性树脂层，上述未固化基材包括其两个表面的未固化状态的热固化性树脂层、且在厚度方向上穿通的孔内充填导电性膏料，从外侧重叠布线层，在厚度方向对整体进行压缩，使上述未固化基材沿着邻接的布线基板表面的布线的凹凸进行变形，然后，利用加热压制方法，使上述未固化基材和邻接的布线基板的布线层，通过上述导电性膏料热固化后所形成的导电性物质来进行电连接，从而使位于上述已固化的导电性物质外侧的布线层从周围向外侧突出。

#### 附图说明

图 1A~图 1C 是说明涉及本发明第 1 实施方式的多层基板的制造方法的前半部分的剖面图。

图 2A~图 2B 是说明涉及本发明第 1 实施方式的多层基板的制造方法的后半部分的剖面图。

图 3A~图 3C 是说明涉及本发明第 2 实施方式的多层基板的制造方法的剖面图。

图 4A~图 4C 是说明涉及本发明第 3 实施方式的多层基板的制造方法的剖面图。

图 5A~图 5D 是说明涉及已有的实施方式的多层基板的制造方法的剖面图。

#### 具体实施方式

本发明的多层基板，对多片布线基板进行叠层，位于外侧的至少一片布线基板的已固化的导电性物质的外侧的布线层，从周围向外侧突出。该结构的制造方法，其特征在于：在布线基板的至少一个面上，布置芯材及未固化基材，上述芯材包括未固化状态的热固化性树脂层，上述未固化基材包括其两个表面的未固化状态的热固化性树脂

层、且在厚度方向上穿通的孔内充填导电性膏料，从外侧重叠布线层，在厚度方向对整体进行压缩，使上述未固化基材沿着邻接的布线基板表面的布线的凹凸进行变形，然后，利用加热压制方法，使上述未固化基材和邻接的布线基板的布线层，通过上述导电性膏料热固化后所形成的导电性物质来进行电连接。

这样，能提供多层基板及其制造方法，在热压时能充分压缩导电性膏料而获得稳定的电连接，而且能很好地把热固化性树脂无间隙地充填到内层的布线图形之间。

并且，利用布线层的突出结构，能提高导电性膏料固化了的导电性物质所构成的导通孔和布线层的接合强度，提高导通孔的可靠性。而且在布线层外侧连接其他布线层时，容易进行连接。

优选上述布线层向外侧突出的高度为不小于  $1\mu\text{m}$ 、不大于  $100\mu\text{m}$ 。

优选上述布线层向外侧突出的布线基板包括芯材及其两侧的热固化性树脂层，上述芯材及其两侧的热固化性树脂层，沿着邻接的布线基板表面的布线的凹凸而进行变形。通过该变形，能使树脂不产生间隙地充填到内层的布线图形之间。

上述芯材及其两侧的热固化性树脂层的凹凸可以利用热压前的挤压成形、压缩成形或真空成形方法来进行成形。

优选上述多片布线基板叠层成为3层以上的布线基板，位于两个外层的布线基板包括芯材及其两侧的热固化性树脂层。

优选上述芯材是树脂薄膜或树脂浸渍纤维薄片。

本发明是把热固化性树脂不产生间隙地充填到内层的布线图形之间，而且对导电性膏料进行压缩两者兼顾的方法，在使用热固化性树脂的未固化状态的树脂薄片的两侧，将布置了刚性薄片的压制薄片布置在热压时的最外层的布线层外侧，从而，随着温度从常温上升，粘度下降，形状随上述树脂薄片内层图形而变化。并且，然后进行固



化，所以能压缩导电性膏料，能解决上述问题。利用本发明，还能充分耐受吸湿回流试验，能获得连接可靠性高的多层基板。并且，在热塑性薄片两侧，将布置了刚性薄片的复合型压制薄片布置在热压时的布线层的外侧，这样也能达到同样的效果。但是，这时必须注意使热塑性薄片和弹性薄片的关系适合于基材。也就是说，必须使上述热塑性薄片的软化度和刚性薄片的弹性率（刚性）达到平衡。在热塑性薄片软化过度的情况下，提高刚性薄片的弹性率，或者增加厚度，加强刚性。但是，若刚性过大，则妨碍树脂向内层图形充填，造成白化。

上述未固化状态的电绝缘性基材的构成方法是：在使用的基材是由织布或无纺布构成的芯材浸渍未固化状态的树脂的情况下，或者，使用的基材是由有机树脂薄膜薄片构成的芯材的两面上布置未固化状态的树脂的情况下，弹性率高于上述电绝缘性材料的芯材，而且低于上述布线层的压制薄片构件，布置在热压制时的布线层的外侧。

并且，在具有设置在电绝缘性基材两面上的布线层的内层基板两侧，布置导电性膏料充填到穿过未固化状态的电绝缘性基材的孔内的基材，并且在其两侧重叠布线层进行热压，利用上述导电性膏料能对最外层和内层的布线层进行电连接而得到布线基板，其中，芯材内浸渍未固化性树脂，贯通孔内充填导电性膏料的基材与上述内层基板互相对准位置，在其两侧重叠了外层用布线层的状态下，在上述未固化状态的热固化性树脂未完全固化的温度范围内，进行层压，然后用热压法使上述热固化性树脂和导电性膏料进行固化和电连接。

上述进行层压的方法，是在把弹性率比上述芯材低的弹性薄片布置在两面上的状态下进行压制，或者利用由弹性率比上述芯材低的弹性辊轮构成的层压装置。并且，上述层压在减压或真空中进行也是有效的。

这样，能制成这样的多层基板，即利用导电性膏料的压缩效应，能提高电连接可靠性，消除因树脂流入不良而造成的白化现象，也能

充分耐受吸湿回流试验。如上所述，若采用本发明的多层基板制造方法，则能增大未固化状态的电绝缘树脂的固化程度（控制范围），而且，不会使制造工序复杂，能制造出电连接可靠性高的多层基板。

如上所述，若采用本发明，则能使制成的产品中的热固化性树脂充分流入到内层布线层中，不产生间隙，有在吸湿回流试验中也不会因膨胀现象而造成不合格的效果。另外，压制薄片构件采用比芯材的弹性率高的材料，从而压制后能使导电性膏料与布线层接合或合金化，能获得稳定的电连接。并且，由于使用热固化性树脂薄片或热塑性薄片和刚性薄片的复合薄片，所以不增加工序，即可制成产品。并且，能提供一种多层基板的制造方法：预先用弹性薄片或弹性辊轮来把热固化性树脂充填到内层布线图形之间，然后进行热压，通过使用这种方法，即使不使用复合薄片等间接材料，也能解决过去存在的问题，而且也能提高生产效率。上述发明，优选根据生产效率、工件大小，热固化性树脂的物性等来进行选择。利用上述效果，能大幅度减少因部件往布线基板上安装时因膨胀现象而造成的不良，而且，在电连接可靠性方面，也能获得可靠性非常高的多层基板。

#### [第1实施方式]

以下参照图1A~图2B，详细说明本发明第1实施方式的多层基板的制造方法。图1A是内层基板206，其中，在电绝缘性基材201的两面上形成布线层202，利用导电性膏料203或者电解电镀等方法来对层间进行连接。上述电绝缘性基材201是在芯材204的两侧浸渍热固化性树脂205而制成。

图1B是在内层基板206两侧布置基材A210。该基材A210是在芯材207上粘合未固化状态的热固化性树脂208，制作贯通孔，在其中充填导电性膏料209。芯材优选采用例如厚度为3~50 $\mu\text{m}$ 范围内的聚酰亚胺薄膜、聚酰胺薄膜、氟树脂薄膜（例如聚四氟乙烯）等耐热性合成树脂薄膜。并且，也可以用在厚度10~200 $\mu\text{m}$ 的芳族聚酰

胺纤维无纺布内浸渍了环氧树脂的预浸料等材料来形成。

非固化状态的热固化性树脂，优选是例如在厚度  $5\sim 30\ \mu\text{m}$  范围内，由聚酰亚胺类、环氧树脂类、加入了环氧基的聚酰亚胺类树脂等材料来形成。

内层基板 206 和布置在两侧的基材 A210 对准到规定的位置上(排列)，用粘合材料等暂时固定(图中从略)。并在上述基材 A210 的两侧布置外层布线层 211。另外，在其外侧布置复合型压制薄片 214，该薄片 214 是在采用热固化性树脂的未固化状态的树脂薄膜 212 的两侧布置了刚性薄片 213。上述热固化性树脂采用例如厚度  $10\sim 100\ \mu\text{m}$  范围的相当于 FR-4、F-R-5 的环氧树脂；刚性薄片采用例如  $10\sim 100\ \mu\text{m}$  范围的铜箔、不锈钢箔、氟类树脂薄片、聚酰亚胺薄片等。但是，其条件是，弹性率高于上述芯材所用的材料。这是因为最终芯材也加压压缩成形。

如图 1C 所示，在以后的热压时，在加压状态下，随着温度从常温上升，上述树脂薄片 212 的粘度下降，形状随上述内层布线层的图形而变化。并且，通过以后进行固化，能对导电性膏料进行压缩。其结果，能把内层布线层 202 和外层布线层 211 粘接成一个整体，能获得充分的电连接性。并且，因为树脂薄片 212 的形状随内层布线图形而变化，所以，能抑制白化现象，在吸湿回流试验时不会出现不良，能制成良好的多层基板。上述热压的最佳条件是，利用热压法在压制温度  $200^\circ\text{C}$ ，压力  $5\sim 20\text{Mpa}$  下加热加压 60 分钟。

如图 2A 所示，能制成在内层布线图形之间不产生空隙的热压后的基板。然后，用光刻法在外层布线层上形成图形，制成图 2B 所示的 4 层基板 215。211' 是制作图形后的布线。布线 211' 从周围突出的高度约为  $50\ \mu\text{m}$ 。并且，外层基板 210 的形状沿着内层的布线图形 202 的凹凸形状而变化。

在树脂薄片 212 采用热塑性薄片的情况下，必须充分考虑与该薄

片受温度而软化的程度和热压时的温度。也就是说，若软化度太高，则相对芯材变软，压力作用到树脂薄片一侧，所以不能充分压缩导电性膏料。必须充分注意在一定程度上用布置在两侧的刚性薄片能解决这一问题。为了充分发挥本实施方式的效果，必须考虑树脂薄片的种类和厚度，使其能对内层图形的跟随性和导电性膏料的压缩效果两者兼顾。能适应这一目的材料，例如可以采用厚度 25~200  $\mu\text{m}$  范围内的聚四氟乙烯（PTFE）薄片和其他氟树脂类薄片。

并且，为了兼顾上述两种效果，也可以在热压时的布线层外侧布置压制薄片构件，以取代树脂薄片 212 和刚性薄片 213，其中，该压制薄片构件刚性高于未固化状态的电绝缘性材料的芯材、而且低于上述布线层。能够达到这种效果的薄片有：厚度 12~100  $\mu\text{m}$  范围内的铝薄片、镍薄片等金属薄片、以及厚度 12~100  $\mu\text{m}$  范围内的氟类、PTFE 类、聚酰亚胺类等树脂薄片等，有单片的也有多片叠合而成的。并且，基材 A210，例如采用织布或无纺布的有机、无机（例如玻璃）纤维和热固化性树脂（例如环氧树脂）的复合体作为芯材。采用环氧树脂作为热固化性树脂，一般广泛采用玻璃环氧材料，它有利于降低成本。并且，纤维采用芳族聚酰胺纤维，热固化性树脂采用环氧树脂的材料，具有激光加工性良好、容易产生的特征。并且，在芯材采用有机树脂薄膜的情况下，能减小多层基板的厚度，使其具有易弯曲性。有机树脂薄膜采用芳族聚酰胺薄膜、聚酰亚胺薄膜、液晶聚合物薄膜等。若是有机树脂薄膜，则容易获得 10  $\mu\text{m}$  左右的厚度，能实现薄的多层基板。在有机树脂薄膜的厚度较薄的情况下，相应地能用小的导通孔来连接布线，其结果能实现高密度的多层基板。

上述导通孔直径，例如厚度为 30  $\mu\text{m}$  的薄膜的情况下，优选在 30~70  $\mu\text{m}$  范围内，能达到 50  $\mu\text{m}$  左右，则更好。

并且，在上述有机树脂薄膜的两侧若采用热固化性的有机树脂作为粘合剂层，则能提高对可靠性试验的稳定性。

再者，布线层一般采用电解铜箔，上述导电性膏料至少由导电性粉末和热固化性树脂构成。导电性粉末有：铜粉末、银粉末、镍粉末、铝粉末等金属粉末、以及具有上述金属被覆层的粉末。其形态也可以是树脂状、薄膜状、球状、不定形中的任一种。热固化性树脂有：酚醛树脂、萘类树脂、尿素树脂、氨基树脂、醇酸树脂、有机硅树脂、呋喃树脂、非饱和聚酯树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂等已知的树脂。这些树脂可以适当组合。并且，为了调整导电性膏料的氧化稳定性和粘度，可以加入添加剂和溶剂。作为使导电性膏料具有还原性的方法，提出了添加还原剂和采用胺固化剂等，但并非仅限于此。对还原剂提出了脂肪酸等已知的还原剂。但并非仅限于这些。

在利用热压法用铜箔来形成布线层的情况下，利用铜粉末主要产生互相凝接作用，能进行电连接。并且，若利用银粉末或者在铜粉末表面被覆银的微粉，则在粘接的同时也进行合金化；在牢固连接的同时还能获得很高的电连接可靠性。

然后，在基材 A210 中，与热固化性树脂相比，导电性膏料 209 形成突状，其目的在于：为便于通过对布线层和导电性膏料压缩而进行连接，要增加微粒的绝对量。虽然不一定要这样，但该制造方法比较简单，例如，特开平 06-268345 号公报所示，在未固化状态的树脂上布置覆盖薄膜的状态下进行孔加工后，充填导电性膏料，把覆盖薄膜剥离下来即可。

利用本发明，在热压时，对内层布线层由树脂薄片 212 跟随进行变化，能抑制白化现象，能消除在吸湿回流试验中因膨胀而造成的不良。并且，为使树脂薄膜 212 固化，不增加工序，即可对导电性膏料进行压缩，能获得电连接可靠性高的多层基板。

#### [第 2 实施方式]

该第 2 实施方式的多层基板的制造方法具有以下工序：不是在热压时使用复合薄膜，而是预先在未固化状态的固化树脂尚未完全固化

的温度范围内用弹性薄片进行层压的工序；利用热压法使电绝缘性基板和导电性膏料进行固化并进行电连接的工序；这些工序不同于上述第1实施方式。以下参照图3A~C，详细说明本发明的第2实施方式的制造方法。图3A表示与第1实施方式中说明的图1B一样制作出的多个基材夹持到弹性薄片320内的状态。上述多个基材是在内层基板301的两侧布置基材A310、并在基材A310两侧布置了布线层305而构成的，其中，基材A310是在芯材302的两侧浸渍未固化状态的热固化性树脂303，制作穿通孔，充填导电性膏料304而构成的。然后，在未固化状态的热固化性树脂303尚未完全固化的温度范围内对弹性薄膜320进行层压。弹性薄膜，例如采用厚度12-100 $\mu\text{m}$ 范围内的铝箔、镍箔、氟类树脂薄膜、硅橡胶薄片、氟橡胶薄片和聚氨酯橡胶薄片等。

图3B是表示层压后的状态的剖面图。如图所示，上述热固化性树脂303被按压到弹性薄片320上，浸透到内层图形之间。这时，导电性膏料304仅与两侧的布线层紧密结合，几乎未能连接。并且，上述未固化状态的热固化性树脂303的固化也几乎尚未进行。这时，若在高温条件下进行，则以后即使热压，也不能使树脂流入到剩余的间隙内，而且，也不能充分获得对导电性膏料的压缩效果，达不到电连接。

然后，通过热压使热固化性树脂303和导电性膏料304固化，而且对导电性膏料304进行压缩，能实现电连接。这时，在图3A中产生的与内层布线层的空隙用树脂进行充填。上述热压的最佳条件是，用热压方法在压机温度200 $^{\circ}\text{C}$ ，压力5~20Mpa下加热加压60分钟。

然后，如图3C所示，利用光刻法在外层布线层上形成图形，取得4层基板。305'是制作了图形的布线。布线305'从周围突出的高度约为50 $\mu\text{m}$ 。并且热固化性树脂303的形状沿着内层的布线图形306的凹凸形状进行变化。

### [第3实施方式]

该第3实施方式的多层基板的制造方法具有以下工序：不是在热压时使用复合薄膜，而是预先在未固化状态的固化树脂尚未完全固化的温度范围内用弹性辊轮进行层压的工序；利用热压法使电绝缘性基板和导电性膏料进行固化并进行电连接的工序；这些工序不同于上述第1、2实施方式。以下参观图4A~C，详细说明本发明的第3实施方式的制造方法。图4A表示与第1实施方式中说明的图1B一样制作出的多个基材夹持到弹性辊轮320内的状态。弹性辊轮可以采用硅橡胶、聚氨酯橡胶等辊轮。

上述多个基材是在内层基板401的两侧布置基材A410、并且在基材A410两侧布置布线层405而构成的，其中，基材A410是在芯材402的两侧浸渍未固化状态的热固化性树脂403，制作穿通孔，充填导电性膏料404而制成的。然后，在未固化状态的热固化性树脂403尚未完全固化的温度范围内对弹性辊轮420进行层压。上述层压的最佳条件是，温度70~120℃，线压力0.1~0.3kg/cm，辊轮通过速度30mm/分。图4B是表示层压后的状态的剖面图。如图所示，上述未固化状态的热固化性树脂403被弹性薄片420按压，浸透到内层图形之间。这时，导电性膏料404仅与两侧的布线层紧密结合，几乎未能连接。并且，上述未固化状态的热固化性树脂403的固化也几乎尚未进行。这时，若在高温条件下进行，则以后即使热压，也不能使树脂流入到剩余的间隙内，而且，也不能充分获得对导电性膏料的压缩效果，达不到电连接。这和上述第2实施方式相同。然后，在通过热压使未固化状态的热固化性树脂403和导电性膏料404固化的同时，对导电性膏料404进行压缩，能实现电连接。这时，在图4A中产生的与内层布线层的空隙用树脂进行充填。

然后，如图4C所示，利用光刻法在外层布线层405上形成图形，取得4层基板。405'是制作了图形的布线。布线405'从周围突出

的高度约为  $50\ \mu\text{m}$ 。并且外层基板 410 的形状沿着内层的布线图形 406 的凹凸形状进行变化。

本实施方式,与第 2 实施方式相比,由于用弹性辊轮来进行层压,所以能连续进行作业,提高生产效率。并且,与第 1 实施方式相比,不需要复合薄片等间接材料,能以较低的成本获得多层基板。

用上述制造方法制成的本实施方式的多层基板,与用已有的制造方法制作的多层基板相比,能防止因热固化性树脂流入不充分而造成白化现象,用导电性膏料进行电连接也能获得和过去相同的稳定产品。



图 1A

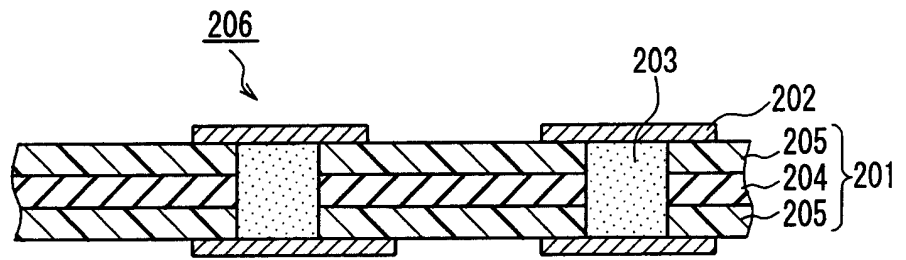


图 1B

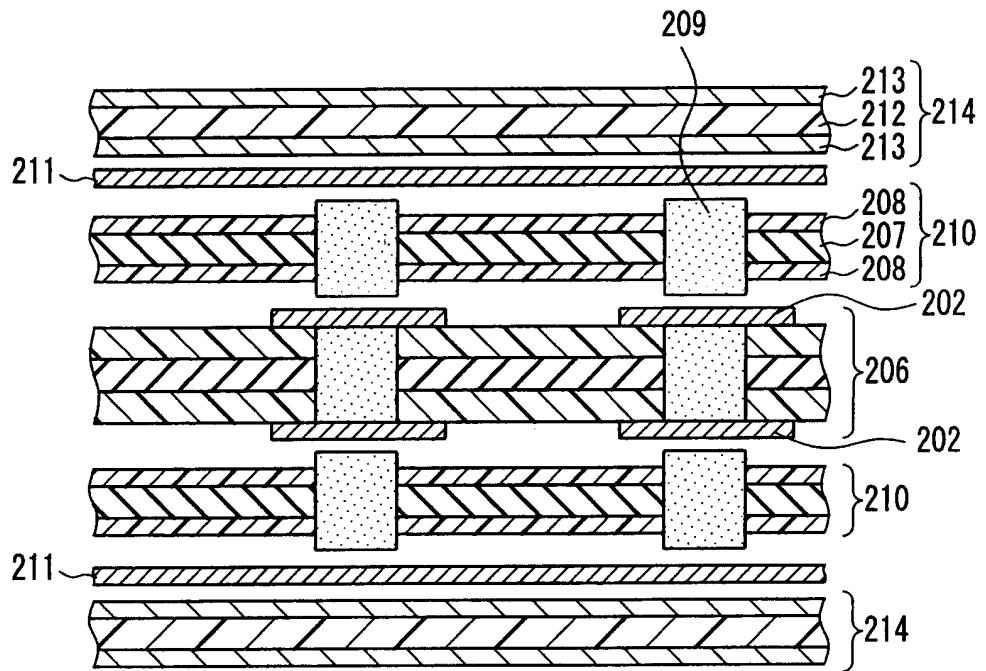


图 1C

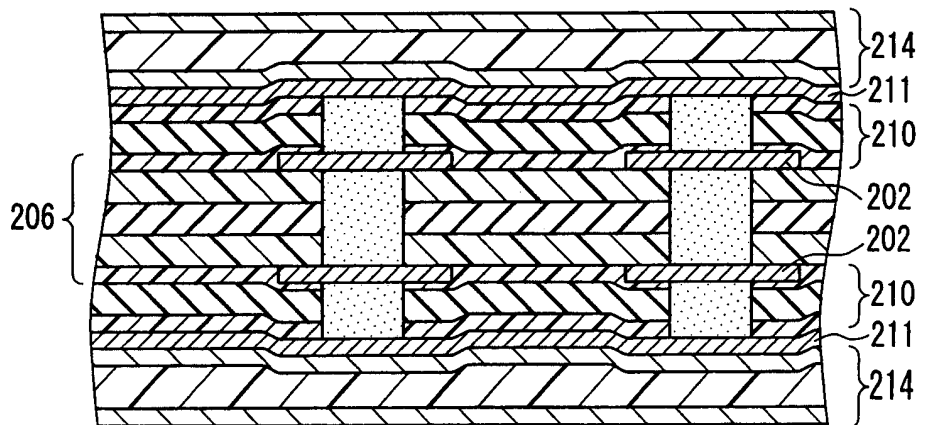


图 2A

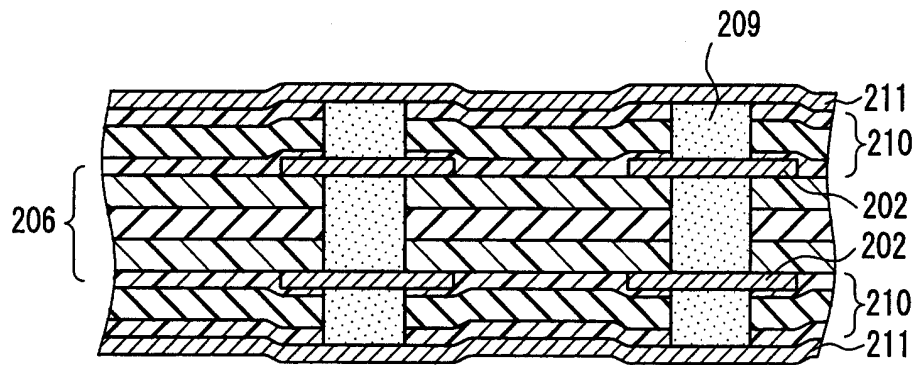


图 2B

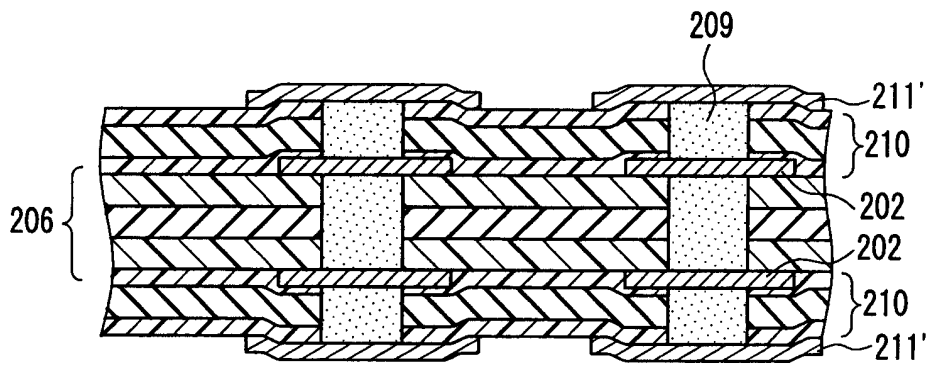


图 3A

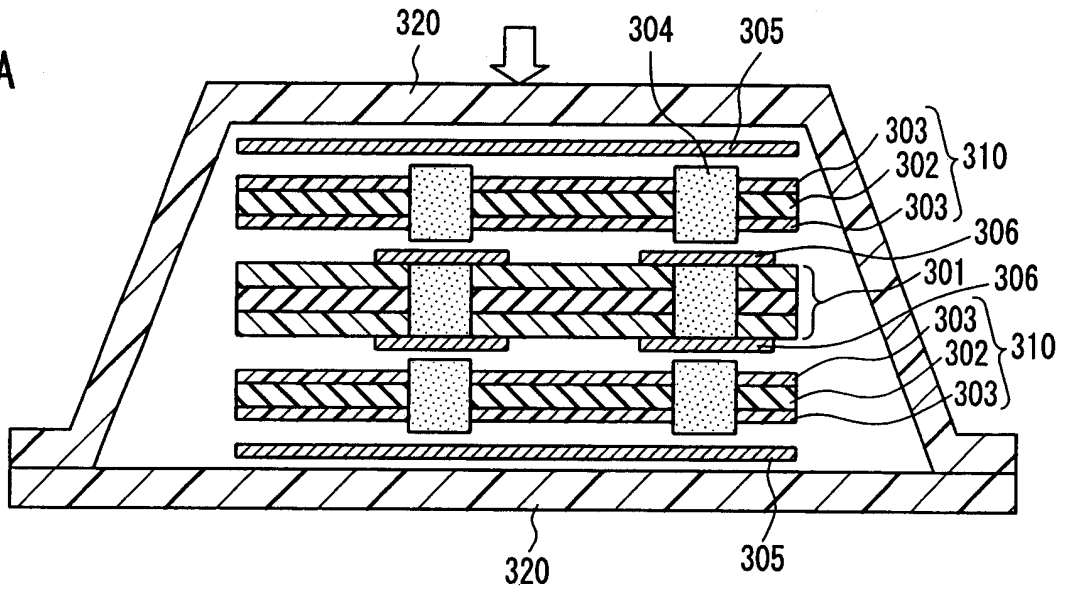


图 3B

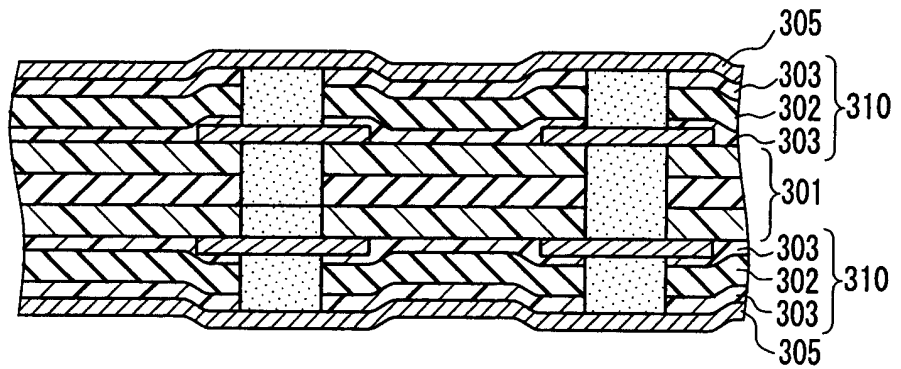


图 3C

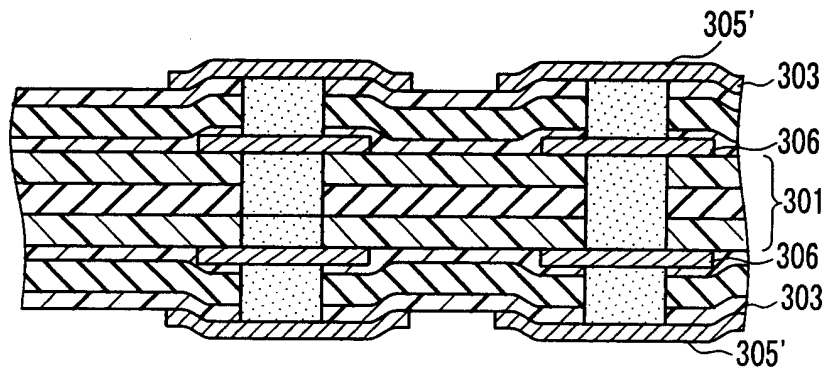


图 4A

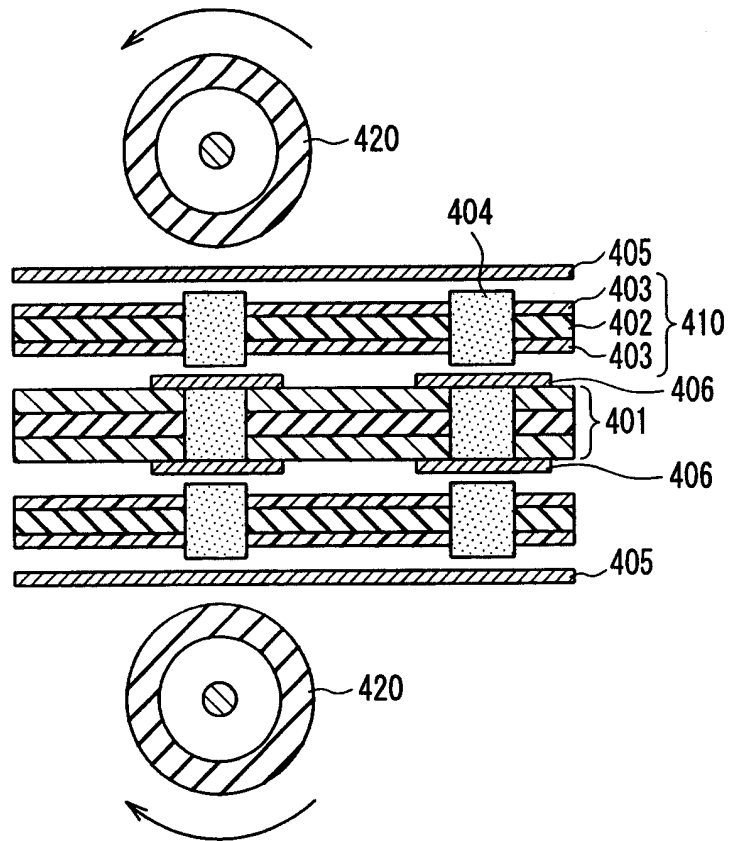


图 4B

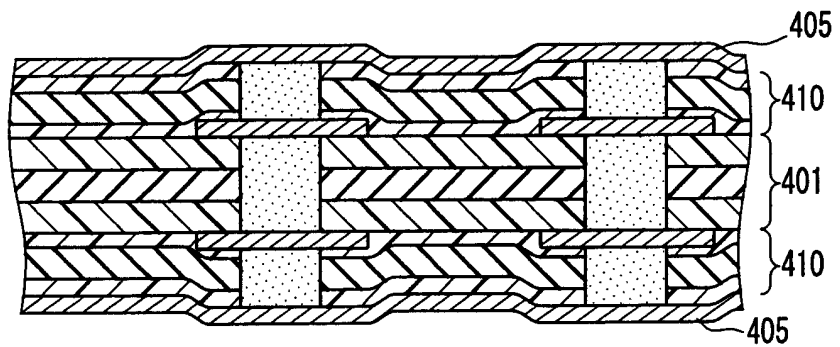


图 4C

