



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101616535 B

(45) 授权公告日 2011. 10. 05

(21) 申请号 200910149848. X

(22) 申请日 2009. 06. 23

(30) 优先权数据

2008-165055 2008. 06. 24 JP

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 广濑贵之 塚原法人 五闲学

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 张鑫 胡烨

(51) Int. Cl.

H05K 1/00 (2006. 01)

H05K 1/09 (2006. 01)

H05K 1/03 (2006. 01)

H05K 3/46 (2006. 01)

审查员 黄金卫

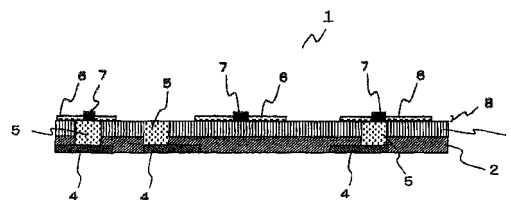
权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 22 页

(54) 发明名称

布线基板、及布线基板的制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种对使用喷墨法喷射时液滴的扩散加以抑制的布线基板。所述布线基板为多层布线基板，具有：包含导电性纳米粒子作为主要材料、并形成于任一层的可溶性的多孔膜构件 6' 上的喷墨布线图案 7；及不包含导电性纳米粒子作为主要材料的转印布线图案 4，多层中的一层为电绝缘性的基材 2，多层中的另一层为在另一层的部分区域包含多孔膜构件 6' 的多孔膜处理构件层 6，喷墨布线图案 7 形成于多孔膜处理构件层 6，转印布线图案 4 形成于基材 2。



- 1 布线基板
- 2 基材
- 3 膜基材
- 4 转印布线图案
- 5 过孔
- 6 多孔膜处理构件
- 7 喷墨布线图案
- 8 多孔膜处理构件层

1. 一种布线基板,该布线基板为单层或多层,其特征在于,具有:
包含导电性纳米粒子作为主要材料、并形成于任一层的可溶性的多孔膜构件上的第一布线图案;及
不包含所述导电性纳米粒子作为主要材料的第二布线图案。
2. 如权利要求 1 所述的布线基板,其特征在于,
所述多层中的一层为电绝缘性的基材,
所述多层中的另一层为在所述另一层的全部区域或部分区域包含所述多孔膜构件的多孔膜构件层,
所述第一布线图案形成于所述多孔膜构件层,
所述第二布线图案形成于所述基材的至少某一侧的表面。
3. 如权利要求 2 所述的布线基板,其特征在于,
所述多孔膜构件层配置于未形成有所述第二布线图案的、所述基材的表面或所述多层中的其它另一层的表面。
4. 如权利要求 2 所述的布线基板,其特征在于,
所述多孔膜构件层配置于形成有所述第二布线图案的、所述基材的表面。
5. 如权利要求 3 所述的布线基板,其特征在于,
所述多孔膜构件层配置于所述多层中的其它另一层的表面,
所述多层中的其它另一层由用有机膜形成的膜基材形成,
所述多孔膜构件层配置于所述膜基材的一侧的表面,
所述基材配置于所述膜基材的另一侧的表面,
所述第二布线图案形成在与所述膜基材相反一侧的、所述基材的表面。
6. 如权利要求 4 所述的布线基板,其特征在于,
所述多层中的其它另一层为与所述基材相邻、或与所述基材夹着一层或多层而设置的电绝缘性的基材,
所述多层中的又一其它另一层为在所述又一其它另一层的全部区域或部分区域包含多孔膜构件的多孔膜构件层,
所述布线基板还具有:
形成于作为所述又一其它另一层的多孔膜构件层上的第一布线图案;及
形成于作为所述其它另一层的基材上的第二布线图案,
配置所述两个多孔膜构件层以夹住所述两个基材。
7. 如权利要求 6 所述的布线基板,其特征在于,
所述两个多孔膜构件层包含热膨胀率不同的多孔膜构件,以抑制因温度变化而引起的翘曲。
8. 如权利要求 2 所述的布线基板,其特征在于,
以弯曲部为中心进行弯曲,
使用除所述弯曲部的附近以外局部设有的所述多孔膜构件来形成所述多孔膜构件层。
9. 如权利要求 1 所述的布线基板,其特征在于,
所述第二布线图案和所述第一布线图案形成于同一层,
所述同一层由所述多孔膜构件来形成。

10. 如权利要求 1 所述的布线基板,其特征在于,
所述第二布线图案和所述第一布线图案形成于同一层,
所述同一层由电绝缘性的基材来形成,
所述第二布线图案设于所述基材,使得所述第二布线图案的表面和所述基材的表面实质上位于同一面上,
所述第一布线图案形成在所述多孔膜构件上,该所述多孔膜构件配置在设于所述基材表面的凹部。
11. 如权利要求 2 所述的布线基板,其特征在于,
所述多层中的其它另一层由紫外线固化型树脂形成。
12. 如权利要求 2 所述的布线基板,其特征在于,
所述第一布线图案的全部或一部分被用作为将夹着所述多孔膜构件层的两个层上形成的布线图案间电连接的层间连接用的过孔。
13. 如权利要求 2 所述的布线基板,其特征在于,
所述多层中相邻配置的预定数量的层为所述多孔膜构件层。
14. 如权利要求 13 所述的布线基板,其特征在于,
形成所述相邻配置的预定数量的多孔膜构件层中的第一布线图案的至少一部分的布线部分,以使其宽度方向的中心实质上位于同一直线上。
15. 如权利要求 14 所述的布线基板,其特征在于,
形成于各个所述多孔膜构件层上的所述布线部分的宽度实质上相同。
16. 如权利要求 14 所述的布线基板,其特征在于,
从所述预定数量的多孔膜构件层中的第一预定多孔膜构件层朝向第二预定多孔膜构件层,形成成为相邻的所述多孔膜构件层间的所述布线部分的宽度被形成成为实质上相同、或变大,
与所述第二预定多孔膜构件层的、所述第一预定多孔膜构件层侧的相反面相邻配置的第三预定多孔膜构件层上形成的所述布线部分的宽度在所述第一预定多孔膜构件层上形成的所述布线部分的宽度以下,
从所述第三预定多孔膜构件层朝向所述第二预定多孔膜构件层的相反侧上配置的第二预定多孔膜构件层,形成成为相邻的所述多孔膜构件层间的所述布线部分的宽度被形成成为实质上相同、或变大。
17. 如权利要求 13 所述的布线基板,其特征在于,
所述预定数量的多孔膜构件层中、至少某一个多孔膜构件层上形成有空洞。
18. 如权利要求 17 所述的布线基板,其特征在于,
所述空洞与所述第一布线图案的一部分的布线部分相邻形成。
19. 如权利要求 18 所述的布线基板,其特征在于,
形成所述相邻配置的预定数量的多孔膜构件层中的第一布线图案的至少一部分的布线部分,以使其宽度方向的中心实质上位于同一直线上,
形成与所述空洞相邻的所述第一布线图案的所述一部分的布线部分,以使所述宽度方向的中心实质上位于同一直线上的所述第一布线图案的一部分的布线部分,
与所述空洞相邻的所述布线部分的宽度、比与形成有所述空洞的多孔膜构件层相邻的

至少一方的多孔膜构件层上形成的所述布线部分的宽度要小，

所述空洞还与所述相邻的至少一方的多孔膜构件层上形成的所述布线部分相邻。

20. 如权利要求 1 至 19 的任一项所述的布线基板，其特征在于，

形成所述第二布线图案以使其表面与形成有所述第二布线图案的所述层的表面实质上位于同一面上。

21. 如权利要求 1 至 19 的任一项所述的布线基板，其特征在于，

形成所述第二布线图案以使其表面从形成有所述第二布线图案的层的表面突出。

22. 如权利要求 1 至 19 的任一项所述的布线基板，其特征在于，

所述多孔膜构件包含聚酰胺酰亚胺、或聚醚酰亚胺作为主要成分。

23. 如权利要求 1 至 19 的任一项所述的布线基板，其特征在于，

所述导电性纳米粒子是从由金、银、及铜组成的组中选择的材料的纳米粒子。

24. 如权利要求 1 至 8、10、及 11 的任一项所述的布线基板，其特征在于，

所述第一布线图案至少具有第一导电性纳米粒子层和第二导电性纳米粒子层，

所述第一导电性纳米粒子层占据所述多孔膜构件的厚度方向的全部或一部分，

所述第二导电性纳米粒子层位于所述多孔膜构件的上方。

25. 一种布线基板的制造方法，该布线基板为单层或多层的布线基板，其特征在于，包括如下工序：

使用喷墨法将包含导电性纳米粒子作为主要材料的材料喷射到可溶性的多孔膜构件上、从而在任一层上形成第一布线图案的第一布线图案形成工序；及

使用不包含所述导电性纳米粒子作为主要材料的材料来形成第二布线图案的第二布线图案形成工序。

26. 如权利要求 25 所述的布线基板的制造方法，其特征在于，

所述多层中的一层为电绝缘性的基材，

所述第二布线图案形成工序是使用具有所述第二布线图案的转印材料、在所述基材上转印所述第二布线图案的转印工序，

所述第二布线图案的表面、和所述基材的表面实质上处于同一面上。

27. 如权利要求 25 或 26 所述的布线基板的制造方法，其特征在于，

包括在形成所述第一布线图案后、用预定的溶液处理所述多孔膜构件以减少所述多孔膜构件的厚度的处理工序。

28. 如权利要求 27 所述的布线基板的制造方法，其特征在于，

所述多孔膜构件包含聚酰胺酰亚胺、或聚醚酰亚胺作为主要成分，

所述预定的溶液是 N-甲基-2-吡咯烷酮。

布线基板、及布线基板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及布线基板、及布线基板的制造方法。

背景技术

[0002] 随着近年来电子设备的小型化、薄型化、高性能化,对于安装在印刷基板上的电子元器件的高密度安装化、安装有电子元器件的布线基板的高性能化、及安装有电子元器件的布线基板的小型化的要求日益增长。在这样的情形下,形成于布线基板上的布线进一步微细化。

[0003] 然而,例如使用丝网印刷等的情况下,难以制成微细的布线。

[0004] 为了解决这种问题,披露了如下方法,即,对布线图案的间隔或布线图案的宽度为 $50\mu\text{m}$ 以下的区域选择喷墨法,对大于 $50\mu\text{m}$ 的区域选择丝网印刷法,这样来形成布线图案(例如参照专利文献 1。)。该喷墨法中,通过喷射包含纳米量级的粒度分布的金属粒子在内的导电性纳米粒子糊料,从而形成布线。

[0005] 专利文献 1:日本国专利特开 2007-123507 号公报

[0006] 然而,在使用喷墨法的情况下,存在如下问题,即,由于需要将喷射的导电性纳米粒子糊料的粘度设定得较低,以防止喷嘴堵塞,因此喷射到基材上的导电性纳米粒子糊料发生扩散,只能以远大于液滴的直径的宽度来形成布线图案。

[0007] 另外,喷射出的导电性纳米粒子糊料以点状命中于基材的表面后,由于发生扩散,因此只能形成几微米厚度的布线。这样形成的布线因塑性变形而无法吸收对于热冲击或振动等的应力,因此无法得到足够的导体粘合强度。另外,若布线厚度较薄,则会产生如下问题,即,电阻值变大,传输信号时等情况下的损耗变大。

发明内容

[0008] 本发明考虑到现有的布线基板的问题,其目的在于提供能对用喷墨法喷射的液滴的扩散加以抑制的布线基板及布线基板的制造方法。

[0009] 为了实现上述目的,本发明的第 1 发明为一种布线基板,

[0010] 是单层或多层的布线基板,具有:

[0011] 包含导电性纳米粒子作为主要材料、并形成于任一层的可溶性的多孔膜构件上的第一布线图案;及

[0012] 不包含所述导电性纳米粒子作为主要材料的第二布线图案。

[0013] 另外,本发明的第 2 发明为本发明的第 1 发明的布线基板,

[0014] 所述多层中的一层为电绝缘性的基材,

[0015] 所述多层中的另一层为在所述另一层的全部区域或部分区域包含所述多孔膜构件的多孔膜构件层,

[0016] 所述第一布线图案形成于所述多孔膜构件层,

[0017] 所述第二布线图案形成于所述基材的至少某一侧的表面。

- [0018] 另外,本发明的第 3 发明为本发明的第 2 发明的布线基板,
- [0019] 所述多孔膜构件层配置于未形成有所述第二布线图案的、所述基材的表面或所述多层中的其它另一层的表面。
- [0020] 另外,本发明的第 4 发明为本发明的第 2 发明的布线基板,
- [0021] 所述多孔膜构件层配置于形成有所述第二布线图案的、所述基材的表面。
- [0022] 另外,本发明的第 5 发明为本发明的第 3 发明的布线基板,
- [0023] 所述多孔膜构件层配置于未形成有所述第二布线图案的、所述多层中的其它另一层的表面,
- [0024] 所述多层中的其它另一层由用有机膜形成的膜基材形成,
- [0025] 所述多孔膜构件层配置于所述膜基材的一侧的表面,
- [0026] 所述基材配置于所述膜基材的另一侧的表面,
- [0027] 所述第二布线图案形成在与所述膜基材相反一侧的、所述基材的表面。
- [0028] 另外,本发明的第 6 发明为本发明的第 4 发明的布线基板,
- [0029] 所述多层中的其它另一层为与所述基材相邻、或与所述基材夹着一层或多层而设置的电绝缘性的基材,
- [0030] 所述多层中的又一其它另一层为在所述又一其它另一层的全部区域或部分区域包含多孔膜构件的多孔膜构件层,
- [0031] 所述布线基板还具有:
- [0032] 形成于作为所述又一其它另一层的多孔膜构件层上的第一布线图案;及
- [0033] 形成于作为所述其它另一层的基材上的第二布线图案,
- [0034] 所述两个多孔膜构件层被配置成使得夹着所述两个基材。
- [0035] 另外,本发明的第 7 发明为本发明的第 6 发明的布线基板,
- [0036] 所述两个多孔膜构件层包含热膨胀率不同的多孔膜构件,以抑制因温度变化而引起的翘曲。
- [0037] 另外,本发明的第 8 发明为本发明的第 2 发明的布线基板,
- [0038] 以弯曲部为中心进行弯曲,
- [0039] 使用除所述弯曲部的附近以外局部设有的所述多孔膜构件形成所述多孔膜构件层。
- [0040] 另外,本发明的第 9 发明为本发明的第 1 发明的布线基板,
- [0041] 所述第二布线图案和所述第一布线图案形成于同一层,
- [0042] 所述同一层由所述多孔膜构件形成。
- [0043] 另外,本发明的第 10 发明为本发明的第 1 发明的布线基板,
- [0044] 所述第二布线图案和所述第一布线图案形成于同一层,
- [0045] 所述同一层由电绝缘性的基材形成,
- [0046] 所述第二布线图案设于所述基材,使得所述第二布线图案的表面和所述基材的表面实质上位于同一面上。
- [0047] 所述第一布线图案形成在设于所述基材表面的凹部中配置的所述多孔膜构件上。
- [0048] 另外,本发明的第 11 发明为本发明的第 2 发明的布线基板,
- [0049] 所述多层中的其它另一层由紫外线固化型树脂形成。

- [0050] 另外,本发明的第 12 发明为本发明的第 2 发明的布线基板,
- [0051] 所述第一布线图案的全部或一部分被用作为将夹着所述多孔膜构件层的两个层上形成的布线图案间电连接的层间连接用的过孔。
- [0052] 另外,本发明的第 13 发明为本发明的第 2 发明的布线基板,
- [0053] 所述多层中相邻配置的预定数量的层为所述多孔膜构件层。
- [0054] 另外,本发明的第 14 发明为本发明的第 13 发明的布线基板,
- [0055] 所述相邻配置的预定数量的多孔膜构件层中的第一布线图案的至少一部分的布线部分被形成为其宽度方向的中心实质上位于同一直线上。
- [0056] 另外,本发明的第 15 发明为本发明的第 14 发明的布线基板,
- [0057] 形成于各个所述多孔膜构件层上的所述布线部分的宽度实质上相同。
- [0058] 另外,本发明的第 16 发明为本发明的第 14 发明的布线基板,
- [0059] 从所述预定数量的多孔膜构件层中的第一预定多孔膜构件层朝向第二预定多孔膜构件层,相邻的所述多孔膜构件层间的所述布线部分的宽度被形成实质上相同、或变大,
- [0060] 与所述第二预定多孔膜构件层的、所述第一预定多孔膜构件层侧的相反面相邻配置的第三预定多孔膜构件层上形成的所述布线部分的宽度是所述第一预定多孔膜构件层上形成的所述布线部分的宽度以下,
- [0061] 从所述第三预定多孔膜构件层朝向所述第二预定多孔膜构件层的相反侧上配置的第四预定多孔膜构件层,相邻的所述多孔膜构件层间的所述布线部分的宽度被形成实质上相同、或变大。
- [0062] 另外,本发明的第 17 发明为本发明的第 13 发明的布线基板,
- [0063] 所述预定数量的多孔膜构件层中、至少某一个多孔膜构件层上形成有空洞。
- [0064] 另外,本发明的第 18 发明为本发明的第 17 发明的布线基板,
- [0065] 所述空洞与所述第一布线图案的一部分的布线部分相邻而形成。
- [0066] 另外,本发明的第 19 发明为本发明的第 18 发明的布线基板,
- [0067] 所述相邻配置的预定数量的多孔膜构件层中的第一布线图案的至少一部分的布线部分被形成为其宽度方向的中心实质上位于同一直线上。
- [0068] 与所述空洞相邻的所述第一布线图案的所述一部分的布线部分,是被形成所述宽度方向的中心实质上位于同一直线上的所述第一布线图案的一部分的布线部分,
- [0069] 与所述空洞相邻的所述布线部分的宽度、相比与形成有所述空洞的多孔膜构件层相邻的至少一方的多孔膜构件层上形成的所述布线部分的宽度要小,
- [0070] 所述空洞还与所述相邻的至少一方的多孔膜构件层上形成的所述布线部分相邻。
- [0071] 另外,本发明的第 20 发明为本发明的第 1 至 19 的任一发明的布线基板,
- [0072] 所述第二布线图案这样形成于层上,使得该第二布线图案的表面与形成有所述第二布线图案的所述层的表面实质上位于同一面上。
- [0073] 另外,本发明的第 21 发明为本发明的第 1 至 19 的任一发明的布线基板,
- [0074] 所述第二布线图案被形成为其表面从形成有所述第二布线图案的层的表面突出。
- [0075] 另外,本发明的第 22 发明为本发明的第 1 至 19 的任一发明的布线基板,
- [0076] 所述多孔膜构件包含聚酰胺酰亚胺、或聚醚酰亚胺作为主要成分。

- [0077] 另外,本发明的第 23 发明为本发明的第 1 至 19 的任一发明的布线基板,
- [0078] 所述导电性纳米粒子是选自金、银、及铜的材料的纳米粒子。
- [0079] 另外,本发明的第 24 发明为本发明的第 1 至 8、10、及 11 的任一发明的布线基板,
- [0080] 所述第一布线图案至少具有第一导电性纳米粒子层和第二导电性纳米粒子层,
- [0081] 所述第一导电性纳米粒子层占据所述多孔膜构件的厚度方向的全部或一部分,
- [0082] 所述第二导电性纳米粒子层位于所述多孔膜构件的上方。
- [0083] 另外,本发明的第 25 发明为一种布线基板的制造方法,
- [0084] 是单层或多层的布线基板的制造方法,包括如下工序:
- [0085] 使用喷墨法将包含导电性纳米粒子作为主要材料的材料喷射到可溶性的多孔膜构件上、从而在任一层上形成第一布线图案的第一布线图案形成工序;及
- [0086] 使用不包含所述导电性纳米粒子作为主要材料的材料来形成第二布线图案的第二布线图案形成工序。
- [0087] 另外,本发明的第 26 发明为本发明的第 25 发明的布线基板的制造方法,
- [0088] 所述多层中的一层为电绝缘性的基材,
- [0089] 所述第二布线图案形成工序是使用具有所述第二布线图案的转印材料、在所述基材上转印所述第二布线图案的转印工序,
- [0090] 所述第二布线图案的表面、和所述基材的表面实质上处于同一面上。
- [0091] 另外,本发明的第 27 发明为本发明的第 25 或 26 发明的布线基板的制造方法,
- [0092] 包括在形成所述第一布线图案后、用预定的溶液处理所述多孔膜构件以减少所述多孔膜构件的厚度的处理工序。
- [0093] 另外,本发明的第 28 发明为本发明的第 27 发明的布线基板的制造方法,
- [0094] 所述多孔膜构件包含聚酰胺酰亚胺、或聚醚酰亚胺作为主要成分。
- [0095] 所述预定的溶液是 N- 甲基 -2- 吡咯烷酮。
- [0096] 根据本发明,能够提供可以抑制用喷墨法喷射的液滴扩散的布线基板及布线基板的制造方法。

附图说明

- [0097] 图 1 是本发明的实施方式 1 中的布线基板 1 的剖视结构图。
- [0098] 图 2(a) ~ (e) 是用于说明本发明的实施方式 1 中的布线基板 1 的制造方法的图。
- [0099] 图 3(a) ~ (d) 是用于说明本发明的实施方式 1 中的布线基板 1 的制造方法的图。
- [0100] 图 4(a) ~ (c) 是用于说明本发明的实施方式 1 中的布线基板 1 的制造方法的局部放大图。
- [0101] 图 5(a) ~ (c) 是用于说明本发明的实施方式 1 中使用聚醚酰亚胺作为多孔膜构件的情况下的布线基板 1 的制造方法的局部放大图。
- [0102] 图 6(a) ~ (c) 是用于说明本发明的实施方式 1 中使用聚酰胺酰亚胺作为多孔膜构件的情况下的布线基板 1 的制造方法的局部放大图。
- [0103] 图 7 是本发明的实施方式 1 中作为变形例的布线基板 10 的剖视结构图。
- [0104] 图 8 是本发明的实施方式 1 中作为变形例的布线基板 11 的剖视结构图。
- [0105] 图 9 是本发明的实施方式 1 中作为变形例的布线基板 12 的剖视结构图。

- [0106] 图 10 是本发明的实施方式 1 中作为变形例的布线基板 13 的剖视结构图。
- [0107] 图 11 是本发明的实施方式 1 中作为变形例的布线基板 14 的剖视结构图。
- [0108] 图 12 是本发明的实施方式 2 中的布线基板 20 的剖视结构图。
- [0109] 图 13(a) 是本发明的实施方式 2 中作为变形例的布线基板 21 的剖视结构图, (b) 是本发明的实施方式 2 中作为变形例的布线基板 22 的剖视结构图。
- [0110] 图 14 是本发明的实施方式 2 中作为变形例的布线基板 23 的剖视结构图。
- [0111] 图 15 是本发明的实施方式 2 中作为变形例的布线基板 24 的剖视结构图。
- [0112] 图 16 是本发明的实施方式 2 中作为变形例的布线基板 25 的剖视结构图。
- [0113] 图 17 是本发明的实施方式 2 中作为变形例的布线基板 26 的剖视结构图。
- [0114] 图 18(a) 是本发明的实施方式 3 中的布线基板 30 的剖视结构图, (b) 是本发明的实施方式 3 中的布线基板 30 的局部放大结构图, (c) 是本发明的实施方式 3 中的布线基板 30 的局部放大结构图。
- [0115] 图 19 是本发明的实施方式 3 中作为变形例的布线基板 31 的剖视结构图。
- [0116] 图 20 是本发明的实施方式 3 中作为变形例的布线基板 32 的剖视结构图。
- [0117] 图 21(a) 是本发明的实施方式 1、2、3 中使用喷墨法的布线部分的剖视结构图, (b) 是表示本发明的实施方式 1、2、3 中使用喷墨法的布线部分的变形例的剖视结构图。
- [0118] 图 22(a) 是本发明的实施方式 4 中的布线基板 40 的剖视结构图, (b) 是本发明的实施方式 4 中的布线基板 40 的局部放大图, (c) 是表示本发明的实施方式 4 中的布线基板 40 的变形例的图。
- [0119] 图 23 是本发明的实施方式 4 中的变形例的布线基板的剖视结构图。
- [0120] 图 24 是本发明的实施方式 4 中的变形例的布线基板的剖视结构图。
- [0121] 图 25 是本发明的实施方式 5 中的布线基板 50 的剖视结构图。
- [0122] 图 26 是本发明的实施方式 6 中的布线基板 60 的剖视结构图。
- [0123] 图 27(a) ~ (d) 是用于说明本发明的实施方式 6 中的布线基板 60 的制造方法的图。
- [0124] 标号说明
- [0125] 1、10、11、12、13、14、20、21、30、31、32、33、34、35、36、37、40、41、42、50、60 布线基板
- [0126] 2、211、201 基材
- [0127] 3 膜基材
- [0128] 4、214、202 转印布线图案
- [0129] 5 过孔
- [0130] 6'、37 多孔膜构件
- [0131] 6、121、331、332、353、363 多孔膜处理构件
- [0132] 7、333、354、364、403a、403b、403c、403d、403e、403f、403g、403h、503e、503g 喷墨布线图案
- [0133] 7a、7a'、7b 布线部分
- [0134] 8 载体片材
- [0135] 15 干膜抗蚀剂

- [0136] 16 掩模
- [0137] 141 弯曲部
- [0138] 201、202、421、422 多层基板
- [0139] 352 布线图案
- [0140] 361 凹部
- [0141] 401、423、601 多层多孔膜基板
- [0142] 402a、402b、402c、402d、402e、402f、402g、402h、602e、602f 多孔膜构件层
- [0143] 404、411、412 过孔
- [0144] 404a、404b、404c、404d、404e、404f、404g、404h 布线部分
- [0145] 405 基板
- [0146] 501 多层基板
- [0147] 502e、502g 紫外线固化型树脂层
- [0148] 604、605、606、607 空洞

具体实施方式

[0149] 下面,参照附图,说明本发明的实施方式。下面的附图中,为了简化说明,用同一参照标号表示实质上具有同一功能的构成要素。

[0150] (实施方式 1)

[0151] 下面,说明本发明的实施方式 1 中的布线基板。此外,本实施方式 1 中,对在未形成有利用喷墨法以外的方法(例如转印法)形成的布线图案的、基材的表面或另一层的表面形成有喷墨布线图案的布线基板的结构进行说明。

[0152] 图 1 是本实施方式 1 的布线基板 1 的剖视结构图。如图 1 所示,本实施方式 1 的布线基板 1 具有由有机膜形成的膜基材 3、和设于膜基材 3 的单面上的包含热固化性树脂的板状的基材 2。

[0153] 在该基材 2 的、与膜基材 3 相反一侧的表面,形成有转印布线图案 4。该转印布线图案 4 嵌入基材 2 中,使得该转印布线图案 4 的表面露出,且和基材 2 的表面实质上处于同一面。

[0154] 另外,在膜基材 3 的表面的多处,设有利用预定的溶液处理多孔膜构件 6' 从而形成的多孔膜处理构件 6(详细情况将在后面阐述),这多个多孔膜处理构件 6 中,形成有用喷墨法喷射的导电性纳米粒子糊料渗透后形成的喷墨布线图案 7。此外,本实施方式 1 的布线基板 1 具有包含空开一定间隔设置的多个多孔膜处理构件 6 在内的多孔膜处理构件层 8,本实施方式的布线基板 1 具有由基材 2 形成的层、膜基材 3 的层、和多孔膜处理构件层 8 这三层。此外,本实施方式中,是在膜基材 3 的表面的多处,空开一定间隔设有多孔膜处理构件 6,但例如,即使只在一处局部地配置有多孔膜处理构件 6 的情况下,也作为形成有一个多孔膜处理构件层 8。

[0155] 此外,喷墨布线图案 7 的表面比多孔膜处理构件 6 的表面要突出。在该喷墨布线图案 7 的表面实施镀覆,通过焊锡安装电子元器件。

[0156] 另外,在基材 2 和膜基材 3 上,形成有用于将转印布线图案 4 的布线和喷墨布线图案 7 的布线电连接的过孔 5。

[0157] 此外,本实施方式中,喷墨布线图案 7 包含布线的宽度及相邻的布线间的宽度比转印布线图案 4 更微细的部分。例如,转印布线图案用于其布线宽度及间隔大于 $20\ \mu\text{m}$ 的布线图案,喷墨布线图案 7 用于包含其布线宽度及间隔小于 $20\ \mu\text{m}$ 的部分在内的布线图案。

[0158] 此外,作为上述基材 2 的热固化性树脂,本实施方式中使用环氧树脂,但也可作为聚酰亚胺树脂、丙烯酸树脂等。作为一个例子,将基材 2 的厚度设定为 $10\ \mu\text{m}$ 。

[0159] 作为上述转印布线图案 4 的布线,只要是具有导电性的材料即可,本实施方式中使用铜箔,但例如也可由金、银、镍等形成的布线。作为一个例子,将转印布线图案 4 的布线厚度设定为 $5\ \mu\text{m}$ 。

[0160] 上述膜基材 3 由具有绝缘性的树脂等的有机膜形成,本实施方式中使用聚酰亚胺作为有机膜,但也可作为聚酰胺、聚对苯二甲酸乙二酯等。作为一个例子,将厚度设定为约 $10\ \mu\text{m}$ 。此外,作为与基材 2 相邻的基材,也可使用陶瓷等制成的基材,而并非膜基材 3 那样的柔性有机膜的基材。

[0161] 作为上述过孔 5,本实施方式中使用铜,但也可作为镍、及银等。

[0162] 此外,本发明的第一布线图案的一个例子相当于本实施方式的喷墨布线图案 7,本发明的第二布线图案的一个例子相当于本实施方式的转印布线图案 4。另外,本发明的膜基材的一个例子相当于本实施方式的膜基材 3,本发明的基材的一个例子相当于本实施方式的基材 2。此外,本发明的多孔膜构件相当于本实施方式的多孔膜构件 6' 或多孔膜处理构件 6,本发明的多孔膜构件层的一个例子相当于本实施方式的多孔膜处理构件层 8。另外,本发明的区域例如在本实施方式中,相当于膜基材 3 的整个表面的大小。

[0163] 另外,本发明的“所述多孔膜构件层配置于未形成有所述第二布线图案的、其它另一层的表面”的一个例子相当于本实施方式的多孔膜处理构件层 8 配置于膜基材 3 的表面。该膜基材 3 相当于本发明的“其它另一层”的一个例子。另外,本发明的“所述第二布线图案形成在与所述膜基材相反一侧的、所述基材的表面”的一个例子相当于本实施方式的转印布线图案 4 形成于基材 2 的、配置有基材 3 一侧的相反侧的表面。

[0164] 接着,说明本实施方式的布线基板 1 的制造方法。图 2(a) ~ (e) 是用于说明本实施方式的布线基板 1 的制造方法的图。

[0165] 首先,将预定量的热固化性树脂、和无机填料等的混合物滴注到脱模薄膜上,通过加压及加热形成成为所要的厚度后,从脱模薄膜剥下,从而制成片状的基材 2。此外,加热时,保持为比树脂的固化温度(对于环氧树脂约为 130°C)低的温度(例如 120°C),使得热固化性树脂成为半固化状态。

[0166] 然后,如图 2(a) 所示,将形成成为片状的基材 2 与由有机膜形成的膜基材 3 贴合。

[0167] 接着,如图 2(b) 所示,对基材 2、3 通过激光加工、或钻孔加工等形成贯通孔 5a,在贯通孔 5a 内填充包含铜等具有导电性的物质在内的导电性树脂组成物 5b。对于激光加工,可使用二氧化碳激光器或受激准分子激光器、YAG 激光器等。

[0168] 接着,利用转印法将转印布线图案 4 形成于基材 2 上。形成该转印布线图案 4 的工序是本发明的第二布线图案形成工序的一个例子,下面说明该工序,并且同时阐述本发明的转印工序的一个例子。

[0169] 首先,准备图 2(c) 所示的相当于本发明的转印材料的一个例子的载体片材 9。

[0170] 图 3(a) ~ (d) 是表示在载体片材 9 上形成转印布线图案 4 的工序图。如图 3(a)

所示,在作为载体片材 9 的电解铜箔上,涂敷粘合剂,粘贴光刻法中使用的干膜抗蚀剂 15。接着,如图 3(b) 所示,将干膜抗蚀剂 15 曝光成转印布线图案 4 的形状,并显影,从而形成在转印布线图案 4 的部分以外残留抗蚀剂的掩模 16。接着,如图 3(c) 所示,利用电镀法形成由铜箔构成的转印布线图案 4。最后,如图 3(d) 所示,将图 3(c) 所示的构件浸入到剥离液中,除去掩模 16,从而制成形成有转印布线图案 4 的载体片材 9。

[0171] 这样一边对预先形成有转印布线图案 4 的载体片材 9 和基材 2 进行加热,一边加压贴合。该加热温度被设定为比树脂的固化温度低的温度。然后,通过加热及加压、将转印布线图案 4 嵌入到基材 2 中之后,剥下载体片材 9,从而转印布线图案 4 的转印完成(参照图 2(d))。

[0172] 接着,以树脂的固化温度以上的温度对图 2(d) 的状态的基材 2、3 进行加热,从而环氧树脂完全固化。此外,通过该加热,填充在贯通孔 5a 内的树脂也固化,形成过孔 5。

[0173] 接着,说明形成喷墨布线图案 7 的工序。该形成喷墨布线图案 7 的工序相当于本发明的第一布线图案形成工序的一个例子。

[0174] 接着,如图 2(e) 所示,将由聚酰胺酰亚胺等构成的片状的多孔膜构件 6' 粘贴在膜基材 3 的表面的多处。

[0175] 该多孔膜构件 6' 是以聚酰胺酰亚胺、聚醚酰亚胺等为主要成分的、存在多个具有连通性的微孔的多孔膜构件。此外,聚酰胺酰亚胺为热固化性的树脂,例如采用平均孔径 $0.5\mu\text{m}$ 、空隙率 80%、膜厚 $25\mu\text{m}$ 的构件。另外,聚醚酰亚胺为热塑性的树脂,例如采用平均孔径 $2\mu\text{m}$ 、空隙率 75%、膜厚 $25\mu\text{m}$ 的构件。另外,这些片状(也称为膜状)的多孔膜构件例如是利用如下的制造方法而制成的,该制造方法是使溶解了聚酰胺酰亚胺类树脂、或聚醚酰亚胺类树脂的聚合物溶液呈片状地流淌到基材上之后,使其凝固,并从基材上剥离等。

[0176] 然后,导电性纳米粒子糊料 17 从喷嘴 18 喷射到多孔膜构件 6' 上,使得成为所要的布线图案的形状。

[0177] 此外,本发明的导电性纳米粒子是平均粒径为 30nm 以下的微细的导电性的粒子,与本发明的“包含导电性纳米粒子作为主要材料的材料”的一个例子相当的导电性纳米粒子糊料 17,是使这种微细的导电性粒子分散到溶剂中后得到的材料。本实施方式中,使用银粒子作为导电性粒子,但也可使用铜、金等的金属粒子。另外,作为溶剂,可使用十四烷、三烯烃、水、乙醇等。

[0178] 图 4(a) ~ (c) 是多孔膜构件 6' 的一部分的附近的放大图。如图 4(a) 所示,导电性纳米粒子糊料 17 从喷嘴 18 喷射到多孔膜构件 6' 的表面。然后,喷射出的导电性纳米粒子糊料 17 渗透到多孔膜构件 6' 中(参照图 4(b))。这里,由于多孔膜构件 6' 中形成有空穴,因此喷射出的导电性纳米粒子糊料 17 渗透到空穴内,表面上的扩散被抑制。这里,通过选择多孔膜构件的厚度、墨(导电性纳米粒子糊料 17)的滴注量、及空穴的形成方向等不同的多孔膜构件,从而能控制渗透行为。通过这样控制渗透行为,从而能对布线的宽度、厚度等进行控制。

[0179] 接着,在导电性纳米粒子糊料 17 渗透后,浸渍到预定的溶液中,从而形成多孔膜构件 6' 的空穴的骨架(或壁面)部分进行溶解,整体厚度变薄,形成多孔膜处理构件 6(参照图 4(c))。

[0180] 最后,通过进行加热(约 220°C),从而导电性纳米粒子糊料 17 中的、分散有导电

性纳米粒子的溶液产生挥发并烧成,形成喷墨布线图案 7。

[0181] 此外,导电性纳米粒子糊料 17 渗透之后,也可在烧成后进行溶液处理,但在使用耐热性较低的多孔膜构件的情况下,最好在溶液处理后进行烧成。这是因为,在使用耐热性较弱多孔膜构件的情况下,若先进行烧成,则有时难以利用溶液处理使多孔膜构件溶解。

[0182] 这样,若进行溶液处理,则由于多孔膜构件 6' 的厚度变薄,因此喷墨布线图案 7 的表面相比多孔膜处理构件 6 的表面要突出。在该突出的部分实施镀覆,来安装电子元器件等。此外,在例如多孔膜构件为聚酰胺酰亚胺、或聚醚酰亚胺的情况下,预定的溶液采用 NMP(N-甲基-2-吡咯烷酮)。通过使用了该 NMP 的溶液处理,多孔膜构件的厚度(图 5(c) 中的 62)例如从 20 μm 变成 4 μm ,变小为原来的约 1/5 左右。该工序相当于本发明的处理工序的一个例子。另外,作为本发明的可溶性的多孔膜构件,例如在本实施方式中,采用可溶于 NMP 的构件,但并不局限于此,只要为至少可溶于有机溶剂的构件即可。此外,本发明的可溶性的多孔膜构件为不包含陶瓷生片的构件。

[0183] 如上所述,本实施方式中,将多孔膜构件 6' 粘贴在膜基材 3 的表面,在其上喷射导电性纳米粒子糊料 17,从而导电性纳米粒子糊料 17 渗透到多孔膜构件 6' 的空穴中,能够抑制喷射时的扩散。因此,能够形成具有布线宽度或布线的间隔较微细的部分的布线图案。

[0184] 另外,由于能抑制喷射时的液滴的扩散,因此能形成厚度比以往要大的布线图案,能抑制剥离或开裂等。

[0185] 图 4(a) ~ (c) 中,简要说明了形成喷墨布线图案 7 的工序,下面,使用图 5、6,对采用例如聚醚酰亚胺或聚酰胺酰亚胺作为多孔膜构件 6' 的情况下的形成喷墨布线图案 7 的工序进行进一步详细说明。

[0186] 例如,使用膜厚约为 25 μm 的聚醚酰亚胺作为多孔膜构件 6',利用喷墨法将直径约为 40 μm 的球形的导电性纳米粒子糊料 17 滴注到该聚醚酰亚胺上(参照图 5(a))。于是,如图 5(b) 所示,导电性纳米粒子糊料 17 渗透到多孔膜构件的厚度上的中间部分。将该导电性纳米粒子糊料 17 渗透到多孔膜构件 6' 中的部分表示作为 17a。

[0187] 然后,若在利用 NMP 的溶液处理后,进行烧成,则多孔膜构件 6' 中,形成其空穴的骨架(或壁面)部分进行溶解,整体的厚度变薄,成为多孔膜处理构件 6,渗透的部分 17a 成为喷墨布线图案 7(参照图 5(c))。这里,利用溶液处理,渗透的部分 17a 的多孔膜构件 6' 的厚度也变薄。因此,溶液处理后的喷墨布线图案 7 中,其上部,多孔膜构件 6' 消失,成为由导电性纳米粒子形成的第二导电性纳米粒子层 72,下部成为多孔膜构件 6' 的材料中包含导电性纳米粒子而形成的第一导电性纳米粒子层 71。另外,由于导电性纳米粒子糊料 17 仅渗入到多孔膜构件 6' 的厚度上的中间部分,因此在第一导电性纳米粒子层 71 的下侧,形成有不包含导电性纳米粒子糊料 17 的以多孔膜构件 6' 的材料为主要成分的层 61。此外,本发明的“第一导电性纳米粒子层占据多孔膜构件的厚度方向的一部分”的一个例子相当于喷墨布线图案 7 的第一导电性纳米粒子层 71 占据多孔膜处理构件 6 的厚度方向的一部分。

[0188] 另一方面,使用膜厚约为 25 μm 的聚酰胺酰亚胺作为多孔膜构件 6',如图 6(a) 所示,利用喷墨法将直径约为 40 μm 的球形的导电性纳米粒子糊料 17 滴注到该聚酰胺酰亚胺上的情况下,如图 6(b) 所示,导电性纳米粒子糊料 17 一直渗透遍及到多孔膜构件的厚度方向的所有部分。将该导电性纳米粒子糊料 17 渗透的部分表示作为 17b。

[0189] 然后,若与上述同样地在利用 NMP 的溶液处理后,进行烧成,则多孔膜构件 6' 中,形成其空穴的骨架(或壁面)部分进行溶解,整体的厚度变薄,成为多孔膜处理构件 6。然后,渗透的部分 17b 成为喷墨布线图案 7(参照图 6(c))。另一方面,部分 17b 的多孔膜构件的厚度也变薄。因此,溶液处理后的喷墨布线图案 7 中,其上部,多孔膜构件 6' 消失,成为由导电性纳米粒子形成的第二导电性纳米层 74,下部 73 成为多孔膜构件 6' 的材料中包含导电性纳米粒子而形成的第一导电性纳米粒子层 73。此外,由于导电性纳米粒子糊料一直渗透遍及到多孔膜构件 6' 的厚度方向的所有部分,因此与上述聚醚酰亚胺的情况相比,在第一导电性纳米粒子层 73 的下侧未形成有成分仅为多孔膜构件 6' 的层。此外,本发明的“第一导电性纳米粒子层占据多孔膜构件的厚度方向的全部”的一个例子相当于喷墨布线图案 7 的第一导电性纳米粒子层 73 占据多孔膜处理构件 6 的厚度方向的全部。

[0190] 如上所述,若对使用聚醚酰亚胺和聚酰胺酰亚胺作为多孔膜构件 6' 的情况进行比较,则在滴注相同量的导电性纳米粒子糊料 17 的情况下,使用聚醚酰亚胺时,由于渗透范围较小,因此,喷墨布线图案 7 的截面中的导电性纳米粒子的密度在使用聚醚酰亚胺时较大。因此,使用聚醚酰亚胺作为多孔膜构件 6' 时的导电率相比使用聚酰胺酰亚胺时要大。

[0191] 另外,说明对聚醚酰亚胺的多孔膜构件 6' 和聚酰胺酰亚胺的多孔膜构件 6' 中的分散剂的扩散性进行评价后得到的结果。

[0192] 将十四烷作为分散剂,分别向聚醚酰亚胺的多孔膜构件和聚酰胺酰亚胺的多孔膜构件滴注 1 μ L,测定 600 秒后的直径。重复多次该测定,得到 600 秒后的平均直径。此外,多孔膜构件的厚度为 25 μ m,周围环境温度为 23.2 $^{\circ}$ C。

[0193] 刚滴注后的直径对于聚醚酰亚胺及聚酰胺酰亚胺都为 2.5mm 左右。然后,600 秒后的平均直径在聚醚酰亚胺中为 7.09mm,在聚酰胺酰亚胺中为 9.27mm。

[0194] 这样,聚醚酰亚胺相比于聚酰胺酰亚胺,由于其滴注的液滴更难扩散,因此可以说其扩散性较小。因此,可推测出聚醚酰亚胺中的导电性纳米粒子的密度较大,导电性较好。

[0195] 另外,对于作为多孔膜构件的材料的一个例子的聚醚酰亚胺,进行如下实验,以确认材料的特性。

[0196] 将水和十四烷作为分散剂,分别向未多孔化的聚醚酰亚胺膜滴注 1 μ L,测定接触角。其测定结果为,水和十四烷都处于 30deg 至 40deg 的范围内。由该结果可知,作为多孔膜构件的材料的一个例子的聚醚酰亚胺,同时具有亲水性和亲有机溶剂性两种性质。

[0197] 另一方面,向膜基材 3 的材料等中使用的聚醚酰亚胺膜滴注 1 μ L 的十四烷时的接触角为 20deg。由此可知,聚醚酰亚胺膜具有亲有机溶剂性。

[0198] 此外,喷墨布线图案 7 的下侧以外的多孔膜处理构件 6 的部分即台阶部分 62 的厚度如上所述,相比多孔膜构件 6' 要薄,约为其五分之一左右,但也有根据多孔膜构件的材料及溶解的溶剂而无限变薄的情况、或溶解消失的情况,但从对于膜基材 3 的粘合力的角度来看,最好是保留多孔膜处理构件 6 的台阶部分 62。

[0199] 另外,虽然聚酰胺酰亚胺和聚醚酰亚胺都为白色,但通过进行溶液处理从而变成透明,特别是台阶部分 62 变成透明,从而能将本发明例如应用于透明导电膜。

[0200] 此外,本实施方式中,作为多孔膜构件 6',如上所述举出了聚酰胺酰亚胺、聚醚酰亚胺,但也可使用其它多孔膜构件。作为这种多孔膜构件,最好使用厚度方向比宽度方向渗透得更多的多孔膜构件。

[0201] 下面使用图 7 ～图 11 说明变形例的结构。

[0202] 本实施方式中,是在膜基材 3 的表面配置有多孔膜处理构件 6,但也可如图 7 所示的布线基板 10 那样,直接在基材 2 的表面配置多孔膜处理构件 6。此外,本发明的“所述多孔膜构件层配置于未形成有所述第二布线图案的、所述基材的表面”的一个例子相当于多孔膜处理构件层 8 配置于基材 2 的、与形成有转印布线图案 4 的表面相反一侧的表面。

[0203] 另外,本实施方式的布线基板 1 中,是利用溶液使多孔膜构件 6' 的形成有空穴的骨架(或壁面)溶解,从而将减小厚度后的多孔膜处理构件 6 配置于膜基材 3 的表面,但也可如图 8 所示的布线基板 11 那样,以多孔膜构件 6' 的状态配置而不进行利用溶液的处理。这里,由于使形成有空穴的骨架(或壁面)溶解的情况其电阻变小,因此进一步优选。此外,该多孔膜构件 6' 也相当于本发明的多孔膜构件的一个例子,包含多孔膜构件 6' 的多孔膜构件层 8' 也相当于本发明的多孔膜构件层的一个例子。

[0204] 另外,布线基板 1 中,是在膜基材 3 的表面局部地配置有多孔膜处理构件 6,但也可如图 9 的布线基板 12 所示那样,形成在膜基材 3 的整个表面粘贴有经溶液处理后的多孔膜处理构件 121 的多孔膜处理构件层 122。该多孔膜处理构件层 122 相当于本发明的“在一层的全部区域包含多孔膜构件的多孔膜构件层”的一个例子。

[0205] 另外,本实施方式中,是在形成转印布线图案 4 时,如图 3(a) 所示,直接在载体片材 9 的上方粘贴干膜抗蚀剂 15。然而,也可在载体片材 9 上设置剥离金属层,形成转印布线图案 4,使得容易从载体片材 9 上剥离转印布线图案 4。

[0206] 另外,图 3(a) ～ (d) 中,是使用了加成法,但也可使用在载体片材 9 上贴合铜箔、并除去布线图案以外的部分的减成法,也可使用利用刮板将导电性糊料从制版挤出的丝网印刷法,在载体片材 9 上形成转印布线图案 4。此外,作为用于形成转印布线图案 4 的导电性糊料,只要使用包含铜、金、银等金属粒子的材料即可,无需如利用喷墨法喷射的导电性纳米粒子糊料 17 那样,包含平均粒径为 30nm 以下的金属粒子。

[0207] 而且,本实施方式的布线基板 1 中,是通过使用转印法将转印布线图案 4 嵌入到基材 2 中,但也可如图 10 的布线基板 13 的布线图案 131 所示那样,采用布线从基材 2 的表面突出的结构。在这样的布线基板 13 中制作布线图案 131 的情况下,可使用转印法以外的方法,例如可使载体片材 9 取代基材 2,并实施图 3(a) ～ (d) 所示的加成法,从而在基材 2 的表面形成所要的布线图案。另外,也可与上述相同,使用减成法制作布线图案 131,也可使用利用刮板将导电性糊料从制版挤出的丝网印刷法等。总之,只要能形成布线图案 131,则可使用任何制造方法。此外,图 10 所示的布线基板 13 中,本发明的第二布线图案的一个例子相当于布线图案 131。另外,作为用于形成布线图案 131 的导电性糊料,只要使用包含铜、金、银等金属粒子的材料即可,无需如利用喷墨法喷射的导电性纳米粒子糊料 17 那样,包含平均粒径为 30nm 以下的金属粒子。

[0208] 另外,本实施方式中,由于对膜基材 3 使用有机膜,因此布线基板 1 为柔性基板,可使其弯曲。图 11 是表示弯曲后的布线基板 14 的图。布线基板 14 以弯曲部 141 为基准进行弯曲,喷墨布线图案 143 的结构与布线基板 1 的喷墨布线图案 7 不同。布线基板 14 中,由于以弯曲部 141 为中心发生弯曲,因此在基材 2、3 的弯曲部 141 的附近利用喷墨法形成布线图案的情况下,有时会因弯曲所致的变形导致发生布线的剥离、或断裂。因此,与布线基板 1 的喷墨布线图案 7 相比,布线基板 14 的喷墨布线图案 142 中,在膜基材 3 的中间附

近（弯曲部 141 附近）未形成有布线。此外，虽然转印布线图案 4 相比于利用喷墨法形成的喷墨布线图案 143，其对于变形等而言更牢固，但从防止断线等的观点来看，最好是不设于弯曲部 141 附近。

[0209] （实施方式 2）

[0210] 接着，说明本发明的实施方式 2 中的布线基板。

[0211] 本实施方式中，对在形成有转印布线图案的、基材的表面形成喷墨布线图案的结构的布线基板进行说明。另外，本实施方式 2 的布线基板的基本结构虽然与实施方式 1 相同，但不同之处在于多孔膜处理构件 6 设于形成有转印布线图案的基材的表面上。因此，以该差异为中心进行说明。此外，本实施方式 2 中，对于实质上和实施方式 1 相同的结构，附加相同的标号。

[0212] 图 12 是本实施方式 2 的布线基板 20 的剖视结构图。图 12 所示的布线基板 20 具有由有机膜构成的膜基材 3、夹着膜基材 3 而设置的基材 2 和基材 201、和设于基材 201 的表面上多孔膜处理构件 6。基材 2 上与实施方式 1 同样地形成有转印布线图案 4，多孔膜处理构件 6 中形成有喷墨布线图案 7。另外，基材 201 是与基材 2 同样地由包含热固化性树脂的材料构成的板状的基材，该基材 201 上利用上述转印法形成有转印布线图案 202。该转印布线图案 202 被嵌入其中，使得其表面和基材 201 的表面实质上处于同一面上而露出。

[0213] 如上所述，本实施方式 2 中，在形成有利用转印法制成的转印布线图案 202 的表面上配置多孔膜处理构件 6，在该多孔膜处理构件 6 中制成喷墨布线图案 7。本实施方式 2 中，除了实施方式 1 中说明的效果外，还可起到如下效果。

[0214] 如上所述，通过在同一面侧形成转印布线图案和喷墨布线图案这两种图案，从而只要在限于布线宽度或间隔为例如 $20\ \mu\text{m}$ 以下的微细的部分使用喷墨布线图案即可，能减少使用喷墨布线图案的部分。

[0215] 由于喷墨布线图案中使用纳米量级的金属粒子，因此与转印布线图案相比，容易因回流时等的热量的上下移动而发生剥离或开裂，但通过尽量减少使用喷墨布线图案的部分，从而能够起到抑制剥离或开裂发生的效果。

[0216] 另外，喷墨布线图案的高频信号的传输特性与转印布线图案相比较差，但通过尽量减少使用喷墨布线图案的部分，从而能够起到使高频信号的传输特性良好的效果。

[0217] 此外，本发明的“所述多孔膜构件层配置于形成有所述第二布线图案的、所述基材的表面”的一个例子在本实施方式中，相当于在形成有转印布线图案 202 的基材 201 的表面、相邻地设有多个膜处理构件层 8。另外，本发明的第二布线图案的一个例子相当于转印布线图案 202。另外，本发明的区域的一个例子在本实施方式中，相当于基材 201 的整个表面的大小。

[0218] 下面，说明本实施方式的变形例。

[0219] 本实施方式的布线基板 20 中，是设有两个包含热固化性树脂的基材，但也可如图 13(a) 所示的布线基板 21 所示的那样，采用未设有基材 2 的结构。而且，也可如图 13(b) 所示的布线基板 22 那样，采用未设有图 13(a) 的布线基板 21 的膜基材 3 的结构。

[0220] 另外，也可如图 14 所示的结构的布线基板 23 那样，采用如下结构，即，在整个两面设有对多孔膜构件进行溶液处理后的多孔膜处理构件，利用喷墨法对其双方形成喷墨布线图案。布线基板 23 与布线基板 20 相比，在基材 201 的整个表面设有对多孔膜构件进行溶

液处理后的多孔膜处理构件 231。利用该多孔膜处理构件 231 形成多孔膜处理构件层 233。另外,在基材 2 的整个表面也设有对多孔膜构件进行溶液处理后的多孔膜处理构件 232,多孔膜处理构件 232 中设有利用喷墨法形成的喷墨布线图案 235。利用该多孔膜处理构件 232 形成多孔膜处理构件层 234。

[0221] 这里,这些多孔膜处理构件 231 和 232 中,包含热膨胀系数不同的材料作为主要成分。这是为了抑制因转印布线图案 4 相对于基材 2 的密度、和转印布线图案 202 相对于基材 201 的密度的差异而导致在周围温度变化时布线基板中产生的翘曲。

[0222] 若进行详细说明,则例如假设转印布线图案 4 在基材表面上的面积比转印布线图案 202 要大,由于作为热固化性树脂的基材 2、201 的热膨胀系数相比由铜形成的转印布线图案 4、202 要大,因此例如在回流时等的周围温度上升的情况下,包含转印布线图案 202 的基材 201 一侧相比包含转印布线图案 4 的基材 2 一侧,看上去热膨胀要大。因此,会发生翘曲,使得基材 201 侧变成凸侧,基材 2 侧变成凹侧。

[0223] 因此,若选择热膨胀系数比配置于基材 201 侧的多孔膜处理构件 231 的材料要大的材料,作为配置于基材 2 侧的多孔膜处理构件 232 的材料,则能抑制翘曲。此外,本发明的“其它另一层”的一个例子相当于基材 2,本发明的“又一其它另一层”的一个例子相当于多孔膜处理构件层 234。另外,“所述两个多孔膜构件层被配置成使得夹着所述两个基材”的一个例子相当于如图 14 所示,包含多孔膜处理构件 231 的多孔膜处理构件层 233 和包含多孔膜处理构件 232 的多孔膜处理构件层 234 被配置成使得夹着两个基材 2 和基材 201。

[0224] 另外,只发生容许范围内的翘曲的情况下,也可使用相同材料作为多孔膜处理构件 231、232。例如,在转印布线图案 4 和转印布线图案 202 的材料相同且实质上为相同面积的情况下,由于只是稍微发生一些翘曲,因此也可使用相同材料作为多孔膜处理构件 231、232。

[0225] 另外,图 14 中,在基材 2 和基材 201 的整个表面,配置有对多孔膜构件进行溶液处理后的构件,但也可局部地设于表面。

[0226] 另外,也可为如图 15 所示的布线基板 24。布线基板 24 采用如下结构,即,配置有由未经溶液处理的多孔膜构件形成的多孔膜构件层 241,以取代本实施方式的基材 201。该多孔膜构件层 241 中,利用转印法形成有转印布线图案 202,还利用喷墨法形成有喷墨布线图案 242。此外,该多孔膜构件层 241 相当于本发明的由多孔膜构件形成的同一层的一个例子。

[0227] 此外,本实施方式的布线基板 20 中,也可与作为实施方式 1 的变形例的图 8 相同,以多孔膜构件的状态进行配置,而不进行利用溶液的处理。另外,也可与图 11 所示的结构同样地进行弯曲。

[0228] 另外,本实施方式的布线基板 20 中,是在基材 201 的表面配置有多孔膜处理构件 6,但也可在形成于基材的凹部中,设有对多孔膜构件进行溶液处理后的构件。这种结构的布线基板 25 的剖视结构图在图 16 中示出。布线基板 25 与布线基板 20 相比,配置形成有凹部 251 的基材 252,以取代基材 201。该凹部 251 中,设有对多孔膜构件进行溶液处理后的多孔膜处理构件 253,多孔膜处理构件 253 中,利用上述喷墨法形成有喷墨布线图案 254。此外,也可配置进行溶液处理前的多孔膜构件,以取代多孔膜处理构件 253。另外,本发明的由电绝缘性的基材形成的同一层的一个例子相当于图 16 的基材 252,设于基材的表面上的

凹部的一个例子相当于凹部 251。

[0229] 另外,也可如图 17 所示的布线基板 26 那样,采用如下结构,即,由多孔膜构件形成的多孔膜构件层 261 中,具有用转印法形成的转印布线图案 4、和用喷墨法形成的喷墨布线图案 7。此外,由于转印布线图案 4 和喷墨布线图案 7 接触,因此未设有过孔 5。此外,该布线基板 26 中,由于喷墨布线图案 7 的布线部分 7b 露出于形成有转印布线图案 4 的表面侧,因此成为如下结构,即,在形成有转印布线图案的基材的、形成有转印布线图案的表面侧,形成有喷墨布线图案。此外,该多孔膜构件层 261 相当于本发明的由多孔膜构件形成的同一层的一个例子。另外,该布线基板 26 相当于本发明的单层的布线基板的一个例子。

[0230] (实施方式 3)

[0231] 下面,说明本发明的实施方式 3 中的布线基板的结构。

[0232] 此外,本实施方式中,与实施方式 2 不同,对在形成有利用转印法以外的方法(喷墨法除外)形成的布线图案的、基材的表面形成有喷墨布线图案的结构的布线基板进行说明。

[0233] 图 18(a) 是本实施方式 3 的布线基板 30 的剖视结构图。本实施方式 3 的布线基板 30 具有设于基材 2 的表面上的多层基板 302、和设于膜基材 3 的表面上的多层基板 301。另外,图 18(b) 是图 18(a) 的局部放大图。此外,本实施方式 3 中,对于和实施方式 2 相同的结构,附加相同的标号。

[0234] 如图 18(b) 所示,多层基板 301 由四个基材 303a ~ 303d 形成,各个基材上形成有将该基材的上下层加以连接的过孔 305a ~ 305d。另外,在各个基材的表面形成有布线图案 304a ~ 304d。另外,在膜基材 3 的表面形成有布线图案 306。

[0235] 此外,多层基板 302 也同样,具有形成于表面的布线图案、和分别设有将上下层加以连接的过孔的四个基材。此外,将配置于最下侧的基材设为 302a(参照图 18(a))。

[0236] 而且,在多层基板 301 的表面,设有对多孔膜构件 6' 进行溶液处理后的多孔膜处理构件 6、和形成于该多孔膜处理构件 6 上的喷墨布线图案 7。

[0237] 作为本实施方式 3 的多层基板 301、302 的基材,使用由包含热固化性树脂作为成分的材料构成的基材,从而能将形成于各层的表面上的布线图案嵌入到相邻的基材中。即,布线图案 306 被嵌入到基材 303a 中,布线图案 304a 被嵌入到基材 303b 中,布线图案 304b 被嵌入到基材 303c 中,布线图案 304c 被嵌入到基材 303d 中。设于该基材 303d 的布线图案 304d 从基材 303d 的表面突出。图 18(c) 为布线图案 304d 的放大图。如图 18(c) 所示,多孔膜处理构件 6 被配置成使得覆盖从表面突出的布线图案 304d 的一部分。在作为一层的基材 303d 上形成有布线图案 304d,在基材 303d 的形成有布线图案 304d 的表面,配置有包含空开一定间隔设有多个的多孔膜处理构件 6 在内的多孔膜处理构件层 8。

[0238] 此外,可使用铜箔等作为布线图案 304a ~ 304d、和 306。另外,作为布线图案 304a ~ 304d、和 306 的制造方法,可用转印法以外的方法来形成,例如,可使用使铜析出到布线图案的部分的加成法、从贴合的铜箔上除去布线图案以外的部分的减成法、或利用刮板将导电性糊料从制版挤出的丝网印刷法等。作为该导电性糊料,与导电性纳米粒子糊料相比,无需包含平均粒径为 30nm 以下的金属粒子。

[0239] 如上所述,本实施方式 3 中,在形成有布线图案 304d 的表面配置多孔膜处理构件 6,并制作喷墨布线图案 7。

[0240] 这样在同一面侧形成使用喷墨法及转印法以外的方法而形成的布线图案和喷墨布线图案的两种图案,从而与上述实施方式 2 相同,能尽量减少使用喷墨布线图案的部分,能抑制剥离或开裂发生,并能使高频信号的传输特性良好。

[0241] 此外,本发明的基材的一个例子相当于本实施方式的基材 303d,本发明的多孔膜构件层的一个例子相当于本实施方式的多孔膜处理构件层 8。另外,本发明的第一布线图案的一个例子相当于本实施方式的喷墨布线图案 7,本发明的第二布线图案的一个例子相当于本实施方式的布线图案 304d。另外,本发明的“所述多孔膜构件层配置于形成有所述第二布线图案的、所述基材的表面”的一个例子相当于本实施方式的多孔膜处理构件层 8 配置于形成有布线图案 304d 的、基材 303d 的表面。

[0242] 另外,也可如图 19 所示的布线基板 31。该布线基板 31 与上述布线基板 30 不同,在膜基材 3 和多层基板 301 之间,设有利用转印法形成有转印布线图案 314 的基材 311。另外,在多层基板 302 的表面,还设有对多孔膜构件进行溶液处理后的多孔膜处理构件 312 所形成的多孔膜处理构件层 315,多孔膜处理构件 312 中形成有利用喷墨法制成的喷墨布线图案 313。这样,也可采用如下结构,即,在由多层构成的基板的两面利用喷墨法形成布线图案。

[0243] 此外,本发明的“其它另一层”的一个例子相当于基材 302a,本发明的“又一其它另一层”的一个例子相当于多孔膜处理构件层 315。另外,“所述两个多孔膜构件层被配置成使得夹着所述两个基材”的一个例子相当于图 14 的包含多孔膜处理构件 6 的多孔膜处理构件层 8 和包含多孔膜处理构件 312 的多孔膜处理构件层 315 被配置成使得夹着两个基材 303d 和基材 302a。

[0244] 另外,被两个基材夹着的、本发明的多层的一个例子相当于本实施方式的除基材 303d 以外的多层基板 301、基材 311、膜基材 3、基材 2、及除基材 302a 以外的多层基板 301。

[0245] 此外,本实施方式中,是设有对多孔膜构件进行溶液处理后的多孔膜处理构件,使得覆盖从基材的表面突出的布线图案的一部分,但也可如图 20 的布线基板 32 的局部放大图所示的那样,在布线之间配置多孔膜处理构件 321,使得不覆盖布线图案 304d,在其中形成喷墨布线图案 322。

[0246] 另外,图 18 及图 19 所示的布线基板 30、31 中,是设有多个基板 301、302,但并不局限于这种结构,也可采用如下结构,即,在至少一片基材的单面或两面形成有布线图案的基板上,设置形成于多孔膜处理构件上的喷墨布线图案。

[0247] 另外,图 18 及图 19 中,是设有转印布线图案,但也可不设置转印布线图案。

[0248] 另外,上述实施方式 1 ~ 3 所阐述的布线基板中,如图 21(a) 所示,利用喷墨法形成的喷墨布线图案 7 的布线部分 7a 是在多孔膜处理构件 6 的厚度方向上均匀形成,但也可如图 21(b) 所示的布线部分 7a' 那样,为下方弯曲的形状。

[0249] 此外,图 21(a)、(b) 中,喷墨布线图案 7a、7a' 的部分是被涂成全黑,被描画成一层那样,但也有时如图 5、6 所示,通过溶液处理,被分成两层。

[0250] 而且,在无需和配置于下方的布线电连接的情况下,也可不将布线一直形成到对多孔膜构件进行溶液处理后的构件的底部。

[0251] (实施方式 4)

[0252] 接着,说明本发明的实施方式 4 中的布线基板。

[0253] 此外,本实施方式 4 中,与实施方式 1~3 不同,对连续设置多层利用喷墨法形成有布线图案的层、且至少一部分喷墨布线图案被用作为过孔的结构进行说明。

[0254] 图 22(a) 是本实施方式 4 的布线基板 40 的剖视结构图。此外,基板 405 由实施方式 2 中说明的基材 2、3、201、转印布线图案 4、202、和过孔 5 构成。

[0255] 本实施方式的布线基板 40 在实施方式 2 中说明的基材 201 的表面,具有包含多个用多孔膜构件形成的层在内的多层多孔膜基板 401。该多层多孔膜基板 401 具有多孔膜构件层 402a~402h 的 8 个多孔膜构件层。这些多孔膜构件层 402a~402h 分别具有使用了喷墨法的喷墨布线图案 403a~403h。各层的布线图案的至少一部分起到作为将上下布线图案电连接的层间连接用的过孔的作用。例如,由喷墨布线图案 403a~403h 形成将多孔膜构件层 402a 至多孔膜构件层 402h 电连接的过孔 404。此外,构成多孔膜构件层 402a~402h 的多孔膜构件都不进行溶液处理。

[0256] 图 22(b) 是过孔 404 附近的局部放大图。该过孔 404 以中心线 404s 为基准,形成线对称。即,各多孔膜构件层 402a~402h 的喷墨布线图案 403a~403h 中形成过孔 404 的布线部分 404a~404h,被配置成其宽度方向的中心线相一致,为 404s。

[0257] 此外,例如,如图 22(c) 所示,上下的多孔膜构件层 1001a、1001b 中形成的布线图案 1000a、1000b 的宽度方向的形状也可不以线 1000s 为基准的线对称,但在这种情况下,由于以线 1000s 为基准的、图中的左右方向的热膨胀率不同,因此会因周围温度的变化而产生应力,可能会发生布线开裂或剥离等。

[0258] 然而,若如图 22(b) 所示以中心线 404s 为基准形成线对称,则由于以中心线 404s 为基准的、左右的热膨胀率相同,因此可缓和施加于布线基板上的应力。

[0259] 另外,图 22(b) 中,过孔 404 被形成:布线部分 404d、404e 的宽度比布线部分 404a~404c 的宽度大;布线部分 404f 的宽度与布线部分 404a~404c 的宽度相同;以及布线部分 404g、404h 中宽度再次变大。

[0260] 假设布线部分 404f 中宽度不变小,则布线部分 404d~404h 随周围温度的变化而产生的应力施加于布线部分 404a、和与其相邻的转印布线图案 202 之间的连接部分(图中用 405 表示)。

[0261] 然而,本实施方式中,由于布线部分 404f 的宽度变小,因此容易对布线部分 404f 和布线部分 404e 之间(图中用 406 表示)也施加应力。从而,应力分散在 405 和 406 的两处,能抑制因应力所导致的布线开裂或剥离等情况的发生。

[0262] 此外,本发明的基材的一个例子相当于本实施方式的基材 201,本发明的“相邻配置的预定数量的多孔膜构件层”的一个例子相当于本实施方式的多孔膜构件层 402a~402h。另外,本发明的第一布线图案的至少一部分的布线部分的一个例子相当于本实施方式的布线部分 404a~404h。

[0263] 另外,本发明的第一预定多孔膜构件层的一个例子相当于本实施方式的多孔膜构件层 402a,本发明的第二预定多孔膜构件层的一个例子相当于本实施方式的多孔膜构件层 402e。另外,本发明的第三预定多孔膜构件层的一个例子相当于本实施方式的多孔膜构件层 402f,本发明的第四预定多孔膜构件层的一个例子相当于本实施方式的多孔膜构件层 402h。

[0264] 另外,本发明的第二布线图案和基材的一个例子相当于转印布线图案 4 和基材 2、

或者转印布线图案 202 和基材 201。

[0265] 另外,本实施方式的布线基板 40 中,对于基材 201、基材 2、膜基材 3 的部分,是利用和实施方式 1 中说明的方法同样的方法制成。对于多层多孔膜基板 401,首先将片状的多孔膜构件粘贴在基材 201 的表面,然后使用喷墨法在多孔膜构件上形成喷墨布线图案 403a,从而制成多孔膜构件层 402a。

[0266] 接着,在多孔膜构件层 402a 上粘贴多孔膜构件,使用喷墨法在多孔膜构件上形成喷墨布线图案 403b,制成多孔膜构件层 402b。对于其它多孔膜构件层 402c ~ 402h,也同样地形成喷墨布线图案 403c ~ 403h,制成布线基板 40。

[0267] 如上所述,本实施方式 4 中,除了上述实施方式 1 ~ 3 的效果外,通过不对多孔膜构件进行溶液处理来进行配置,从而能使用喷墨法简单地形成微细的多层布线。另外,也可使用利用喷墨法形成的喷墨布线图案作为层间连接用的过孔。

[0268] 此外,通过改变多孔膜构件的厚度、空穴的形成方向、及导电性纳米粒子糊料的滴注量等参量,从而能控制渗透行为,本实施方式中,例如将各参量这样设定,使得形成喷墨布线图案 403b 的导电性糊料留存在多孔膜构件层 402b 中,而不渗透到下方的多孔膜构件层 402a。

[0269] 另外,本实施方式中,布线部分 404a 和布线部分 404f 的宽度是实质上相同,但也可使布线部分 404f 的宽度较小。

[0270] 另外,本实施方式中,是在膜基材 3 和多层膜构件层 402a 之间设有基材 201,但也可如图 1 所示那样不设置基材 201。

[0271] 此外,在不太会产生应力的情况下,也可采用如图 22(c) 所示的非线对称的过孔的结构,也无需设置图 22(b) 中用 406 表示的缓和应力的结构。另一方面,在会产生较大的应力的情况下,也可增加使布线宽度减小的部分(图中 405、406),以使应力分散。

[0272] 另外,本实施方式的布线基板 40 中,是设有 8 个多孔膜构件层 402a ~ 402h,但也可适当改变数量。

[0273] 另外,本实施方式的布线基板 40 中,构成过孔 404 的各多孔膜构件层的布线部分 404a ~ 404h 的宽度是局部不同,但也可如图 23 所示的布线基板 41 那样,设置各多孔膜构件层的宽度实质上相同的过孔 411、和 412。

[0274] 另外,本实施方式的布线基板 40 中,是在基板 405 上只设有多孔膜构件层,但也可采用进一步设有和图 19、及图 20 中说明的由多个基板构成的多层基板 301、302 相同的多层基板 421、422 的结构的布线基板 42。图 24 是该布线基板 42 的剖视结构图。布线基板 42 具有:设于中间的由三个多孔膜构件层 424a、424b、424c 构成的多层多孔膜基板 423;设置成夹着多层多孔膜基板 423 的多层基板 421、422;及设置成夹着该多层基板 421、422 的两个基板 405。此外,本发明的基材的一个例子相当于构成多层基板 421、422、基板 405 的基材中的某一个。

[0275] 这样的结构中形成于多层多孔膜基板 423 中的布线图案的至少一部分,被用作为用于将多层基板 421 和多层基板 422 电连接的层间连接用的过孔。此外,图 24 的多层多孔膜基板 423 中,是相邻配置有三个多孔膜构件层,但也可仅配置一个多孔膜构件层。

[0276] (实施方式 5)

[0277] 接着,说明本发明的实施方式 5 中的布线基板。

[0278] 此外,本实施方式 5 的布线基板与实施方式 4 不同,其不同之处在于,除多孔膜构件层以外还设有由紫外线固化型树脂形成的层。因此,以该差异为中心进行说明。此外,本实施方式 5 中,对于和实施方式 4 相同的结构,附加相同的标号。

[0279] 图 25 是本实施方式 5 的布线基板 50 的剖视结构图。本实施方式 5 的布线基板 50 具有设于基板 405 的上表面的多层基板 501。该多层基板 501 与实施方式 4 的多层多孔膜基板 401 不同,设有紫外线固化型树脂层 502e、502g,以取代多孔膜构件层 402e、402g。另外,该紫外线固化型树脂层 502e、502g 上,分别形成有喷墨布线图案 503e、503g。

[0280] 接着,说明这种紫外线固化型树脂层的制作方法。

[0281] 首先,利用喷墨法对多孔膜构件层 402d 的上表面的除了喷墨布线图案 503e 的部分以外,喷射紫外线固化型树脂,并且照射紫外线以使紫外线固化型树脂固化。固化后,使用喷墨法对未喷射紫外线固化型树脂的部分,喷射导电性纳米粒子糊料,进行加热烧成,从而形成喷墨布线图案 503e,制成紫外线固化型树脂层 502e。

[0282] 接着,形成多孔膜构件层 402f,利用同样的方法在其上表面制成紫外线固化型树脂层 502g。此外,虽然紫外线固化型树脂层 502e、502g 的喷墨布线图案 503e、503g 使用喷墨法,但由于从喷嘴喷射出的紫外线固化型树脂和导电性纳米粒子糊料发生扩散,因此无法形成像使用多孔膜构件时那么微细的布线图案。

[0283] 这样,对于不要形成像多孔膜构件层那样那么微细的布线图案的层而言,可使用紫外线固化型树脂层来制作,可减少多孔膜构件的材料成本。另外,由于紫外线固化型树脂层可使用喷墨法来制成,因此只要除了导电性纳米粒子糊料的喷射液,或者代替导电性纳米粒子糊料的喷射液,对喷射装置设置紫外线固化型树脂的喷射液即可,从而无需增加额外的工序便能加以实施。

[0284] 此外,图 25 的布线基板 50 中,紫外线固化型树脂层是被多孔膜构件层夹着,但也可连续形成紫外线固化型树脂层,也可适当改变紫外线固化型树脂层的数量及位置。而且,布线基板 50 中,是设有多个多孔膜构件层,但也可仅设置一层。

[0285] 另外,本实施方式中,也和实施方式 4 相同,设定多孔膜构件的厚度、空穴的形成方向、及导电性纳米粒子糊料的滴注量等参量,使得形成喷墨布线图案的导电性糊料不渗透到下方的多孔膜构件层。

[0286] (实施方式 6)

[0287] 下面,说明本发明的实施方式 6 中的布线基板。

[0288] 本实施方式 6 的布线基板的基本结构虽然与实施方式 4 的布线基板相同,但其不同之处在于,在构成多层多孔膜基板 401 的多孔膜构件层上形成有空洞。以该差异为中心进行说明。此外,本实施方式 6 中,对于和实施方式 4 相同的结构,附加相同的标号。

[0289] 图 26 是本实施方式 6 的布线基板 60 的剖视结构图。布线基板 60 中,在基板 405 的上表面设有由多个片状的多孔膜构件构成的多层多孔膜基板 601。该多层多孔膜基板 601 与实施方式 4 的多层多孔膜基板 401 相比,其不同之处在于设有空洞 604、605、606、607。

[0290] 空洞 604、605 与过孔 404 的宽度较小的布线部分 404f 相邻形成。另外,空洞 606 在多孔膜构件层 602e ~ 602f 范围内形成,空洞 607 在多孔膜构件层 602f 上形成。此外,多孔膜构件层 602e、602f 除设有空洞以外,其结构与实施方式 4 的多孔膜构件层 402e、402f 相同。此外,本发明的“所述空洞与所述第一布线图案的一部分相邻形成”的一个例子相当

于本实施方式的空洞 604、605 与布线部分 404f 相邻形成。

[0291] 使用图 27(a) ~ 图 27(d) 说明这些空洞 604 ~ 607 的制作方法。

[0292] 如图 27(a) 所示, 将去除了相当于空洞 606 的部分 606e 后的片状的多孔膜构件粘贴在多孔膜构件层 402d 的上表面, 形成喷墨布线图案 403e, 制成多孔膜构件层 602e。

[0293] 接着, 如图 27(b) 所示, 将去除了相当于空洞 606、607 的部分 606f、607f 后的片状的多孔膜构件粘贴在多孔膜构件层 602e 的上表面, 形成喷墨布线图案 403f, 制成多孔膜构件层 602f。

[0294] 接着, 如图 27(c) 所示, 仅在构成喷墨布线图案 403f 的过孔 404 的布线部分 404f 附近, 进行溶液处理。利用该溶液处理, 形成多孔膜构件的空穴的骨架(或壁面)进行溶解, 多孔膜构件的厚度变薄, 形成空洞 604、605。

[0295] 接着, 如图 27(d) 所示, 在多孔膜构件层 602f 的上表面粘贴片状的多孔膜构件, 形成喷墨布线图案 403g, 制成多孔膜构件层 402g。

[0296] 如上所述, 由于在过孔 404 的宽度较大的布线部分 404g 的下侧, 形成有空洞, 因此即使因回流时等所引起的周围温度的变化致使多孔膜构件层 402g 的布线热膨胀或收缩, 因其下侧没有构件, 所以也只是布线膨胀或收缩, 从而可缓和施加于基板整体的应力。此外, 本发明的“所述空洞与所述相邻的至少一方的多孔膜构件层的第一布线图案的所述一部分相邻”的一个例子相当于图 27 中空洞 604、605 与多孔膜构件层 402g 的布线部分 404g 相邻。

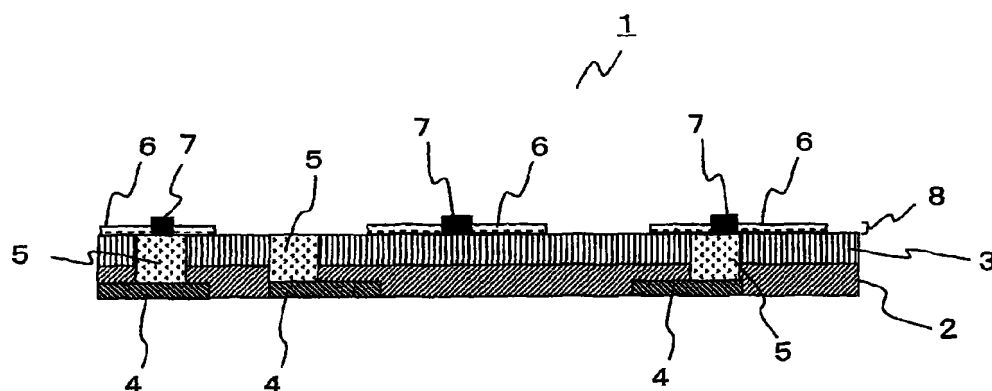
[0297] 另外, 通过与布线部分 404f、404g 相邻地设有空洞 604、605, 从而还起到该布线部分的高频信号的传输特性提高的效果。

[0298] 此外, 本实施方式中, 是设有与过孔相邻的空洞 604、605, 但也可采用不设置空洞 604、605 而只形成空洞 606、607 的结构。即, 对于一部分的层而言, 不在全部区域粘贴多孔膜构件, 而局部地进行粘贴, 从而可减少使用的材料量, 将成本抑制得较低。

[0299] 另外, 实施方式 4 ~ 6 中, 也只要能够将层间电连接即可, 布线的宽度在层的厚度方向上不均匀也无妨, 也可如图 21 所示采用下方弯曲的结构。

[0300] 工业上的实用性

[0301] 根据本发明的布线基板、及布线基板的制造方法, 具有能对利用喷射法喷射出的液滴的扩散加以抑制的效果, 作为具有微细的布线的布线基板等是有用的。



- 1 布线基板
- 2 基材
- 3 膜基材
- 4 转印布线图案
- 5 过孔
- 6 多孔膜处理构件
- 7 喷墨布线图案
- 8 多孔膜处理构件层

图 1

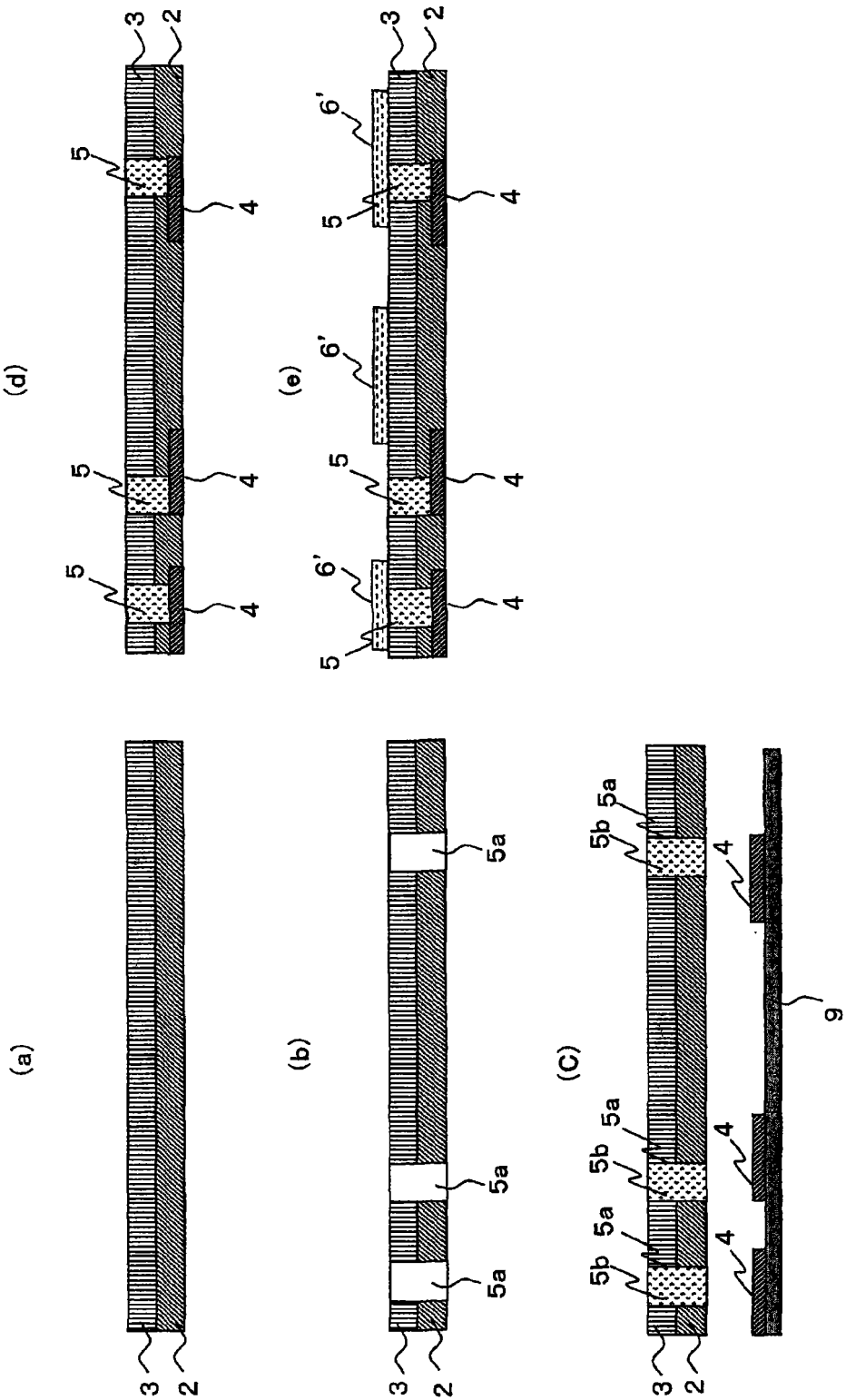


图 2

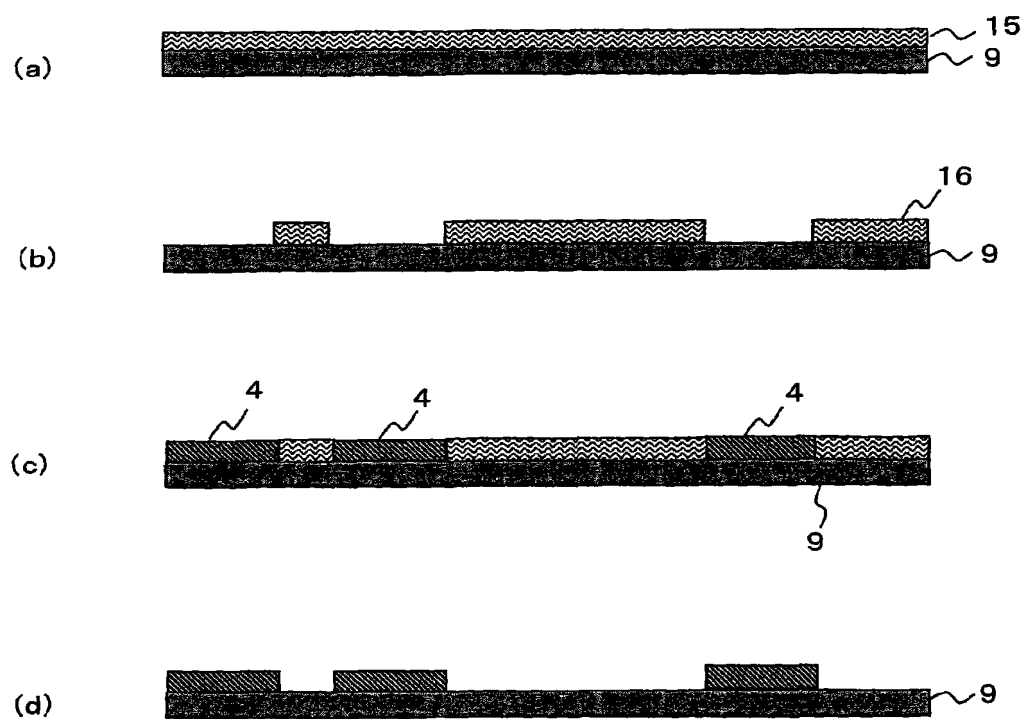


图 3

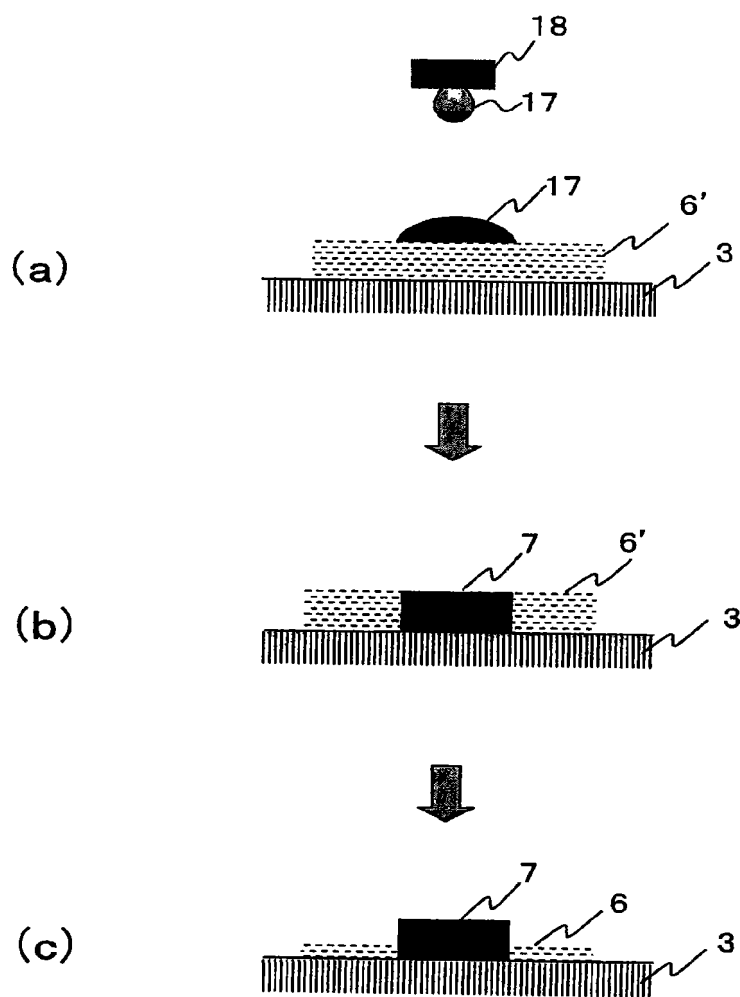


图 4

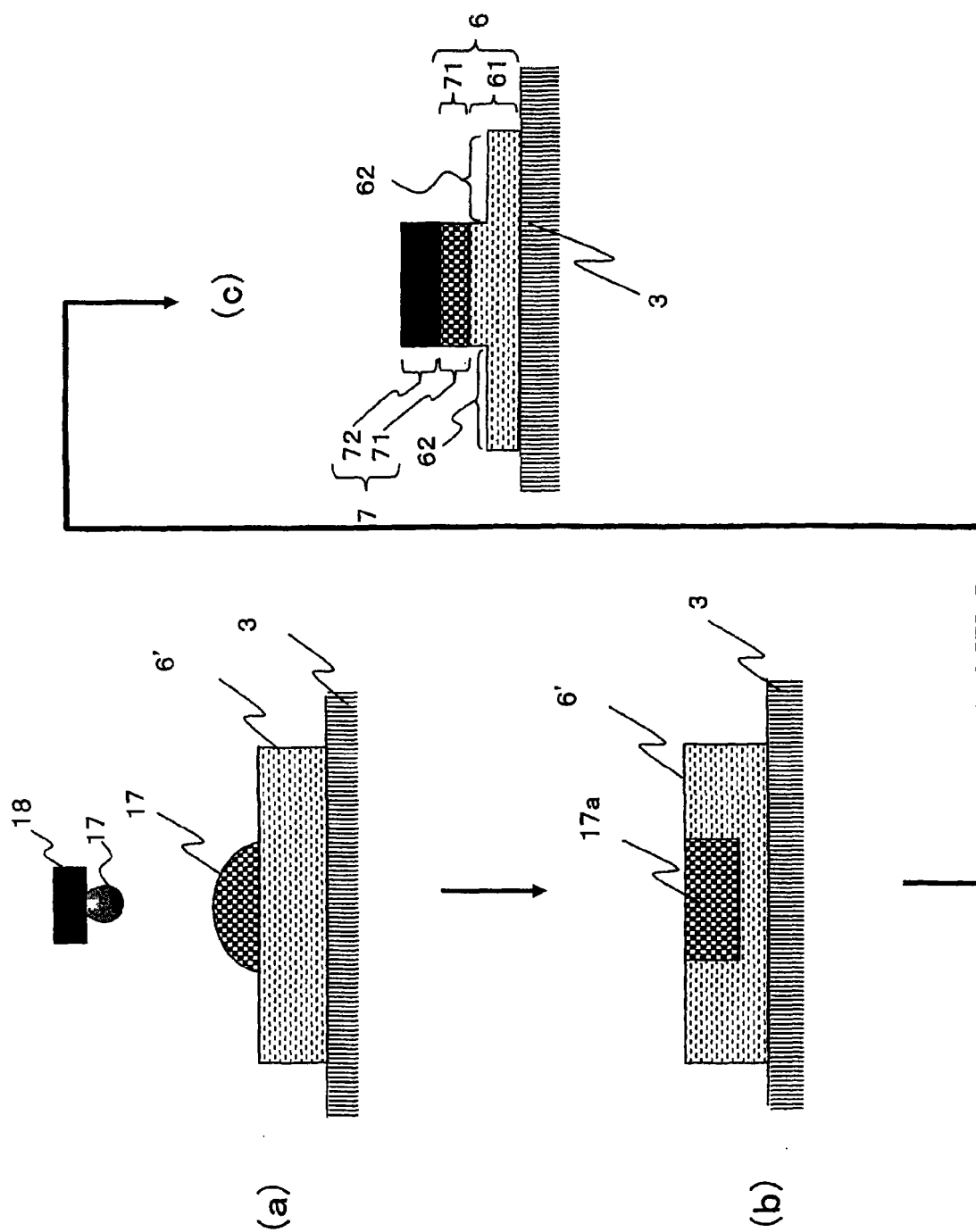


图 5

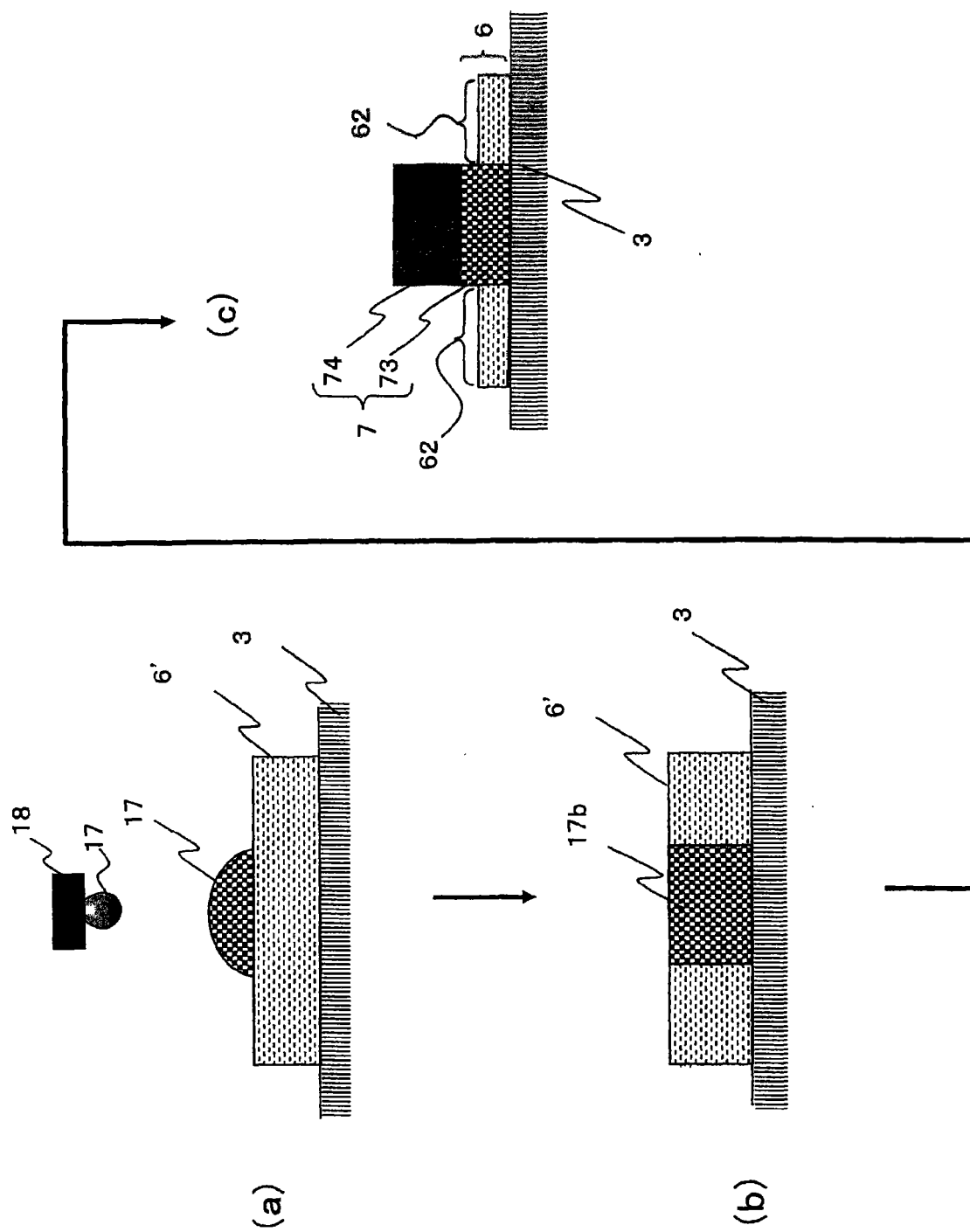


图 6

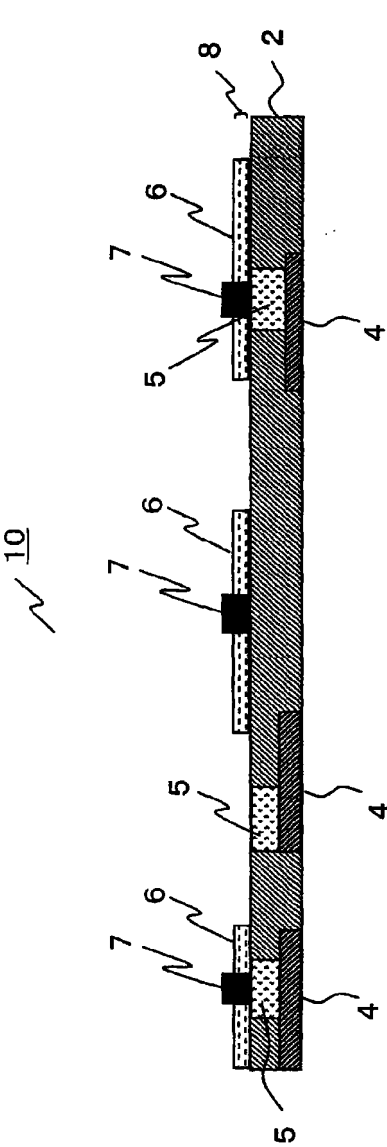


图 7

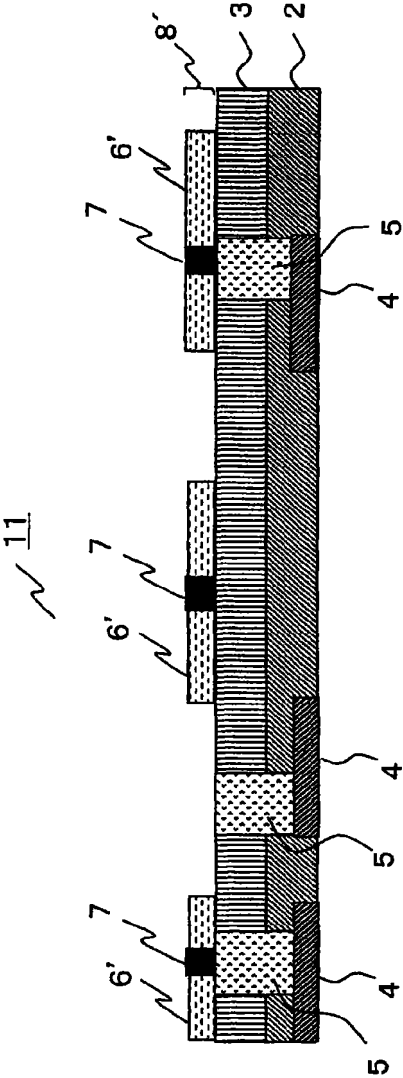


图 8

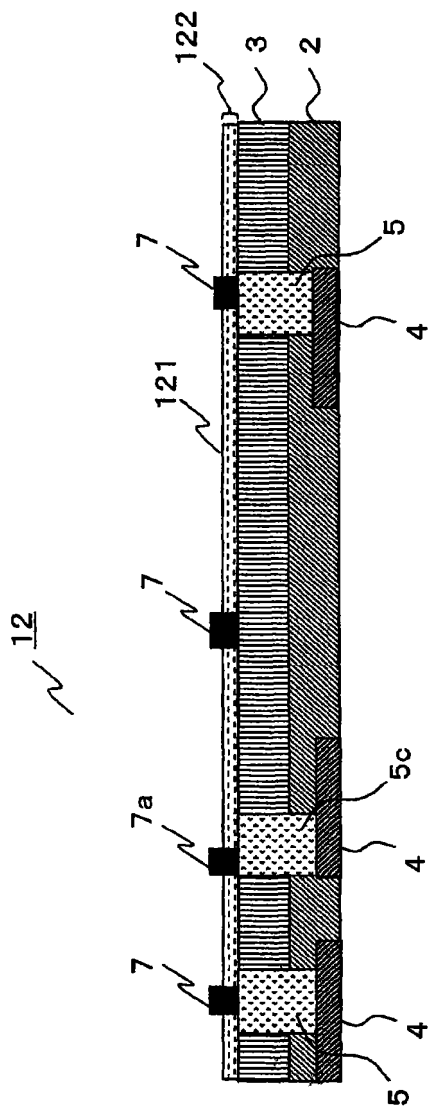


图 9

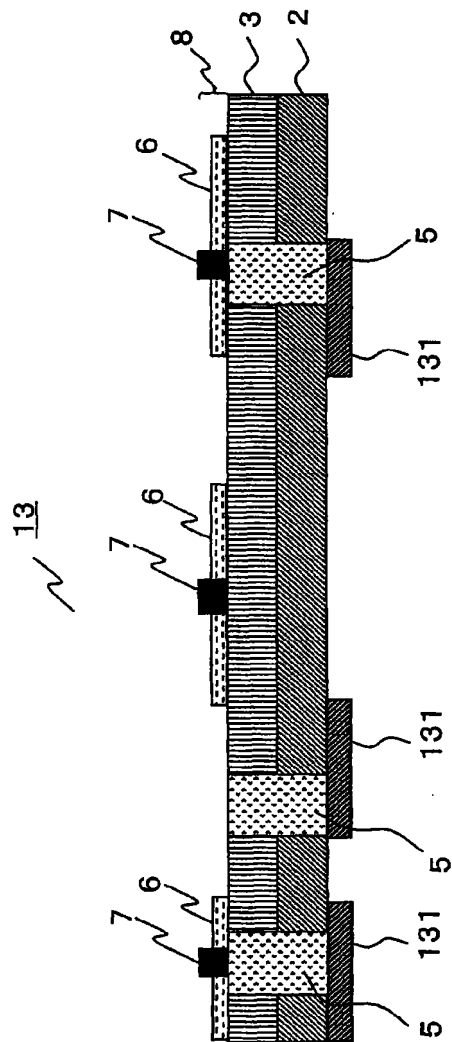


图 10

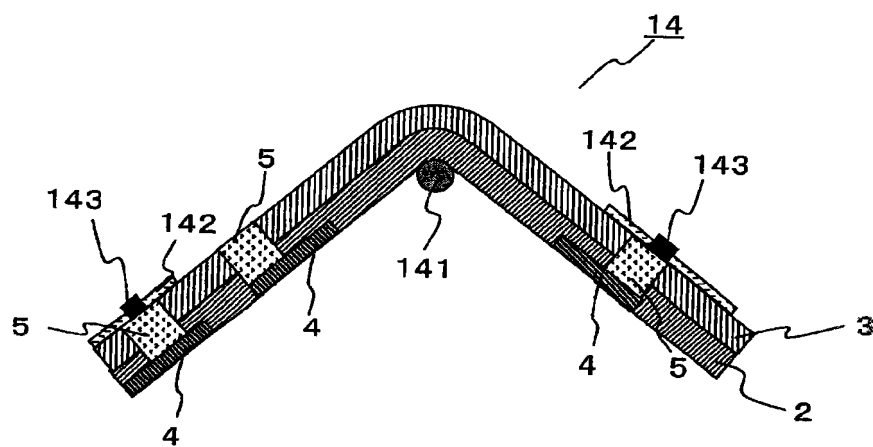


图 11

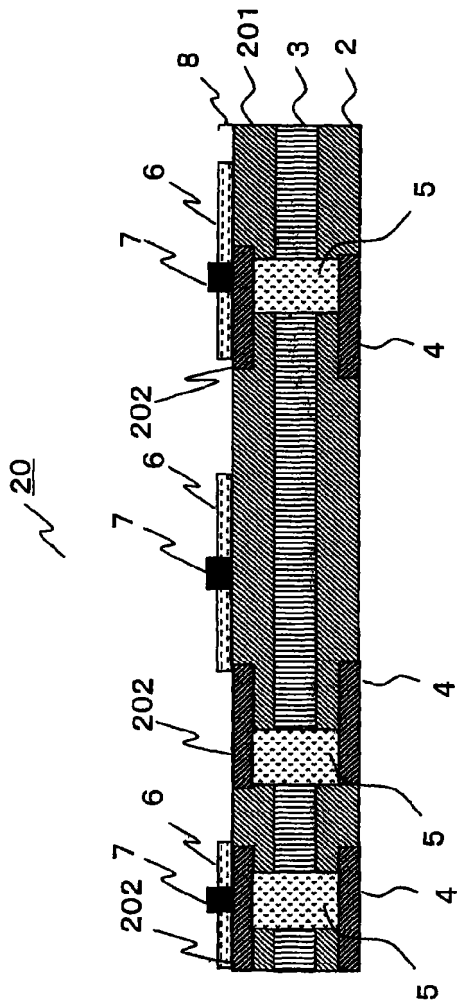


图 12

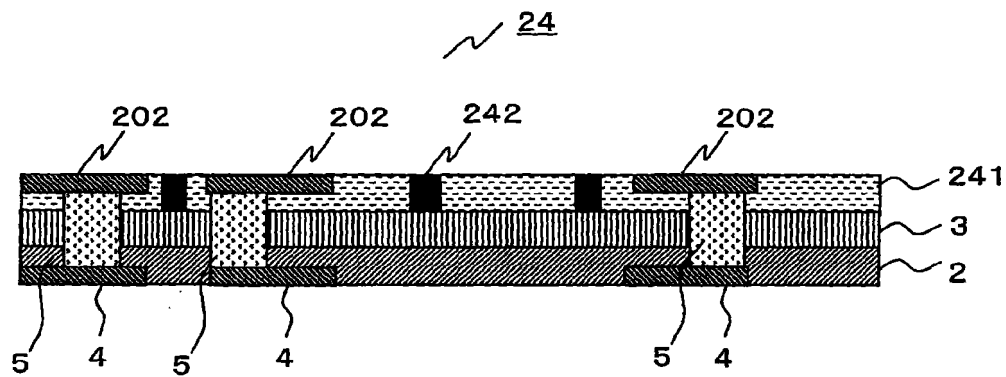


图 15

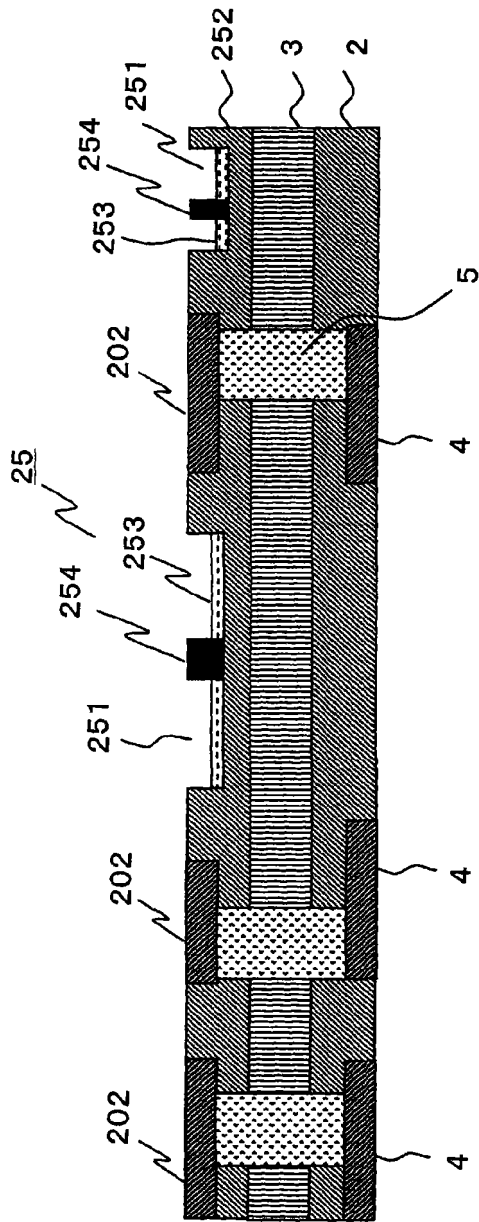


图 16

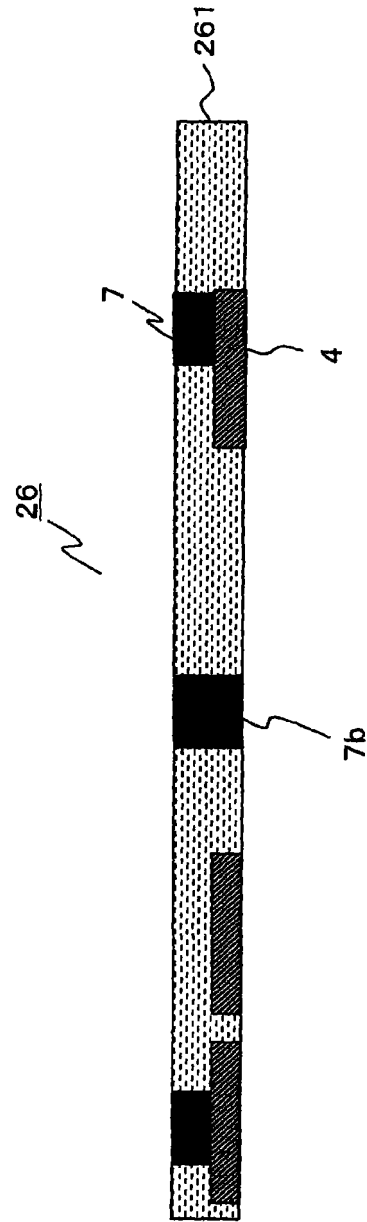


图 17

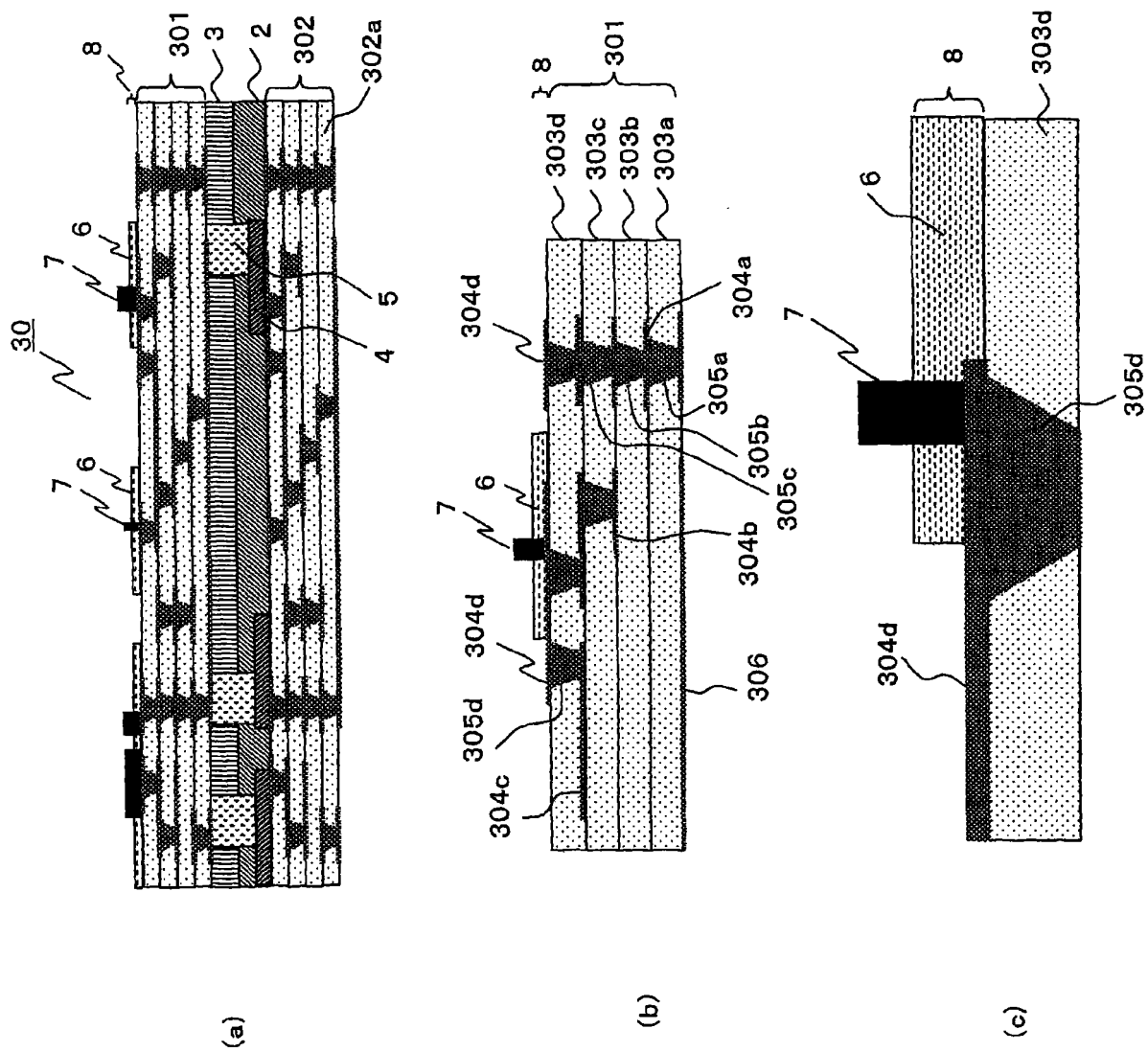


图 18

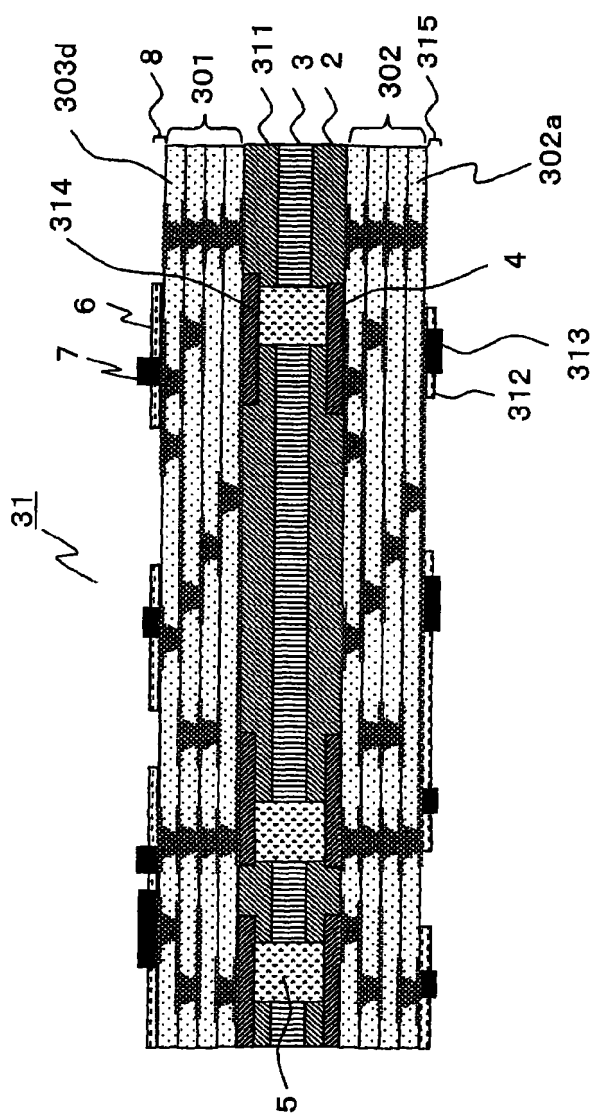


图 19

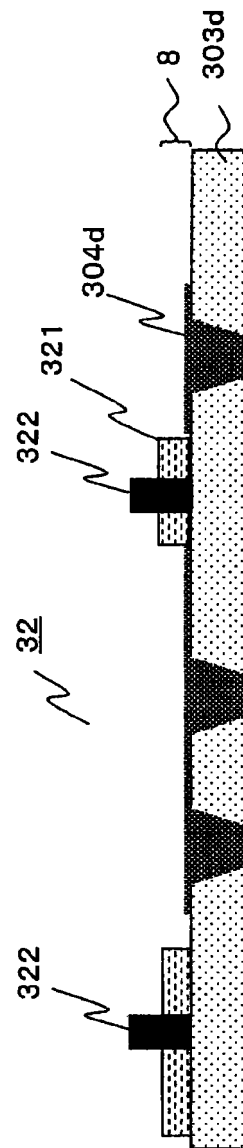


图 20

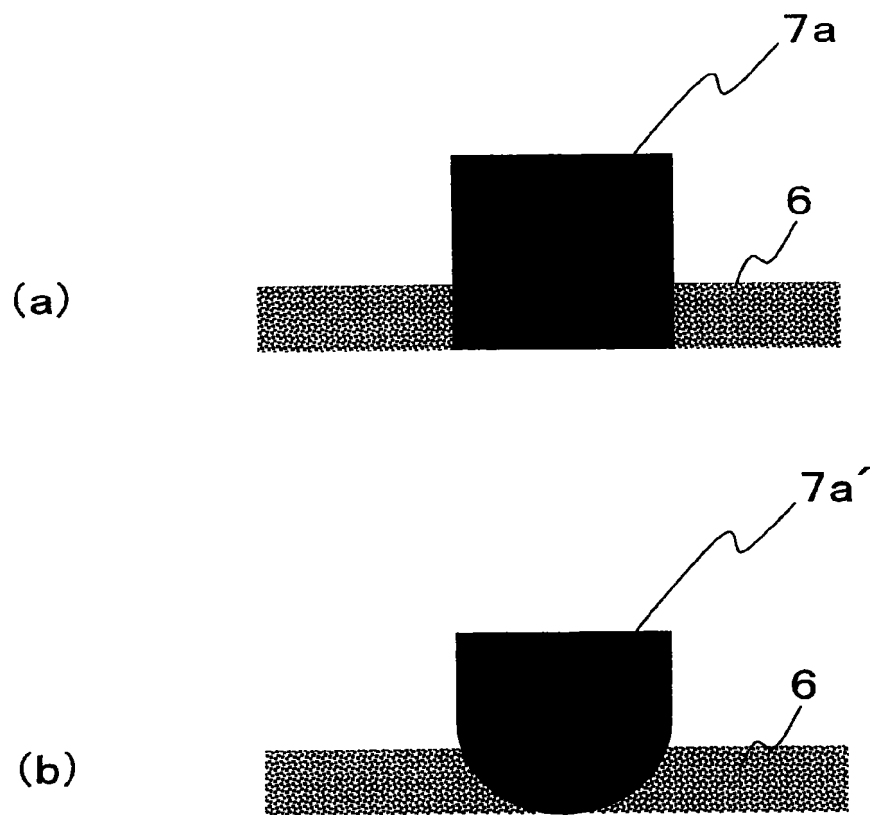
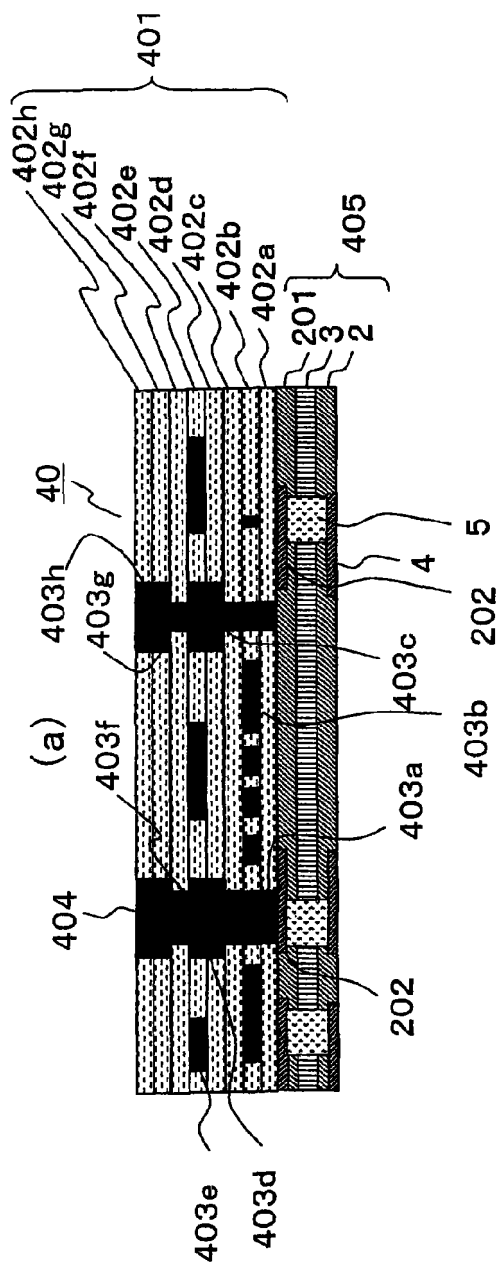
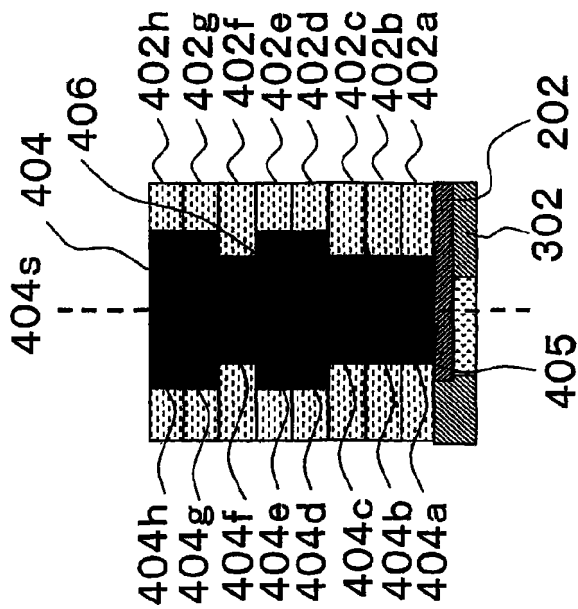


图 21



(b)



(c)

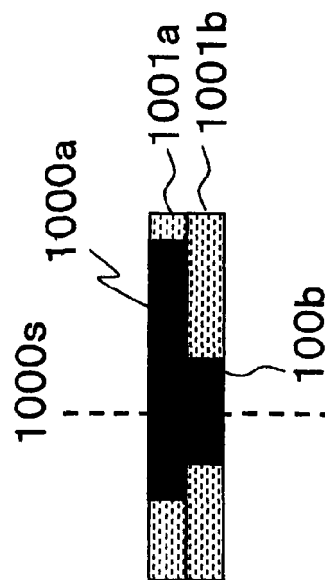


图 22

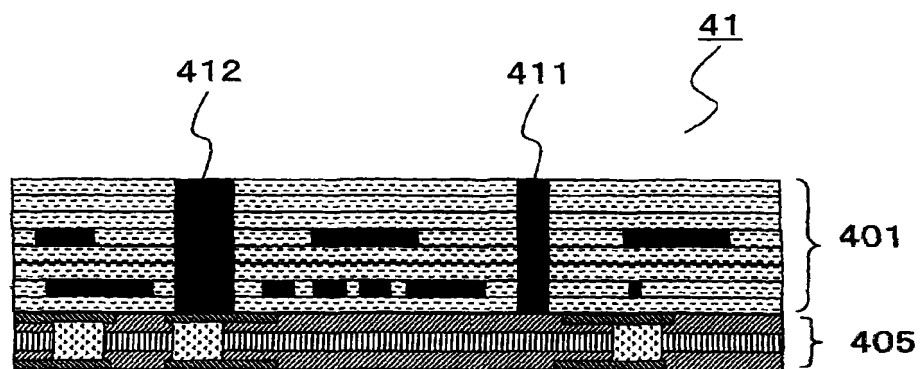


图 23

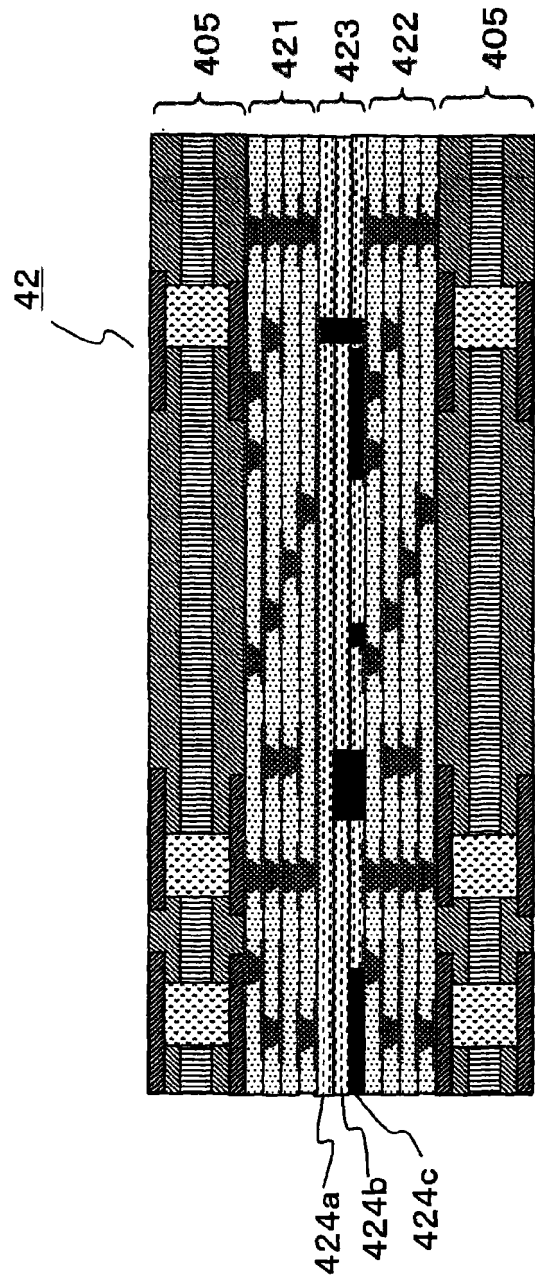


图 24

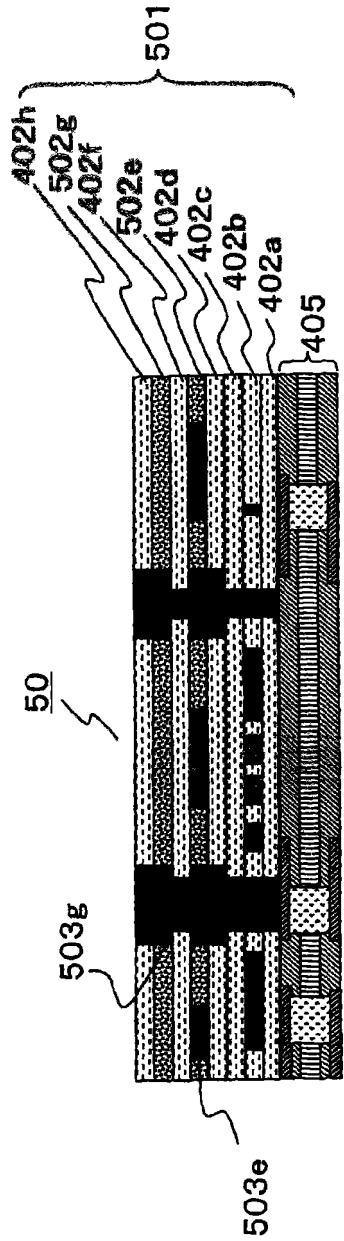


图 25

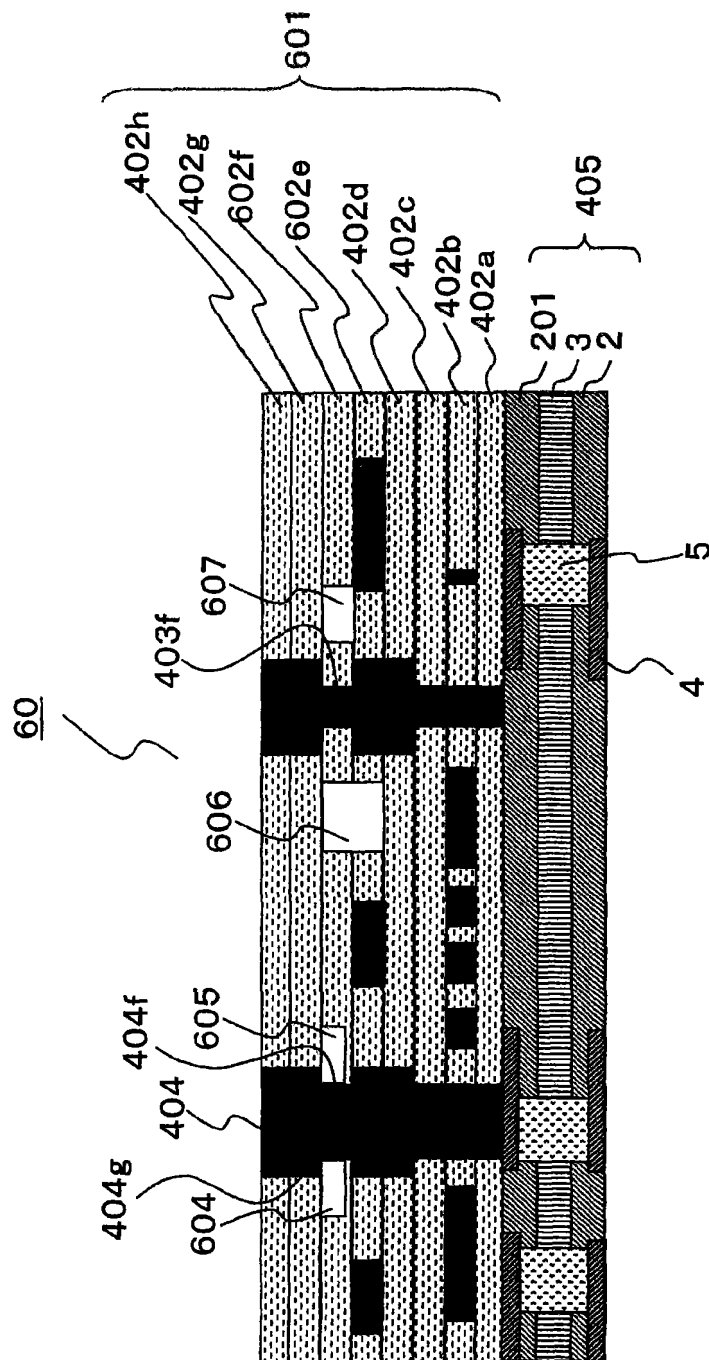


图 26

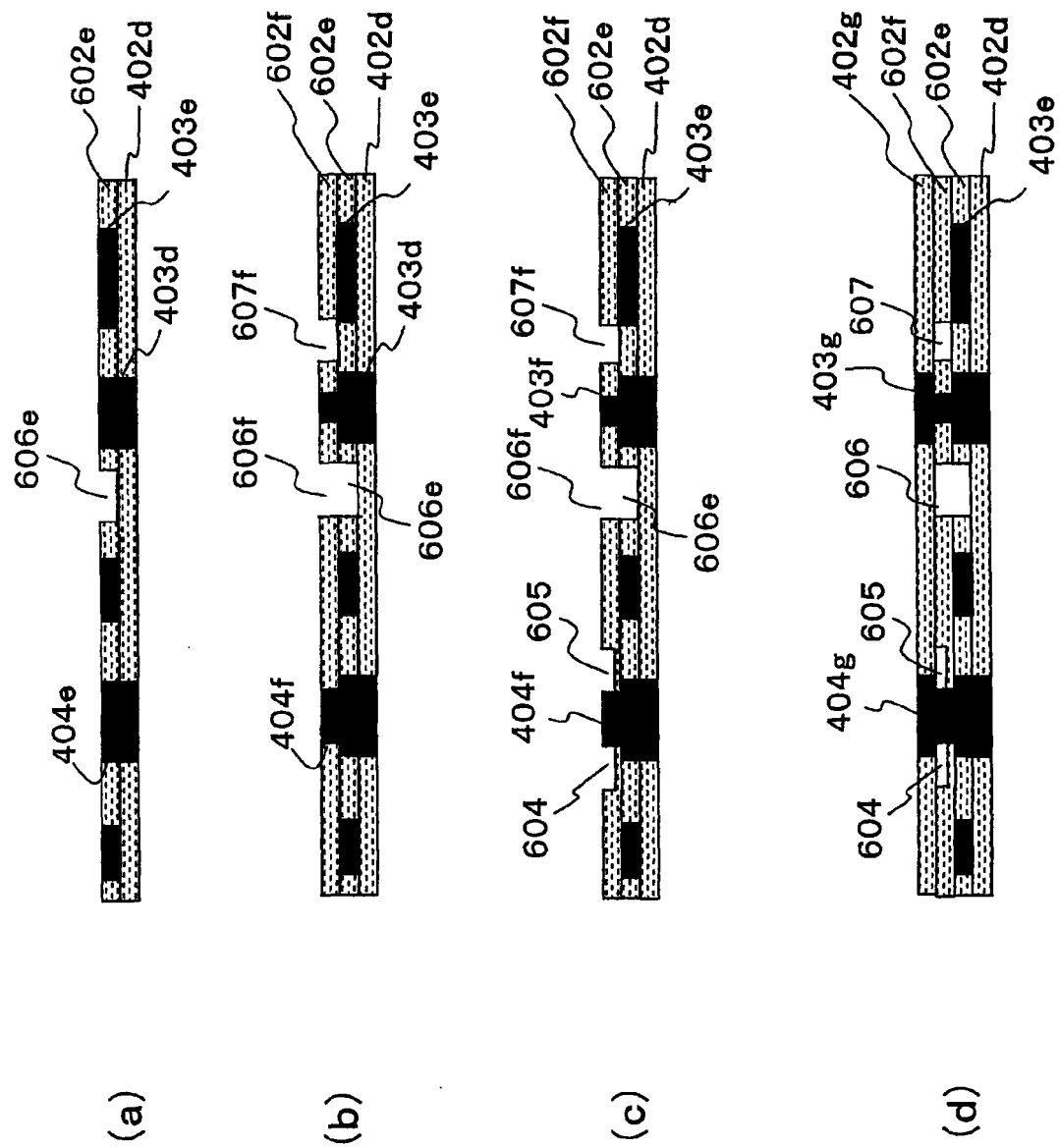


图 27