



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102415222 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 11

(21) 申请号 201080018270. 5

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

(22) 申请日 2010. 04. 13

代理人 陈源 张天舒

(30) 优先权数据

2009-106948 2009. 04. 24 JP

2009-244273 2009. 10. 23 JP

2010-052569 2010. 03. 10 JP

2010-052570 2010. 03. 10 JP

(51) Int. Cl.

H05K 1/09 (2006. 01)

B32B 15/04 (2006. 01)

H05K 3/24 (2006. 01)

H05K 3/38 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 10. 24

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/056556 2010. 04. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02010/122918 JA 2010. 10. 28

(71) 申请人 住友电气工业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 冈良雄 春日隆 冈田一诚

御影胜成 上西直太 奥田泰弘

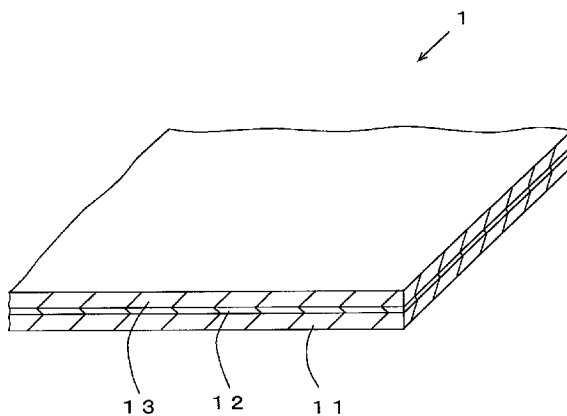
权利要求书 3 页 说明书 35 页 附图 18 页

(54) 发明名称

用于印刷布线板的基板、印刷布线板及其制造方法

(57) 摘要

公开了一种用于印刷布线板的基板, 由于其制造不需要真空设备, 所以其尺寸不受限制。用于印刷布线板的基板不使用有机粘合剂, 并且其包括足够薄的导电层 (铜箔层)。还公开了印刷布线板、用于制造用于印刷布线板的基板的方法、以及用于制造印刷布线板的方法。具体公开了用于印刷布线板的基板 (1), 其包括绝缘基底 (11); 布置在所述绝缘基底 (11) 上的第一导电层 (12) 以及在所述第一导电层 (12) 上布置的第二导电层 (13)。所述第一导电层 (12) 被构造成由包含金属粒子的导电墨水构成的涂层, 所述第二导电层 (13) 被构造成镀层。



1. 一种用于印刷布线板的基板,包括:绝缘基底;层叠在所述绝缘基底上的第一导电层;以及层叠在所述第一导电层上的第二导电层,其中所述第一导电层是由包含金属粒子的导电墨水构成的涂层,所述第二导电层是镀层。

2. 根据权利要求1所述的用于印刷布线板的基板,其中由导电墨水组成的涂层所形成的所述第一导电层的空隙部填充有无电镀敷的金属部。

3. 根据权利要求1或2所述的用于印刷布线板的基板,其中所述第一导电层是由包含粒子直径为1至500nm的金属粒子的导电墨水构成的涂层。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的用于印刷布线板的基板,其中金属粒子是通过液相还原法获得的粒子,在液相还原法中,通过包含络合剂和分散剂的水溶液中的还原剂的作用来还原金属离子。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的用于印刷布线板的基板,其中金属粒子是通过钛氧化还原方法获得的粒子。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的用于印刷布线板的基板,其中所述绝缘基底和所述第一导电层之间存在由从Ni、Cr、Ti和Si中选择至少一种元素所组成的间层。

7. 一种采用根据权利要求1至6中任一项所述的用于印刷布线板的基板而制造的印刷布线板。

8. 根据权利要求7所述的印刷布线板,其中所述印刷布线板是包括绝缘基底以及彼此相对的导电层的多层板,所述绝缘基底介于所述导电层之间,所述导电层中的至少一个导电层包括第一导电层和第二导电层,所述第一导电层是由导电墨水构成的涂层,所述第二导电层是布置在所述第一导电层上的镀层。

9. 根据权利要求7或8所述的印刷布线板,其中所述第二导电层通过利用抗蚀剂的半加成法作为图案形成在用作下层的所述第一导电层上。

10. 一种制造用于印刷布线板的基板的方法,包括步骤:通过在由膜或薄片形成的绝缘基底上涂覆分散有粒子直径为1至500nm的金属粒子的导电墨水来形成第一导电层,以及执行热处理,使得所涂覆的导电墨水中的金属粒子固定在所述绝缘基底上以形成金属层;以及通过利用镀敷在所述第一导电层上层叠金属层,以此来形成第二导电层。

11. 根据权利要求10所述的制造用于印刷布线板的基板的方法,还包括:无电镀敷金属步骤,用于填充所述第一导电层的空隙部,所述无电镀敷金属步骤在形成所述第二导电层的步骤之前执行。

12. 根据权利要求10或11所述的制造用于印刷布线板的基板的方法,其中金属粒子是通过液相还原法获得的粒子,在液相还原法中,通过包含络合剂和分散剂的水溶液中的还原剂的作用来还原金属离子。

13. 根据权利要求10至12中任一项所述的制造用于印刷布线板的基板的方法,其中金属粒子是通过钛氧化还原方法获得的粒子。

14. 根据权利要求10至13中任一项所述的制造用于印刷布线板的基板的方法,其中对导电墨水的热处理是在150°C至500°C的温度下在非氧化性气氛或还原气氛中执行的。

15. 一种用于印刷布线板的基板,包括:绝缘基底、以及覆盖所述绝缘基底表面的导电层,其中所述绝缘基底具有穿透所述绝缘基底的通孔,并且所述导电层由覆盖所述通孔的整个内表面以及所述绝缘基底的上表面和下表面、且包含金属粒子的导电墨水层构成。

16. 根据权利要求 15 所述的用于印刷布线板的基板,其中所述导电层包括第一导电层和第二导电层,所述第一导电层由覆盖所述通孔的整个内表面以及所述绝缘基底的上表面和下表面、且包含金属粒子的导电墨水层构成,所述第二导电层由层叠在所述第一导电层上的镀层构成。

17. 根据权利要求 16 所述的用于印刷布线板的基板,其中所述镀层是通过无电镀敷和/或电镀形成的。

18. 根据权利要求 15 至 17 中任一项所述的用于印刷布线板的基板,其中所述导电墨水层由包含粒子直径为 1 至 500nm 的金属粒子的导电墨水构成。

19. 根据权利要求 15 至 18 中任一项所述的用于印刷布线板的基板,其中金属粒子是通过液相还原法获得的,在液相还原法中,通过包含络合剂和分散剂的水溶液中的还原剂的作用来还原金属离子。

20. 根据权利要求 15 至 19 中任一项所述的用于印刷布线板的基板,其中金属粒子是通过钛氧化还原方法获得的粒子。

21. 根据权利要求 15 至 20 中任一项所述的用于印刷布线板的基板,其中所述绝缘基底和所述第一导电层之间存在由从 Ni、Cr、Ti 和 Si 中选择的至少一种元素所组成的间层。

22. 一种采用根据权利要求 15 至 21 中任一项所述的用于印刷布线板的基板制造的印刷布线板。

23. 根据权利要求 22 所述的印刷布线板,其中所述第二导电层通过利用抗蚀剂的半加成法而被作为图案形成在用作下层的所述第一导电层上。

24. 一种用于制造印刷布线板的方法,至少包括:通孔形成步骤,用于在绝缘基底中形成通孔;导电墨水涂覆步骤,用于将包含分散在溶剂中的金属粒子的导电墨水涂覆在具有通孔的绝缘基底上,所述导电墨水涂覆步骤在所述通孔形成步骤之后执行;以及热处理步骤,用于在导电墨水涂覆步骤之后执行热处理。

25. 根据权利要求 24 所述的用于制造印刷布线板的方法,至少还包括:电镀步骤,用于在热处理步骤之后执行电镀铜;抗蚀剂图案形成步骤,用于在所述电镀步骤之后形成抗蚀剂图案;以及刻蚀步骤,用于在所述抗蚀剂图案形成步骤之后执行刻蚀。

26. 根据权利要求 25 所述的用于制造印刷布线板的方法,还包括:无电镀敷步骤,用于在所述电镀步骤之前执行无电镀敷。

27. 一种用于制造印刷布线板的方法,至少包括:通孔形成步骤,用于在绝缘基底中形成通孔;导电墨水涂覆步骤,用于将包含分散在溶剂中的金属粒子的导电墨水涂覆在具有通孔的绝缘基底上,所述导电墨水涂覆步骤在所述通孔形成步骤之后执行;热处理步骤,用于在导电墨水涂覆步骤之后执行热处理;抗蚀剂图案形成步骤,用于在所述热处理步骤之后形成抗蚀剂图案;电镀步骤,用于在所述抗蚀剂图案形成步骤之后执行电镀铜;抗蚀剂图案去除步骤,用于去除在所述抗蚀剂图案形成步骤中形成的抗蚀剂图案,所述抗蚀剂图案去除步骤在所述电镀步骤之后执行;以及导电墨水层去除步骤,用于去除在所述抗蚀剂图案去除步骤中露出的导电墨水层,所述导电墨水层去除步骤在所述抗蚀剂图案去除步骤之后执行。

28. 根据权利要求 27 所述的用于制造印刷布线板的方法,还包括:无电镀敷步骤,用于在所述抗蚀剂图案形成步骤之前执行无电镀敷。

29. 一种用于印刷布线板的基板,包括:绝缘基底以及层叠在绝缘基底表面上的铜,其中抑制铜层氧化的金属粒子分散并粘附在所述绝缘基底和所述铜之间的界面上。

30. 根据权利要求 29 所述的用于印刷布线板的基板,其中金属粒子至少包括 Ni 粒子。

31. 根据权利要求 29 所述的用于印刷布线板的基板,其中金属粒子包括 Ni 粒子和 Cu 粒子。

32. 一种制造用于印刷布线板的基板的方法,至少包括:导电墨水涂覆步骤,用于将包含金属粒子的导电墨水涂覆至绝缘基底表面;热处理步骤,用于在所述导电墨水涂覆步骤之后执行热处理;以及电镀步骤,用于在所述热处理步骤之后执行电镀铜。

用于印刷布线板的基板、印刷布线板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于印刷布线板的基板、印刷布线板及其制造方法。

背景技术

[0002] 到目前为止,已经通过利用耐热聚合物膜和铜箔之间的有机粘合剂使它们结合在一起的方法、或通过例如以树脂溶液涂覆铜箔表面并使树脂溶液干燥来将耐热聚合物膜层叠在铜箔上的方法,制造了印刷布线板的基板(即,用于印刷布线板的基板)。

[0003] 并且,近来,越来越期望实现印刷布线板的高密度和高性能。

[0004] 作为满足实现高密度和高性能要求的用于印刷布线板的基板,用于不包括有机粘合剂层、但包括厚度足够小的导电层(铜箔层)的印刷布线板的基板是期望的。

[0005] 针对用于印刷布线板的基板的上述要求,例如,日本未审查专利申请公开 No. 9-136378 公开了一种铜薄膜基板,其中铜薄层层叠在耐热聚合物膜上,它们之间没有设置粘合剂。在该铜薄膜基板中,通过溅射方法在耐热绝缘基底表面上形成铜薄膜层作为第一层,并且通过电镀方法在第一层上形成铜厚膜层作为第二层。

[0006] 同时,在制造双面印刷布线板时,在形成通孔之后,执行表面去污处理,执行无电镀敷以及电镀,并且执行抗蚀剂形成以及刻蚀。

[0007] 作为用于满足实现印刷布线板的高密度和高性能要求的印刷布线板的基板,用于不包括有机粘合剂层、但包括厚度足够小的导电层(铜箔层)的印刷布线板的基板是期望的。

[0008] 此外,日本未审查专利申请公开 No. 6-120640 公开了一种制造其上可密集地安装元件的柔性印刷布线板的方法。

[0009] 引用列表

[0010] 专利文献

[0011] PTL 1:日本未审查专利申请公开 No. 9-136378

[0012] PTL 2:日本未审查专利申请公开 No. 6-120640

发明内容

[0013] 技术问题

[0014] 从例如没有使用有机粘合剂、并且能够减小导电层(铜箔层)厚度的观点来看,PTL 1 中公开的铜薄膜基板是一种满足高密度、高性能印制布线要求的基板。

[0015] 另一方面,由于第一层是通过溅射方法形成的,所以真空设备是必须的,并且与设备相关的成本(即,设备的制造、维护、以及操作的成本)很高。此外,诸如所用基底的提供、薄膜的形成、以及基底的贮存等的所有操作必须在真空中执行。而且,就设备而言存在这样的问题:基板尺寸可被增大的程度是有限的。

[0016] 从端子之间的距离可减小的观点来看,PTL 2 中公开的制造柔性印刷布线板的方法提供了一种满足高密度、高性能印刷布线要求的印刷布线板。

[0017] 另一方面,布线电路的厚度是原始包铜叠层的厚度与镀层厚度之和。从而,该方法具有的问题是:布线电路具有较大厚度,因此它很难制备高密度、高性能的布线电路。

[0018] 本发明的一个目的是解决现有技术的上述问题,并且提供一种用于印刷布线板的基板以及印刷布线板,由于无需真空设备来进行制造,因此它们在尺寸上没有限制,其中未使用有机粘合剂,并且可包括具有足够小的厚度的导电层(铜箔层);以及一种用于制造用于印刷布线板的基板的方法。

[0019] 本发明的另一个目的是提供一种用于印刷布线板的基板以及印刷布线板,它们可利用在特性上没有限制的各种类型的基底来实现高密度、高性能以及足够小的厚度,以及提供一种用于制造印刷布线板的方法。

[0020] 本发明的另一个目的是提供一种用于印刷布线板的基板,其中可在氧化气氛(具体地,高温下的氧化气氛)中抑制绝缘基底和导电层之间的界面处的氧化物的生长,从而防止绝缘基底和镀层之间的分离,并且该用于印刷布线板的基板具有良好的刻蚀特性,还提供一种用于制造该印刷布线板的基板的方法。

[0021] 解决问题的方案

[0022] 根据本发明第一方面的用于印刷布线板的基板,该基板能够解决上述问题,该用于印刷布线板的基板包括:绝缘基底;层叠在所述绝缘基底上的第一导电层;以及层叠在所述第一导电层上的第二导电层,其中所述第一导电层是由包含金属粒子的导电墨水构成的涂层,所述第二导电层是镀层。

[0023] 除了第一方面之外,根据本发明第二方面的用于印刷布线板的基板,由涂层形成的所述第一导电层的空隙部中填充有无电镀敷的金属部,其中所述涂层由导电墨水构成。

[0024] 除了第一或第二方面之外,根据本发明第三方面的用于印刷布线板的基板,所述第一导电层是由包含粒子直径为1至500nm的金属粒子的导电墨水构成的涂层。

[0025] 除了第一方面至第三方面任一方面之外,根据本发明第四方面的用于印刷布线板的基板,金属粒子是通过液相还原法获得的粒子,在液相还原法中,通过包含络合剂和分散剂的水溶液中的还原剂的作用来还原金属离子。

[0026] 除了第一方面至第四方面任一方面之外,根据本发明第五方面的用于印刷布线板的基板,金属粒子是通过钛氧化还原方法获得的粒子。

[0027] 除了第一方面至第五方面任一方面之外,根据本发明第六方面的用于印刷布线板的基板,所述绝缘基底和所述第一导电层之间存在由从Ni、Cr、Ti和Si中选择的至少一种元素所组成的间层。

[0028] 根据本发明第七方面的印刷布线板,该印刷布线板能够解决上述问题,印刷布线板是采用根据第一方面至第六方面中任一方面所述的用于印刷布线板的基板而制造的。

[0029] 根据本发明第八方面的印刷布线板,在第七方面的印刷布线板中,所述印刷布线板是包括绝缘基底以及彼此相对的导电层的多层板,所述绝缘基底介于所述导电层之间,所述导电层中的至少一个包括第一导电层和第二导电层,所述第一导电层是由导电墨水构成的涂层,所述第二导电层是布置在所述第一导电层上的镀层。

[0030] 除了第七或第八方面之外,根据本发明第九方面的印刷布线板,所述第二导电层通过使用抗蚀剂的半加成法而被作为图案形成在用作下层的所述第一导电层上。

[0031] 根据本发明第十方面的制造用于印刷布线板的基板的方法,该方法能够解决上述

问题,该方法包括步骤:通过在由膜或薄片形成的绝缘基底上涂覆分散有粒子直径为 1 至 500nm 的金属粒子的导电墨水来形成第一导电层,以及执行热处理,使得所涂覆的导电墨水中的金属粒子在所述绝缘基底上固定成金属层;以及通过电镀敷在所述第一导电层上层叠金属层来形成第二导电层。

[0032] 除了第十方面之外,根据本发明第十一方面的制造用于印刷布线板的基板的方法,该方法还包括:无电镀敷金属步骤,用于填充所述第一导电层的空隙部,所述无电镀敷金属步骤在形成所述第二导电层的步骤之前执行。

[0033] 除了第十或第十一方面之外,根据本发明第十二方面的制造用于印刷布线板的基板的方法,金属粒子是通过液相还原法获得的粒子,在液相还原法中,通过包含络合剂和分散剂的水溶液中的还原剂的作用来还原金属离子。

[0034] 除了第十方面至第十二方面中的任一方面之外,根据本发明第十三方面的制造用于印刷布线板的基板的方法,金属粒子是通过钛氧化还原方法获得的粒子。

[0035] 除了第十方面至第十三方面中的任一方面之外,根据本发明第十四方面的制造用于印刷布线板的基板的方法,对导电墨水的热处理是在 150°C 至 500°C 的温度下在非氧化气氛或还原气氛中执行的。

[0036] 根据本发明第十五方面的用于印刷布线板的基板,该用于印刷布线板的基板包括:绝缘基底、以及覆盖所述绝缘基底表面的导电层,其中所述绝缘基底具有穿透所述绝缘基底的通孔,并且所述导电层由覆盖所述通孔的整个内表面以及所述绝缘基底的上表面和下表面、且包含金属粒子的导电墨水层构成。

[0037] 除了第十五方面之外,根据本发明第十六方面的用于印刷布线板的基板,所述导电层包括第一导电层和第二导电层,所述第一导电层由覆盖所述通孔的整个内表面以及所述绝缘基底的上表面和下表面、且包含金属粒子的导电墨水层构成,所述第二导电层由层叠在所述第一导电层上的镀层构成。

[0038] 除了第十六方面之外,根据本发明第十七方面的用于印刷布线板的基板,所述镀层是通过无电镀敷和/或电镀形成的。

[0039] 除了第十五方面至第十七方面中的任一方面之外,根据本发明第十八方面的用于印刷布线板的基板,所述导电墨水层由包含粒子直径为 1 至 500nm 的金属粒子的导电墨水构成。

[0040] 除了第十五方面至第十八方面中的任一方面之外,根据本发明第十九方面的用于印刷布线板的基板,金属粒子是通过液相还原法获得的,在液相还原法中,通过包含络合剂和分散剂的水溶液中的还原剂的作用来还原金属离子。

[0041] 除了第十五方面至第十九方面中的任一方面之外,根据本发明第二十方面的用于印刷布线板的基板,金属粒子是通过钛氧化还原方法获得的粒子。

[0042] 除了第十五方面至第二十方面中的任一方面之外,根据本发明第二十一方面的用于印刷布线板的基板,所述绝缘基底和所述第一导电层之间存在由从 Ni、Cr、Ti 和 Si 中选择的至少一种元素所组成的间层。

[0043] 根据本发明第二十二方面的印刷布线板,该印刷布线板是采用根据第十五方面至第二十一方面中的任一方面所述的用于印刷布线板的基板制造的。

[0044] 除了第二十二方面之外,根据本发明第二十三方面的印刷布线板,所述第二导电

层通过使用抗蚀剂的半加成法而被作为图案形成在用作下层的所述第一导电层上。

[0045] 根据本发明第二十四方面的用于制造印刷布线板的方法,该方法至少包括:通孔形成步骤,用于在绝缘基底中形成通孔;导电墨水涂覆步骤,用于将包含分散在溶剂中的金属粒子的导电墨水涂覆在具有通孔的绝缘基底上,所述导电墨水涂覆步骤在所述通孔形成步骤之后执行;以及热处理步骤,用于在导电墨水涂覆步骤之后执行热处理。

[0046] 除了第二十四方面之外,根据本发明第二十五方面的用于制造印刷布线板的方法,该方法至少还包括:电镀步骤,用于在热处理步骤之后执行电镀铜;抗蚀剂图案形成步骤,用于在所述电镀步骤之后形成抗蚀剂图案;以及刻蚀步骤,用于在所述抗蚀剂图案形成步骤之后执行刻蚀。

[0047] 除了第二十五方面之外,根据本发明第二十六方面的用于制造印刷布线板的方法,还包括:无电镀敷步骤,用于在所述电镀步骤之前执行无电镀敷。

[0048] 根据本发明第二十七方面的用于制造印刷布线板的方法,该方法至少包括:通孔形成步骤,用于在绝缘基底中形成通孔;导电墨水涂覆步骤,用于将包含分散在溶剂中的金属粒子的导电墨水涂覆在具有通孔的绝缘基底上,所述导电墨水涂覆步骤在所述通孔形成步骤之后执行;热处理步骤,用于在导电墨水涂覆步骤之后执行热处理;抗蚀剂图案形成步骤,用于在所述热处理步骤之后形成抗蚀剂图案;电镀步骤,用于在所述抗蚀剂图案形成步骤之后执行电镀铜;抗蚀剂图案去除步骤,用于去除在所述抗蚀剂图案形成步骤中形成的抗蚀剂图案,所述抗蚀剂图案去除步骤在所述电镀步骤之后执行;以及导电墨水层去除步骤,用于去除在所述抗蚀剂图案去除步骤中露出的导电墨水层,所述导电墨水层去除步骤在所述抗蚀剂图案去除步骤之后执行。

[0049] 除了第二十七方面之外,根据本发明第二十八方面的用于制造印刷布线板的方法,该方法还包括:无电镀敷步骤,用于在所述抗蚀剂图案形成步骤之前执行无电镀敷。

[0050] 根据本发明第二十九方面的用于印刷布线板的基板,用于印刷布线板的基板包括:绝缘基底以及层叠在绝缘基底表面上的铜,其中抑制铜层氧化的金属粒子分散并粘附在所述绝缘基底和所述铜之间的界面上。

[0051] 除了第二十九方面之外,根据本发明第三十方面的用于印刷布线板的基板,金属粒子至少包括 Ni 粒子。

[0052] 除了第二十九方面之外,根据本发明第三十一方面的用于印刷布线板的基板,金属粒子包括 Ni 粒子和 Cu 粒子。

[0053] 根据本发明第三十二方面的制造用于印刷布线板的基板的方法,该方法至少包括:导电墨水涂覆步骤,用于将包含金属粒子的导电墨水涂覆至绝缘基底表面;热处理步骤,用于在所述导电墨水涂覆步骤之后执行热处理;以及电镀步骤,用于在所述热处理步骤之后执行电镀铜。

[0054] 根据按照第一方面的用于印刷布线板的基板,层叠在绝缘基底上的导电层是由第一导电层和第二导电层的组合所组成的,其中第一导电层是由包含金属粒子的导电墨水构成的涂层,第二导电层是层叠在所述第一导电层上的镀层。所以,诸如溅射之类的物理气相沉积所必需的昂贵的真空设备不是必须的。因此,用于印刷布线板的基板的尺寸不受真空设备的限制。

[0055] 而且,可以在不使用有机粘合剂的情况下在基底上形成导电层。

[0056] 而且,由于第一导电层(在上述组合中用作第二导电层的下层)是包含金属粒子的涂层,所以可以利用在材料上没有限制的各种类型的基底提供用于印刷布线板的基板。

[0057] 而且,可以提供适合于形成具有足够薄的导电层的高密度高性能的印刷布线板的基板,该基板布置有导电层,导电层包括足够薄的作为涂层的第一导电层和厚度通过镀敷而被调节为所需值的第二导电层。

[0058] 根据按照第二方面的用于印刷布线板的基板,除了第一方面所实现的操作和效果之外,由涂层形成的所述第一导电层的空隙部中填充有无电镀敷的金属部,其中所述涂层由导电墨水构成,因此由导电墨水形成的第一导电层变得致密。由于第一导电层变得致密,所以第一导电层内部的破裂起始点的数量变少,因此可以更可靠地防止第一导电层的分离。此外,这种非导电空隙部的数量可通过形成无电镀敷的金属部来减少,因此,通过电镀方法在不增加第一导电层的涂覆厚度的情况下,同样可以令人满意地执行第二导电层的后续形成。而且,由于第一导电层不具有大的涂覆厚度,所以第一导电层内部的破裂起始点的数量相应地变少。成本也降低。

[0059] 根据按照第三方面的用于印刷布线板的基板,除了第一或第二方面所实现的操作和效果之外,第一导电层是由包含粒子直径为 1 至 500nm 的金属粒子的导电墨水构成的涂层,因此可以在绝缘基底上均匀稳定地形成致密、均匀、并且薄的层。所以,作为第二导电层的镀层同样可以形成为致密且均匀的层。因此,可以提供一种用于印刷布线板的基板,该基板包括适于获取精细的印刷布线的薄的无缺陷导电层。

[0060] 根据按照第四方面的用于印刷布线板的基板,除了第一方面至第三方面任一方面所实现的操作和效果之外,金属粒子是通过液相还原法获得的粒子,在液相还原法中,通过包含络合剂和分散剂的水溶液中的还原剂的作用来还原金属离子;因此,用来获取粒子的装置比用于气相方法中的装置相对简单,由此成本降低。而且,粒子可以容易地大量制造,由此更容易获得。并且,液相还原法的优势在于,通过例如执行水溶液中的搅拌,可将粒子直径控制得相对均匀。

[0061] 根据按照第五方面的用于印刷布线板的基板,除了第一方面至第四方面任一方面所实现的操作和效果之外,金属粒子是通过钛氧化还原方法获得的粒子,因此粒子直径可以可靠地并容易地控制成 1 至 500nm,并且所得到的第一导电层可形成为致密的、均匀的、并且足够薄的下层,其具有很少的具有均匀尺寸的球形粒子形式的缺陷。由此,作为第二导电层的镀层也可形成为致密且均匀的层。可以获取无缺陷的导电层,其总体具有足够小的厚度,并且适于形成精细的印刷布线。

[0062] 根据按照第六方面的用于印刷布线板的基板的,除了第一方面至第五方面任一方面所实现的操作和效果之外,所述绝缘基底和所述第一导电层之间存在由从 Ni、Cr、Ti 和 Si 中选择的至少一种元素所组成的间层;因此当第一导电层层叠在绝缘基底上时,间层起到下层的作用,从而改进了粘附性。

[0063] 根据按照第七方面的印刷布线板,该印刷布线板是采用根据第一方面至第六方面中任一方面所述的用于印刷布线板的基板而制造的,因此它能够满足对于包括减小厚度的导电层的高密度高性能的印刷布线板的要求。

[0064] 根据第八方面,在按照第七方面的印刷布线板中,所述印刷布线板是包括绝缘基底以及彼此相对的导电层的多层板,所述绝缘基底介于所述导电层之间,所述导电层中的

至少一个包括第一导电层和第二导电层,所述第一导电层是由导电墨水构成的涂层,所述第二导电层是布置在所述第一导电层上的镀层。因此,可以提供其中包括第一导电层和第二导电层的印刷布线层易于形成为各不同图案的印刷布线板。这种情况下,可获得由薄层组成的高密度高性能印刷布线层而不要求昂贵的真空设备。

[0065] 根据按照第九方面的印刷布线板,除了第七或第八方面所实现的操作和效果之外,所述第二导电层通过使用抗蚀剂的半加成法而被形成为作为下层的所述第一导电层上的图案,因此可以提供更高密度的印刷布线板。

[0066] 根据按照第十方面的制造用于印刷布线板的基板的方法,通过涂覆导电墨水、热处理、以及镀敷来执行制造,因此可以制造用于印刷布线板的基板,而无需昂贵的真空设备,并且无需使用有机粘合剂。在形成第一导电层的步骤中,使用了涂覆分散有金属粒子的导电墨水的方法,该方法的优势在于可以使用各种基底而无材料方面的限制。此外,通过执行热处理,可以去除包含在墨水中的不必要的有机物质等,并将金属粒子可靠地固定在绝缘基底上。通过使用纳米级的金属粒子,可以获得足够致密且均匀的第一导电层,并且可以通过在其上进行镀敷来形成第二导电层。因此,可以制造无缺陷的、致密的、均质的基板。由于通过镀敷来层叠第二导电层,因此可以精确地调节第二导电层的厚度,并且该厚度可以在相对短的时间内被调节成预定厚度。所以,如上所述,可以制造适合于形成包含足够薄的导电层的高密度高性能的印刷布线的基板。

[0067] 根据按照第十一方面的制造用于印刷布线板的基板的方法,除了第十方面所实现的操作和效果之外,在形成所述第二导电层的步骤之前执行无电镀敷金属步骤,用于填充所述第一导电层的空隙部,由此可使由导电墨水形成的第一导电层更致密,因此第一导电层内的破裂起始点的数量可减少,从而可靠地防止第一导电层的分离。此外,通过执行无电镀敷金属,即使第一导电层本身的涂覆厚度减小,空隙部的数量也能减少。所以,即使通过利用电镀方法也能令人满意地执行第二导电层的后续形成。此外,由于第一导电层不需要具有大的涂覆厚度,所以第一导电层内的破裂起始点的数量相应地减少。成本也降低。

[0068] 根据按照第十二方面的制造用于印刷布线板的基板的方法,除了第十或第十一方面所实现的操作和效果之外,金属粒子是通过液相还原法获得的粒子,在液相还原法中,通过包含络合剂和分散剂的水溶液中的还原剂的作用来还原金属离子,因此用于获取粒子的装置相对于用于气相方法的装置相对简单,从而降低了成本。而且,粒子可以容易地被大量制造以及更容易获得。并且,可利用具有相对均匀的粒子直径的粒子提供令人满意的用于印刷布线板的基板,例如通过执行水溶液中的搅拌获得的粒子。

[0069] 根据按照第十三方面的制造用于印刷布线板的基板的方法,除了第十方面至第十二方面中的任一方面所实现的操作和效果之外,金属粒子是通过钛氧化还原方法获得的粒子,因此粒子直径可被可靠并容易地控制成 1 至 500nm,并且所得到的第一导电层可形成为致密的、均匀的、并且足够薄的下层,其具有很少的具有均匀尺寸的球形粒子形式的缺陷。由此,作为第二导电层的镀层也可形成为致密且均匀的层。可以获取无缺陷的用于印刷布线板的基板,其包括总体具有足够小的厚度的层。

[0070] 根据按照第十四方面的制造用于印刷布线板的基板的方法,除了第十方面至第十三方面中的任一方面所实现的操作和效果之外,对导电墨水的热处理是在 150℃ 至 500℃ 的温度下在非氧化气氛或还原气氛中执行的,由此所涂覆的导电墨水中的金属粒子

可以可靠地固定至下层表面,而不会被氧化。

[0071] 根据按照本发明第十五方面的用于印刷布线板的基板,该用于印刷布线板的基板包括:绝缘基底、以及覆盖所述绝缘基底表面的导电层,其中所述绝缘基底具有穿透所述绝缘基底的通孔,并且所述导电层由覆盖所述通孔的整个内表面以及所述绝缘基底的上表面和下表面、且包含金属粒子的导电墨水层构成。由此,不需要诸如溅射之类的物理气相沉积所必需的真空设备。因此,用于印刷布线板的基板的尺寸(主要针对双面印刷布线板)不受真空设备的限定。

[0072] 而且,可在绝缘基底上形成导电层,而无需有机粘合剂。

[0073] 而且,由于导电层是包含金属粒子的层,所以可以利用在材料上没有限制的各种类型的基底提供用于印刷布线板的基板。

[0074] 而且,通过形成由包含金属粒子的导电墨水层形成的导电层,可以提供适合于形成具有足够薄的导电层的高密度高性能的印刷布线板的基板。

[0075] 根据按照本发明第十六方面的用于印刷布线板的基板,除了第十五方面所实现的操作和效果之外,所述导电层包括第一导电层和第二导电层,所述第一导电层由覆盖所述通孔的整个内表面以及所述绝缘基底的上表面和下表面、且包含金属粒子的导电墨水层构成,所述第二导电层由层叠在所述第一导电层上的镀层构成。因此,可以提供适合于形成具有足够薄的导电层的高密度高性能的印刷布线板的基板,该基板布置有导电层,导电层包含足够薄的第一导电层和其厚度通过镀敷而被调节为所需值的第二导电层。

[0076] 根据按照本发明第十七方面的用于印刷布线板的基板,除了第十六方面所实现的操作和效果之外,所述镀层是通过无电镀敷和/或电镀形成的。由此,在仅仅通过无电镀敷形成镀层的情况下,无需使用电流,并且不管材料的形状和类型如何,都能形成具有均匀厚度的镀层。

[0077] 在仅仅通过电镀形成镀层的情况下,镀层可快速地形成至预定叠层厚度。并且,可在层叠镀层的同时精确调节其厚度,而且所得到的镀层可形成为一个无缺陷的均质的层。

[0078] 在通过无电镀敷和电镀形成镀层的情况下,可使由包含金属粒子的导电墨水构成的第一导电层的厚度很小。由此,可以提供节省墨水的量并由此降低了成本的用于印刷布线板的基板。

[0079] 根据按照本发明第十八方面的用于印刷布线板的基板,除了第十五方面至第十七方面中的任一方面所实现的操作和效果之外,所述导电墨水层由包含粒子直径为1至500nm的金属粒子的导电墨水构成,因此可以均匀地且稳定地在绝缘基底上形成致密的、均匀的薄层。从而,可以提供用于印刷布线板的基板,该基板包括适合于获取精细印刷布线的薄的无缺陷的导电层。

[0080] 根据按照本发明第十九方面的用于印刷布线板的基板,除了第十五方面至第十八方面中的任一方面所实现的操作和效果之外,金属粒子是通过液相还原法获得的,在液相还原法中,通过包含络合剂和分散剂的水溶液中的还原剂的作用来还原金属离子,因此用于获取粒子的装置相对于用于气相方法的装置相对简单,从而降低了成本。而且,粒子可以容易被大量制造以及更容易获得。并且,液相还原法的优势在于,通过例如执行水溶液中的搅拌,可将粒子直径控制得相对均匀。

[0081] 根据按照本发明第二十方面的用于印刷布线板的基板,除了第十五方面至第十九

方面中的任一方面所实现的操作和效果之外,金属粒子是通过钛氧化还原方法获得的粒子,因此粒子直径可以可靠地并容易地控制成 1 至 500nm,并且所得到的导电墨水层可形成致密的、均匀的、并且足够薄的层,其具有很少的具有均匀尺寸的球形粒子形式的缺陷。可以获取适于形成精细的印刷布线的导电层。

[0082] 根据按照本发明第二十一方面的用于印刷布线板的基板,除了第十五方面至第二十方面中的任一方面所实现的操作和效果之外,所述绝缘基底和所述第一导电层之间存在由从 Ni、Cr、Ti 和 Si 中选择的至少一种元素所组成的间层;因此当导电层层叠在绝缘基底上时,间层起到下层的作用,从而改进了粘附性。

[0083] 根据按照本发明第二十二方面的印刷布线板,该印刷布线板是采用根据本发明的用于印刷布线板的基板的第十五方面至第二十一方面中的任一方面所述的用于印刷布线板的基板制造的,因此可以满足高密度高性能的印刷布线的要求,该印刷布线包括具有减小了的厚度的导电层,为此不需要昂贵的真空设备。

[0084] 根据按照本发明第二十三方面的印刷布线板的,除了第二十二方面所实现的操作和效果之外,所述第二导电层通过使用抗蚀剂的半加成法而被作为图案形成在用作下层的所述第一导电层上,因此可以提供更高密度的印刷布线板。

[0085] 根据按照本发明第二十四方面的用于制造印刷布线板的方法,该方法,至少包括:通孔形成步骤,用于在绝缘基底中形成通孔;导电墨水涂覆步骤,用于将包含分散在溶剂中的金属粒子的导电墨水涂覆在具有通孔的绝缘基底上,所述导电墨水涂覆步骤在所述通孔形成步骤之后执行;以及热处理步骤,用于在导电墨水涂覆步骤之后执行热处理。因此,通过通孔形成步骤,可以在绝缘基底中形成通孔。通过导电墨水涂覆步骤,可以将包含金属粒子的导电墨水涂覆在具有通孔的绝缘基底上。而且,通过热处理步骤,去除了导电层中的不必要的有机物质等,并且金属粒子被可靠地固定至绝缘基底,由此可以在绝缘基底表面上形成导电墨水层。由此,印刷布线板(主要是双面印刷布线板)的厚度可降低,因此可以提供高密度高性能的印刷布线板。

[0086] 根据按照本发明第二十五方面的用于制造印刷布线板的方法,除了第二十四方面所实现的操作和效果之外,该方法至少还包括:电镀步骤,用于在热处理步骤之后执行电镀铜;抗蚀剂图案形成步骤,用于在所述电镀步骤之后形成抗蚀剂图案;以及刻蚀步骤,用于在所述抗蚀剂图案形成步骤之后执行刻蚀。因此,通过电镀步骤,可形成由铜组成的镀层。通过抗蚀剂图案形成步骤,可形成抗蚀剂图案。通过刻蚀步骤,可去除没有必要的导电层。并且,由于通过涂覆导电墨水、热处理以及镀敷来制造印刷布线板,因此可以在无需昂贵的真空设备的情况下制造印刷布线板,并且无需使用有机粘合剂。该方法的优势还在于可以使用各种基底而不受材料的限制。通过使用纳米级的金属粒子,可以涂覆足够致密且均匀的导电层,并且可以在其上形成镀层。因此,可以制造无缺陷的、致密的、均质的基板。

[0087] 根据按照本发明第二十六方面的用于制造印刷布线板的方法,除了第二十五方面所实现的操作和效果之外,还包括:无电镀敷步骤,用于在所述电镀步骤之前执行无电镀敷,因此可使导电层的厚度很小。由此,可以节省墨水量,并且实现成本降低。

[0088] 根据按照本发明第二十七方面的用于制造印刷布线板的方法,该方法至少包括:通孔形成步骤,用于在绝缘基底中形成通孔;导电墨水涂覆步骤,用于将包含分散在溶剂中的金属粒子的导电墨水涂覆在具有通孔的绝缘基底上,所述导电墨水涂覆步骤在所述通孔

形成步骤之后执行；热处理步骤，用于在导电墨水涂覆步骤之后执行热处理；抗蚀剂图案形成步骤，用于在所述热处理步骤之后形成抗蚀剂图案；电镀步骤，用于在所述抗蚀剂图案形成步骤之后执行电镀铜；抗蚀剂图案去除步骤，用于去除在所述抗蚀剂图案形成步骤中形成的抗蚀剂图案，所述抗蚀剂图案去除步骤在所述电镀步骤之后执行；以及导电墨水层去除步骤，用于去除在所述抗蚀剂图案去除步骤中露出的导电墨水层，所述导电墨水层去除步骤在所述抗蚀剂图案去除步骤之后执行。因此，通过通孔形成步骤，可在绝缘基底中形成通孔。通过导电墨水涂覆步骤，可将包含金属粒子的导电墨水涂覆在具有通孔的绝缘基底上。通过热处理步骤，可去除导电层中不必要的有机物质等，并且金属粒子被可靠地固定至绝缘基底，由此可以在绝缘基底表面上形成导电墨水层。通过抗蚀剂图案形成步骤，可形成抗蚀剂图案。通过电镀步骤，可形成由铜组成的镀层。通过抗蚀剂图案去除步骤，可去除抗蚀剂图案。通过导电墨水层去除步骤，可去除在所述抗蚀剂图案去除步骤中露出的导电墨水层。

[0089] 即，可通过所谓的半加成法制造印刷布线板。因此，可制造更致密、更高性能的印刷布线板（主要是双面印刷布线板）。

[0090] 并且，由于通过涂覆导电墨水、热处理以及镀敷来制造印刷布线板，因此可以在无需昂贵的真空设备的情况下制造印刷布线板，并且无需使用有机粘合剂。该方法的优势还在于可以使用各种基底而不会受到材料的限制。通过使用纳米级的金属粒子，可以涂覆足够致密且均匀的导电墨水层，并且可以在其上形成镀层。因此，可以制造无缺陷的、致密的、均质的印刷布线板。

[0091] 根据按照本发明第二十八方面的用于制造印刷布线板的方法，除了第二十七方面所实现的操作和效果之外，该方法还包括：无电镀敷步骤，用于在所述抗蚀剂图案形成步骤之前执行无电镀敷，因此可使导电墨水层的厚度可很小。从而，可以节省墨水量，从而实现成本降低。

[0092] 根据按照本发明第二十九方面的用于印刷布线板的基板，该用于印刷布线板的基板包括：绝缘基底以及层叠在绝缘基底表面上的铜，其中抑制铜层氧化的金属粒子分散并粘附在所述绝缘基底和所述铜之间的界面上，因此可以抑制氧化气氛（具体地，高温下的氧化气氛）下绝缘基底和铜之间的界面处的铜层的氧化。因此，可以防止由于铜层氧化而引起的绝缘基底和铜层的分离。由此，可以提供高度可靠的用于印刷布线板的基板。

[0093] 根据按照本发明第三十方面的用于印刷布线板的基板，除了第二十九方面所实现的操作和效果之外，金属粒子至少包括 Ni 粒子。因此，通过利用不形成钝化膜的 Ni 粒子，可以提供用于具有良好刻蚀特性的印刷布线板的基板。

[0094] 根据按照本发明第三十一方面的用于印刷布线板的基板，除了第二十九方面所实现的操作和效果之外，金属粒子包括 Ni 粒子和 Cu 粒子。通过加入 Cu 粒子，Ni 粒子可均匀地分散并且粘附至绝缘基底和铜之间的界面。

[0095] 根据按照本发明第三十二方面的制造用于印刷布线板的基板的方法，该方法至少包括：导电墨水涂覆步骤，用于将包含金属粒子的导电墨水涂覆至绝缘基底表面；热处理步骤，用于在所述导电墨水涂覆步骤之后执行热处理；以及电镀步骤，用于在所述热处理步骤之后执行电镀铜。因此，通过导电墨水涂覆步骤，可以将包含金属粒子的导电墨水涂覆至绝缘基底表面。通过热处理步骤，可以去除导电墨水中的不需要的有机物质等，因此金属粒

子可以可靠地固定至绝缘基底。通过电镀步骤,可以精确地执行厚度调节,并且可以在相对短的时间内形成具有预定厚度的镀层。并且,由于通过涂覆导电墨水、热处理以及镀敷来制造印刷布线板,因此可以在无需昂贵的真空设备的情况下制造用于印刷布线板的基板,并且无需使用有机粘合剂。该方法的优势还在于可以使用各种基底而不受材料的限制。通过使用纳米级的金属粒子,可以涂覆足够致密且均匀的导电墨水,并且可以在其上形成镀层。因此,可以制造无缺陷的、致密的、均质的用于印刷布线板的基板。

[0096] 此外,绝缘基底和镀层之间的包含金属粒子的导电墨水的涂覆可以抑制氧化气氛(具体地,高温下的氧化气氛)下镀层的氧化。因此,可以防止由于镀层氧化而引起的绝缘基底和镀层的分离。由此,可以提供高度可靠的用于印刷布线板的基板。

[0097] 如上所述,可以制造用于印刷布线板的基板,该基板适于形成高密度、高性能、高可靠性的包含足够薄的导电层的印刷布线。

[0098] 本发明的有益效果

[0099] 根据本发明的用于印刷布线板的基板,可以利用在材料方面没有限制的各种类型的基底来实现高密度、高性能的厚度足够薄的印刷布线,而无需使用有机粘合剂,并且由于昂贵的真空设备并非制造所必须,因而没有了尺寸上的限制。

[0100] 根据本发明的印刷布线板,在上述用于印刷布线板的基板的情况中,可以在不使用有机粘合剂的情况下实际地实现高密度、高性能的印刷布线,而不受基底和下层的材料的限制,并且由于昂贵的真空设备并非制造所必须,因而没有了尺寸上的限制。

[0101] 并且,根据本发明的制造用于印刷布线板的基板的方法、以及利用本发明的基板制造印刷布线板的方法,可以制造用于印刷布线板的基板以及利用该基板的印刷布线板,两者都包括薄的、致密的、均质的导电层,其适于形成高密度、高性能的印刷布线,而无需使用有机粘合剂,没有对基底材料的限制,并且由于没有必要使用昂贵的真空设备而没有尺寸上的限制。

[0102] 而且,可以制造用于印刷布线板的基板以及利用该基板的印刷布线板,其中抑制了氧化气氛(具体地,高温下的氧化气氛)中绝缘基底和导电层之间的界面处的氧化物的生长,从而防止了绝缘基底和镀层的分离,并且两者具有良好的刻蚀特性。

附图说明

[0103] 图1是图示根据本发明第一实施例的用于印刷布线板的基板以及用于制造该基板的方法的视图。

[0104] 图2包括图示了用于制造根据本发明第一实施例的印刷布线板的方法的视图。

[0105] 图3包括图示了用于制造根据本发明第一实施例的印刷布线板的另一方法的第一示例的视图。

[0106] 图4包括图示了用于制造根据本发明第一实施例的印刷布线板的另一方法的第二示例的视图。

[0107] 图5包括图示了一个示例的视图,在该示例中,在根据本发明第一实施例的用于印刷布线板的基板、印刷布线板、以及用于制造用于印刷布线板的基板的方法中的第一导电层上形成了无电镀敷的金属部或执行了无电镀敷金属步骤。

[0108] 图6包括图示了在第一导电层上形成无电镀敷的金属部或执行无电镀敷金属步

骤的情况与没有在第一导电层上形成无电镀敷的金属部或执行无电镀敷金属步骤的情况之间的操作与效果的比较的视图。

[0109] 图 7 包括多个透视图,其中每个透视图图示了根据本发明第二实施例的用于印刷布线板的基板,(a) 是示出了一个用于印刷布线板的基板的视图,该基板的上表面和下表面上均具有一个导电层,以及 (b) 是示出了一个用于印刷布线板的基板的视图,该基板的上表面和下表面上均具有两个导电层。

[0110] 图 8 包括图示了根据本发明第二实施例的制造用于印刷布线板的基板的方法以及印刷布线板的截面图。

[0111] 图 9 包括图示了根据本发明第二实施例的用于制造印刷布线板的方法的截面图。

[0112] 图 10 包括图示了根据本发明第二实施例的用于制造印刷布线板的方法的改型的截面图。

[0113] 图 11 包括图示了根据本发明第二实施例的用于制造印刷布线板的方法的改型的截面图。

[0114] 图 12 包括图示了用于制造现有印刷布线板的方法的截面图。

[0115] 图 13 包括图示了用于制造现有印刷布线板的方法的截面图。

[0116] 图 14 是图示根据本发明第三实施例的用于印刷布线板的基板的透视图。

[0117] 图 15 包括示意性地图示了根据本发明第三实施例的用于印刷布线板的基板的结构的截面图。

[0118] 图 16 包括示意性地图示了现有的用于印刷布线板的基板的结构的截面图,(a) 包括示出了用于印刷布线板的基板的视图,该基板不包括种子层,以及 (b) 包括示出了用于印刷布线板的基板的视图,该基板包括种子层。

[0119] 图 17 包括图示了根据本发明第三实施例的制造用于印刷布线板的基板的方法以及利用了该用于印刷布线板的基板的印刷布线板的截面图。

[0120] 图 18 包括图示了根据本发明第三实施例的制造用于印刷布线板的基板的方法以及利用了该用于印刷布线板的基板的印刷布线板的截面图。

[0121] 图 19 包括示意性地图示了根据本发明第三实施例的用于印刷布线板的基板的改型的结构的截面图。

具体实施方式

[0122] 为便于理解本发明,下文将参考附图来描述根据本发明的用于印刷布线板的基板、印刷布线板、以及制造基板和印刷布线板的方法的实施例。但是,下面的说明书涉及本发明的实施例,其不用于限制权利要求的范围。

[0123] [第一实施例]

[0124] 首先,将参考图 1 来描述根据本发明第一实施例的用于印刷布线板的基板以及用于制造该基板的方法。

[0125] 根据第一实施例的用于印刷布线板的基板 1 包括:由膜或薄片形成的绝缘基底 11、层叠在绝缘基底 11 上的第一导电层 12、以及层叠在第一导电层 12 上的第二导电层 13,其中第一导电层 12 是由导电墨水构成的涂层,第二导电层 13 是镀层。

[0126] 绝缘基底 11 是其上层叠了第一导电层 12 和第二导电层 13 的基底部件。薄的绝

缘基底 11 被用作膜,厚的绝缘基底 11 被用作薄片。

[0127] 可用的绝缘基底 11 的材料示例包括:诸如聚酰亚胺和聚酯之类的柔性材料,诸如纸质酚醛 (paper phenol)、纸环氧树脂 (paper epoxy)、玻璃复合材料、玻璃环氧树脂 (glass epoxy)、特氟隆 (Teflon, 注册商标)、以及玻璃基底之类的硬性材料,以及作为硬材料和软材料的组合物的硬性 - 柔性材料。

[0128] 在本实施例中,聚酰亚胺膜被用作绝缘基底 11。

[0129] 第一导电层 12 具有作为用于在绝缘基底 11 的表面上形成导电层的初步处理的功能,并且是由导电墨水构成的涂层。通过形成由导电墨水构成的涂层,绝缘基底 11 的表面可容易地涂覆上导电膜,而无需真空设备。并且,通过利用所得到的导电涂层作为基层来形成作为镀层的第二导电层 13,第二导电层 13 的厚度可以很容易地被调节成期望值。

[0130] 此处,由构成第一导电层 12 的导电墨水所形成的涂层包围了通过涂覆导电墨水并随后执行诸如干燥或烘干之类的热处理而得到的层。

[0131] 简而言之,任何导电墨水都可以采用,只要可通过将导电墨水涂覆在绝缘基底 11 的表面上来将导电物质层叠在绝缘基底 11 上。

[0132] 在本实施例中,将包含作为提供导电性的导电物质的金属粒子、对金属粒子进行分散的分散剂、以及分散介质的导电墨水用作导电墨水。通过涂覆这种导电墨水,包含细小金属粒子的涂覆层可层叠在绝缘基底 11 上。

[0133] 作为包含在导电墨水中的金属粒子,可以采用从 Cu、Ag、Au、Pt、Pd、Ru、Sn、Ni、Fe、Co、Ti 和 In 中选择的至少一种元素。但是,从良好导电性、印制布线的处理的容易性、以及经济成本的观点来说,优选使用 Cu。

[0134] 在本实施例中,Cu 被用作构成第一导电层 12 的涂层。

[0135] 粒子直径为 1 至 500nm 的金属粒子被用作包含在导电墨水中的金属粒子。该粒子直径显著地小于通常用于涂敷的粒子的直径,并且被认为适合于获取致密的导电薄膜。如果粒子直径小于 1nm,那么墨水中粒子的分散性以及稳定性不够良好。并且,由于粒子直径非常小,所以形成层的涂覆处理会很麻烦。如果粒子直径超过 500nm,那么粒子易于沉淀,所得到的涂层容易不均匀。就例如分散性、稳定性、以及防止不均匀涂层的角度来说,粒子直径优选地是 30 至 100nm。

[0136] 包含在导电墨水中的金属粒子可通过钛氧化还原方法获得。此处,术语“钛氧化还原方法”被定义为这样一种方法,其中当三价 Ti 离子被氧化成四价离子时,金属元素的离子通过氧化还原反应而被还原,从而沉积金属粒子。通过钛氧化还原方法获得的金属粒子具有小且均匀的粒子直径、以及球形或颗粒状的形状。从而,作为第二导电层 13 下层的导电层 12 可形成为薄且致密的层。

[0137] 第二导电层 13 作为导电层的实质叠层,并且是通过电镀形成的镀层。可替换地,可通过电镀之外的镀敷方法来形成镀层,例如通过无电镀敷方法。但是,当通过无电镀敷方法在叠层的整个厚度上形成第二导电层 13 时,处理需要长时间,因此,该方法不太实用。

[0138] 通过电镀方法形成的镀层的优势在于,可以容易地并精确地控制层厚度,并且可以在相对短的时间内获得期望厚度。此外,通过将第二导电层 13 形成为镀层,可以容易地获取具有很少缺陷的致密层。

[0139] 在本发明中,由于作为下层的导电层事先被形成为第一导电层 12,所以可以通过

电镀方法容易地形成第二层。

[0140] 形成为第二导电层 13 的镀层由具有良好导电性的例如 Cu、Ag 或 Au 之类的金属构成。

[0141] 第二导电层 13 的厚度充分大于第一导电层 12 的厚度。第一导电层 12 具有通过向绝缘基底 11 的表面提供导电性来形成用于形成第二导电层 13 所需的下层的功能。因此,即使第一导电层 12 的厚度较小也是足够的,只要第一导电层 12 可靠地覆盖了绝缘基底 11 的表面。相反,第二导电层 13 应该具有形成印制布线所需的厚度。

[0142] 在本实施例中,作为用于印刷布线板的基板的导电层,第二层由 Cu 形成。在第二导电层 13 由 Cu 形成的情况下,第一导电层 12 优选地由 Cu 形成。但是,也可以使用与 Cu 具有良好粘附性的其它金属。例如当不考虑成本时,第一导电层 12 和第二导电层 13 没有必要由 Cu 形成。第一导电层 12 可由与绝缘基底 11 和第二导电层 13 具有良好粘附性的金属形成,并且第二导电层 13 可由具有良好导电性的金属形成。

[0143] 为了改进绝缘基底 11 和第一导电层 12 之间的粘附性,绝缘基底 11 和第一导电层 12 之间可以存在由从 Ni、Cr、Ti 和 Si 中选择的至少一种元素所构成的间层。可通过利用碱对由例如聚酰亚胺构成的树脂绝缘基底 11 进行处理以暴露树脂表面上的功能基团、并允许金属酸作用在功能基团上来获得间层。对于 Si,可通过对树脂绝缘基底 11 执行硅烷耦合处理来获取间层。

[0144] 接下来将描述制造根据本发明第一实施例的用于印刷布线板的基板的方法。

[0145] 制造根据第一实施例的用于印刷布线板的基板 1 的方法包括:通过在绝缘基底 11 上涂覆分散有粒子直径为 1 至 500nm 的金属粒子的导电墨水来形成第一导电层 12,以及执行热处理,从而所涂覆的导电墨水中的金属粒子被固定在绝缘基底 11 上以形成金属层的步骤;以及通过镀敷在第一导电层 12 上层叠金属层来形成第二导电层 13 的步骤。

[0146] 作为绝缘基底 11,可以使用在一个方向上连续的材料。可通过利用该连续材料的连续处理来制造用于印刷布线板的基板。具有预定尺寸的独立片也可用作绝缘基底 11。

[0147] 除了如上所述的聚酰亚胺之外,用作绝缘基底 11 的材料的示例还包括绝缘硬性材料和柔性材料。

[0148] 作为导电墨水,可以使用包含作为导电物质的细小金属粒子、用于分散金属粒子的分散剂、以及分散介质的墨水。

[0149] 对于导电墨水中分散的金属粒子的类型和尺寸,除了粒子直径为 1 至 500nm 的 Cu 粒子,也可以使用前面描述过的其它粒子。

[0150] 除了前面描述过的钛氧化还原方法之外,还可以通过下述方法中的任意方法来制造金属粒子。

[0151] (制造金属粒子的方法)

[0152] 可以通过诸如被称为浸渍的高温处理方法、液相还原方法、或气相方法之类的已知方法制造金属粒子。

[0153] 为了通过液相还原方法制造金属粒子,例如,用作形成金属粒子的金属离子源的水溶金属化合物以及分散剂被溶解在水中,还原剂被加入其中,并且金属离子优选地在搅拌下进行还原反应。在通过液相还原方法制造合金组成的金属粒子的情况下,使用两个或

更多水溶金属化合物。

[0154] 在液相还原方法中,可以制造这样的金属粒子,其具有均匀、球形或颗粒状的形状,清晰的粒子尺寸分布,以及精细的粒子直径。

[0155] 例如,在 Cu 的情况下,用作金属离子源的水溶金属化合物的示例包括:硝酸铜(II) $[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2]$ 以及硫酸铜(II)五水 $[\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}]$ 。在 Ag 的情况下,示例包括硝酸银(I) $[\text{AgNO}_3]$ 以及甲烷磺酸(methanesulfonate)银 $[\text{CH}_3\text{SO}_3\text{Ag}]$ 。在 Au 的情况下,示例包括四氯代氢金(hydrogen tetrachloroaurate)(III)合四水 $[\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ 。在 Ni 的情况下,示例包括六水氯化镍(II) $[\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 以及六水硝酸镍(II) $[\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 。在考虑其它金属粒子时,可以采用水溶化合物,例如氯化物、硝酸化合物、以及(正)硫酸化合物。

[0156] (还原剂)

[0157] 作为通过氧化-还原方法产生金属粒子的情况中使用的还原剂,可使用可以还原金属离子并且在液相(水溶液)的反应系中沉积金属的各种还原剂。其示例包括硼氢化钠、次磷酸钠、联氨、诸如三价钛离子和二价钴离子之类的过渡金属离子、抗坏血酸、诸如葡萄糖和果糖之类的还原糖、以及诸如乙二醇和丙二醇之类的多元醇。上述钛氧化还原方法是这样一种方法,其中,当上述还原剂中的三价钛离子被氧化成四价离子时通过氧化还原反应还原金属离子,并且将金属沉积。

[0158] (导电墨水的分散剂)

[0159] 作为包含在导电墨水中的分散剂,可以使用分子量为 2000 至 30000 并可令人满意地分散沉积在分散介质中的金属粒子的各种分散剂。通过使用分子量为 2000 至 30000 的分散剂,金属粒子可令人满意地分散在分散介质中,因此所得到的第一导电层 12 的质量是致密的并且没有缺陷。如果分散剂的分子量小于 2000,则无法令人满意地实现防止金属粒子聚合以及保持分散的效果。所以,层叠在绝缘基底 11 上的导电层不能形成为具有很少缺陷的致密层。如果分子量超过 30000,则分散剂的量过多,因此在涂覆导电墨水之后执行热处理期间,分散剂可能会抑制金属粒子的烧结,从而形成空隙并且降低第一导电层 12 的密度,并且分散剂的分解残留物会降低导电性。

[0160] 注意,从防止成分衰退的角度来说,不包含硫、磷、硼、卤素或碱的分散剂是优选的。

[0161] 分散剂的优选示例包括:聚乙烯亚胺和聚乙烯吡咯烷酮之类的氨基聚合物分散剂,例如聚丙烯酸和羧甲基纤维素之类的分子中具有羧酸基团的碳氢化合物聚合物分散剂,以及诸如聚乙烯醇、苯乙烯-顺丁烯二酸共聚物、烯炔-顺丁烯二酸共聚物、以及在一个分子中具有聚乙烯亚胺部分和聚环氧乙烯部分的共聚物之类的具有极性基团的聚合物分散剂;它们均具有介于 2000 至 30000 范围内的分子量。

[0162] 可将分散剂以溶液的形式加入反应系,该溶液中,分散剂被水或水溶有机溶剂溶解。

[0163] 分散剂的含量比优选地是以金属粒子重量为 100 份为基础的 1 至 60 份重量。如果分散剂的含量比小于上述范围,则在包含水的导电墨水中,以分散剂包围金属粒子来防止金属粒子聚集并令人满意地分散金属粒子的效果可能变得不够。如果分散剂的含量比超过上述范围,则在涂覆导电墨水之后的用于烘烤的热处理期间,过量的分散剂将抑制包括

金属粒子烧结的烘烤,从而形成空隙并降低所得到的膜的密度,并且聚合物的分解残留物会作为导电层中的杂质保留,从而降低印刷布线的导电性。

[0164] (金属粒子的粒子直径的调节)

[0165] 为了调节金属粒子的粒子直径,可调节金属化合物、分散剂以及还原剂的类型及混合比例,并且在执行金属化合物的还原反应时调节搅拌速度、温度、时间、pH 等。

[0166] 例如,反应系的 pH 优选地是 7 至 13,以便获得本发明中的具有精细粒子直径的粒子。

[0167] 为了将反应系的 pH 调节至 7 至 13,可以使用 pH 调节剂。一般的酸和碱(例如,盐酸、硫酸、氢氧化钠、以及碳酸钠)被用作 pH 调节剂。具体地,为了防止周边元素劣化,不包含诸如碱金属、碱土金属、卤素(氯)、硫、磷或硼之类的杂质元素的硝酸和氨水是优选的。

[0168] 在本发明的实施例中,粒子直径处于 30 至 100nm 范围的金属粒子被使用。但是,可以使用粒子直径处于作为允许范围的 1 至 500nm 范围的金属粒子。

[0169] 此处,粒子直径被给定为分散液体中的粒子尺寸分布的中等直径 D50。利用 Nikkiso 公司制造的 Microtrac 粒子尺寸分布分析仪(UPA-150EX)来测量粒子直径。

[0170] (导电墨水的制备)

[0171] 液相反应系中沉积的金属粒子经过过滤、清洗、干燥、分解等来形成粉末。可利用这种粉末来制备导电墨水。在这种情况下,粉末状金属粒子、作为分散介质的水、分散剂以及按需使用的水溶有机溶剂以预定比例混合,以制备包含金属粒子的导电墨水。

[0172] 优选地,利用作为原始材料的其中沉积了金属粒子的液相(水溶液)反应系制备导电墨水。

[0173] 具体地说,包含沉积了的金属粒子的反应系的液相(水溶液)经过诸如超细过滤、离心分离、水洗、以及电渗析之类的处理,从而去除杂质,并且在必要时,液相(水溶液)随后浓缩以去除水,或者相反,随后向液相(水溶液)加水以调节金属粒子的浓缩,并且在必要时,随后进一步以特定比例混合水溶有机溶剂。因此,制备了包含金属粒子的导电墨水。在该方法中,可以防止由于干燥期间金属粒子的聚集而引起的粗糙的不规则的粒子的产生,并且由此获得致密的均匀的第一导电层 12。

[0174] (分散介质)

[0175] 用作导电墨水中的分散介质的水的比例优选地是以金属粒子重量为 100 份为基础的 20 至 1900 份重量。如果水的含量比小于上述范围,充分地用水使分散剂膨胀并且令人满意地分散被分散剂围绕的金属粒子的效果将不足。如果水的含量比超过上述范围,则导电墨水中的金属粒子的比例较小,并且不能在绝缘基底 11 的表面上形成具有必要厚度和密度的令人满意的涂层。

[0176] 有选择地与导电墨水混合的有机溶剂的示例包括各种水溶有机溶剂。其特定示例包括:诸如甲醇、乙醇、正丙醇、异丙醇、正丁醇、异丁醇、仲丁醇、以及叔丁醇之类的醇,诸如丙酮和丁酮之类的酮,诸如乙二醇或丙二醇或其它化合物之类的多元醇的酯类物质,以及诸如乙二醇单乙醚和二乙二醇单乙醚之类的乙二醇醚。

[0177] 水溶有机溶剂的含量比优选地是以金属粒子重量为 100 份为基础的 30 至 900 份重量。如果水溶有机溶剂的含量比小于上述范围,则可能不能充分地获得调节粘性以及分散液体的蒸气压的效果(该效果是通过并入有机溶剂实现的)。如果水溶有机溶剂的含量

比超过上述范围,则充分地用水使分散剂膨胀并且利用分散剂来令人满意地分散导电墨水中的金属粒子而不引起聚集的效果将不足。

[0178] (将导电墨水涂覆至绝缘基底 11 上)

[0179] 作为用于将包含金属粒子的导电墨水涂覆至绝缘基底 11 上的方法,可以采用诸如旋涂方法、喷涂方法、棒式涂布方法、金属模涂布 (die coating) 方法、狭缝式涂布方法、辊式涂布方法、或浸渍涂布方法之类的已知涂覆方法。可以通过丝网印刷法或者利用涂料器等将导电墨水仅仅涂覆至绝缘基底 11 的一部分上。

[0180] 在涂覆之后执行干燥。随后执行下述热处理。

[0181] (涂层的热处理)

[0182] 对涂覆至绝缘基底 11 上的导电墨水进行热处理以获取固定至基底上的第一导电层 12 作为烘干的涂层。导电层的厚度优选地是 0.05 至 2 μm 。

[0183] 通过执行热处理,包含在涂覆的导电墨水中的分散剂和其它有机物质进行热挥发和分解,并且从涂层移除。此外,通过执行热处理,剩下的金属粒子以烧结状态、或其中金属粒子处于烧结前的阶段并且彼此紧密接触以形成坚固的键的状态,稳定地固定至绝缘基底 11。

[0184] 可在空气中执行热处理。为了防止金属粒子的氧化,在空气中执行了烘烤之后,可在还原气氛中进一步执行烘烤。从抑制通过烘烤形成的第一导电层 12 的金属的晶粒的尺寸的过分增大以及抑制产生空隙的角度来看,烘烤的温度可以是 700 $^{\circ}\text{C}$ 或者更低。

[0185] 在绝缘基底 11 是由诸如聚酰亚胺之类的有机树脂构成的情况下,考虑到绝缘基底 11 的耐热,在 500 $^{\circ}\text{C}$ 或者更低的温度下执行热处理。考虑到从涂层去除包含在导电墨水中的金属粒子之外的从组分中导出的有机物质的目的,热处理温度的下限优选地是 150 $^{\circ}\text{C}$ 或更高。

[0186] 热处理的气氛可以是非氧化气氛,在该非氧化气氛中, O_2 浓度较低,例如 O_2 浓度是 1000ppm 或更低,从而令人满意地防止金属粒子的氧化,尤其是考虑到将要层叠的金属粒子是超级精细的粒子。并且,热处理的气氛可以是还原气氛,例如通过在小于爆炸极限 (3%) 的浓度中加入氢气来获得该还原气氛。

[0187] 因此,完成了将导电墨水涂覆至绝缘基底 11 上并通过热处理得到的涂层来形成第一导电层 12 的步骤。

[0188] (通过电镀方法层叠第二导电层 13)

[0189] 通过镀敷法形成将被层叠在第一导电层 12 上的第二导电层 13 的金属层。实际地采用了电镀方法。在本发明中,预先在绝缘基底 11 上形成第一导电层 12,以便通过电镀来层叠第二导电层 13。

[0190] 通过采用电镀方法,可以将第二导电层 13 快速地堆叠至预定层叠厚度。电镀方法的使用的优势还在于可在精确地控制厚度的同时层叠第二导电层 13。并且,所得到的第二导电层 13 可以形成为均质的无缺陷的层。

[0191] 根据将要形成的印刷电路类型确定第二导电层 13 的厚度,而不特别限制第二导电层 13 的厚度。但是,出于形成高密度、高性能印刷布线的目的,能够提供这种高密度布线的厚度 (例如导电层的厚度) 可以为 1 μm 至几十微米。

[0192] 对于第一导电层 12 的厚度与第二导电层 13 的厚度之间的关系,通常,第一导电层

12 的厚度较小,而第二导电层 13 的厚度充分大于第一导电层 12 的厚度。从而,第二导电层 13 的厚度基本上可以看作是整个导电层的厚度。

[0193] 可执行电镀方法,以便通过利用适合于待镀金属(例如 Cu、Ag、或 Au)的已知电镀池以及选择适当的条件来快速形成具有特定厚度而无缺陷的电镀层。

[0194] 注意,可通过无电镀敷方法层叠第二导电层 13。

[0195] 如上所述,为了改进绝缘基底 11 和第一导电层 12 之间的粘附性,可预先存在一个由从 Ni、Cr、Ti 和 Si 中选择的至少一种元素所组成的间层。在这种情况下,形成间层的步骤可作为预处理执行。在该预处理中,例如,通过利用碱处理例如聚酰亚胺组成的树脂绝缘基底 11 以暴露树脂表面的功能基团、并允许上述金属元素的金属酸与功能基团反应来获取间层。对于由 Si 构成的间层,通过对树脂绝缘基底 11 执行硅烷耦合来获取间层。

[0196] (通过利用根据第一实施例的用于印刷布线板的基板所制造印刷布线板)

[0197] 接下来将描述通过利用根据本发明第一实施例的用于印刷布线板的基板所制造的印刷布线板。

[0198] 图 2 包括图示了用于制造根据第一实施例的印刷布线板的方法的视图。利用本实施例的用于印刷布线板的基板 1,通过减成法(subtractive process)形成此处描述的根据第一实施例的印刷布线板 2。

[0199] 具体地说,在图 2 中,首先(A)制备了用于印刷布线板的基板 1,该基板 1 具有特定尺寸。接下来(B)通过涂覆用于印刷布线板的基板 1 形成光致抗蚀剂 2a。随后,(C)通过曝光、显影等形成布线图案 2b。接下来,(D)通过刻蚀去除布线图案 2b 之外的位置处的第二导电层 13 和第一导电层 12。(E)去除剩余的抗蚀剂 2a。

[0200] 因此,可获取采用了利用本发明的用于印刷布线板的基板 1 的印刷布线板 2。

[0201] 采用了利用第一实施例的用于印刷布线板的基板 1 的印刷布线板 2 并不限于通过上述减成法制造的印刷布线板。印刷布线板 2 还包括通过其他减成法或其他制造处理制造的印刷布线板。简言之,利用本发明的用于印刷布线板的基板 1 制造的印刷布线板属于本发明的印刷布线板 2。

[0202] (根据第一实施例的其它印刷布线板)

[0203] 此处将描述与上述通过利用第一实施例的用于印刷布线板的基板 1 制造的印刷布线板 2 不同的印刷布线板。更具体地说,将描述并非必需要求本发明的用于印刷布线板的基板的印刷布线板,并且该印刷布线板包括一对由导电墨水构成的涂层所形成的第一导电层和由镀层所形成的第二导电层。

[0204] 具体地说,在根据本实施例的另一印刷布线板中,构成印刷布线板的多层中的一部分包括一对由导电墨水构成的涂层所形成的第一导电层和布置在第一导电层上的由镀层所形成的第二导电层。换言之,印刷布线板是包括绝缘基底和彼此相对的将绝缘基底夹在其中的多个导电层的多层板,其中导电层的至少一个包括第一导电层和第二导电层,并且第一导电层是由导电墨水构成的涂层,第二导电层是布置在第一导电层上的镀层。

[0205] 现在将参考图 3 描述根据第一实施例的另一印刷布线板的第一示例。

[0206] 在该第一示例中,利用绝缘基底 31 作为下层,通过图 3 的(A)至(F)的顺序的半加成法制造印刷布线板 3。

[0207] 具体地说,首先(A)制备了绝缘基底 31。绝缘基底 31 可由与上述绝缘基底 11 相

同的材料（例如聚酰亚胺）构成。

[0208] 接下来，(B) 分散有粒子直径为 1 至 500nm 的金属粒子的导电墨水被涂覆在绝缘基底 31 上来作为下层，并且执行热处理，从而层叠作为涂层的导电层 32。由钛还原方法获得的铜粒子通常被用作金属粒子。可选地，可使用上述其它各种金属粒子。并且，上述导电墨水也可用作导电墨水。而且，上述热处理条件可用在热处理中。

[0209] 接下来，(C) 抗蚀剂 3a 被形成在导电层 32 上，使得其上将不形成布线图案 3b 的区域覆盖有抗蚀剂 3a。

[0210] 接下来，(D) 在将形成布线图案 3b 的区域上通过电镀方法层叠第二导电层 33，该区域位于抗蚀剂 3a 之外的位置。

[0211] 接下来，(E) 去除抗蚀剂 3a。

[0212] 接下来，(F) 执行刻蚀，以去除位于从其上去除了抗蚀剂 3a 的位置处的导电层 32。

[0213] 因此，获得印刷布线板 3。

[0214] 印刷布线板 3 包括多个层，一些层构成了印刷布线层。此外，多个层的一部分包括一对导电层 32 和第二导电层 33。

[0215] 现在将参考图 4 来描述根据第一实施例的另一印刷布线板的第二示例。

[0216] 在该第二示例中，利用已经形成的印刷布线层 41 作为下层，通过图 4 的 (A) 至 (F) 的顺序的半加成法制造印刷布线板 4。

[0217] 具体地说，首先 (A) 制备由印刷布线层 41 形成的产品。具体地说，该印刷布线层 41 是包括绝缘基底 41a 和导电层 41b 的印刷布线板。在电路形成之前制备的产品也可用作下层。并不具体限定印刷布线层 41 的配置和制造，并且可以使用任何已知的配置和制造。

[0218] 接下来，(B) 分散有其中粒子直径为 1 至 500nm 的金属粒子的导电墨水被涂覆至印刷布线板 41 的绝缘基底 41a 侧来作为下层，并且执行热处理，从而层叠导电层 42 来作为涂层。通过上述钛氧化还原方法获得的铜粒子、或其他金属粒子可用作金属粒子。此外，上述导电墨水和热处理条件也可用作导电墨水和热处理条件。

[0219] 接下来，(C) 抗蚀剂 4a 被形成在导电层 42 上，使得其上将不形成布线图案 4b 的区域覆盖有抗蚀剂 4a。

[0220] 接下来，(D) 通过电镀方法在将形成布线图案 4b 的区域上层叠第二导电层 43，该区域位于抗蚀剂 4a 之外的位置。

[0221] 接下来，(E) 去除抗蚀剂 4a。

[0222] 接下来，(F) 执行刻蚀，以去除位于从其上去除了抗蚀剂 4a 的位置处的导电层 42。

[0223] 因此，获得印刷布线板 4。

[0224] 印刷布线板 4 包括多个层，一些层构成了印刷布线层 41。此外，多个层的一部分包括一对导电层 42 和第二导电层 43。并且，从图 4 明显看出，第二导电层 43 的至少一部分可被构造为电连接至作为下层的印刷布线板 41 的导电层 41b。通过以此方式利用由涂层构成的导电层 42、以及第二导电层 43，可以很容易地提供多层的高密度印刷布线板 4，其中上印刷布线层和下印刷布线层彼此电连接。

[0225] 用于印刷布线板的基板、印刷布线板、以及用于制造用于印刷布线板的基板的方

法包括作为主要配置和主要制造方法的以下方面,即,利用导电墨水将第一导电层 12(32, 42) 层叠在基底 11(31, 41) 上,并随后通过电镀层叠第二导电层 13(33, 43)。但是,在利用导电墨水形成第一导电层 12(32, 42) 的步骤之后并且在层叠第二导电层 13(33, 43) 的步骤之前,在第一导电层 12(32, 42) 上执行无电镀敷金属步骤是有效的。

[0226] 可以理解的是,通过无电镀敷金属形成 Cu、Ag、Ni 等的层。但是,在第一导电层 12(32, 42) 和第二导电层 13(33, 43) 每个都是由 Cu 组成的情况下,就粘附性和成本来说, Cu 或 Ni 是优选的。

[0227] 具体地说,在图 5 的 (A) 中所示的基底 11(31, 41) 上,形成图 5 的 (B) 所示的第一导电层 12(32, 42),并随后在第一导电层 12(32, 42) 上执行无电镀敷金属,以形成图 5 的 (B') 所示的无电镀敷的金属部 12a(32a, 42a)。因此,第一导电层 12(32, 42) 中的空隙部填充了无电镀敷的金属部 12a(32a, 42a)。

[0228] 无电镀敷的金属部 12a(32a, 42a) 填充了第一导电层 12(32, 42) 的下述空隙部 V, 空隙部 V 连通至第一导电层 12(32, 42) 的表面。此处,术语“填充”指的是基底 11(31, 41) 覆盖有无电镀敷的金属部 12a(32a, 42a),从而基底 11(31, 41) 至少未暴露至连通该表面的空隙部 V 的底部。从而,无电镀敷的金属部 12a(32a, 42a) 的形成包括其中无电镀敷的金属部 12a(32a, 42a) 将第一导电层 12(32, 42) 的空隙部 V 填充至第一导电层 12(32, 42) 的表面水平从而与表面对齐的情况、其中无电镀敷的金属部 12a(32a, 42a) 将空隙部 V 填充至第一导电层 12(32, 42) 的表面以下的水平的情况、以及其中无电镀敷的金属部 12a(32a, 42a) 将空隙部 V 填充至超过第一导电层 12(32, 42) 的表面的水平的情况。在其中无电镀敷的金属部 12a(32a, 42a) 将空隙部 V 填充至超过第一导电层 12(32, 42) 的表面的水平的情况中,将无电镀敷的金属层层叠在第一导电层 12(32, 42) 的表面上以到达至特定程度。这种情况也包括在上述“填充”中。

[0229] 通过形成无电镀敷的金属部 12a(32a, 42a),第一导电层 12 的整个表面变成金属(即导电物质)所构成的表面。所以,当随后通过电镀方法层叠第二导电层 13(33, 43) 时,可获得致密的层。

[0230] 将参考图 6 的 (A) 和图 6 的 (B) 描述通过无电镀敷金属方法在第一导电层 12(32, 42) 上形成无电镀敷的金属部 12a(32a, 42a) 的情况、以及没有形成无电镀敷的金属部 12a(32a, 42a) 的情况中的操作和效果。

[0231] 图 6 的 (A) 是图示了没有执行无电镀敷金属的状态的示意图。在这种情况下,空隙 V 保留在作为由导电墨水构成的涂层的第一导电层 12(32, 42) 中。因此,空隙 V 可变成破裂起始点,破裂起始点导致第一导电层 12(32, 42) 的分离。

[0232] 并且,在未执行无电镀敷金属时,必须增大第一导电层 12(32, 42) 的涂覆厚度以便降低由空隙 V 形成的不导电部分,从而增大了成本。

[0233] 在图 6 的 (A) 和图 6 的 (B) 中, M 表示由涂覆形成的第一导电层 12(32, 42) 的金属粒子。

[0234] 图 6 的 (B) 是图示了执行无电镀敷金属的状态的示意图。在该情况下,与作为由导电墨水构成的涂层的第一导电层 12(32, 42) 的表面连通的空隙 V 中填充了无电镀敷的金属部 12a(32a, 42a)。从而,第一导电层 12(32, 42) 变得致密。当第一导电层 12(32, 42) 变得致密时,第一导电层 12(32, 42) 中的破裂起始点(分离起始点)的数量减少,因此后续制

造步骤等期间第一导电层 12(32,42) 的分离被抑制。

[0235] 在图 3 所示的实施例的制造方法中,第一导电层 12(32,42) 的分离的因素包括例如:图 3 的 (C) 所示的步骤中的抗蚀剂溶剂的渗入、图 3 的 (D) 所示的步骤中由于镀敷应力引起的分离、图 3 的 (E) 所示的步骤中抗蚀剂去除溶剂的渗入、以及图 3 的 (F) 所示的第一导电层去除液体的渗入。

[0236] 并且,由于空隙 V 填充有无电镀敷的金属部 12a(32a,42a) 来消除不导电部分,所以可实现小厚度而不增大第一导电层 12(32,42) 本身的厚度。为了通过电镀方法形成第二导电层 13(33,43),第一导电层 12(32,42) 中的任意两个点彼此电连接是必须的。如果在第一导电层 12(32,42) 中形成了不导电部分,那么电镀期间不能在不导电部分上形成镀层,从而造成电路失效。如果通过涂覆形成具有大厚度的第一导电层 12(32,42) 以获得可靠的导电的第一导电层 12(32,42),则成本增大,并且空隙 V 的数量增多,从而增多了破裂起始点。还可以想到通过无电镀敷形成第二导电层 13(33,43)。但是,当通过无电镀敷形成厚度为 $1\mu\text{m}$ 至几十微米的层时,成本高于电镀情况下的成本。

[0237] 在无电镀敷金属过程中,例如,利用诸如清洁步骤、水洗步骤、酸处理步骤、水洗步骤、预浸渍步骤、活化剂步骤、水洗步骤、还原步骤、以及水洗步骤之类的处理执行无电镀敷 Cu 处理。作为该无电镀敷 Cu 处理的具体示例,利用试剂(例如 Basic Printgant M1(85ML/L)、Copper Printgant MSK(45ML/L)、Stabilizer PrintgantM1(1.5ML/L)、Starter Printgant M1(8ML/L)、以及 Reducer Cu(16ML/L),它们都是 Atotech Japan 公司的商标名并且由该公司制造)在 35°C 下执行 10 分钟的镀法。

[0238] 示例 1

[0239] 制备其中作为溶剂的水中分散了粒子直径为 40nm 的铜粒子的导电墨水,其中铜浓度为 8% (重量)。该导电墨水被涂覆至作为绝缘基底的聚酰亚胺膜 (Kapton EN),并且在空气中在 60°C 下干燥 10 分钟。进一步在氮气气氛(氧气浓度:100ppm)中在 250°C 下执行 30 分钟的热处理。由此获得的第一导电层的电阻为 $40\mu\Omega\text{cm}$ 。并且,在第一导电层上执行铜电镀。因此,获得了用于印刷布线板的基板,该基板的厚度为 $12\mu\text{m}$ 。

[0240] 示例 2

[0241] 在除了热处理的气氛变为包含 3% 的氢气和 97% 的氮气的气氛之外的示例 1 中进行了实验。由此获得的第一导电层的电阻为 $10\mu\Omega\text{cm}$ 。并且,在第一导电层上执行铜电镀。因此,获得了用于印刷布线板的基板,该基板的厚度为 $12\mu\text{m}$ 。

[0242] [第二实施例]

[0243] 下文将参考附图来描述根据本发明第二实施例的用于印刷布线板的基板、制造基板的方法、印刷布线板、以及制造印刷布线板的方法以理解本发明。但是,下述描述涉及本发明的实施例,但不限制权利要求的范围。

[0244] 首先,将参考图 7 至图 9 来描述根据本发明第二实施例的用于印刷布线板的基板、制造基板的方法、印刷布线板、以及制造印刷布线板的方法。

[0245] 首先,将参考图 7 的 (a) 来描述根据本发明第二实施例的用于印刷布线板的基板 101。

[0246] 用于印刷布线板的基板 101 是这样一个用于印刷布线板的基板,该基板在上表面和下表面的每一个上具有单个导电层。该基板 101 包括由膜或薄片形成的绝缘基底 110 以

及涂覆在绝缘基底 110 的上表面和下表面上的导电墨水层 120。

[0247] 如图 7(a) 所示,用于印刷布线板的基板 101 具有穿透绝缘基底 110 的通孔 111。

[0248] 通孔 111 的数量和形成位置等并不限于本实施例,而是可以适当改变。

[0249] 绝缘基底 110 是用于在其上层叠导电墨水层 120 的基底部件。具有小厚度的绝缘基底 110 被用作膜,并且具有大厚度的绝缘基底 110 被用作薄片。

[0250] 对于绝缘基底 110 的材料,可使用与第一实施例所述的材料相同的材料。

[0251] 在第二实施例中,聚酰亚胺膜被用作绝缘基底 110。

[0252] 导电墨水层 120 起到涂覆了绝缘基底 110 中形成的通孔 111 的整个内表面以及绝缘基底 110 的两个表面的导电层的作用,并且通过将包含金属粒子的导电墨水涂覆至绝缘基底 110 的表面来形成该导电墨水层 120。通过形成导电墨水的涂层,绝缘基底 110 的两个表面可很容易地覆盖上导电涂膜,而不需要真空设备。

[0253] 此处,导电墨水层 120 包括通过涂覆导电墨水并随后执行诸如干燥或烘干之类的热处理而获取的层。

[0254] 简言之,可采用任意导电墨水,只要通过将导电墨水涂覆绝缘基底 110 中形成的通孔 111 的整个内表面以及绝缘基底 110 的两个表面来层叠导电物质即可。

[0255] 在第二实施例中,包含作为提供导电性的导电物质的金属粒子、分散金属离子的分散剂、以及分散介质的导电墨水可被用作导电墨水。通过涂覆这种导电墨水,包含精细金属粒子的涂层被层叠在绝缘基底 110 的两个表面。

[0256] 作为包含在导电墨水中的金属粒子,可如第一实施例那样采用从 Cu、Ag、Au、Pt、Pd、Ru、Sn、Ni、Fe、Co、Ti 和 In 中选择的至少一种元素。但是,从良好导电性、印刷布线处理的容易性、以及经济成本的角度来说,Cu 是优选的。

[0257] 在第二实施例中也使用铜。

[0258] 粒子直径为 1 至 500nm 的金属粒子被用作包含在导电墨水中的金属粒子。该粒子直径显著地小于通常用于涂覆的粒子的直径,并且被认为适合于获取致密的导电薄膜。如果粒子直径小于 1nm,墨水中的粒子的分散性和稳定性不够好。并且,由于粒子直径非常小,所以形成层的涂覆处理会很麻烦。如果粒子直径超过 500nm,那么粒子易于沉淀,所得到的涂层容易不均匀。就例如分散性、稳定性、以及防止不均匀涂覆的角度来说,粒子直径优选地是 30 至 100nm。

[0259] 如上所述,包含在导电墨水中的金属粒子可通过钛氧化还原方法获得,通过钛氧化还原方法获得的粒子具有小而均匀的粒子直径、以及球形或颗粒状的形状。从而,导电墨水层 120 可形成为薄而致密的层。

[0260] 在第二实施例中,用于印刷布线板的基板 101 是这样一个用于印刷布线板的基板,该基板在其上表面和下表面的每一个上具有单个导电层。但是,结构并非必须限于此。例如,如图 7 的 (b) 所示,导电墨水层 120 可形成为第一导电层以及镀层 130,该镀层是可通过电镀处理(所谓的电镀方法)层叠在第一导电层上的第二导电层。因此,基板可能是这样一个用于印刷布线板的基板,该基板 102 在其上表面和下表面的每一个上具有两个导电层。

[0261] 为了改进绝缘基底 110 与导电墨水层 120 之间的粘附性,绝缘基底 110 与导电墨水层 120 之间存在由从 Ni、Cr、Ti 和 Si 中选择的至少一种元素所组成的间层。可通过利用

碱对由例如聚酰亚胺构成的树脂绝缘基底 110 进行处理以暴露树脂表面上的功能基团、并允许金属酸作用在功能基团上来获得间层。对于 Si, 可通过对树脂绝缘基底 110 执行硅烷耦合处理来获取间层。

[0262] 将参考图 8 和图 9 来描述根据本发明第二实施例的用于印刷布线板的基板、制造基板的方法、印刷布线板、以及制造印刷布线板的方法。

[0263] 根据第二实施例的印刷布线板 103 是一个双面印刷布线板, 其包括作为第一导电层的导电墨水层 120 和作为第二导电层的镀层 130, 通过在用于印刷布线板的基板 101 中形成的通孔 111 的整个内表面以及用于印刷布线板的基板 101 的两个表面上形成镀层来形成镀层 130。

[0264] 利用用于印刷布线板的基板 101, 通过所谓的减成法制造印刷布线板 103。

[0265] 更具体地说, 参考图 8 和图 9, 通过下述步骤形成印刷布线板 103: 通孔形成步骤 A1, 用于在绝缘基底 110 中形成通孔 111; 导电墨水涂覆步骤 A2, 用于将包含分散在溶剂中的金属粒子的导电墨水涂覆在具有通孔 111 的绝缘基底 110 上, 所述导电墨水涂覆步骤 A2 在所述通孔形成步骤 A1 之后执行; 热处理步骤 (未示出), 用于在导电墨水涂覆步骤 A2 之后执行热处理; 电镀步骤 A3, 用于在所述热处理步骤之后执行电镀铜; 抗蚀剂图案形成步骤 A4, 用于在所述电镀步骤 A3 之后形成抗蚀剂图案; 以及布线电路形成步骤 A5, 用于在所述抗蚀剂图案形成步骤 A4 之后形成布线电路。

[0266] 首先, 参考图 8, 在通孔形成步骤 A1 中, 通过钻孔、激光加工等在绝缘基底 110 中形成通孔 111。

[0267] 随后, 在导电墨水涂覆步骤 A2 中, 将包含金属粒子的导电墨水涂覆在通孔 111 的整个内表面以及绝缘基底 110 的上表面和下表面。

[0268] 接下来, 在热处理步骤 (未示出) 中, 所涂覆的导电墨水中的金属粒子被固定至绝缘基底 110 以作为金属层。于是, 包含金属粒子的作为导电层的导电墨水层 120 被形成在绝缘基底 110 中所形成的通孔 111 的整个内表面以及绝缘基底 110 的上表面和下表面。

[0269] 因此, 制造了用于印刷布线板的基板 101, 即图 7 的 (a) 所示的上表面和下表面均具有单个导电层的基板 101。

[0270] 接下来, 如图 8 所示, 在电镀步骤 A3 中, 利用铜通过电镀处理 (所谓的电镀方法) 在通孔 111 的整个内表面以及绝缘基底 110 的两个表面上形成镀层 130。

[0271] 因此, 形成了包括作为第一导电层的导电墨水层 120 和层叠在第一导电层上的作为第二导电层的镀层 130 的导电层。即, 制造了用于印刷布线板的基板 102, 即图 7 的 (b) 所示的上表面和下表面均具有两个导电层的基板 102。

[0272] 随后, 如图 8 和图 9 所示, 在抗蚀剂图案形成步骤 A4 中, 在镀层 130 上层叠抗蚀剂 140, 利用图案掩膜 141 在该状态下执行曝光, 并且执行显影。因此, 形成抗蚀剂图案 142 以便覆盖将要形成为布线图案的部分。

[0273] 接下来, 如图 9 所示, 在布线电路形成步骤 A5 的刻蚀步骤 A5-1 中, 将要形成为布线图案的部分之外的导电层的不必要部分被去除。

[0274] 随后, 在布线电路形成步骤 A5 的抗蚀剂图案去除步骤 A5-2 中, 去除抗蚀剂图案 142。

[0275] 通过上述步骤制造了采用第二实施例的用于印刷布线板的基板 101 的印刷布线

板 103。

[0276] 在第二实施例中,仅仅通过电镀处理(所谓的电镀方法)形成镀层 130,但是方法并不限于此。

[0277] 例如,在电镀处理之前,可执行无电镀敷处理。

[0278] 利用该结构,可减小作为第一导电层的导电墨水层 120 的厚度。所以,可以提供用于印刷布线板的基板 101 和印刷布线板 103,其中节省了墨水量并因此降低了成本。

[0279] 用于电镀处理的金属也不限于铜(Cu)。可选地,可以采用具有良好导电性的金属,例如银(Ag)或金(Au)。

[0280] 并且,利用根据第二实施例的用于印刷布线板的基板 101 来制造印刷布线板 103 的方法并不限于上述减成法。印刷布线板 103 还包括通过任意减成法或其它任何制造处理制成的印刷布线板。简言之,利用根据第二实施例的用于印刷布线板的基板 101 制造的印刷布线板属于本发明的印刷布线板 103。

[0281] 现在将详细描述用于印刷布线板的基板 101、印刷布线板 103 以及制造用于印刷布线板的基板 101 和印刷布线板 103 的方法。

[0282] (绝缘基底的结构)

[0283] 作为绝缘基底 110,可以使用在一个方向上连续的材料。可利用这种连续材料制造用于印刷布线板的基板 101。具有预定尺寸的独立片可用作绝缘基底 110。

[0284] 除了上述聚酰亚胺之外,用作绝缘基底 110 的材料的示例包括绝缘的硬性材料和柔性材料。

[0285] 作为导电墨水,可采用包含作为导电物质的精细金属粒子、用于分散金属粒子的分散剂、以及分散介质的墨水。

[0286] 对于导电墨水中分散的金属粒子的类型和尺寸,除了粒子直径为 1 至 500nm 的 Cu 粒子,也可以使用前面描述过的其它粒子。

[0287] 制造金属粒子的方法的示例包括前面描述过的钛氧化还原方法以及下述方法。

[0288] 用于制造金属粒子的方法、在通过氧化还原方法制造金属粒子的情况中使用的还原剂、导电墨水中包含的分散剂以及分散介质都如上所述。

[0289] 金属粒子的粒子直径的调节以及导电墨水的制备也如上所述。

[0290] 用于将其中分散了金属粒子的导电墨水涂覆至基底 110 上的方法也如上所述。

[0291] (涂层的热处理)

[0292] 对涂覆至绝缘基底 110 上的导电墨水进行热处理以获得固定至基底的导电墨水层 120 来作为烘干的涂层。导电墨水层 120 的厚度优选地为 0.05 至 2 μm 。

[0293] 前面已经描述了涂层的热处理。

[0294] (镀敷步骤中镀层的层叠)

[0295] 在镀敷步骤 A3 中形成将要层叠在导电墨水层 120 上的镀层 130。实际上,利用铜(Cu)通过电镀处理(所谓的电镀方法)执行层叠。在第二实施例中,由于作为第一导电层的导电墨水层 120 预先形成为下层,所以可很容易地通过电镀方法形成作为第二导电层的镀层 130。

[0296] 通过采用电镀处理,镀层 130 可快速地形成至预定叠层厚度。并且,使用电镀处理的优势还在于可在层叠镀层 130 的同时精确调节其厚度。而且所得到的镀层 130 可形成为

一个无缺陷的均质的层。

[0297] 根据将要形成的印刷电路的类型确定镀层 130 的厚度,而并不具体限定该厚度。但是,出于形成高密度、高性能印刷布线的目的,能够提供这种高密度布线的厚度(例如导电层的厚度)可以为 $1\mu\text{m}$ 至几十微米。

[0298] 对于作为第一导电层的导电墨水层 120 的厚度与作为第二导电层的镀层 130 的厚度之间的关系,作为第一导电层的导电墨水层 120 具有通过向绝缘基底 110 的表面提供导电性来形成用来形成作为第二导电层的镀层 130 所需的下层的功能。因此,即使导电墨水层 120 的厚度较小也是足够的,只要导电墨水层 120 可靠地覆盖绝缘基底 110 的两面。相反,镀层 130 应该具有形成印刷布线所必需的厚度。从而,镀层 130 的厚度基本上可以看作是导电层的厚度。

[0299] 可执行电镀处理(所谓的电镀方法),以便通过利用已知电镀池以及选择适当的条件来快速形成具有特定厚度而无缺陷的电镀层。

[0300] 在第二实施例中,作为用于印刷布线板的基板 101,作为第一导电层的导电墨水层 120 由 Cu 形成。在作为第二导电层的镀层 130 由 Cu 形成的情况下,导电墨水层 120 优选地由 Cu 形成。但是,可以使用与 Cu 具有良好导电性的其它金属。当例如不考虑成本时,导电墨水层 120 和镀层 130 并不必须由 Cu 形成。导电墨水层 120 可由与绝缘基底 110 和镀层 130 具有良好粘附性的金属形成,并且镀层 130 可由具有良好导电性的金属形成。

[0301] 如上所述,为了改进绝缘基底 110 和作为第一导电层的导电墨水层 120 之间的粘附性,可预先布置由从 Ni、Cr、Ti 和 Si 中选择的至少一种元素所组成的间层。在这种情况下,形成间层的步骤作为预处理执行。在预处理中,可通过利用碱对由例如聚酰亚胺构成的树脂绝缘基底 110 进行处理以暴露树脂表面上的功能基团、并允许上述金属的金属酸作用在功能基团上来获得间层。对于由 Si 构成间层,因此可通过对树脂绝缘基底 110 执行硅烷耦合处理来获取间层。

[0302] 如上所述,根据通过利用根据第二实施例的用于印刷布线板的基板 101 获取的印刷布线板 103、以及用于制造印刷布线板 103 的方法,与现有的双面印刷布线板以及现有的用于制造双面印刷布线板的方法相比,昂贵的真空设备并非制造所必需,并且尺寸方面没有限制。并且,通过利用在材料方面没有限制的各种类型的基底来实现导电层的足够小的厚度,而无需执行表面去污处理,并且无需使用有机粘合剂。而且,在刻蚀步骤中可以以较高精度执行刻蚀(可以防止所谓的不均匀刻蚀)。还可以实现高密度高性能的双面印刷布线板的大量制造。

[0303] 实际上,如图 12 和图 13 所示,通常采用包括通过在绝缘基底 110 的上表面和下表面的每一个上通过溅射方法层叠铜薄层而形成的包括绝缘基底 110 和导电层 150 的包铜层叠基板 104 经由下述步骤制造现有的双面印刷布线板 105。具体地说,首先,在通孔形成步骤 A1 中,形成通孔 111,随后执行表面去污处理。在镀敷步骤 A3 中,通过执行无电镀敷处理和电镀处理形成镀层 130。随后,执行抗蚀剂图案形成步骤 A4 和布线电路形成步骤 A5。

[0304] 因此,用于执行溅射方法的真空设备是必须的,并且设备相关的成本(即,设备的安装、维护和操作的成本)较高。此外,诸如绝缘基底 110 的提供、薄膜的形成、以及绝缘基底 110 的存储之类的操作必须在真空中执行。而且,在形成通孔 111 之后必须执行表面去污处理。所以,制造效率很低,并且绝缘基底 110 尺寸可增大的程度是有限的。

[0305] 而且,布线电路的厚度是初始包铜层叠基板 104 的厚度以及镀层 130 的厚度之和。所以,布线电路具有较大厚度。很难形成高密度高性能的布线电路,并且很难在刻蚀步骤中精确地执行刻蚀(出现所谓的不均匀刻蚀的问题)。

[0306] 接下来,将参考图 10 和图 11 描述根据本发明第二实施例的用于执行印刷布线板的方法的改型。

[0307] 该改型是一种通过半加成处理、利用用于印刷布线板的基板 101 来制造印刷布线板 103 的方法。其它配置与本发明的上述第二实施例中的配置相同。对与前述第二实施例的组件相同的组件分配相同的参考标号,并且省略对其的描述。

[0308] 首先,参考图 10,在通孔形成步骤 A1 中,通过钻孔、激光加工等在绝缘基底 110 中形成通孔 111。

[0309] 随后,在导电墨水涂覆步骤 A2 中,将包含金属粒子的导电墨水涂覆在通孔 111 的整个内表面以及绝缘基底 110 的上表面和下表面。

[0310] 接下来,在热处理步骤(未示出)中,所涂覆的导电墨水中的金属粒子被固定至绝缘基底 110 以作为金属层。于是,包含金属粒子的作为导电层的导电墨水层 120 形成在绝缘基底 110 的上表面和下表面上。

[0311] 因此,制造了图 10 所示的用于印刷布线板的基板 101。

[0312] 随后,在抗蚀剂图案形成步骤 A4 中,在用于印刷布线板的基板 101 的两个表面上层叠抗蚀剂 140,利用图案掩膜 141 在该状态下执行曝光,并且执行显影。因此,如图 11 所示,形成抗蚀剂图案 142 以便覆盖除了将要形成为布线图案的部分之外的部分。

[0313] 接下来,在电镀步骤 A3 中,利用铜(Cu)通过电镀处理(所谓的电镀方法)在将要形成为布线图案的部分上形成镀层 130。

[0314] 因此,形成了包括作为第一导电层的导电墨水层 120 和层叠在第一导电层上的作为第二导电层的镀层 130 的导电层。即,利用抗蚀剂 140 通过半加成处理将作为第二导电层的镀层 130 形成在作为第一导电层的并且起到下层作用的导电墨水层 120 上来作为图案。

[0315] 接下来,如图 11 所示,在布线电路形成步骤 A5 的抗蚀剂图案去除步骤 A5-2 中,去除抗蚀剂图案 142。

[0316] 随后,在布线电路形成步骤 A5 的刻蚀步骤 A5-1 中,去除已经在抗蚀剂图案去除步骤 A5-2 中曝光的导电墨水层 120。

[0317] 通过上述步骤制造了采用了根据该改型的用于印刷布线板的基板 101 的印刷布线板 103。

[0318] 在该改型中,在抗蚀剂图案形成步骤 A4 之前,执行无电镀敷处理,用于利用无电镀敷层涂覆通孔 111 的整个内表面以及绝缘基底 110 的两个表面。

[0319] 利用该结构,可减小作为第一导电层的导电墨水层 120 的厚度。所以,可以提供用于印刷布线板的基板 101 和印刷布线板 103,其中节省了墨水量并因此降低了成本。

[0320] 示例 3

[0321] 制备了其中粒子直径为 40nm 的铜粒子分散在作为溶剂的水中、并且铜浓度为 8% (重量)的导电墨水。制备了作为具有通孔的绝缘基底的聚酰亚胺膜(Kapton EN)。导电墨水被涂覆在通孔的整个内表面以及聚酰亚胺膜的上表面和下表面,并且在 60℃下干燥 10 分钟。进一步在氮气气氛(氧气浓度:100ppm)中在 250℃下执行 30 分钟的热处理。由此

获得的导电墨水层的电阻为 $40 \mu \Omega \text{ cm}$ 。并且,在导电墨水层的上表面和下表面上执行铜电镀。因此,获得了用于印刷布线板的基板,该基板的厚度为 $12 \mu \text{ m}$ 。

[0322] 示例 4

[0323] 在示例 3 中除了将热处理的气氛变为包含 3% 的氢气和 97% 的氮气的气氛之外其它条件都相同的情况下执行了实验。由此获得的导电墨水层的电阻为 $10 \mu \Omega \text{ cm}$ 。并且,在导电墨水层上执行铜电镀。因此,获得了用于印刷布线板的基板,该基板的厚度为 $12 \mu \text{ m}$ 。

[0324] [第三实施例]

[0325] 下文将参考附图来描述本发明第三实施例以便理解本发明。但是,下述描述涉及本发明的实施例,但不限制权利要求的范围。

[0326] 首先,将参考图 14 至图 18 来描述根据本发明第三实施例的用于印刷布线板的基板、制造基板的方法、采用了该用于印刷布线板的基板的印刷布线板、以及制造印刷布线板的方法。

[0327] 首先,将参考图 14 来描述根据本发明第三实施例的用于印刷布线板的基板 201。

[0328] 用于印刷布线板的基板 201 是这样一个用于印刷布线板的基板,其中铜层叠在绝缘基底表面上。基板 201 包括由膜或薄片形成的绝缘基底 210、由导电墨水形成的作为第一导电层的导电墨水层 220、以及包括铜的作为第二导电层的镀层 230。

[0329] 绝缘基底 210 是用于在其上层叠导电墨水层 220 的基底部件。具有小厚度的绝缘基底 210 被用作膜,具有大厚度的绝缘基底 210 被用作薄片。

[0330] 对于绝缘基底 210 的材料,可以使用与第一实施例和第二实施例中所描述的材料相同的材料。

[0331] 在第三实施例中,聚酰亚胺膜同样地被用作绝缘基底 210。

[0332] 导电墨水层 220 是一个导电层,其构成了由铜组成的镀层 230 的下层,其具有抑制氧化铜的生长的效果。通过在绝缘基底 210 的表面上涂覆包含金属粒子的导电墨水来形成导电墨水层 220。

[0333] 在第三实施例中,镍 (Ni) 粒子被用作金属粒子。

[0334] 利用其中镍 (Ni) 粒子被用作金属粒子的结构,如图 15 的上部所示,由于镍 (Ni) 不形成钝化膜,金属粒子 M1 (镍粒子) 可分散并粘附至绝缘基底 210 与由铜形成的镀层 230 之间的界面 K。

[0335] 由此,可以在氧化气氛 (具体地说,高温下的氧化气氛) 下抑制绝缘基底 210 与镀层 230 之间的界面 K 处的镀层 230 的氧化。

[0336] 此处,术语“高温下的氧化气氛”指的是各种情况,其中用于印刷布线板的基板 201 被放置在高温下的氧化气氛中,即,制造用于印刷布线板的基板 201 的阶段,例如热处理步骤 (干燥或烘烤),以及利用用于印刷布线板的基板 201 的阶段,例如利用用于印刷布线板的基板 201 制造印刷布线板的阶段。

[0337] 更具体地说,如图 15 的上部所示,在其中金属粒子 M1 (镍粒子) 分散并粘附至绝缘基底 210 与镀层 230 之间的界面 K 的用于印刷布线板的基板 201 被放置在高温下的氧化气氛中的情况下,如图 15 的下部所述,仅仅在不存在金属粒子 M1 的界面 K 的区域生长氧化铜层 X。换言之,可以防止在界面 K 处均匀地生长氧化铜层 X。从而,该不均匀的氧化铜层 X 提供了锚定效应 (anchoring effect) 以防止绝缘基底 210 与镀层 230 之间的粘附力的下

降。

[0338] 因此,可以有效地防止绝缘基底 210 与镀层 230 分离。从而,可以提供高度可靠的用于印刷布线板的基板 201。

[0339] 此外,如图 15 所示,由于界面 K 处存在用作金属粒子的粒子形式的镍 (Ni),每单位体积的表面积可增大。因此,例如,当利用用于印刷布线板的基板 201 形成印刷布线板时,可以实现令人满意的刻蚀特性。

[0340] 具体地说,如图 16 的 (a) 的上部所示,在用于印刷布线板的基板 202 中,通过溅射方法在绝缘基底 210 的表面上由铜形成用作导电层的镀层 230 来制造基板 202,如图 16 的 (a) 的下部所示,在高温下的氧化气氛中在绝缘基底 210 与镀层 230 之间的界面 K 处生长作为均匀层的氧化铜层 X。于是,防止了由于氧化铜层 X 变成起始点而容易出现镀层 230 的分离问题。

[0341] 为了解决该问题,如图 16 的 (b) 所示,在绝缘基底 210 与作为导电层的镀层 230 之间的界面 K 处通过溅射方法沉积具有高防氧化效果的金属性物质(例如铬 (Cr)),从而形成种子层 N(所谓的阻挡层)。

[0342] 但是,在通过溅射方法形成种子层 N 的情况下,为了在绝缘基底 210 上形成均匀的种子层 N,必须在绝缘基底 210 上均匀地沉积具有高阻挡效果的金属性物质。于是,存在一些问题,例如,在利用用于印刷布线板的基板 202 制造印刷布线板的情况下,在刻蚀步骤中需要很长时间来去除种子层 N,并且增加了制造步骤的数量。

[0343] 相反,根据第三实施例的用于印刷布线板的基板 201,可以实现防止由于高温下的氧化气氛中氧化物的生长而引起的镀层 230 的分离、以及实现刻蚀步骤中令人满意的刻蚀特性。从而,可以提供用于印刷布线板的基板 201,即具有高度可靠性和良好的可处理性的基板 201。

[0344] 此外,通过形成由导电墨水构成的涂层,可以很容易地在绝缘基底 210 的表面上形成导电墨水层 220,而不需要真空设备。所以,导电墨水层 220 可用作镀层 230 的下层,从而容易地形成镀层 230。

[0345] 此处,导电墨水层 220 包括通过涂覆导电墨水并随后执行诸如干燥或烘干之类的热处理而获取的层。

[0346] 简言之,可采用任意导电墨水,只要可通过将导电墨水涂覆至绝缘基底 210 的表面来层叠导电物质即可。

[0347] 在第三实施例中,包含作为提供导电性的导电物质的金属粒子 M1、分散金属离子 M1 的分散剂、以及分散介质的导电墨水可被用作导电墨水。通过涂覆这种导电墨水,包含精细金属粒子 M1 的涂层被形成在绝缘基底 210 的表面。

[0348] 在第三实施例中,镍 (Ni) 被用作包含在导电墨水中的金属粒子 M1。但是,金属粒子并不限于此。除了镍 (Ni) 之外,可使用从铜 (Cu)、钛 (Ti)、和钒 (V) 及其氧化物中选出的元素。

[0349] 如上所述,粒子直径为 1 至 500nm 的金属粒子可用作包含在导电墨水中的金属粒子 M1。该粒子直径显著地小于通常用于涂覆的粒子的直径,并且被认为是适合于获得致密的导电薄膜。如果粒子直径小于 1nm,那么墨水中粒子的分散性以及稳定性不够良好。并且,由于粒子直径非常小,所以形成层的涂覆处理会出现问题。如果粒子直径超过 500nm,那

么粒子趋于下沉,所得到的涂层容易不均匀。就例如分散性、稳定性、以及防止不均匀涂层的角度来说,粒子直径优选地是 30 至 100nm。

[0350] 考虑每单位面积(每 1mm^2)的金属粒子 M1 的数量,当金属粒子 M1 的粒子直径是 10nm 时,金属粒子 M1 的数量优选地为 1×10^9 至 1×10^{11} 。当金属粒子 M1 的粒子直径是 50nm 时,金属粒子 M1 的数量优选地为 5×10^7 至 5×10^9 。当金属粒子 M1 的粒子直径是 100nm 时,金属粒子 M1 的数量优选地为 1×10^7 至 1×10^9 。

[0351] 具体地说,当假设金属粒子 M1 是圆形时,涂覆率优选地为 0.1 至 10。更具体地说,涂覆率为 0.2 至 3。

[0352] 如上所述,可通过钛氧化还原方法制备包含在导电墨水中的金属粒子 M1,其可以提供具有小且均匀的粒子直径的圆形或颗粒状的粒子。从而,导电墨水层 220 可被形成薄的致密层。

[0353] 镀层 230 是层叠在绝缘基底 210 表面上的导电层,镀层 230 与绝缘基底 210 之间具有导电墨水层 220,并且利用铜通过电镀处理(所谓的电镀方法)形成镀层 230。在该实施例中,由于作为第一导电层的导电墨水层 220 预先形成下层,所以可以通过电镀方法容易地形成作为第二导电层的镀层 230。

[0354] 通过采用电镀方法,镀层 230 可快速地形成至预定叠层厚度。并且,使用电镀处理的优势还在于可在精确调节其厚度的同时层叠镀层 230。而且所得到的镀层 230 可形成一个无缺陷的同质的层。

[0355] 根据将要形成的印刷布线电路的类型确定镀层 230 的厚度,而并不具体限定该厚度。但是,出于形成高密度、高性能印刷布线的目的,能够提供这种高密度布线的厚度(例如导电层的厚度)可以为 $1\mu\text{m}$ 至几十微米。

[0356] 可执行电镀处理(所谓的电镀方法),从而通过利用已知电镀池以及选择适当的条件来快速形成具有特定厚度而无缺陷的电镀层。

[0357] 接下来,通过利用用于印刷布线板的基板制造印刷布线板的方法,将参考图 17 和图 18 来描述用于制造根据第三实施例的用于印刷布线板的基板的方法。

[0358] 利用根据第三实施例的用于印刷布线板的基板 201 的印刷布线板 203 是包括作为第一导电层的导电墨水层 220 和作为第二导电层的镀层 230 的印刷布线板。

[0359] 通过所谓的减成法,利用本实施例的用于印刷布线板的基板 201 来制造印刷布线板 203。

[0360] 更具体地说,通过下述步骤制造印刷布线板 203:预处理步骤 B1;导电墨水涂覆步骤 B2,用于将分散在溶剂中的导电墨水涂覆在绝缘基底 210 上;热处理步骤(未示出),用于在导电墨水涂覆步骤 B2 之后执行热处理;镀敷步骤 B3,用于在所述热处理步骤之后执行电镀铜;抗蚀剂图案形成步骤 B4,用于在所述镀敷步骤 B3 之后形成抗蚀剂图案;以及布线电路形成步骤 B5,用于在所述抗蚀剂图案形成步骤 B4 之后形成布线电路。

[0361] 首先,参考图 17,在预处理步骤 B1 中,在绝缘基底 210 表面上执行碱处理。

[0362] 更具体地说,绝缘基底 210 被浸入氢氧化钠水溶液中,并且随后被水洗,被酸洗,被水洗,并被干燥。由聚酰亚胺膜构成的绝缘基底 210 的酰亚胺键(imide bond)在该预处理步骤 B1 中分解,从而产生羧基和羰基。

[0363] 在本实施例中,在预处理步骤 B1 中使用了碱处理,但是预处理步骤 B1 并不限于

此。例如可以使用等离子处理。

[0364] 接下来,在导电墨水涂覆步骤 B2 中,包含作为金属粒子 M1 的镍 (Ni) 粒子的导电墨水被涂覆在绝缘基底 210 的表面上。

[0365] 接下来,在热处理步骤(未示出)中,所涂覆的导电墨水中的金属粒子 M1 被固定到绝缘基底 210 来作为金属层。因此,在绝缘基底 210 的表面上形成了包含金属粒子 M1 的作为导电层的导电墨水层 220。

[0366] 接下来,在镀敷步骤 B3 中,在绝缘基底 210 的表面上形成了镀层 230,使导电墨水层 220 处在绝缘基底 210 与镀层 230 之间。

[0367] 更具体地说,利用铜通过电镀处理(所谓的电镀方法)形成镀层 230。

[0368] 因此,形成了包括作为第一导电层的导电墨水层 220 和作为第二导电层的镀层 230 的导电层。具体地说,制造了图 14 所示的用于印刷布线板的基板 201。

[0369] 随后,如图 17 和图 18 所示,在抗蚀剂图案形成步骤 B4 中,在镀层 230 上层叠抗蚀剂 240,利用图案掩膜 241 在该状态下执行曝光,并且执行显影。因此,形成抗蚀剂图案 242 以便覆盖将要形成为布线图案的部分。

[0370] 接下来,如图 18 所示,在布线电路形成步骤 B5 的刻蚀步骤 B5-1 中,将要形成为布线图案的部分之外的导电层的非必要部分被去除。

[0371] 随后,在布线电路形成步骤 B5 的抗蚀剂图案去除步骤 B5-2 中,去除抗蚀剂图案 242。

[0372] 通过上述步骤制造了采用了根据第三实施例的用于印刷布线板的基板 201 的印刷布线板 203。

[0373] 采用利用第三实施例的用于印刷布线板的基板 201 制造印刷布线板 203 的方法并不限于通过上述减成法。印刷布线板 203 还包括通过其他减成法、半加成处理或其他制造处理制造的印刷布线板。

[0374] 现在将更详细地描述用于印刷布线板的基板 201、以及利用该用于印刷布线板的基板 201 的印刷布线板 203、以及制造基板 201 和印刷布线板 203 的方法。

[0375] (绝缘基底的结构)

[0376] 作为绝缘基底 210,可以使用在一个方向上连续的材料。可利用这种连续材料制造用于印刷布线板的基板 201。具有预定尺寸的独立片可用作绝缘基底 210。

[0377] 除了上述聚酰亚胺之外,用作绝缘基底 210 的材料的示例包括绝缘的硬性材料和柔性材料。

[0378] 作为导电墨水,可采用包含作为导电物质的精细金属粒子 M1、用于分散金属粒子 M1 的分散剂、以及分散介质的墨水。

[0379] 对于导电墨水中分散的金属粒子的类型和尺寸,除了粒子直径为 1 至 500nm 的镍 (Ni) 粒子之外,也可以使用前面描述过的其它粒子。

[0380] 制造金属粒子 M1 的方法的示例不仅包括前面描述过的钛氧化还原方法,还包括下述方法。

[0381] 可以通过上述任何已知的方法制造金属粒子 M1。

[0382] 用于其中通过氧化还原方法制造金属粒子 M1 的情况中使用的还原剂,可以使用上述还原剂。

[0383] 导电墨水中包含的分散剂和分散介质也如上所述。

[0384] 金属粒子 M1 的粒子直径的调节以及导电墨水的制备也如上所述。

[0385] (将导电墨水涂覆至绝缘基底)

[0386] 作为用于将其中分散有金属粒子 M1 的导电墨水涂覆至绝缘基底 210 的方法,可以采用诸如旋涂方法、喷涂方法、棒式涂布方法、金属模涂布方法、狭缝式涂布方法、辊式涂布方法、或浸渍涂布方法之类的已知涂覆方法。可选地,可以通过丝网印刷法或者利用涂料器等将导电墨水仅仅涂覆至绝缘基底 210 的一部分上。

[0387] 在涂覆之后执行干燥。随后执行下述热处理。

[0388] (涂层的热处理)

[0389] 对涂覆至绝缘基底 210 上的导电墨水进行热处理以获取固定至基底上的导电墨水层 220 作为烘干的涂层。导电墨水层 220 的厚度优选地是 0.05 至 2 μm 。

[0390] 通过执行热处理,包含在涂覆的导电墨水中的分散剂和其它有机物质被热量挥发和分解,并且从涂层移除。此外,通过执行热处理,剩下的金属粒子 M1 以烧结状态、或其中金属粒子 M1 处于烧结前的阶段并且彼此紧密接触以形成坚固的键的状态,稳定地固定至绝缘基底 210。

[0391] 可在空气中执行热处理。为了防止金属粒子 M1 的氧化,在空气中执行了烘烤之后,可在还原气氛中进一步执行烘烤。从抑制通过烘烤形成的导电墨水层 220 的金属的晶粒的尺寸的过分增大以及抑制空隙的角度来看,烘烤的温度可以是 700 $^{\circ}\text{C}$ 或者更低。

[0392] 在绝缘基底 210 是由诸如聚酰亚胺之类的有机树脂组成的情况下,考虑到绝缘基底 210 的耐热,在 500 $^{\circ}\text{C}$ 或者更低的温度下执行热处理。考虑到从涂层去除包含在导电墨水中的金属粒子 M1 之外的从组分中导出的有机物质的目的,热处理温度的下限优选地是 150 $^{\circ}\text{C}$ 或更高。

[0393] 热处理的气氛可能是非氧化气氛,在该非氧化气氛中, O_2 浓度较低,例如 O_2 浓度是 1000ppm 或更低,从而令人满意地防止金属粒子的氧化,尤其是考虑到将要堆叠的金属粒子是超级精细的粒子。并且,热处理的气氛可以是还原气氛,例如通过在小于爆炸极限 (3%) 的浓度中并入氢气来获得该还原气氛。

[0394] 因此,完成了将导电墨水涂覆至绝缘基底 210 上并通过热处理得到的涂层来形成导电墨水层 220 的步骤。

[0395] (镀敷步骤中的镀层的层叠)

[0396] 在镀敷步骤 B3 中,在绝缘基底 210 的表面上层叠了镀层 230,使导电墨水层 220 处在绝缘基底 210 与镀层 230 之间。利用铜 (Cu) 通过电镀处理 (所谓的电镀方法) 形成镀层 230。

[0397] 对于作为第一导电层的导电墨水层 220 的厚度与作为第二导电层的镀层 230 的厚度之间的关系,作为第一导电层的导电墨水层 220 具有通过向绝缘基底 210 的表面提供导电性来形成用来形成作为第二导电层的镀层 230 所需的下层的功能。因此,即使导电墨水层 220 的厚度较小也是足够的,只要导电墨水层 220 可靠地覆盖绝缘基底 210 的两面即可。相反,镀层 230 的厚度必须足以形成印刷布线。从而,镀层 230 的厚度基本上可以看作是整个导电层的厚度。

[0398] 在第三实施例中,作为用于印刷布线板的基板 201 的导电层,作为第一导电层的

导电墨水层 220 由镍 (Ni) 形成。在作为第二导电层的镀层 230 是由铜 (Cu) 形成的情况下,可由镍 (Ni) 之外的与铜 (Cu) 具有良好粘附性的金属形成导电墨水层 220。但是,优选地使用镍 (Ni)。

[0399] 在本实施例中,镀敷步骤 B3 仅仅包括电镀处理。可选地,镀敷步骤 B3 可包括用于在绝缘基底 210 的表面上涂覆无电镀层的无电镀敷处理,该无电镀敷处理在电镀处理之前执行。

[0400] 利用该结构,可减小作为第一导电层的导电墨水层 220 的厚度。所以,可以提供用于印刷布线板的基板 201 和印刷布线板 203,其中节省了墨水量并因此降低了成本。

[0401] 如上所述,与现有用于印刷布线板的基板(每个基板都具有通过溅射方法形成的导电层)以及现有的采用了该用于印刷布线板的基板的印刷布线板相比,根据第三实施例的用于印刷布线板的基板 201、用于制造基板 201 的方法、采用了该用于印刷布线板的基板 201 的印刷布线板 203、以及用于制造印刷布线板 203 的方法,无需为了制造而使用昂贵的真空设备,从而降低了与设备相关的成本,可以实现高制造效率。并且,通过使用在材料上没有限制的各种类型的基底来实现高密度、高性能并且厚度足够小的导电层,而无需使用有机粘合剂。而且,可以在氧化气氛(具体地说,高温下的氧化气氛)下抑制绝缘基底 210 与镀层 230 之间的界面 K 处的镀层 230 的氧化物的生长,从而防止绝缘基底 210 与镀层 230 的分离。此外,可以提供具有良好刻蚀特性的用于印刷布线板的基板 201 和印刷布线板 203。还可以实现高密度高性能的印刷布线板 203 的大批量制造。

[0402] 接下来将参考图 19 来描述根据第三实施例的用于印刷布线板的基板的改型。

[0403] 在该改型中,改变了形成导电墨水层的金属粒子。其它结构与上述第三实施例的结构相同。与上述第三实施例相同的部件(与上述第三实施例的部件具有相同功能的部件)标有相同参考标号,并省略对其的描述。

[0404] 在该改型中,导电墨水层 220 由两种类型的金属粒子形成,即由镍 (Ni) 组成的金属粒子 M1 以及由铜 (Cu) 组成的金属粒子 M2。

[0405] 利用该结构,可以很容易地调节每单位面积金属粒子 M1 的数量,该金属粒子 M1 由镍 (Ni) 组成,分散并粘合至绝缘基底 210 与镀层 230 之间的界面 K,并且金属粒子 M1 可以被更均匀地分散并粘附。

[0406] 在具有该结构的用于印刷布线板的基板 201 被放置在高温下的氧化气氛中的情况下,如图 19 的下部所示,仅仅在存在由铜 (Cu) 组成的金属粒子 M2 的界面 K 区域上生长氧化铜层 X。换言之,可以防止在界面 K 处以均匀层的形式生长氧化铜层 X。从而,该不均匀的氧化铜层 X 提供了粘固效应以防止绝缘基底 210 与镀层 230 之间的粘附力的下降。

[0407] 因此,可以有效地防止由于高温下的氧化气氛中的氧化物的生长而引起的绝缘基底 210 与镀层 230 分离。从而,可以提供高度可靠的用于印刷布线板的基板 201。

[0408] 并且,用作金属粒子的镍 (Ni) 粒子和铜 (Cu) 粒子以粒子形式出现在界面 K 处。从而,例如,当利用用于印刷布线板的基板 201 形成印刷布线板时,由镍 (Ni) 组成的金属粒子 M1 可以和由铜 (Cu) 组成的金属粒子 M2 的刻蚀一起在刻蚀步骤 B5-1 中被刻蚀。所以,可以实现更令人满意的刻蚀特性。

[0409] 导电墨水层 220 中的镍 (Ni) 和铜 (Cu) 的混合比(由 Ni/(Ni+Cu) 确定的混合比)优选地为 0.05 至 0.9,更优选地为 0.2 至 0.8。

[0410] 示例 5

[0411] 制备了其中作为溶剂的水中分散了粒子直径为 40nm 的镍粒子的导电墨水,其中镍浓度为 5% (重量)。该导电墨水被涂覆至作为绝缘基底的聚酰亚胺膜 (Kapton EN),并且在空气中在 60°C 下干燥 60 分钟。进一步在氮气气氛 (氧气浓度 :100ppm) 中在 300°C 下执行 30 分钟的热处理。进一步在所得到的导电墨水层表面上执行无电镀铜以形成厚度为 0.3 μ m 的铜层,并且进一步对铜层执行电镀铜。因此,获得了用于印刷布线板的基板,该基板的厚度为 12 μ m。

[0412] 示例 6

[0413] 在除了热处理的气氛变为包含 3% 的氢气和 97% 的氮气的气氛之外的示例 5 中执行了实验。进一步对导电墨水层执行无电镀铜以形成厚度为 0.3 μ m 的铜层,并且,进一步对铜层执行电镀铜。因此,获得了用于印刷布线板的基板,该基板的铜厚度为 12 μ m。

[0414] 示例 7

[0415] 通过利用下述样本和测试方法来执行剥离强度测试以及刻蚀特性测试。通过下述标准来评估剥离强度以及刻蚀特性。表中示出了结果。

[0416] (样本)

[0417] 使用了包括镀层 (由铜组成) 的具有相同厚度和相同形状三类样本。

[0418] 镀层厚度 :18 μ m

[0419] 形状 :宽度为 1cm 的带状

[0420] 样本 1 :根据本发明 (第三实施例) 的用于印刷布线板的基板

[0421] 样本 2 :用于印刷布线板的基板,该基板具有通过溅射方法形成的铜层、但不具有种子层

[0422] 样本 3 :用于印刷布线板的基板,该基板具有通过溅射方法形成的种子层 (Ni 和 Cr)

[0423] (剥离强度的评估)

[0424] 测试方法

[0425] 每个样本在 150°C 下放置 168 个小时,并且随后利用双面胶将样本的聚酰亚胺膜表面绑定至硬平面。接下来,在导电层和聚酰亚胺之间插入切割刀之类。以 50mm/min 的拉伸速度使导电层进行 180 度的剥离,由此测量剥离强度 (粘附强度)。

[0426] 在剥离强度为 6N/cm 或更大的情况下,样本被评估为“○”。在剥离强度小于 6N/cm 的情况下,样本被评估为“×”。

[0427] (刻蚀特性的评估)

[0428] 每个样本在 40°C 下被浸入 10% 的水硫酸钠溶液 120 秒,并且利用冶金显微镜观察是否存在残留物。

[0429] 在没有残留物的情况下,样本被评估为“○”。在存在残留物的情况下,样本被评估为“×”。

[0430] [表]

[0431]

	剥离强度		刻蚀特性的评估
	初始	150°C下 168 个小时之后	
样本 1: 根据本发明 (第三实施例)	9N/cm	○: 8N/cm	○
样本 2: 不具有种子层	8N/cm	X: 1N/cm	○
样本 3: 具有种子层	8N/cm	○: 7N/cm	X

[0432] 参见表中所示的结果,在根据本发明第三实施例的用于印刷布线板的基板中,可以实现防止高温下的氧化气氛中的导电层的分离,并且实现令人满意的刻蚀特性。

[0433] 工业应用

[0434] 根据本发明,可以在无需真空设备的情况下以低成本令人满意地提供高密度、高性能的用于印刷布线板的基板以及高密度、高性能的印刷布线板。因此,本发明在印刷布线板领域具有很高的工业实用性。

[0435] 参考标号列表

[0436] 1 用于印刷布线板的基板

[0437] 11 绝缘基底

[0438] 12 第一导电层

[0439] 12a 无电镀敷的金属部

[0440] 13 第二导电层

[0441] 2 印刷布线板

[0442] 2a 抗蚀剂

[0443] 2b 布线图案

[0444] 3 印刷布线板

[0445] 3a 抗蚀剂

[0446] 3b 布线图案

[0447] 31 绝缘基底

[0448] 32 第一导电层

[0449] 32a 无电镀敷的金属部

[0450] 33 第二导电层

[0451] 4 印刷布线板

[0452] 4a 抗蚀剂

[0453] 4b 布线图案

[0454] 41 印刷布线层

[0455] 41a 绝缘基底

[0456] 41b 导电层

- [0457] 42 第一导电层
- [0458] 42a 无电镀敷的金属部
- [0459] 43 第二导电层
- [0460] M 金属粒子
- [0461] V 空隙
- [0462] 101 用于印刷布线板的基板
- [0463] 102 用于印刷布线板的基板
- [0464] 103 印刷布线板
- [0465] 104 包铜层叠基板
- [0466] 105 双面印刷布线板
- [0467] 110 基底
- [0468] 111 通孔
- [0469] 120 导电墨水层
- [0470] 130 镀层
- [0471] 140 抗蚀剂
- [0472] 141 图案掩模
- [0473] 142 抗蚀剂图案
- [0474] 150 导电层
- [0475] A1 通孔形成步骤
- [0476] A2 导电墨水涂覆步骤
- [0477] A3 镀敷步骤
- [0478] A4 抗蚀剂图案形成步骤
- [0479] A5 布线电路形成步骤
- [0480] A5-1 刻蚀步骤
- [0481] A5-2 抗蚀剂图案去除步骤
- [0482] 201 用于印刷布线板的基板
- [0483] 202 用于印刷布线板的基板
- [0484] 203 印刷布线板
- [0485] 210 基底
- [0486] 220 导电墨水层
- [0487] 230 镀层
- [0488] 240 抗蚀剂
- [0489] 241 图案掩膜
- [0490] 242 抗蚀剂图案
- [0491] B1 预处理步骤
- [0492] B2 导电墨水涂覆步骤
- [0493] B3 镀敷步骤
- [0494] B4 抗蚀剂图案形成步骤
- [0495] B5 布线电路形成步骤

- [0496] B5-1 刻蚀步骤
- [0497] B5-2 抗蚀剂图案去除步骤
- [0498] K 界面
- [0499] M1 金属粒子
- [0500] M2 金属粒子
- [0501] N 种子层
- [0502] X 氧化铜

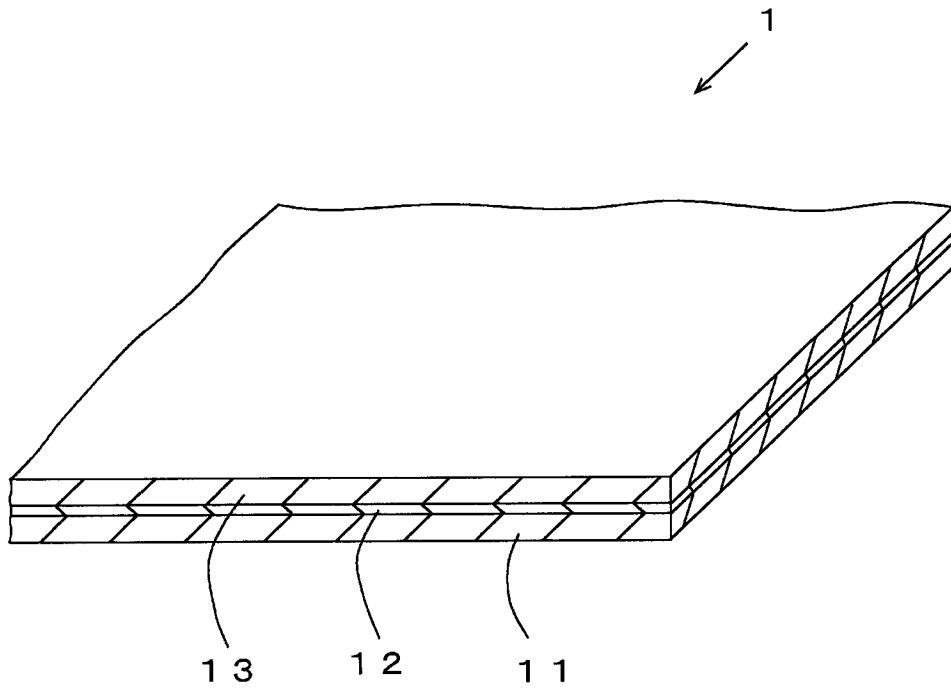


图 1

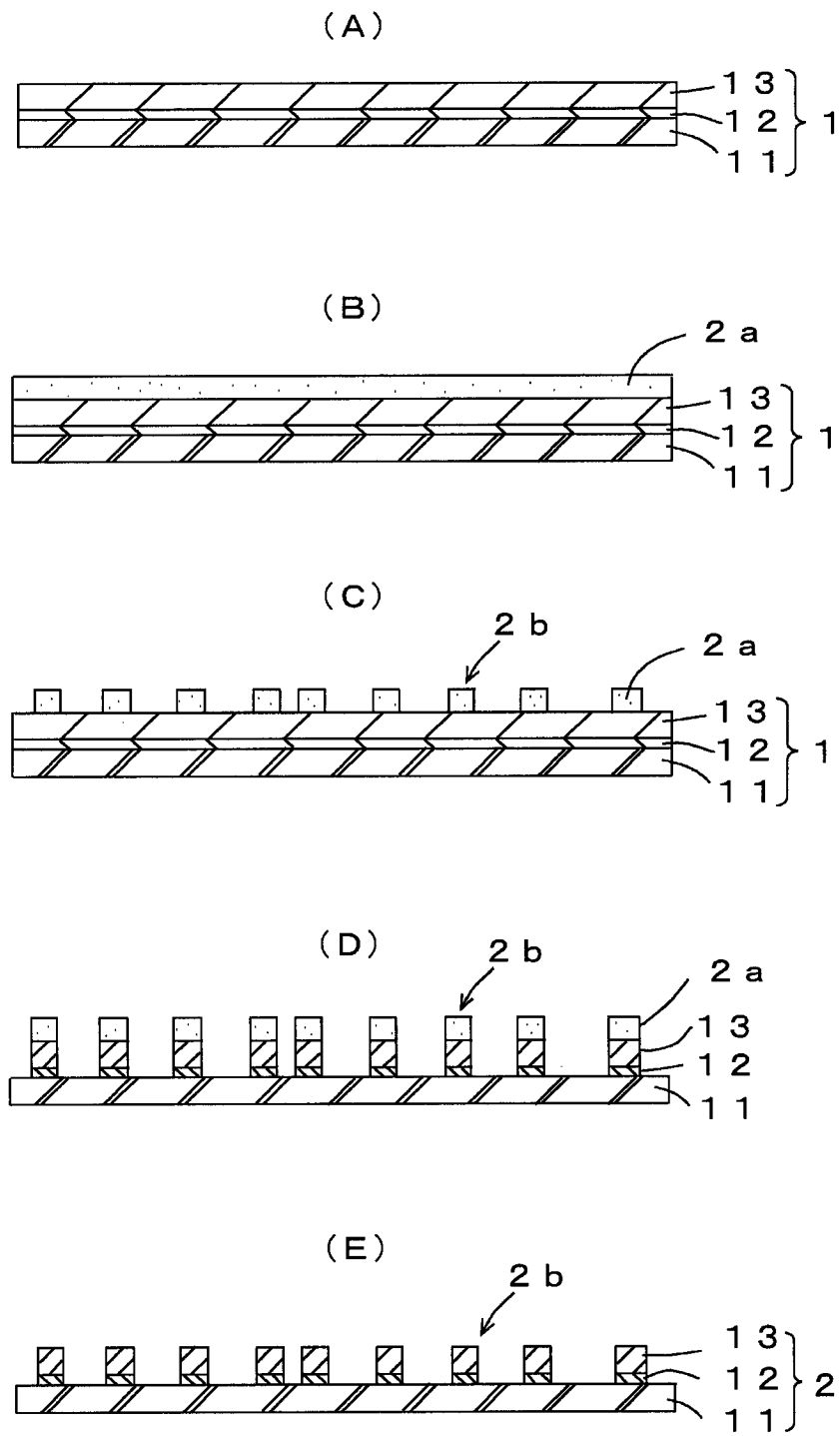


图 2

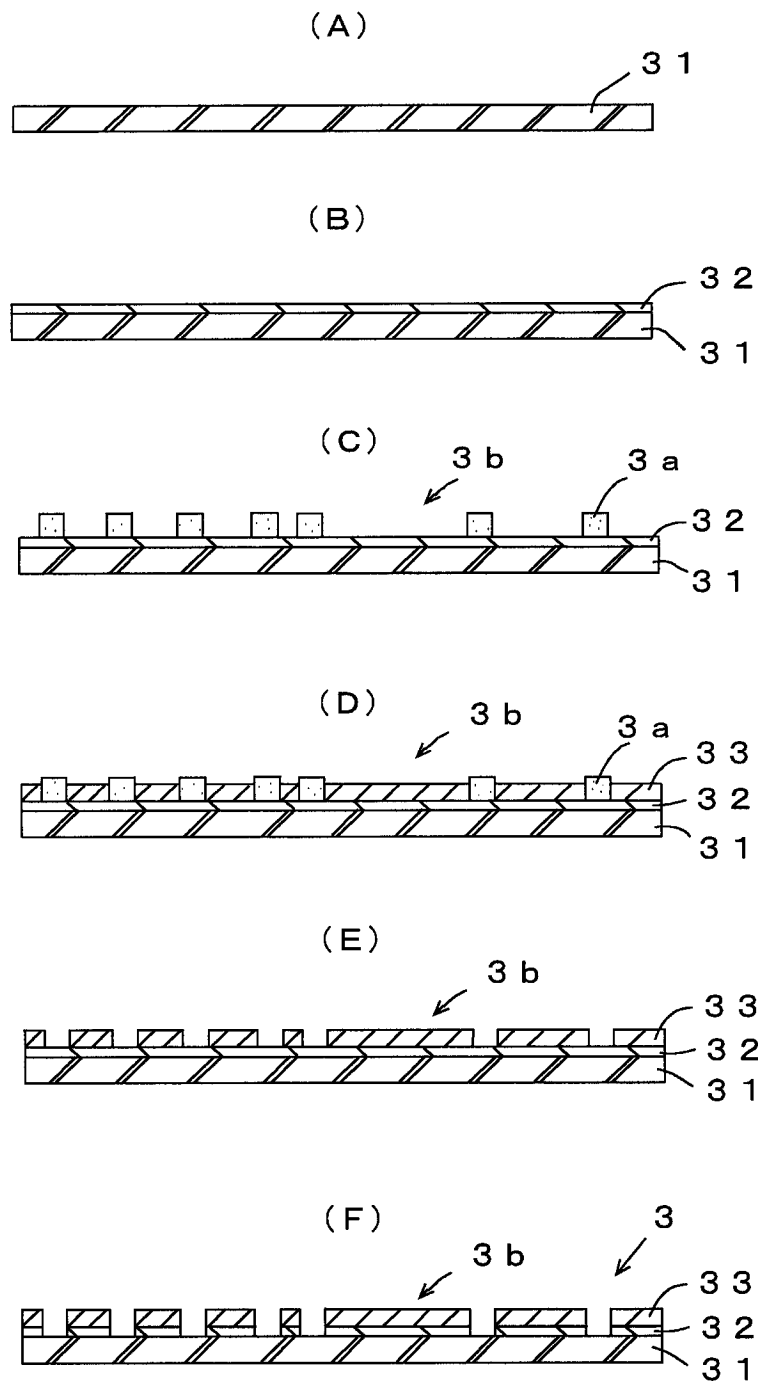


图 3

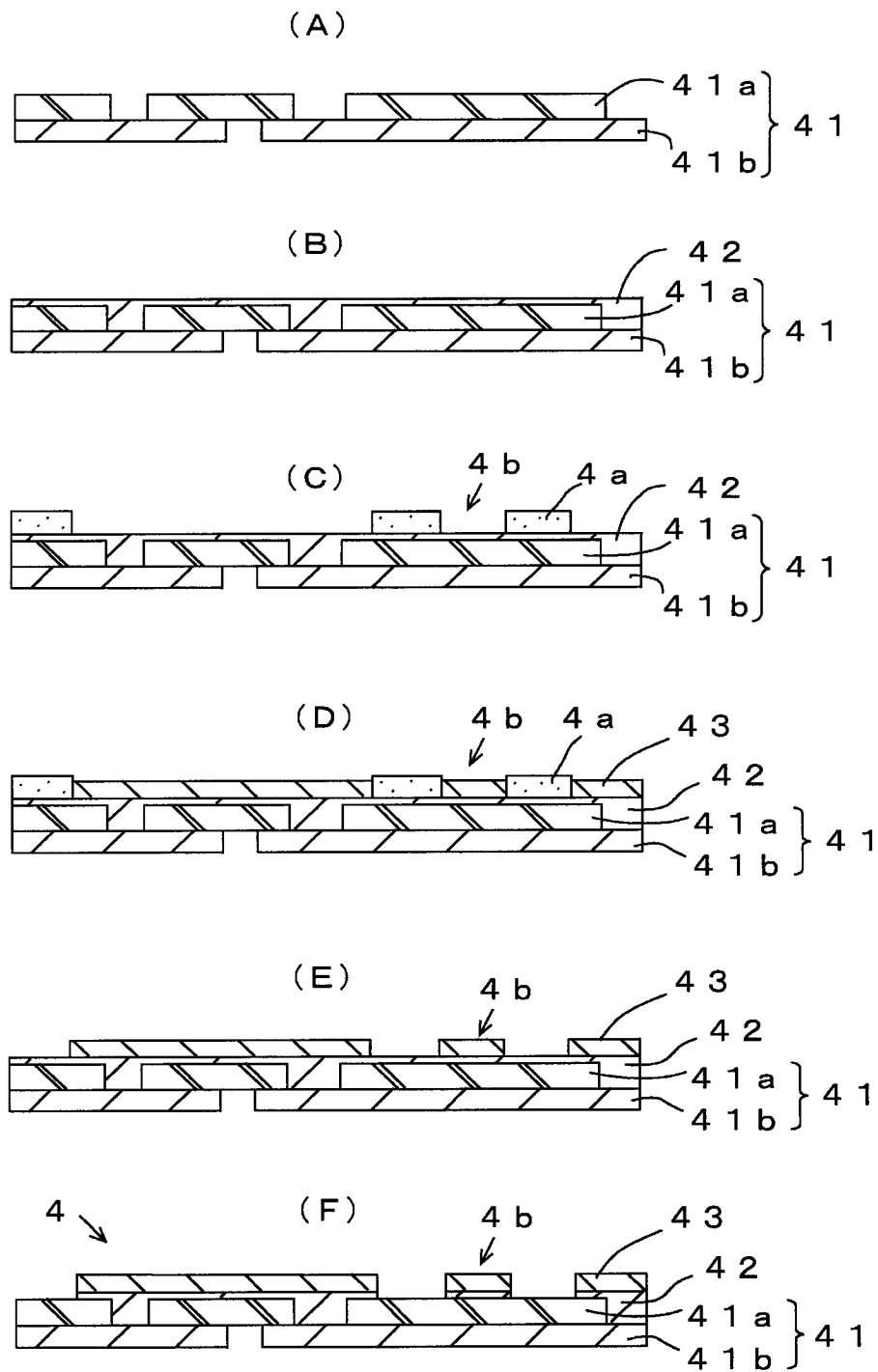


图 4

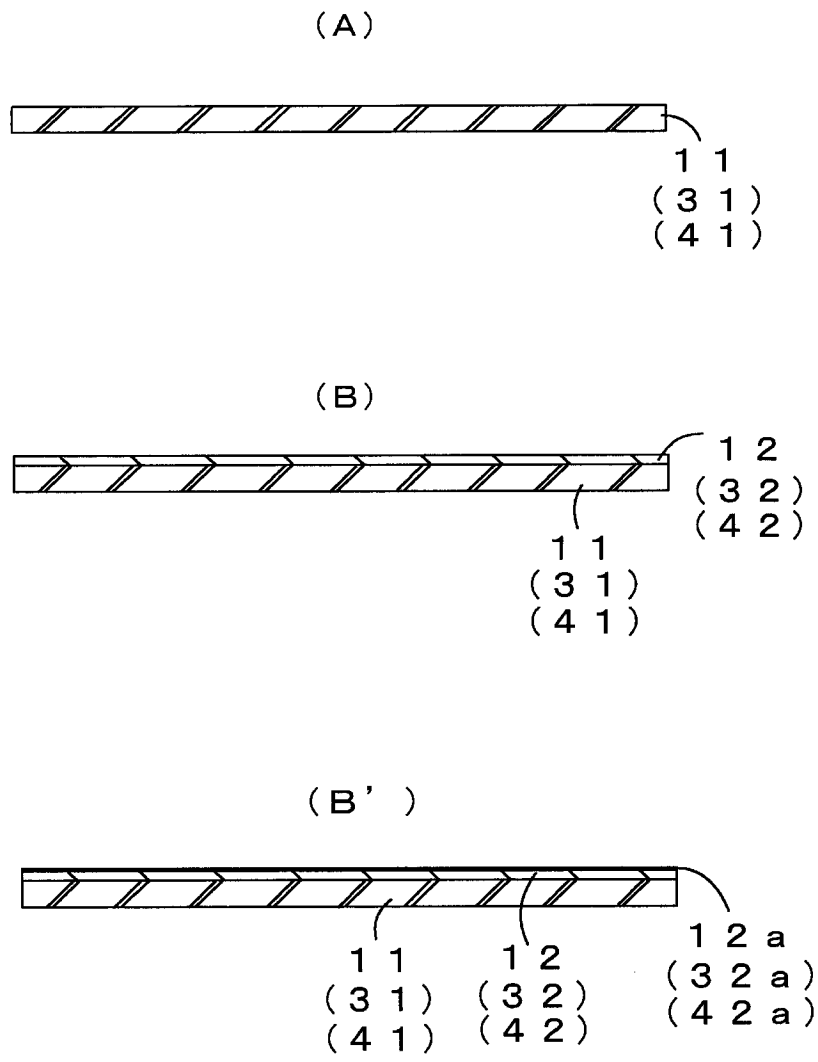


图 5

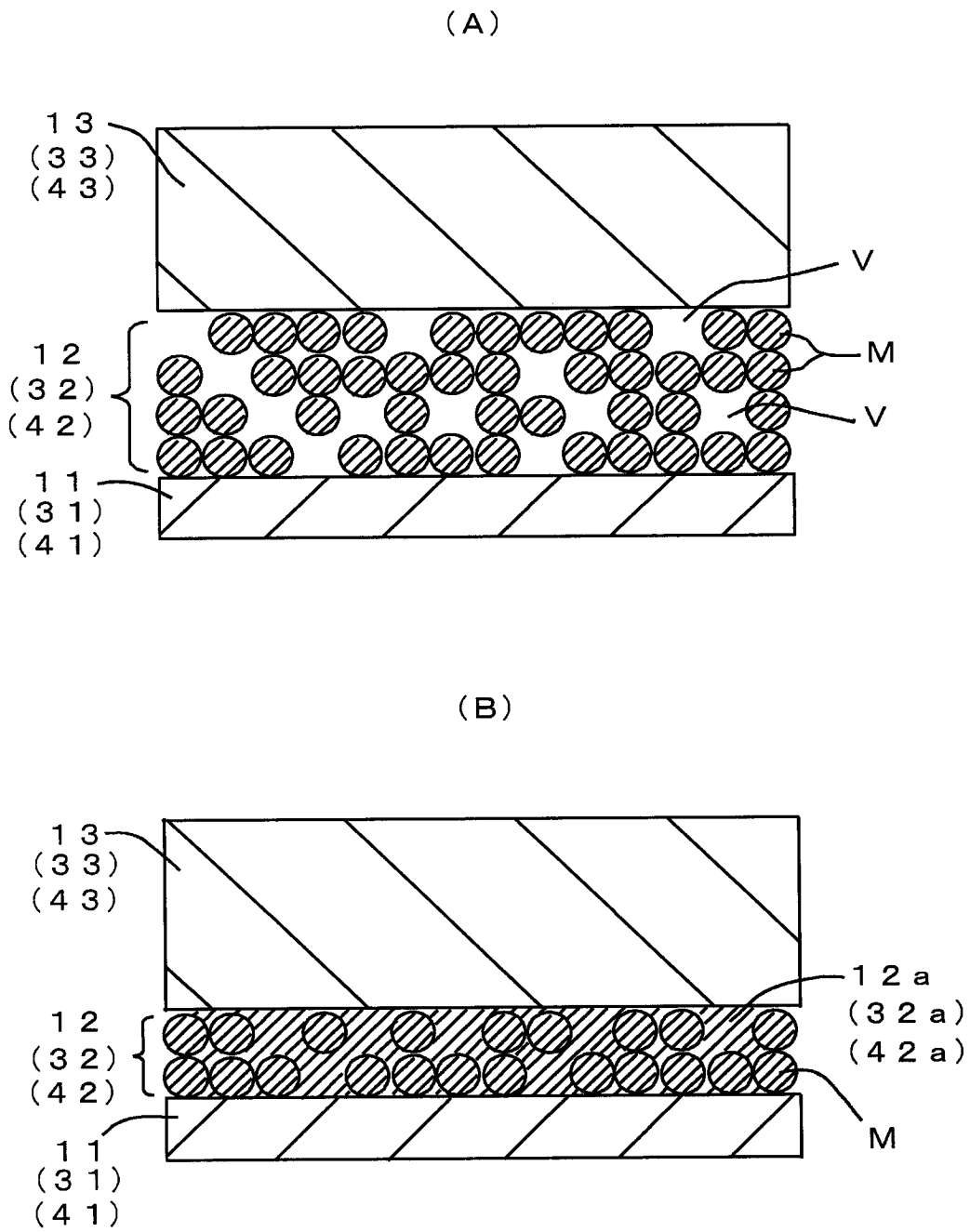


图 6

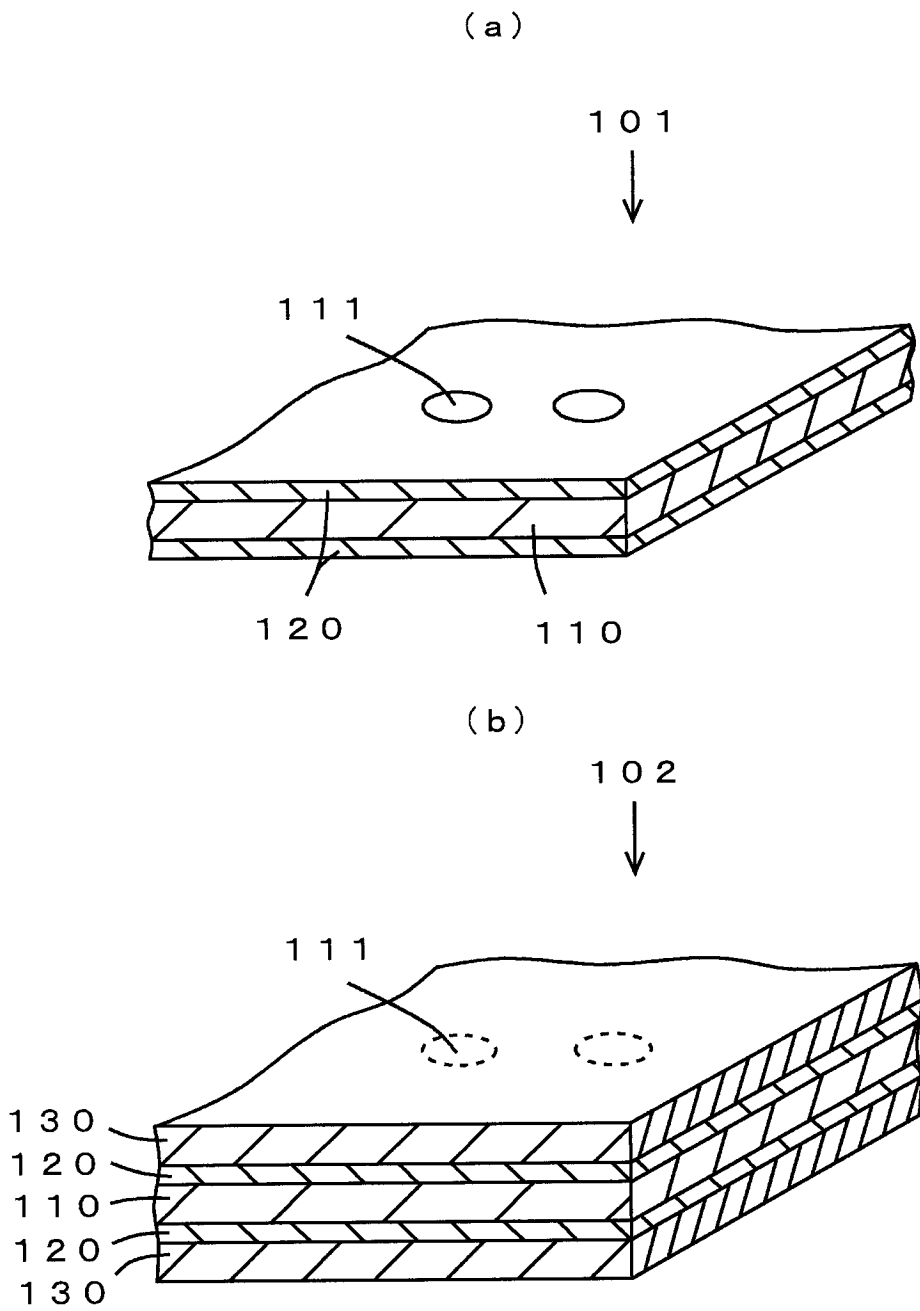


图7

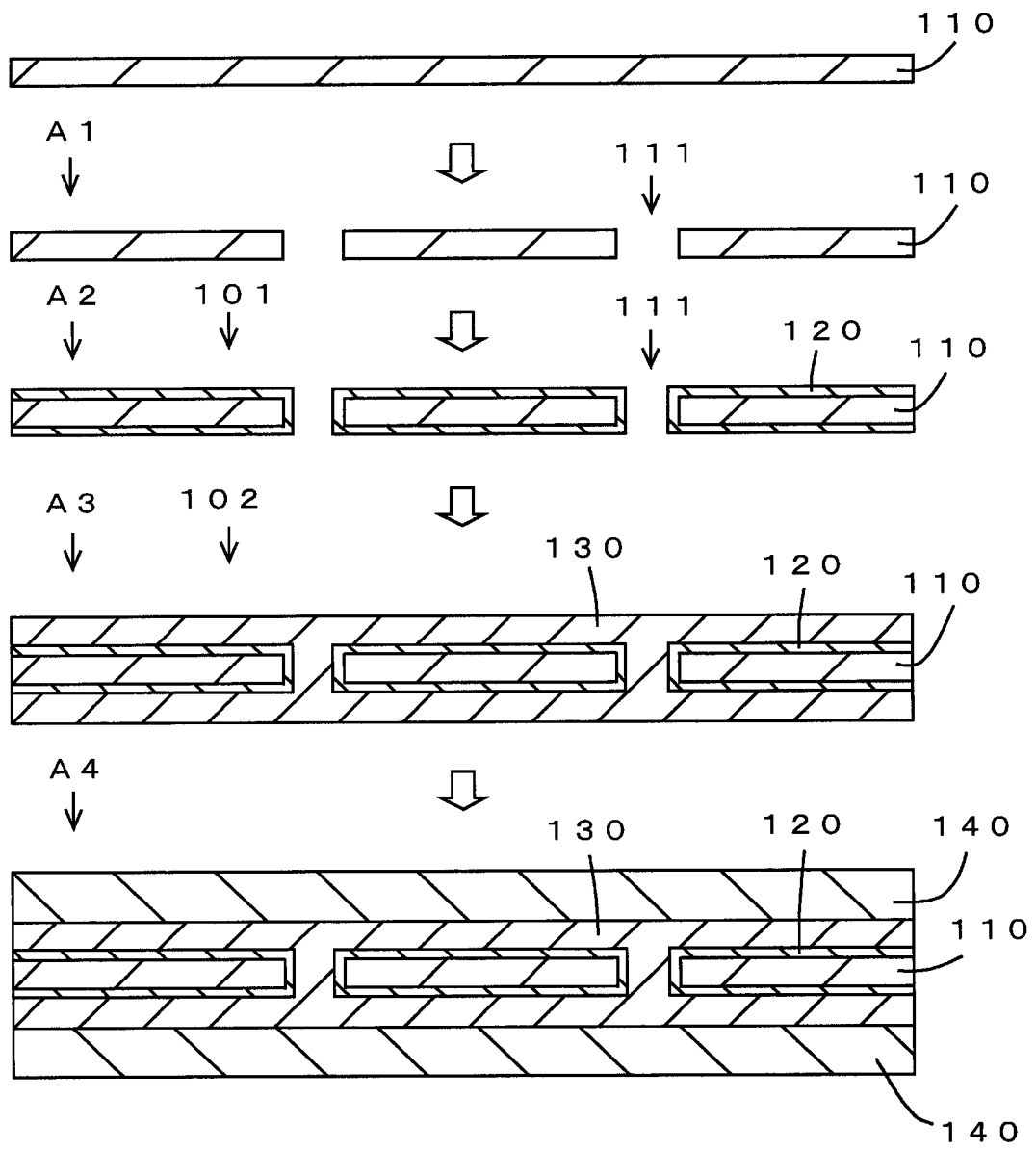


图8

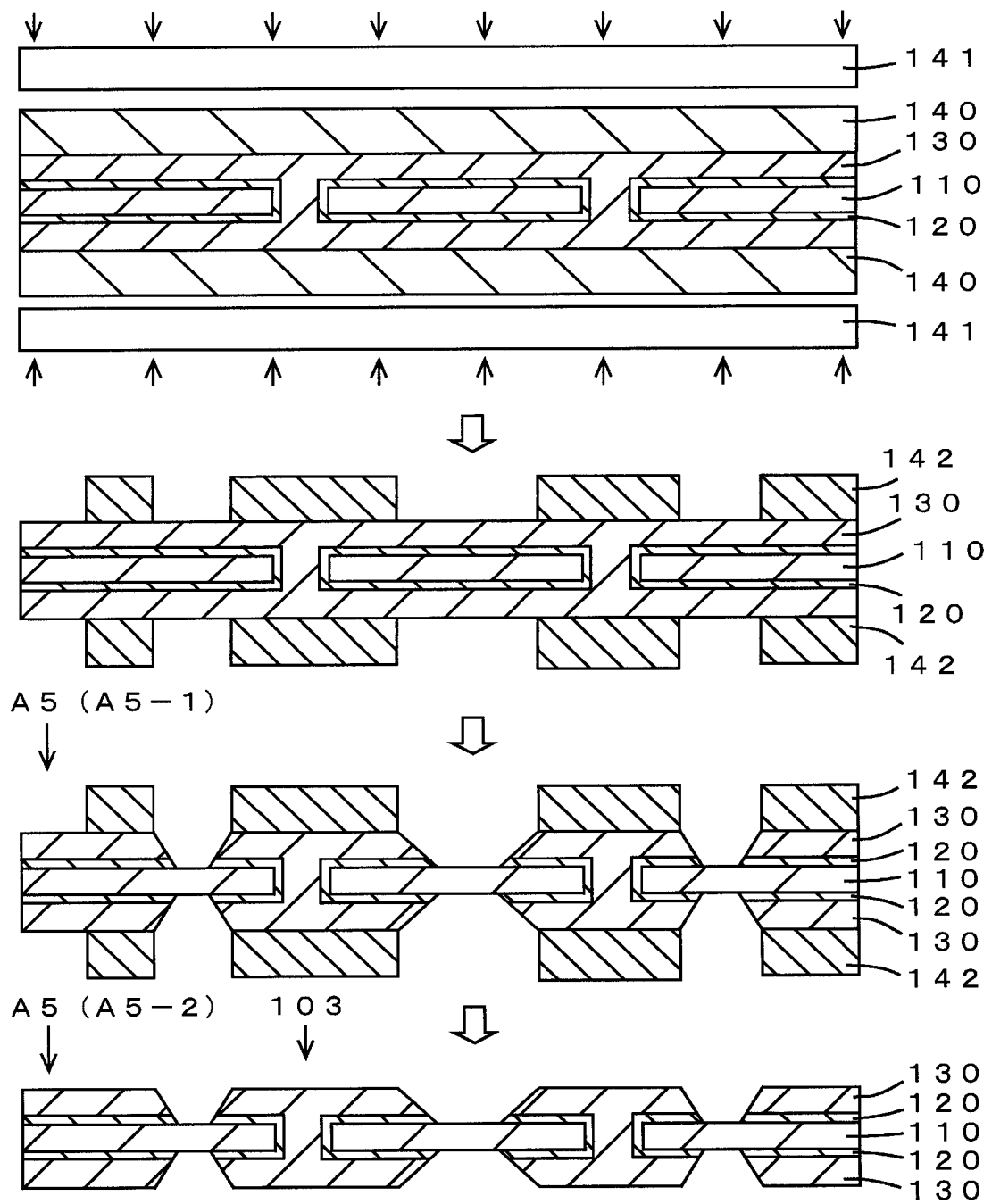


图9

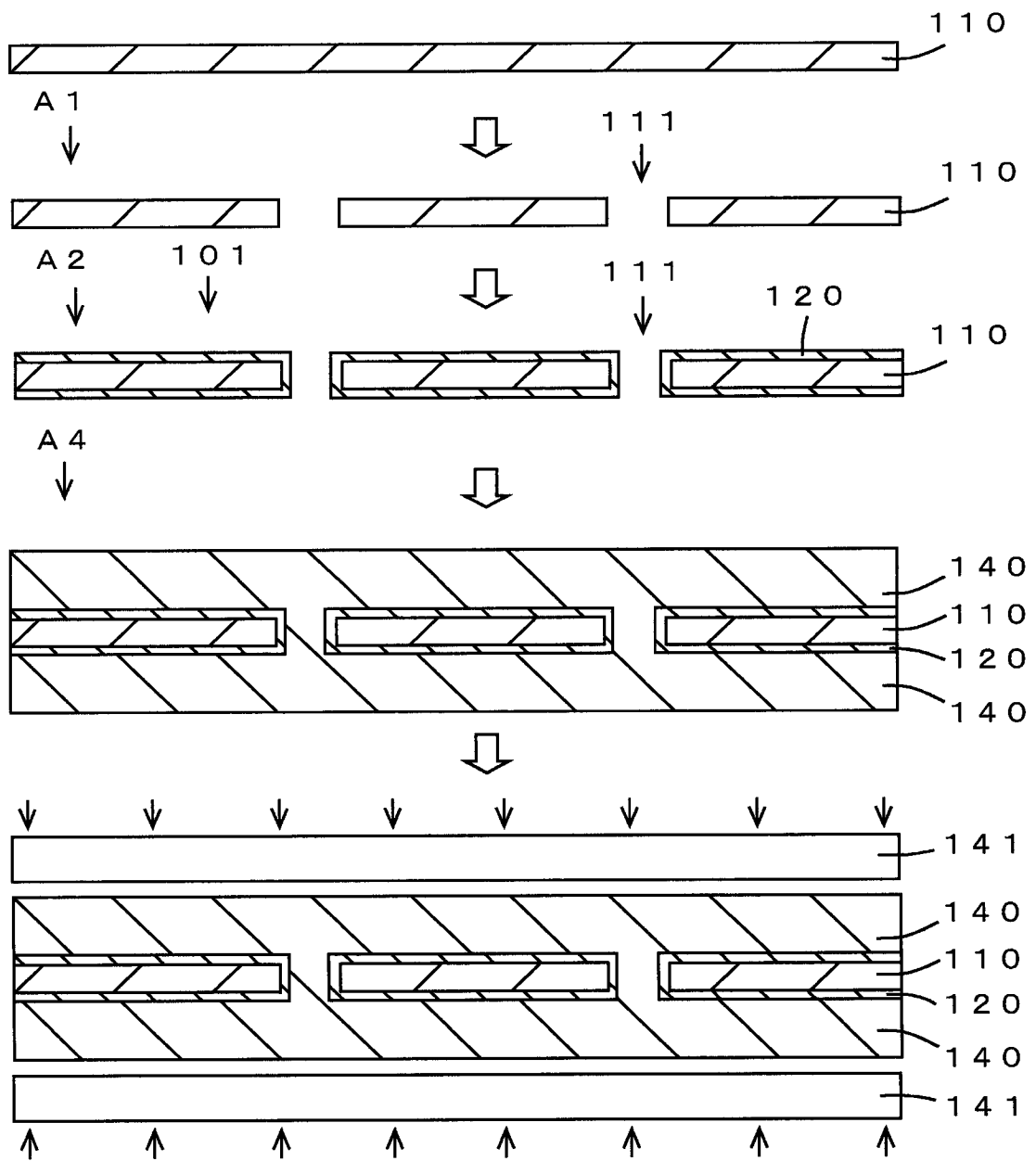


图 10

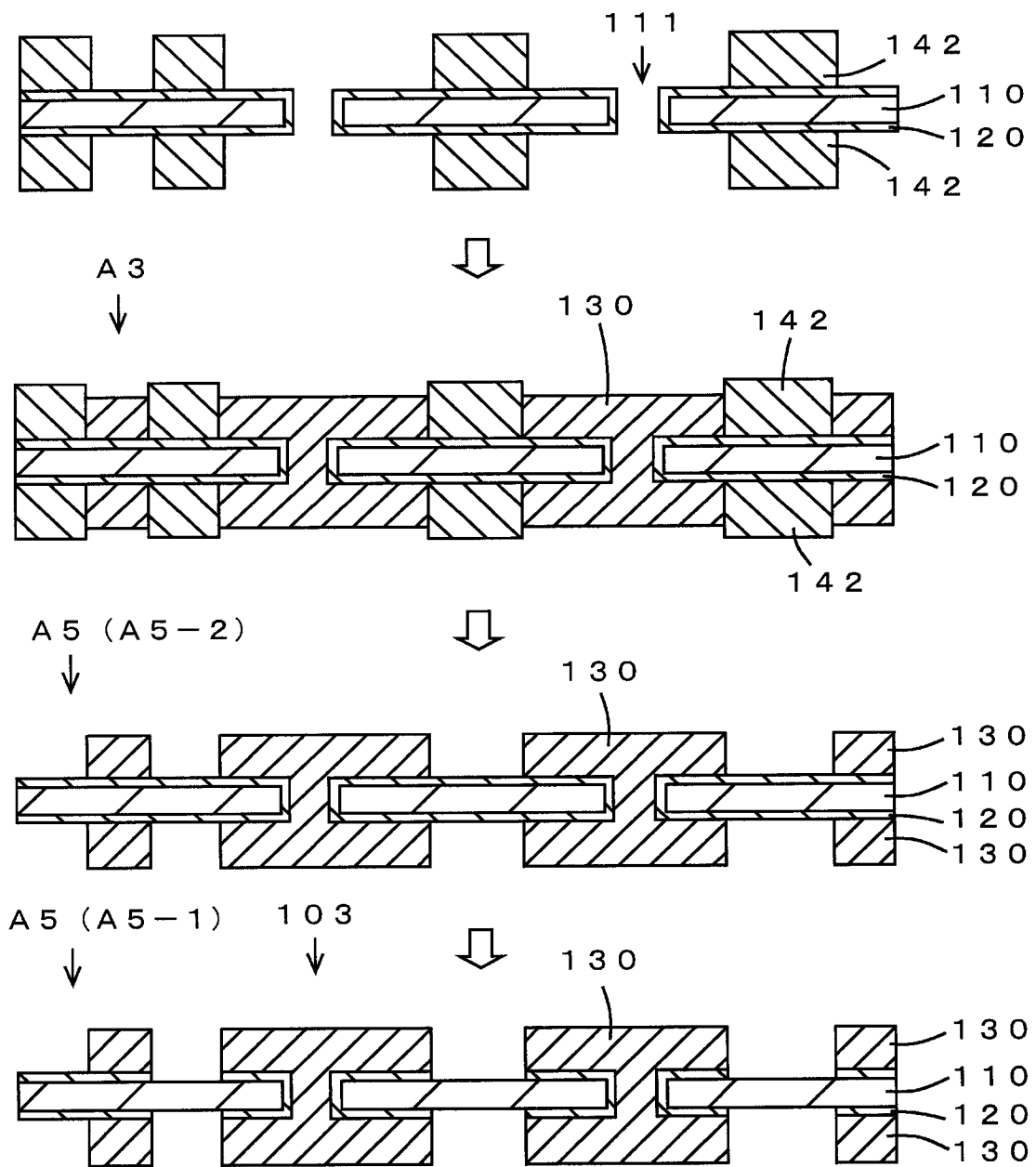


图 11

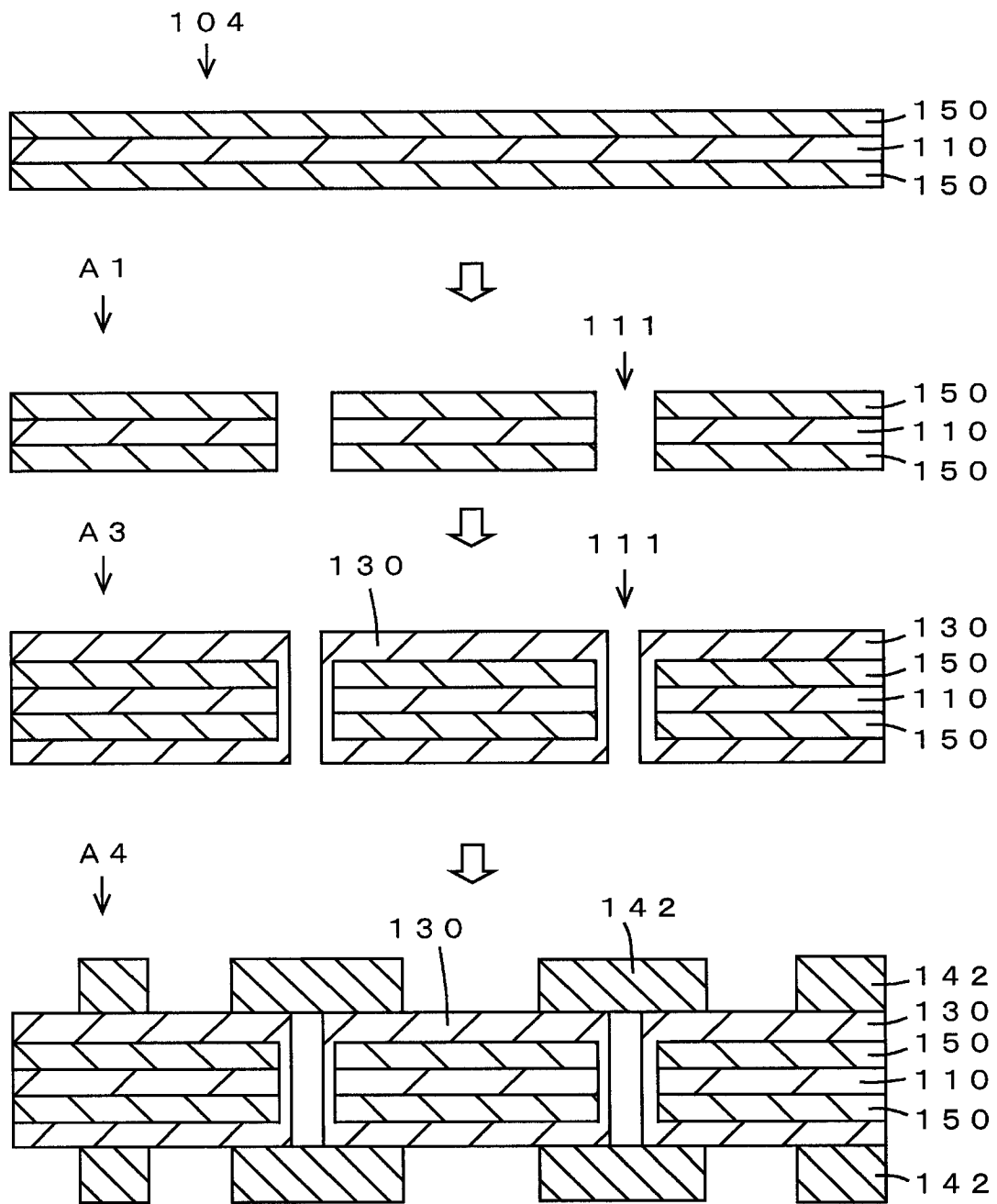


图 12

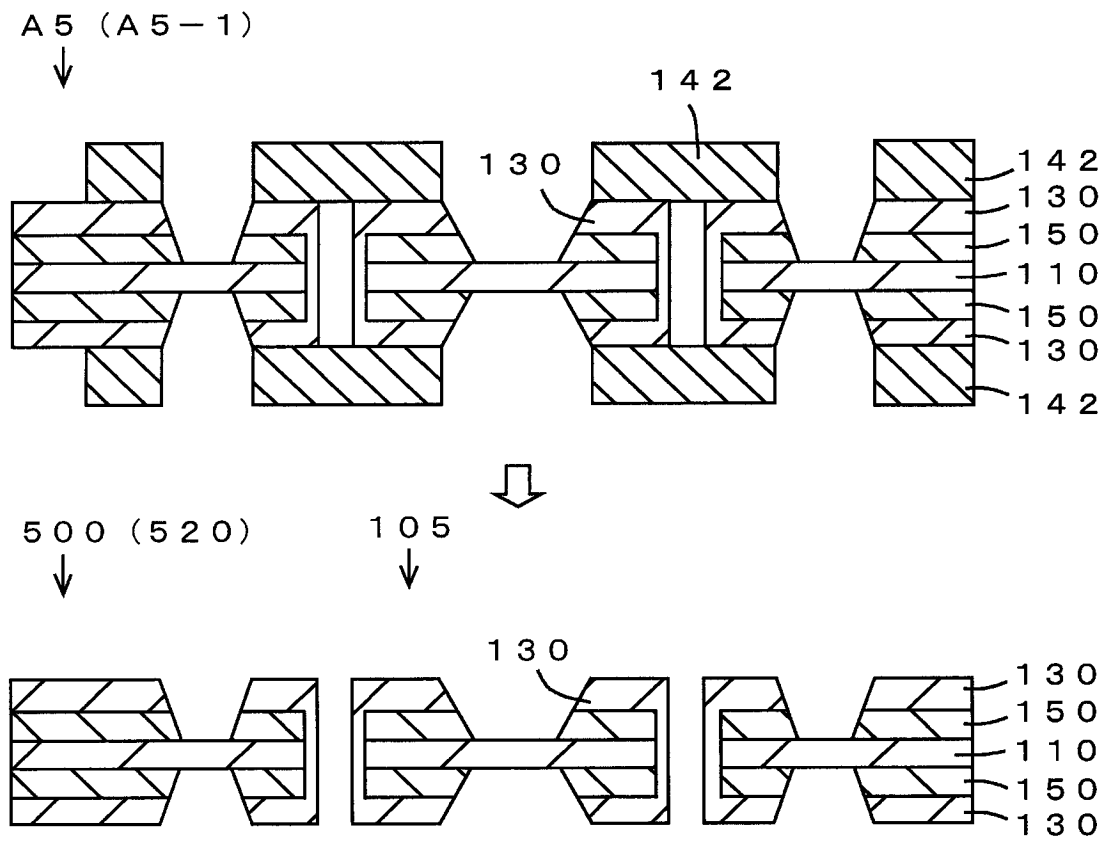


图 13

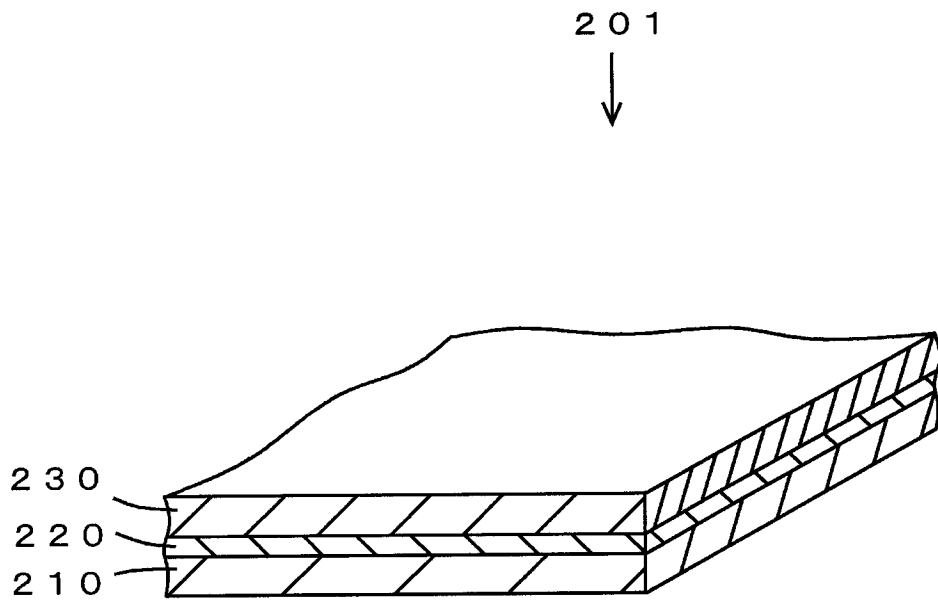


图 14

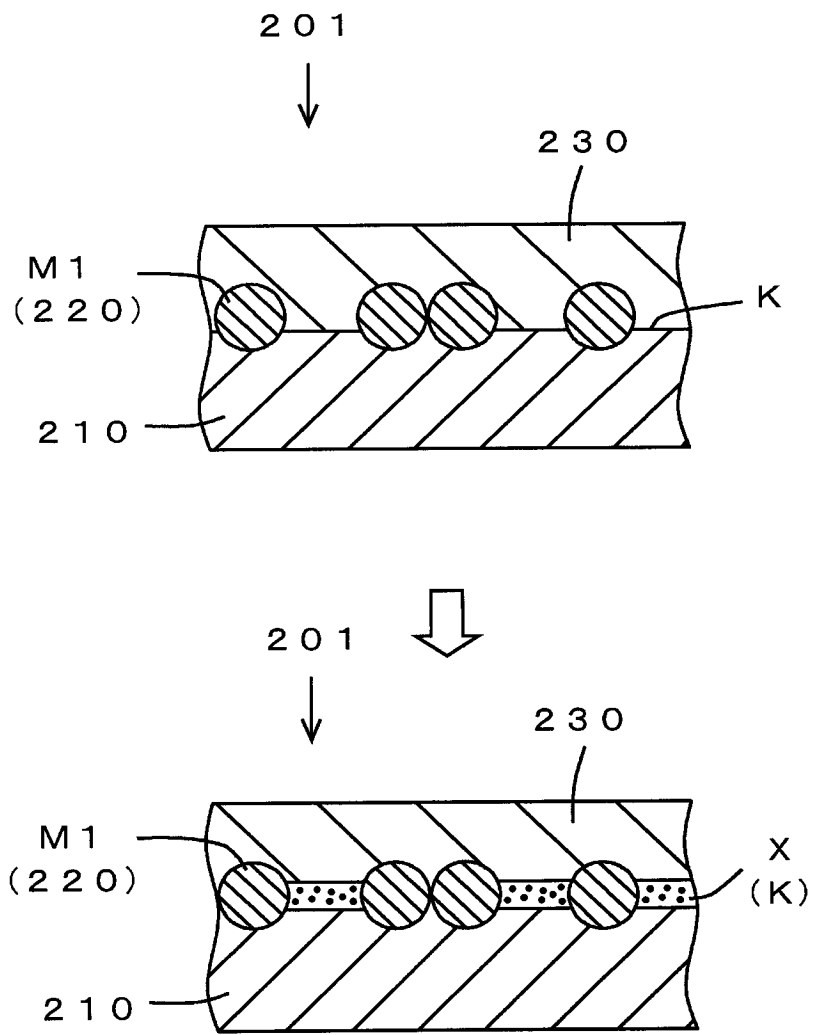


图 15

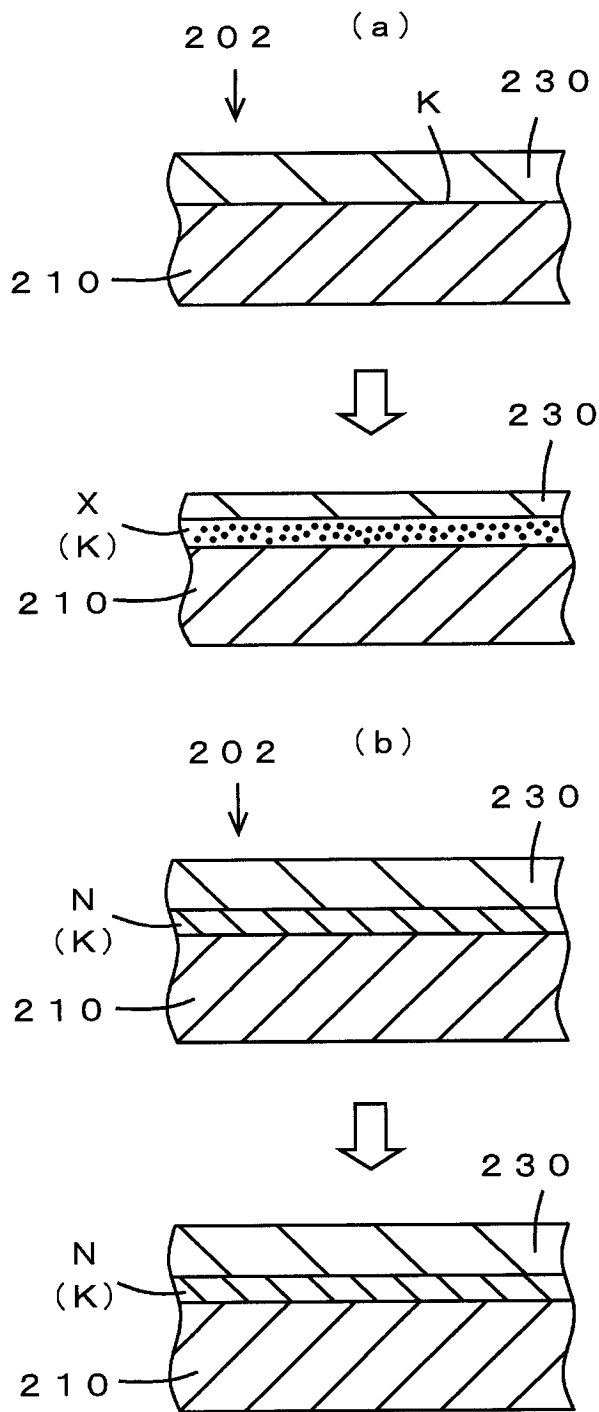


图 16

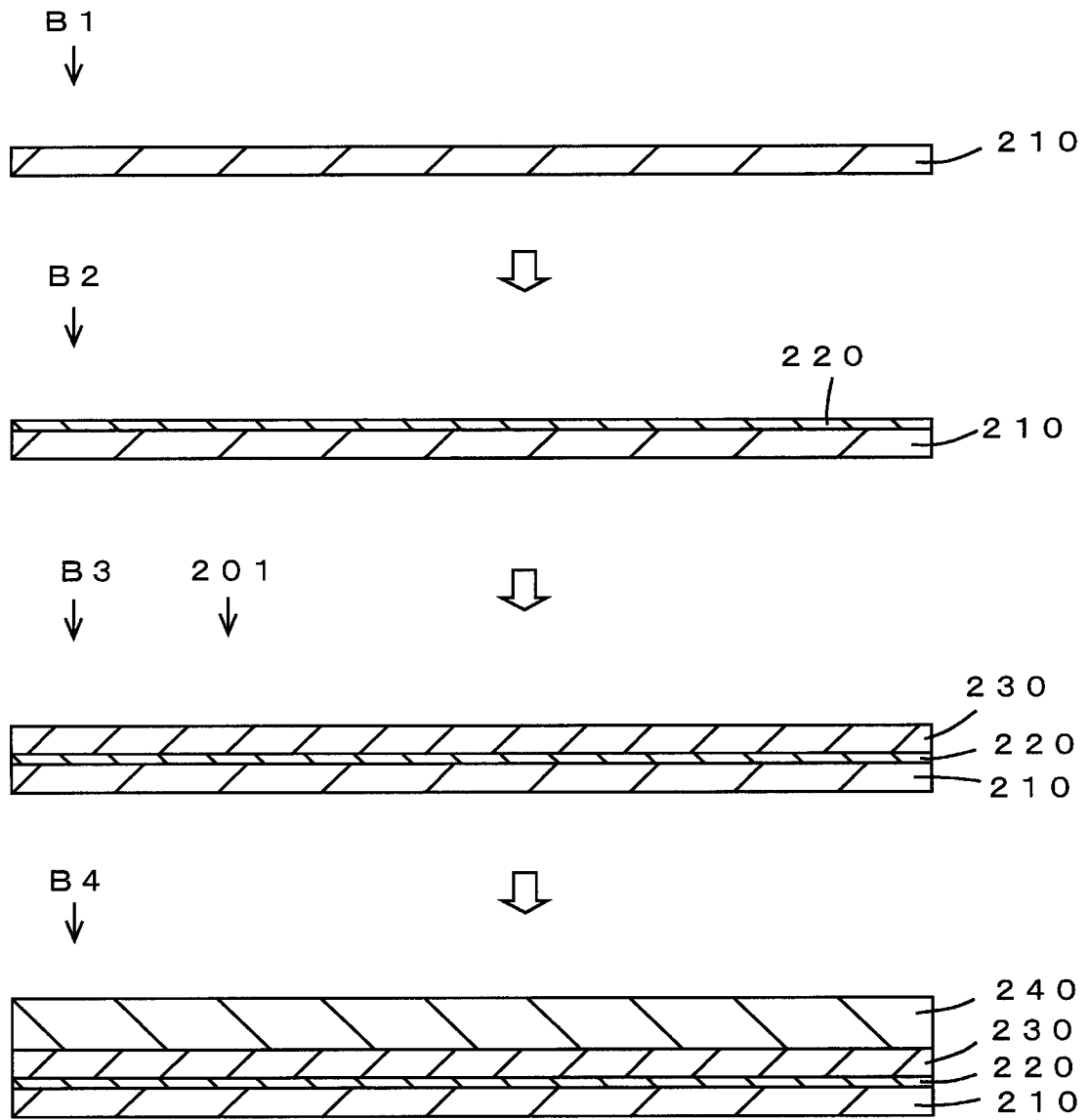


图 17

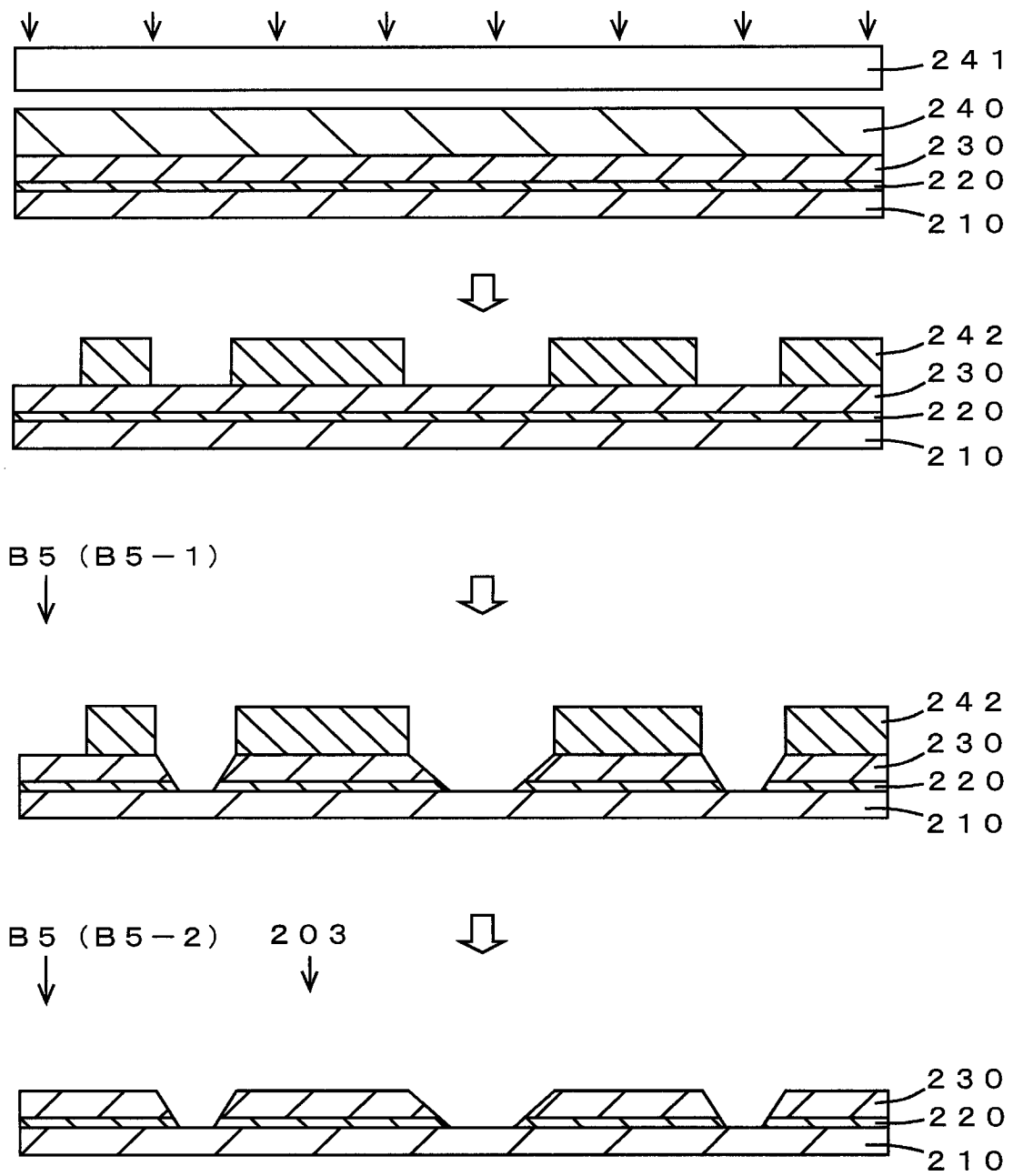


图 18

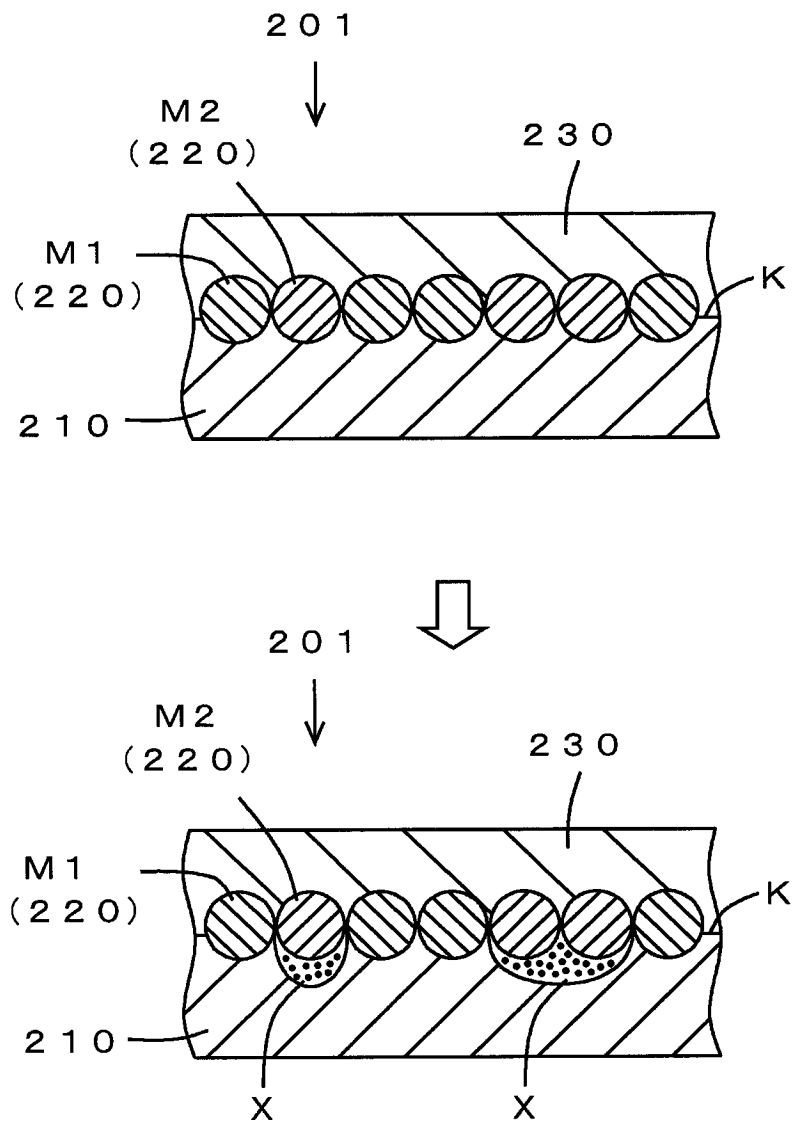


图 19