



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98802349.0

[45] 授权公告日 2004 年 10 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1172565C

[22] 申请日 1998.12.4 [21] 申请号 98802349.0

[30] 优先权

[32] 1997.12.8 [33] JP [31] 336838/1997

[86] 国际申请 PCT/JP1998/005481 1998.12.4

[87] 国际公布 WO1999/030540 日 1999.6.17

[85] 进入国家阶段日期 1999.8.6

[71] 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 山根茂 西井利浩 中村真治

界政行

审查员 刘淑静

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

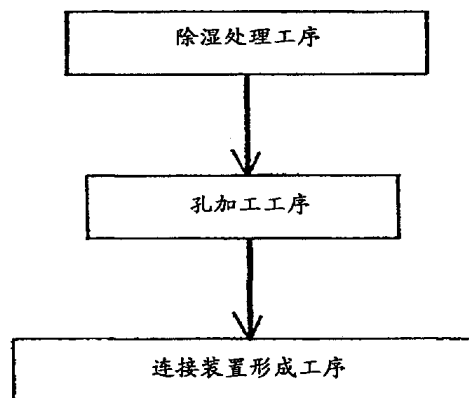
代理人 王永刚

权利要求书 5 页 说明书 14 页 附图 7 页

[54] 发明名称 印刷电路板的制造方法及其制造装
置和印刷电路板用材料

[57] 摘要

一种印刷电路板的制造方法，该方法具有应用诸如激光光束之类的能束形成孔的工序，其特征是：通过把除湿工序作为孔加工工序的前处理工序来降低基板材料的吸水率，形成贯通或非贯通的孔以便把在两面或多层上形成的电路连接起来的方法，阻止渗出到孔的内壁表面上的基板材料树脂形成树脂膜，因此，借助于防止树脂膜形成不合格可以实现高品质的孔加工，得到可靠性高的印刷电路板。



1. 一种印刷电路板的制造方法，具有：孔加工工序，用于向以热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化性树脂之内的任何一方或两方的混合物为主体的板状或薄片状的基板材料，或者向布或无纺布中含浸以上述热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化树脂之内的任何一方或两方的混合物为主体的材料构成的板状或薄片状的基板材料照射能束，进行贯通或非贯通的孔加工；连接装置形成工序，用于把基板材料的表面背面电连到在上述孔加工工序中形成的贯通或非贯通的孔上，另外，还进行控制上述基板材料湿度的处理，其中，上述基板材料的含水量不超过1%重量比。

2. 权利要求1所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：控制湿度的处理由在孔加工工序之前进行的除湿处理构成。

3. 权利要求2所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：除湿处理是温风干燥处理，温风干燥处理的温度为50℃以上和热硬化性树脂的凝胶时间不变化的温度以下及处理时间以内。

4. 权利要求2所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：除湿处理是真空干燥处理，真空气氛是100Torr以下的真空度。

5. 权利要求4所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：真空干燥处理是不伴随有加热的真空干燥处理。

6. 权利要求4所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：真空干燥处理是伴随有加热的真空干燥处理。

7. 权利要求6所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：加热温度至少比基板材料的树脂中所使用的溶剂的沸点低的温度且热硬化性树脂的凝胶时间不变化的温度以下和处理时间以内。

8. 权利要求4所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：把2片以上的基板材料相互重叠起来进行除湿处理。

9. 权利要求2所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：除湿处理工序是把基板材料的含水量降到1%重量比以下的工序。

10. 权利要求 1 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：控制湿度的处理由抑制吸湿的处置构成，抑制吸湿的处置是把基板材料放置保管在低湿度气氛中的处置，低湿度气氛是水蒸气分压为 10mmHg 以下的气氛。

11. 权利要求 10 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：抑制吸湿的处置在孔加工工序之前或孔加工工序中的任何一方或两方中施行。

12. 权利要求 10 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：孔加工工序的气氛温度是比低湿度气氛的露点温度高的温度。

13. 权利要求 12 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：低湿度气氛是真空气氛。

14. 权利要求 13 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：真空气氛是放入基板材料之后一次抽成真空的密闭空间。

15. 权利要求 10 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：低湿度气氛是用干燥氮气置换后的密闭或循环气氛。

16. 权利要求 10 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：抑制吸湿的处置是把基板材料的含水量维持在 1%重量比以下的处置。

17. 权利要求 1 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：控制湿度的处理是用耐透湿性高的薄膜状薄片层压基板材料的两面，使用该层压后的基板材料，在基板材料的含水量不超过 1%重量比的放置时间内进行孔加工工序。

18. 权利要求 17 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：在孔加工工序中，使用通过形状比基板材料大的耐透湿性高的薄膜状薄片对上述基板材料的两面进行层压，层压后的上述两面的薄膜状薄片之内，对从上述基板材料往外侧探出来的部分进行热压使之相互溶敷，使上述基板材料与外气隔断的上述基板材料。

19. 权利要求 17 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：耐透湿性高的薄膜状薄片是聚对苯二甲酸乙二酯薄膜。

20. 权利要求 17 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：在薄

膜表面上有用蒸镀法形成的金属膜。

21. 权利要求 20 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：金属膜为铝。

22. 权利要求 1 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：能束是激光光束。

23. 权利要求 22 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：激光光束是二氧化碳激光。

24. 权利要求 1 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：在连接装置形成工序中，具有向贯通或非贯通孔内充填含有导电粒子的膏的工序。

25. 权利要求 1 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：在连接装置形成工序中，具有在向贯通或非贯通的孔内已经充填了含有导电粒子的膏的基板材料的单面或双面上配置金属箔，对配置了上述金属箔的基板材料加热加压进行压缩的工序。

26. 权利要求 1 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：在连接装置形成工序中，具有向贯通或非贯通的孔内电镀具有导电性的金属的工序。

27. 权利要求 1 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：热硬化性树脂是环氧系树脂。

28. 权利要求 1 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：布或无纺布以有机纤维材料为主体的材料构成。

29. 权利要求 28 所述的印刷电路板的制造方法，其特征是：作为有机纤维材料，把芳族聚酰胺用做主体。

30. 一种印刷电路板的制造装置，用由能束发生源导出的能束在印刷电路板的基板材料上进行贯通或非贯通的孔加工，其特征是：在上述基板材料的供给部分和孔形成部分的至少一方中设置有进行控制湿度处理的装置，其中，上述基板材料的含水量不超过 1% 重量比。

31. 权利要求 30 所述的印刷电路板的制造装置，其特征是：进行控制湿度处理的装置由进行除湿处理的装置构成。

32. 权利要求 31 所述的印刷电路板的制造装置,其特征是:除湿处理装置是温风干燥处理装置,设定为使温风干燥处理装置的温度为 50℃ 以上和基板材料凝胶时间不变化的温度以下及处理时间以内。

33. 权利要求 31 所述的印刷电路板的制造装置,其特征是:除湿处理装置是真空干燥处理装置,真空干燥处理装置的真空气氛设定为 100Torr 以下的真空度。

34. 权利要求 33 所述的印刷电路板的制造装置,其特征是:真空干燥处理装置是不伴随有加热的真空干燥处理装置。

35. 权利要求 33 所述的印刷电路板的制造装置,其特征是:真空干燥处理装置是伴随有加热的真空干燥处理装置。

36. 权利要求 35 所述的印刷电路板的制造装置,其特征是:真空干燥处理装置的加热温度设定为至少比基板材料的树脂中所用的溶剂的沸点还低的温度。

37. 权利要求 31 所述的印刷电路板的制造装置,其特征是:具备使 2 片以上的基板材料相互直接重叠起来进行除湿处理的除湿处理装置。

38. 权利要求 31 所述的印刷电路板的制造装置,其特征是:除湿处理装置是把基板材料的含水量降到 1%重量比以下的除湿处理装置。

39. 权利要求 30 所述的印刷电路板的制造装置,其特征是:进行控制湿度处理的装置由抑制吸湿的装置构成,抑制吸湿的装置是在低湿度气氛中放置保管基板材料的装置,低湿度气氛是水蒸气分压为 10mmHg 以下的气氛。

40. 权利要求 39 所述的印刷电路板的制造装置,其特征是:低湿度气氛是真空气氛。

41. 权利要求 40 所述的印刷电路板的制造装置,其特征是:真空气氛是一次抽成真空的密闭空间。

42. 权利要求 39 所述的印刷电路板的制造装置,其特征是:低湿度气氛是用干燥氮气置换后的密闭或循环气氛。

43. 权利要求 39 所述的印刷电路板的制造装置,其特征是:抑制

吸湿的装置是把基板材料的含水量维持在1%重量比以下的装置。

44. 一种印刷电路板用材料，这是一种以热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化性树脂之内的任何一方或两方的混合物为主体的板状或薄片状的基板材料，或者在布或无纺布中含浸以上述热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化树脂之内的任何一方或两方的混合物为主体的材料构成的板状或薄片状的基板材料，其特征是：上述基板材料的含水量不超过1%重量比。

45. 权利要求44所述的印刷电路板用材料，其特征是：适合于用能束进行的孔加工。

46. 权利要求44所述的印刷电路板用材料，其特征是：热硬化性树脂是环氧系树脂。

47. 权利要求44所述的印刷电路板用材料，其特征是：布或无纺布以有机纤维材料为主体构成。

48. 权利要求47所述的印刷电路板用材料，其特征是：作为有机纤维材料把芳族聚酰胺用做主体。

印刷电路板的制造方法 及其制造装置和印刷电路板用材料

技术领域

本发明涉及在用激光等的能束进行通孔加工之际，用来得到高品质高可靠性的印刷电路板的印刷电路板的制造方法及其制造装置和在它们中所使用的印刷电路板用材料。

背景技术

随着近些年来的电子机器的小型化和高密度化，装载电子元器件的印刷电路板也从原来的单面基板发展为采用双面基板和多层基板，进行了在基板上边可以集成更多的电路的高密度印刷电路板的开发。

在高密度印刷电路板中，人们已经探讨了不使用原来广为使用的用钻孔加工在基板上钻孔（通孔）的方法而代之以使用更为高速且可以进行微细的加工（例如，孔径 ~ 200 微米）的激光等的能束的加工方法（例如，高木清；‘惊人的构建（build up）多层 PWB 的开发动向’，表面安装技术 №1 2~10 1997 等）。作为基板材料的例子，有含有未硬化成分的 B 级状态的热硬化性树脂薄膜，和有机纤维或无机纤维的布或者无纺布与热硬化性树脂的复合材料等。

现有的工序流程图如图 5 所示由孔加工工序和连接装置形成工序构成。在基板材料上进行孔加工的目的是使在基板的表面背面或内层上形成的电路互连在进行了孔加工后，进行导电膏的充填和电镀等的连接装置的形成。例如，采用向在基板材料上形成的贯通孔上印刷含有导电性粒子的导电膏的印刷法进行充填，在基板材料的表面背面上配置铜箔并进行加热的办法使之一体化后，使铜箔图形化，形成双面印刷电路板。在这种情况下，在加热加压时，必须使基板材料软化和熔融，故作为基板材料的树脂可以使用含有未硬化成分的 B 级热硬化性树脂或热可塑

性树脂等。

在对这样的基板材料用激光等的能束进行孔加工的情况下，基板材料 1 中的树脂 2 和布或无纺布 3 可以借助于激光束的热升华向周围飞散而形成孔。但是，在孔周边部分，借助于对加工没什么贡献的低能的能束热，使孔周边部分的树脂软化、熔融渗入孔内壁，如图 6(a)所示，作为薄的膜，可以在孔内壁面上局部地或全面地形成。

但是，如果基板材料的树脂吸湿，则会变成为易于因能束的热而进一步软化、熔融，渗出的树脂的量也将增多。当吸湿量增大时，如图 6(b)所示，渗出的树脂相互接触熔融，然后借助于冷却所伴随的凝固收缩形成薄的树脂膜，堵塞贯通孔 5。这种现象加工孔径越小就越显著。

图 7 是对基板材料 1 的吸水率和树脂膜 10 的形成不合格率的关系给出的示意图，吸水率增大时，则以某一吸水率（对基板材料 1 的重量的吸湿水分的重量比，以下以 wt % 为单位来表示）为限，不合格率也将急剧地增大。此外，不合格率和吸水率的阈值将随加工孔径或基板材料 1 的不同而变化。在已经形成了这样的树脂膜 10 的贯通孔 5 中，由于在后工序中实施的电连装置，例如导电物质或电镀不能一直形成到相反面上，或者说不能充填足够量的导电物质，故存在着不能和在基板表面背面或内层上形成的电路进行电连，或者连接电阻变高这样的课题。

本发明的目的是：减少或防止通孔加工工序中的树脂膜形成不合格以提高成品率，提供一种实现高品质通孔加工的可靠性高的印刷电路板的制造方法及其制造装置和印刷电路板用材料。

发明的公开

本发明提供了一种印刷电路板的制造方法，具有：孔加工工序，用于向以热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化性树脂之内的任何一方或两方的混合物为主体的板状或薄片状的基板材料，或者向布或无纺布中含浸以上述热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化树脂之内的任何一方或两方的混合物为主体的材料构成的板状或薄片状的基板材料照射能束，进行贯通或非贯通的孔加工；连接装置形成工序，用于把

基板材料的表面背面电连到在上述孔加工工序中形成的贯通或非贯通的孔上，另外，还进行控制上述基板材料湿度的处理，其中，上述基板材料的含水量不超过1%重量比。

本发明还提供了一种印刷电路板的制造装置，用由能束发生源导出的能束在印刷电路板的基板材料上进行贯通或非贯通的孔加工，其特征是：在上述基板材料的供给部分和孔形成部分的至少一方中设置有进行控制湿度处理的装置，其中，上述基板材料的含水量不超过1%重量比。

本发明还提供了一种印刷电路板用材料，这是一种以热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化性树脂之内的任何一方或两方的混合物为主体的板状或薄片状的基板材料，或者在布或无纺布中含浸以上述热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化树脂之内的任何一方或两方的混合物为主体的材料构成的板状或薄片状的基板材料，其特征是：上述基板材料的含水量不超过1%重量比。

倘采用本发明，则可以减少孔加工工序中的树脂膜形成不合格以提高成品率，另外还可以实现高品质的孔加工，实现可靠性高的印刷电路板的制造方法。

附图的简单说明

图1是本发明实施例1的工序流程图，图2(a)~(f)是本发明实施例1的印刷电路板，图3(a)~(c)是本发明实施例2的工序流程图，图4(a), (b)是本发明实施例3的叠层加工图，图5是现有的工序流程图，图6是现有的孔加工部分剖面图，图7的特性图示出的是树脂膜形成不合格率与基板材料吸水率的关系。

优选实施方案

本发明是一种印刷电路板的制造方法，它具有：孔加工工序，用于向以热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化性树脂之内的任何一方或两方的混合物为主体的板状或薄片状的基板材料，或者向布或无纺布中含浸以上述热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化树脂之内的任

何一方或两方的混合物为主体的材料构成的板状或薄片状的基板材料照射能束，进行贯通或非贯通的孔加工；连接装置形成工序，用于把基板材料的表面背面电连到在上述孔加工工序中形成的贯通或非贯通的孔上；在上述孔加工工序之前，具有上述基板材料的除湿处理工序。该方法具有减少孔加工工序中的树脂膜形成不合格，从而实现高品质的孔加工，提高印刷电路板的可靠性的作用。

更为理想的，是除湿处理为温风干燥处理的印刷电路板的制造方法，具有可以容易地确实对吸水率高的基板材料进行除湿的作用。

更为理想的，是除湿处理的温度为 50℃ 以上且热硬化树脂的凝胶时间不变化的温度以下和处理时间以内的印刷电路板的制造方法，具有可以以比较短的时间且容易地确实地对吸水率高的基板材料除湿而不使基板材料的物理特性发生变化的作用。

更为理想的，是除湿处理为真空干燥处理的印刷电路板的制造方法，具有可以对吸水率高的基板材料容易地确实进行除湿的作用。

更为理想的，是真空干燥处理为不伴随有加热的真空干燥处理的印刷电路板的制造方法，具有可以对吸水率高的基板材料容易地确实地进行除湿而不使物理特性发生变化的作用。

更为理想的，是真空干燥处理为伴随有加热的真空干燥处理的印刷电路板的制造方法，具有可以用短时间以良好的效率对吸水率高的基板材料进行除湿的作用。

更为理想的，是加热温度为至少比在基板材料的树脂中所使用的溶剂的沸点还低的温度且热硬化树脂的凝胶时间不发生变化的温度以下和处理时间以内的印刷电路板的制造方法，具有可以对吸水率高的基板材料进行除湿而没有因溶剂的蒸发所产生的含浸树脂的发泡和基板材料的物理特性变化的作用。

更为理想的，是真空气氛为 100Torr 以下的真空度的印刷电路板的制造方法，具有可以确实地效率良好地在短时间内除湿的作用。

更为理想的，是使 2 片以上的基板材料相互直接重叠起来进行除湿处理的印刷电路板的制造方法，具有可以同时效率良好地对多个基板材

料进行除湿，大量生产性优良的作用。

更为理想的，是除湿处理工序为把基板材料中的水分量除湿为按重量比说 1%以下的工序的印刷电路板的制造方法，具有可以实现高品质的孔加工而不会发生树脂膜形成不合格，提高印刷电路板的可靠性的作用。

本发明是一种印刷电路板的制造方法，它具有：孔加工工序，用于向以热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化性树脂之内的任何一方或两方的混合物为主体的板状或薄片状的基板材料，或者向布或无纺布中含浸以上述热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化树脂之内的任何一方或两方的混合物为主体的材料构成的板状或薄片状的基板材料照射能束，进行贯通或非贯通的孔加工；连接装置形成工序，用于把基板材料的表面背面电连到在上述孔加工工序中形成的贯通或非贯通的孔上；在上述孔加工工序之前，实施抑制上述基板材料吸湿的处置。该方法具有可以抑制因放置等引起的吸湿，减少孔加工工序中的树脂膜形成不合格，从而实现高品质的孔加工，提高印刷电路板的可靠性的作用。

更为理想的，是在除湿处理工序和孔加工工序之间或对孔加工工序中的任何一方或两方实施抑制吸湿处置的印刷电路板的制造方法，具有也可以抑制孔加工中的吸湿的作用。

更为理想的，是抑制吸湿的处置为把基板材料放置保管在低湿度气氛中的处置的印刷电路板的制造方法，具有可以使绝对湿度变低，使基板材料的饱和吸水率下降的作用。

更为理想的，是孔加工工序的气氛温度为比低湿度气氛的露点温度高的温度的印刷电路板的制造方法，具有防止基板材料的凝结的作用。

更为理想的，是低湿度气氛为真空气氛的印刷电路板的制造方法，具有可以容易地降低绝对湿度，可以降低基板材料的饱和吸水率的作用。

更为理想的，是真空气氛为放入基板材料之后一次抽成真空的密闭空间的印刷电路板的制造方法，具有可以容易地降低绝对湿度，且可以进行维持的作用。

更为理想的，是低湿度气氛为用干燥氮气置换后的密闭或循环气氛的印刷电路板的制造方法，具有可以用简便的方法抑制放置等引起的吸湿的作用。

更为理想的，是除湿处理工序为把基板材料中的水分量除湿为按重量比说 1%以下的工序的印刷电路板的制造方法，具有可以实现高品质的孔加工而不会发生树脂膜形成不合格，提高印刷电路板的可靠性的作用。

更为理想的，是低湿度气氛为水蒸气分压为 10mmHg 以下的气氛的印刷电路板的制造方法，具有因放置等所引起的基板材料的水分量与时间无关，按重量比说不会超过 1%的作用。

本发明是一种印刷电路板的制造方法，它具有：孔加工工序，用于向以热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化性树脂之内的任何一方或两方的混合物为主体的板状或薄片状的基板材料，或者向布或无纺布中含浸以上述热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化树脂之内的任何一方或两方的混合物为主体的材料构成的板状或薄片状的基板材料照射能束，进行贯通或非贯通的孔加工；连接装置形成工序，用于把基板材料的表面背面电连到在上述孔加工工序中形成的贯通或非贯通的孔上；在上述孔加工工序之前，在上述基板材料的放置保管中，在按重量比算上述基板材料中的水分量不超过 1%的放置时间以内形成孔。具有仅仅用时间限制就可以容易地抑制吸湿的作用。

更为理想的，是在孔加工工序中，使用在孔加工工序之前至少对两面用耐透湿性高的薄膜状的薄片进行层压后的上述基板材料的印刷电路板的制造方法，具有可以抑制吸湿而和放置气氛的绝对湿度无关的作用。

更为理想的，是在上述孔加工工序中，使用比基板材料大的形状的耐透湿性高的薄膜状的薄片对上述基板材料的两面进行层压，层压后的上述两面的薄膜状薄片之内，对从上述基板材料向外侧探出来的部分进行热压使之相互溶敷，使上述基板材料与外气隔断开来的上述基板材料的印刷电路板的制造方法，具有也可以抑制源于因放置引起的基板材料

端面的吸湿的作用。

更为理想的，是耐透湿性高的薄膜状的薄片为聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜的印刷电路板的制造方法，具有价格便宜且可以循环利用的作用。

更为理想的，是金属膜为铝的印刷电路板的制造方法，具有可以廉价地形成金属膜的作用。

更为理想的，是能束为激光光束的印刷电路板的制造方法，具有投向基板材料上的聚光性好，应用光学器件等易于进行扫描等的作用。

更为理想的，是激光光束为二氧化碳激光的印刷电路板的制造方法，具有可以得到高能束，价格便宜等的作用。

更为理想的，是在连接装置形成工序中，具有向在孔加工工序中形成的贯通或非贯通的孔中充填含有导电粒子的膏的工序的印刷电路板的制造方法，具有可以减少孔加工工序中的树脂膜形成不合格，实现高品质的孔加工，提高印刷电路板的可靠性的作用。

更为理想的，是在连接装置形成工序中，具有在已经充填了含有导电粒子的膏的基板材料的单面或双面上配置金属箔，对在上述单面或双面上配置了金属箔的基板材料加热加压进行压缩的工序的印刷电路板的制造方法，具有可以减少孔加工工序中的树脂膜形成不合格，实现高品质的孔加工，提高印刷电路板的可靠性的作用。

更为理想的，是在连接装置形成工序中具有向在孔加工工序中形成的贯通或非贯通的孔中电镀具有导电性金属的工序的印刷电路板的制造方法，具有可以减少孔加工工序中的树脂膜形成不合格，实现高品质的孔加工，提高印刷电路板的可靠性的作用。

更为理想的，是热硬化性树脂为环氧系树脂的印刷电路板的制造方法，具有改善树脂的耐湿性的作用。

更为理想的，是布或无纺布以有机纤维材料为主体构成的印刷电路板的制造方法，采用使用与树脂的物理特性比较接近的有机纤维的办法，具有得以容易地进行用能束进行的孔加工的作用。

更为理想的，是作为有机纤维材料把芳族聚酰胺纤维用做主体的印刷电路板的制造方法，具有得以容易地进行用能束进行的孔加工，印刷

电路板的重量轻，可靠性高等作用。

本发明在利用从能束发生源导出的能束，在印刷电路板的基板材料上进行贯通或非贯通的孔加工的制造装置中，是一种在上述基板材料的供给部分上具有进行除湿处理的装置的印刷电路板的制造装置，具有减少孔加工工序中的树脂膜形成不合格，实现高品质的孔加工，提高印刷电路板的可靠性的作用。

更为理想的，是除湿处理工序为温风干燥处理工序的印刷电路板的制造装置，具有可以容易地确实地对吸水率高的基板材料进行除湿的作用。

更为理想的，是制作成为这样的印刷电路板的制造装置：设定为使除湿处理工序的温度为 50℃ 以上且热硬化树脂的凝胶时间不变化的温度以下和处理时间以内，具有可以以比较短的时间且容易地确实地对吸水率高的基板材料除湿而不使基板材料的物理特性发生变化的作用。

更为理想的，是制作成除湿处理工序为真空干燥处理工序的印刷电路板的制造装置，具有可以对吸水率高的基板材料容易地确实地进行除湿的作用。

更为理想的，是真空干燥处理工序为不伴随有加热的真空干燥处理工序的印刷电路板的制造装置，具有可以对吸水率高的基板材料容易地确实地进行除湿而不使物理特性发生变化的作用。

更为理想的，是真空干燥处理工序为伴随有加热的真空干燥处理工序的印刷电路板的制造装置，具有可以用短时间以良好的效率对吸水率高的基板材料进行除湿的作用。

更为理想的，是真空干燥处理工序的加热温度设定为比在基板材料的树脂中所使用的溶剂的沸点还低的温度的印刷电路板的制造装置，具有可以对吸水率高的基板材料进行除湿而没有因溶剂的蒸发所产生的含浸树脂的发泡和基板材料的物理特性变化的作用。

更为理想的，是真空处理工序的真空气氛设定为 100Torr 以下的真空度的印刷电路板的制造装置，具有可以确实地效率良好地在短时间内除湿的作用。

更为理想的，是具备使2片以上的基板材料相互直接重叠起来进行除湿处理的除湿处理工序的印刷电路板的制造装置，具有可以同时效率良好地对多个基板材料进行除湿，大量生产性优良的作用。

更为理想的，是除湿处理工序为把基板材料中的水分量除湿为按重量比说1%以下的处理工序的印刷电路板的制造装置，具有可以实现高品质的孔加工而不会发生树脂膜形成不合格，提高印刷电路板的可靠性的作用。

本发明在利用从能束发生源导出的能束，在印刷电路板的基板材料上进行贯通或非贯通的孔加工的制造装置中，是一种在上述基板材料的供给部分或孔形成部分的一方或两方上具有抑制上述基板材料吸湿的装置的印刷电路板的制造装置，具有可以抑制因放置等引起的吸湿，减少孔加工工序中的树脂膜形成不合格，实现高品质的孔加工，提高印刷电路板的可靠性的作用。

更为理想的，是抑制吸湿的装置为把基板材料放置保管在低湿度气氛中的装置的印刷电路板的制造方法，具有可以使绝对湿度变低，使基板材料的饱和吸水率下降的作用。

更为理想的，是低湿度气氛为真空气氛的印刷电路板的制造装置，具有可以降低绝对湿度，可以降低基板材料的饱和吸水率的作用。

更为理想的，是真空气氛为放入基板材料之后一次抽成真空的密闭空间的印刷电路板的制造装置，具有可以容易地降低绝对湿度，且可以进行维持的作用。

更为理想的，是低湿度气氛为用干燥氮气置换后的密闭或循环气氛的印刷电路板的制造装置，具有可以用简便的方法抑制放置等引起的吸湿的作用。

更为理想的，是抑制吸湿的装置为把基板材料中的水分量维持为按重量比1%以下的装置的印刷电路板的制造装置，具有可以实现高品质的孔加工而不会发生树脂膜形成不合格，提高印刷电路板的可靠性的作用。

更为理想的，是低湿度气氛为水蒸气分压为10mmHg以下的气氛的

印刷电路板的制造装置，具有因放置等所引起的基板材料的水分量与时间无关，按重量比不会超过1%的作用。

本发明是一种以热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化性树脂之内的任何一方或两方的混合物为主体的板状或薄片状的基板材料，或者向布或无纺布中含浸以上述热可塑性树脂或含有未硬化成分的热硬化树脂之内的任何一方或两方的混合物为主体的材料构成的板状或薄片状的基板材料，是一种上述基板材料中的水分量按重量比为不超过1%的印刷电路板用材料，具有可以实现高品质的孔加工而不会发生树脂膜形成不合格，提高印刷电路板的可靠性的作用。

更为理想的，是制作成适合于利用能束进行加工的印刷电路板用材料，具有可以实现高品质的孔加工而不会发生树脂膜形成不合格，提高印刷电路板的可靠性的作用。

更为理想的，是热硬化性树脂为环氧系树脂的印刷电路板用材料，具有改善树脂的耐湿性的作用。

更为理想的，是布或无纺布以有机纤维材料为主体构成的印刷电路板用材料，采用使用与树脂的物理特性比较接近的有机纤维的办法，具有得以容易地进行用能束进行的孔加工的作用。

更为理想的，是作为有机纤维材料把芳族聚酰胺纤维用做主体的印刷电路板用材料，具有得以容易地进行用能束进行的孔加工，印刷电路板的重量轻，可靠性高等作用。

以下，用图1到图4对本发明的实施例进行说明。

(实施例1)

图1、图2的剖面图分别示出了本发明的实施例1中的印刷电路板的工序流程图和制造方法。工序以除湿处理工序、孔加工工序和连接装置形成工序的顺序构成。基板材料1，如图2(a)所示，是热硬化性树脂2(例如环氧树脂)和芳族聚酰胺纤维(以下叫做aramide(芳族聚酰胺)纤维)无纺布3的复合材料。热硬化树脂2并不是完全硬化的树脂，是含有未硬化成分的所谓B级状态，基板材料1是通常叫做预浸渍制品的材料。厚度约150微米的基板材料1，在除湿处理后，如图2(b)所示，

应用激光加工机器向基板材料上边照射二氧化碳激光光束，形成孔径约200微米的贯通孔5。

此外，如图2(c)所示，用印刷法等向贯通孔5内充填以导电性粒子和环氧系树脂为主体的导电膏7。然后，如图2(d)所示，采用把金属箔8重叠到基板材料1的两面上进行加热加压的办法，如图2(e)所示，在基板材料1的厚度方向上压缩成型，借助于导电膏7重叠到基板材料1的两面上的金属箔8进行电连。然后，借助于刻蚀使两面的金属箔8形成图形，作成为图2(f)所示的印刷电路板。

接着，说明本实施例中的特征部分。除湿处理用独立的除湿处理装置或设于激光加工机器的基板材料1供给部分上的除湿处理装置进行。具体地说，对于原来吸水率高的基板材料1来说，可以在孔加工之前用温风干燥处理或真空干燥处理对基板材料1除湿。

在温风干燥处理的情况下，温度越高越有效，若在50℃以上的温度下进行处理，则已经确认可得到短时间的除湿效果。但是，必须在基板材料1中的热硬化树脂2的凝胶时间变化不大的那种程度的温度以下和时间以内进行处理，使得对以后的压缩成型没有影响。在这里，所谓凝胶时间是表示硬化进度的参数，定义为把规定重量的热硬化性树脂2放置到已经加热到某一规定温度（例如170℃）的热板上之后，用聚四氟乙烯等的棒进行搅拌，一直到热硬化性树脂2不能拉出丝来为止的时间。另外，温风干燥处理，虽然通常在空气中进行，但若在干燥的氮气中进行则更为有效。

另一方面，在真空干燥处理的情况下，具有即使是不加热也可以在室温下除湿的优点，可以进行除湿而不会使基板材料1的凝胶时间等的物理特性发生变化。此外，采用同时进行加热的办法，则除湿效果增加，与温风干燥处理比，具有可以缩短处理时间的优点。在这里必须注意的是，必须在使基板材料1中的热硬化性树脂2的凝胶时间变化不大的那种程度的温度以下和时间以内进行处理。

此外，在热硬化性树脂2内含有溶剂的情况下，作为加热温度的上限，必须在比该溶剂的沸点低的温度下进行处理。因为如果在沸点以上

的温度下进行加热真空干燥处理,则由于溶剂的挥发热硬化性树脂 2 将发泡,给后工序带来不利的影响。作为真空干燥处理的另一个优点,有即便是将至少 2 片以上的多个片状的基板材料 1 直接重叠起来进行处理也可以得到除湿的效果的优点,处理时间可以短时间化而且作业可以更有效率,大量生产性优良。该处理方法,在温风处理的情况下,除湿效果小,处理时间长,基板材料 1 的凝胶时间变化大,故不可能实现。另外,作为真空干燥的真空度,如在 100Torr 以下进行,则已经确认在短时间内就可以得到足够的除湿效果,若真空度比上述更差,则除湿要花费更多的时间或者几乎不能除湿。

在这里,若借助于除湿处理基板材料 1 的吸水率变得越低,则树脂膜 10 的形成不合格率就越下降,但是根据发明人的经验,若低到 1wt % 以下(用卡尔-费希尔水分计测量),则已经确认不发生形成不合格。但是,由于基板材料 1 中的热硬化性树脂 2 的量越多,则越易于发生树脂膜 10 的形成不合格,故理想的是应极力使基板材料的吸水率接近于零,但是从现实上说若考虑到基板材料 1 的不均匀性,使吸水率变成为 0.6wt% 以下是理想的,如果进一步考虑大量生产的稳定性,则理想的是把吸水率作成为 0.2% 以下。

(实施例 2)

图 3 是本发明的实施例 2 中的印刷电路板的工序流程图。工序由抑制吸湿的工序和孔加工工序及连接装置形成工序构成,抑制吸湿工序有:如图 3(a)所示那样,处于孔加工工序之前的情况;如图 3(b)所示那样,处于在实施例 1 中所述的除湿处理工序和孔加工工序之间的情况;如图 3(c)所示那样,处于孔加工工序中的情况,或把图 3(b)和图 3(c)的情况合在一起的情况。由于孔加工工序以下与实施例 1 的构成基本上相同,故略去对其进行详细说明。

接着对本实施例中的特征部分进行说明。抑制吸湿工序用独立的抑制吸湿的装置或者设于激光加工机器的基板材料的供给部分或孔加工部分上的抑制吸湿的装置进行。具体地说,在基板材料 1 的初始吸水率比较低的情况下是有效的,采用放置保管在低湿度气氛中的办法可以抑

制吸湿。作为实现低湿度气氛的方法通常使用空调机，但作为简便的方法，有作为用于干燥氮气进行置换后的密闭或循环气氛的方法或把基板材料1放置于容器中后抽成真空密闭起来的方法等等。

此外，如在实施例1中所述，在存在着对用于干燥处理除湿后的基板材料1进行孔加工为止的时间的情况下，由于如果在低湿度气氛中进行放置保管则可以抑制基板材料1的吸湿，故是有效的。此外，如果在低湿度气氛中进行孔加工，由于在孔加工中也可以抑制吸湿，故是更加有效的。在这里应当注意的是，在进行孔加工的气氛不是低湿度气氛的情况下，为了防止基板材料1的凝结，要使孔加工工序的温度高于低湿度气氛的露点温度。

即便是在基板材料1的初始吸水率原本就小或借助于除湿处理等变小的情况下，如果放置于某一气氛中进行吸湿，就将与该气氛的绝对湿度成比例地达到某一饱和吸水率。根据发明人的实验，要想使该饱和吸水率变成为1wt%以下，只要在水蒸气分压10mmHg以下的气氛中放置保管即可，如果是这种气氛的话，吸水率就与时间无关地不会超过1wt%。

作为在吸水率不超过1wt%的状态下对基板材料进行孔加工的另外一种方法，是在吸水率因放置保管而产生的吸湿不超过1wt%的时间内进行孔加工的方法。在该方法中，不需要抑制吸湿的装置，是一种仅仅进行时间管理的简便方法。

(实施例3)

作为抑制基板材料1的吸湿的另外方法，有用耐吸湿性高的薄膜状薄片对基板材料1的两面进行层压的方法。如图4(a)所示，采用至少对基板材料1的两面用耐吸湿性的薄膜11进行层压的办法就可以抑制吸湿。此外，如图4(b)所示，采用比基板材料1的大小更大形状的耐透湿性薄膜11进行层压，且用热压使从基板材料1往外侧探出来的部分相互溶敷隔断外气的办法，还可以抑制源于基板材料1的端面的吸湿，故是更为有效的。作为耐透湿性薄膜11，可以举出价格便宜且可以循环利用的聚对苯二甲酸乙二酯(PET)。此外，采用使用在薄膜表面上用例

如廉价的铝的蒸镀等形成金属膜的薄膜状薄片的办法，在抑制吸湿这一点上是更为有效的。

另外，在以上的3个实施例中，虽然把基板材料1的吸水率规定为1wt%以下，但理所当然地，即便是多少超过了一点的那样的吸水率，在树脂膜10的形成不合格率也会下降这一点上也可以得到同样的效果，这是不言而喻的。此外，作为能束虽然说明的是用二氧化碳激光，但是也可以用别的气体的激光和YAG激光等的固体激光、准分子激光或者激光以外的能束。此外，虽然是对双面印刷电路板进行的说明，但是采用使工序反复重复的办法可以得到多层印刷电路板，这是不言自明的。另外，使用布代替无纺布，作为构成布或无纺布的纤维，使用aramide（芳族聚酰胺）以外的有机纤维材料或玻璃等的无机纤维材料，用热可塑性树脂代替热硬化性树脂，作为连接装置，用电镀、压焊等进行的连接也是可能的。本发明并不受限于上边说过的实施例。

工业上利用的可能性

如上所述，倘采用本发明，采用在孔加工工序之前具有基板材料的干燥处理工序的办法，可以减少孔加工工序中的树脂膜形成不合格，提高成品率，另外，还可以得到实现了高品质的孔加工的可靠性高的印刷电路板这种有利的效果。

此外，作为除此以外的效果还可以得到以下的效果。

虽然加工孔径越小则渗出的树脂越容易进行溶敷因而越容易发生树脂膜形成不合格，但是采用本发明，将提高加工孔的小孔径化界限，即便是在更小的孔中，也可以高品质的孔加工，可以以良好的成品率形成高密度的印刷电路板。

另外，采用本发明，由于可以抑制渗出到孔壁面上的树脂量，故可以增加与该量相对应的可以充填的导电膏的量，改善加热加压时的导电性粒子压缩率，可以得到低连电阻且可靠性高的印刷电路板。

图1

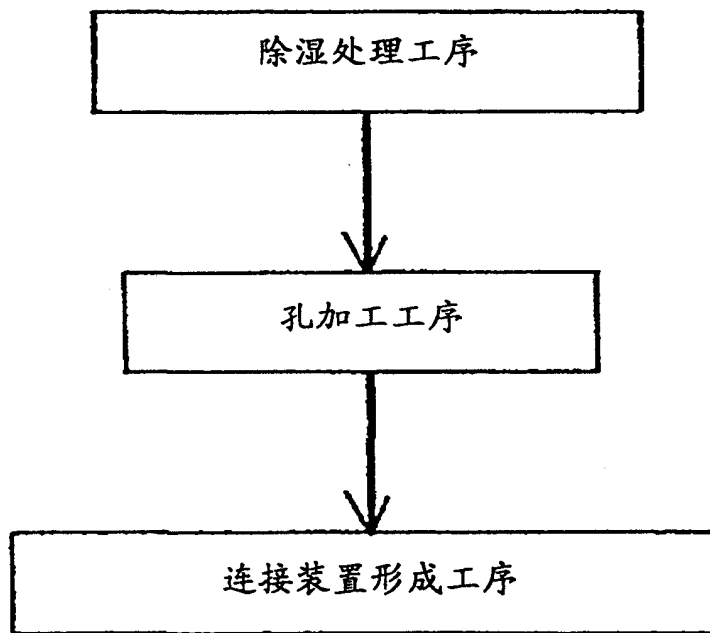


图2

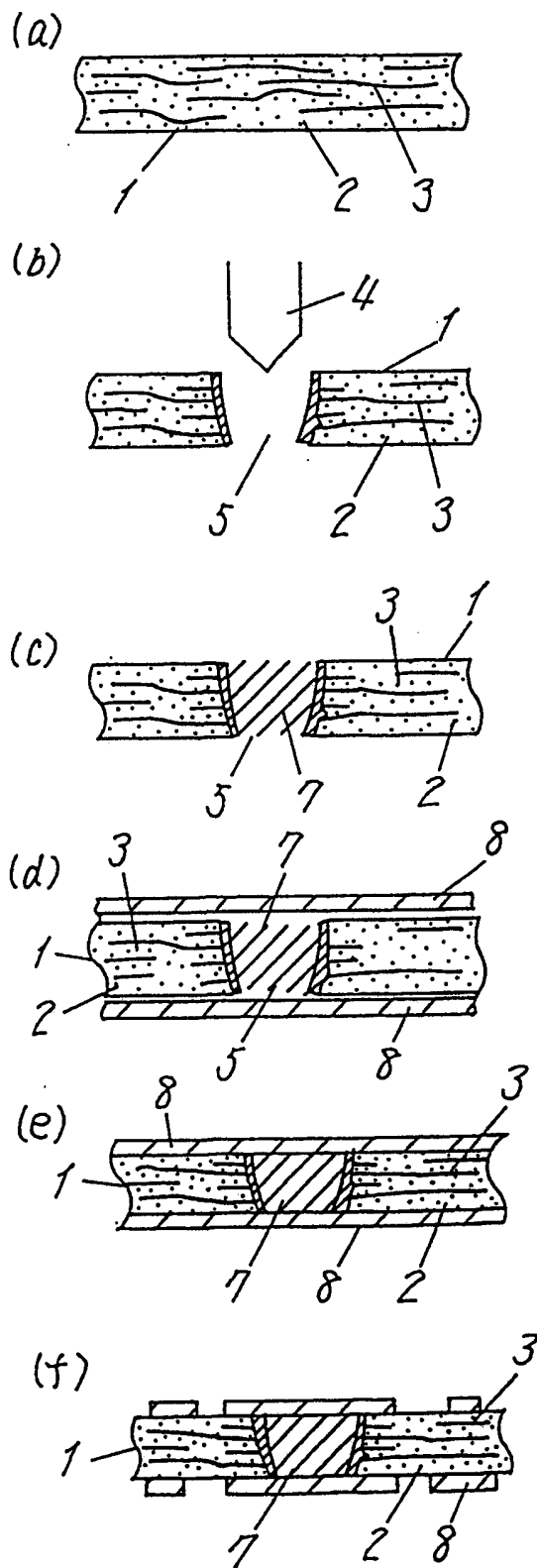
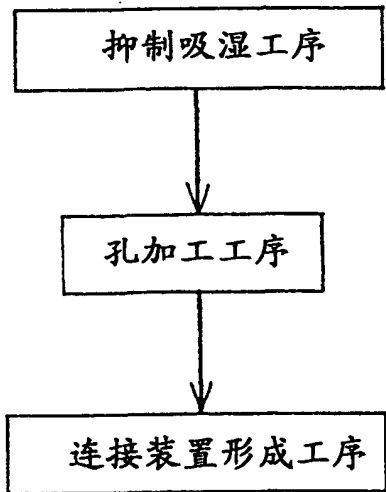
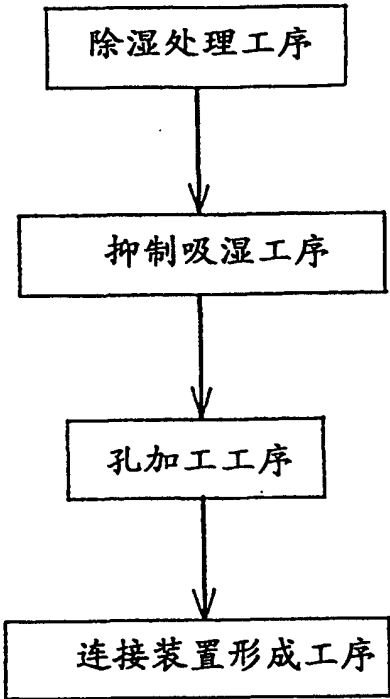


图 3

(a)



(b)



(c)

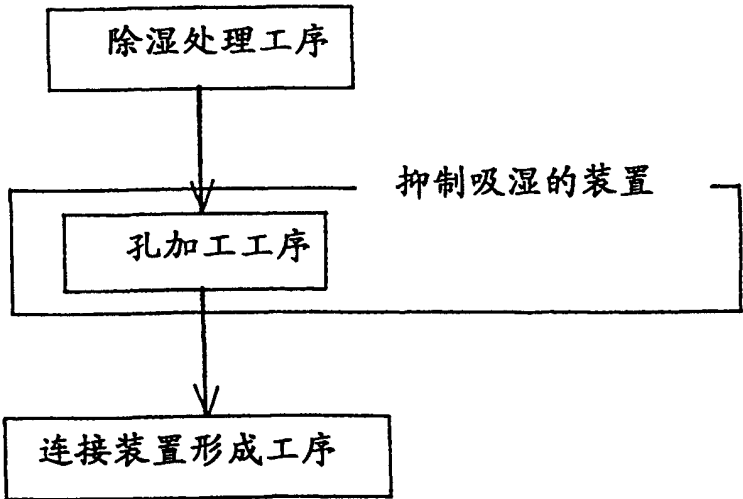


图 4

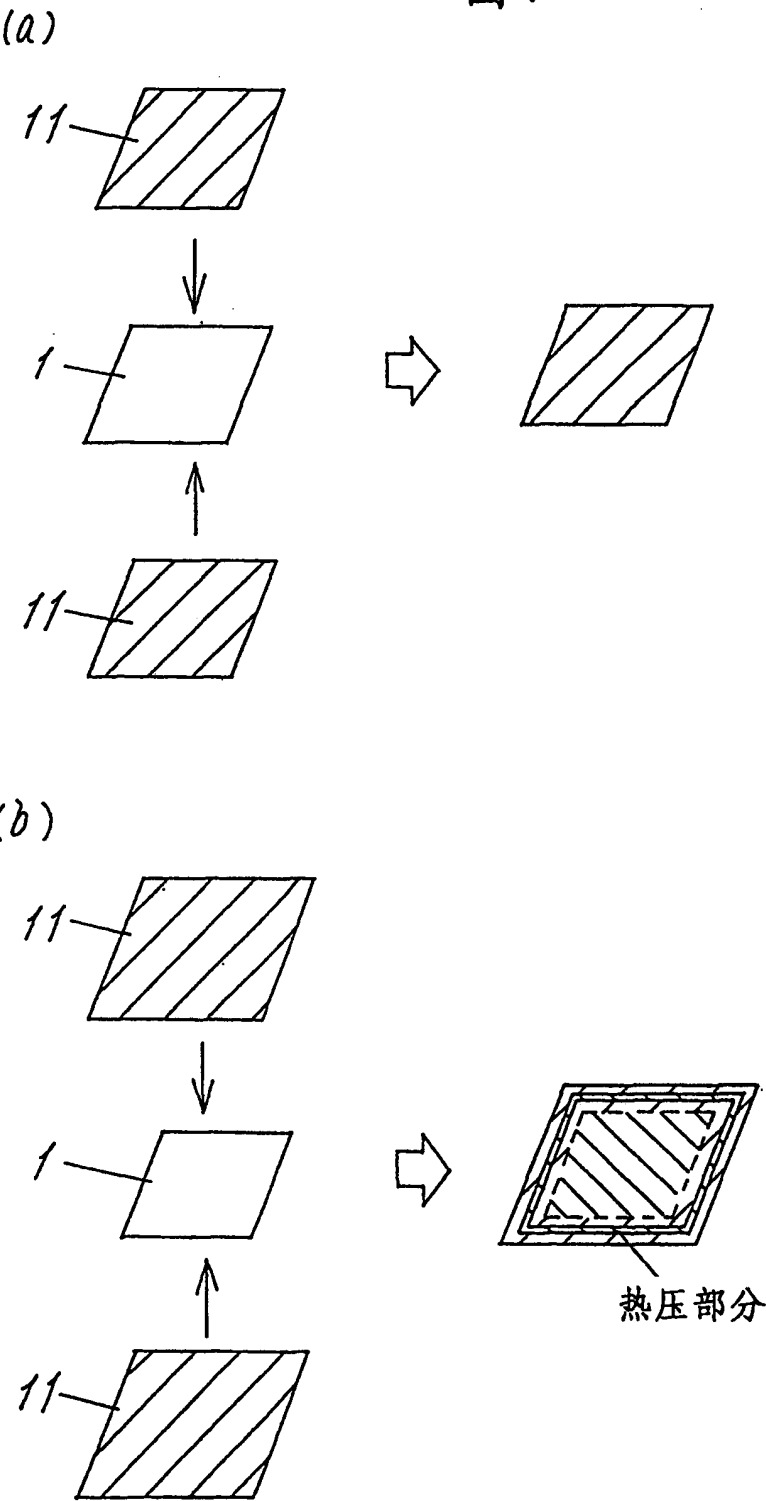


图5

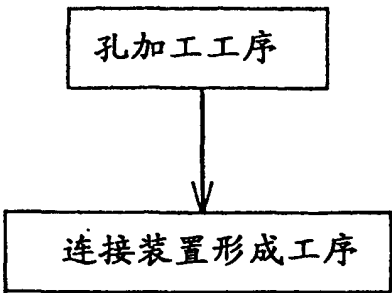


图6

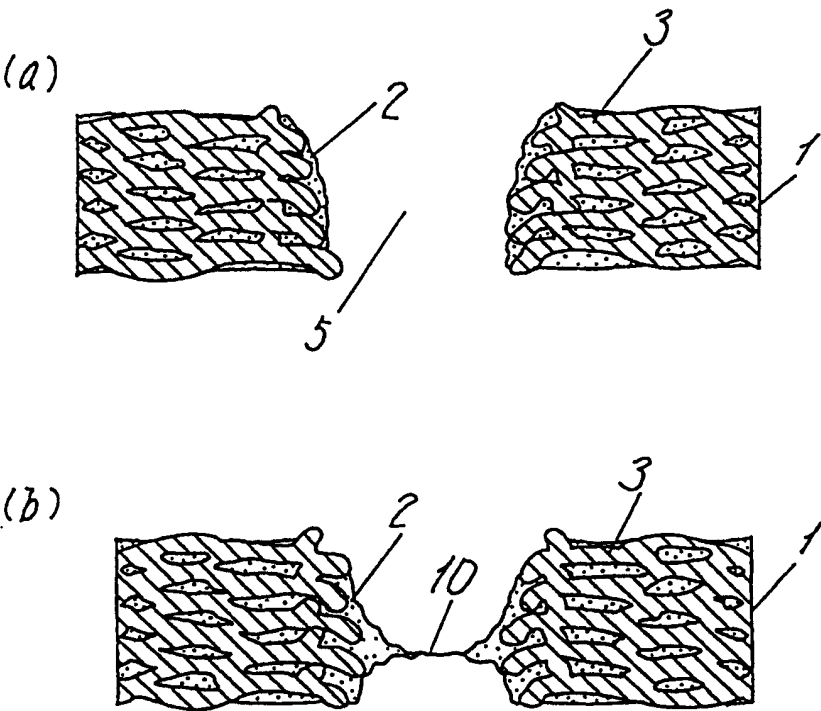
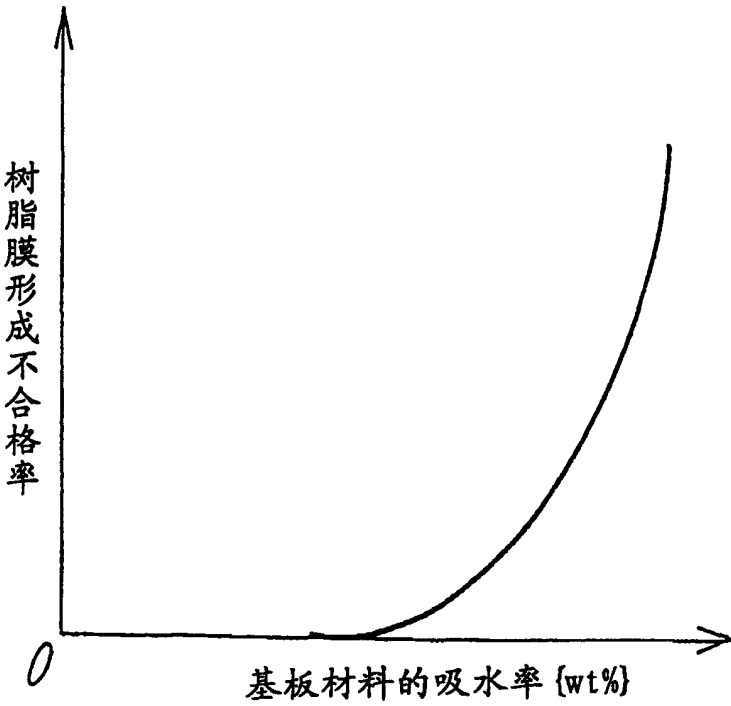


图 7



附图标号一览表

	1 ……基板材料
	2 ……热硬化性树脂
	3 ……芳族聚酰胺纤维
5	4 ……激光束
	5 ……贯通孔
	7 ……导电膏
	8 ……金属箔
	9 ……电路
10	10 ……树脂膜
	11 ……耐透湿性薄膜