[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H05K 1/11 (2006.01)
H05K 3/02 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410031894.7

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100542375C

[22] 申请日 2004.3.31

[21] 申请号 200410031894.7

[30] 优先权

[32] 2003.3.31 [33] JP [31] 095167/2003

[32] 2003.4.23 [33] JP [31] 118182/2003

[32] 2003.7.4 [33] JP [31] 192192/2003

[32] 2003.8.7 [33] JP [31] 289319/2003

[32] 2003.8.29 [33] JP [31] 307897/2003

[73] 专利权人 德塞拉互连材料股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

[72] 发明人 饭岛朝雄 远藤仁誉 池永和夫 大平洋 三成尚人 加藤贵

[56] 参考文献

CN1226802A 1999.8.25

CN1292635A 2001.4.25

CN1241815A 2000.1.19

WO02/080639A1 2002.10.10

审查员 张 霞

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张 鑫

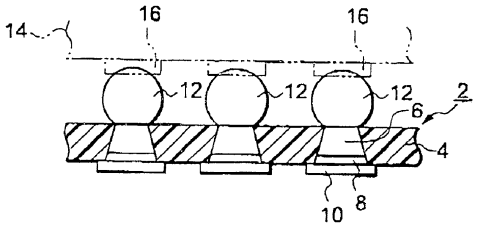
权利要求书 3 页 说明书 42 页 附图 28 页

[54] 发明名称

布线电路基板、布线电路基板的制造方法和电路模块

[57] 摘要

本发明的布线电路基板的目的在于：削减连接布线电路基板和印刷电路基板的工序，谋求降低布线电路基板的价格。 布线电路基板(2)由绝缘膜(4)、凸起(6)、蚀刻阻挡层(8)、布线层(10)构成。 凸起(6)由铜构成，形成为贯穿绝缘膜(4)。凸起(6)的顶面从绝缘膜(4)露出，形成为位于与绝缘膜(4)的表面同一平面上。 蚀刻阻挡层(8)由镍构成，形成在凸起(6)的底面。 凸起(6)经由蚀刻阻挡层(8)与布线层(10)连接。 焊球(12)形成在凸起(6)的顶面上。 印刷电路基板(14)是不易弯曲的基板，与布线电路基板(2)连接。 布线层(16)和凸起(6)经由焊球(12)连接，布线电路基板(2)安装在印刷电路基板(14)上。



1. 一种布线电路基板，其特征在于:

在布线层的表面上，直接或者经由蚀刻阻挡层地形成多个蚀刻的凸起，

在上述布线层的形成了凸起的面上，在没有形成上述凸起的部分形成绝缘膜，

在上述凸起的顶面上，直接或者经由其他布线层地形成焊球，

所述焊球露出在所述布线电路基板的外表面上。

2. 根据权利要求 1 所述的布线电路基板，其特征在于:

上述布线层、上述其他布线层以及上述凸起由铜构成。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的布线电路基板，其特征在于:

在上述绝缘膜上具有形成了多个上述凸起的凸起形成区域、没有形成上述凸起的可弯曲的凸起非形成区域，

上述凸起非形成区域是可以弯曲的，或者至少一部分弯曲。

4. 根据权利要求 1 所述的布线电路基板，其特征在于:

上述凸起的顶面形成为凹球面，

在上述凸起的顶面上直接形成焊球。

5. 根据权利要求 2 所述的布线电路基板，其特征在于:

上述凸起的顶面形成为凹球面，

在上述凸起的顶面上直接形成焊球。

6. 一种电路模块，其特征在于包括:

可弯曲的布线电路基板，所述布线电路基板具有：在第一布线层的表面上，直接或者经由蚀刻阻挡层地形成的多个蚀刻的凸起，在上述第一布线层的形成了凸起的面上，在没有形成上述凸起的部分形成的绝缘膜，在上述凸起的顶面上，直接或者经由第二布线层地形成的焊球，其中，所述焊球露出在所述布线电路基板的外表面上;

具有不易弯曲的绝缘基板的不易弯曲的布线电路基板，在上述不易弯曲的绝缘基板的至少一个表面上形成与上述第一布线层连接的第三布

线层，其中

上述可弯曲的布线电路基板的上述第一布线层的至少一部分和上述不易弯曲的布线电路基板的上述第三布线层的至少一部分经由上述焊球连接。

7. 一种电路模块，其特征在于包括:

可弯曲的第一布线电路基板，所述布线电路基板具有：在第一布线层的表面上，直接或者经由蚀刻阻挡层地形成的多个蚀刻的凸起，在上述第一布线层的形成了凸起的面上，在没有形成上述凸起的部分形成的绝缘膜，在上述凸起的顶面上，直接或者经由第二布线层地形成的焊球，其中，所述焊球露出在所述布线电路基板的外表面上;

具有可弯曲的绝缘基板的可弯曲的第二布线电路基板，在上述可弯曲的绝缘基板的至少一个表面上形成与上述第一布线层连接的第三布线层，其中

上述可弯曲的第一布线电路基板的第一布线层的至少一部分和上述可弯曲的第二布线电路基板的第三布线层的至少一部分经由上述焊球连接。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的电路模块，其特征在于:

上述凸起的顶面形成为凹球面，

在上述凸起的顶面上直接形成焊球。

9. 一种布线电路基板的制造方法，其特征在于:

制备在金属层的表面上直接或者经由蚀刻阻挡层地形成凸起的基板，

在上述金属层的形成了凸起的面上，在没有形成上述凸起的部分形成比上述凸起厚的绝缘膜，

到露出上述凸起的顶面为止研磨上述绝缘膜，

在上述凸起的顶面上形成焊球。

10. 根据权利要求 9 所述的布线电路基板的制造方法，其特征在于还包括:

在到露出上述凸起的顶面为止研磨了上述绝缘膜后，在上述凸起的

顶面上形成上述焊球之前，通过蚀刻使上述凸起的顶面成为凹球面。

11. 一种布线电路基板的制造方法，其特征在于:

制备在金属层的表面上直接或者经由蚀刻阻挡层地形成蚀刻的凸起的基板，

在上述金属层的形成了凸起的面上，在没有形成上述凸起的部分形成比上述凸起厚的绝缘膜，

到露出上述凸起的顶面为止研磨上述基板的绝缘膜，

在上述基板的绝缘膜的表面上形成其他的金属层，

通过有选择地蚀刻上述其他的金属层来形成布线层，

在上述凸起的顶面上直接或经由与上述凸起连接的上述布线层地形成焊球，所述焊球露出在所述布线电路基板的外表面上。

12. 根据权利要求 **9** 或 **11** 所述的布线电路基板的制造方法，其特征在于还包括:

在形成上述绝缘膜之前，通过从上进行加压而压平上述凸起，加大其顶面的直径。

13. 根据权利要求 **11** 所述的布线电路基板的制造方法，其特征在于还包括:

在到露出上述凸起的顶面为止研磨了上述绝缘膜后，在上述凸起的顶面上形成上述焊球之前，通过蚀刻使上述凸起的顶面成为凹球面。

布线电路基板、布线电路基板的制造方法和电路模块

技术领域

本发明涉及例如用来安装 IC、LSI 等电子设备的布线电路基板。特别涉及能够进行高密度安装的布线电路基板、该布线电路基板的制造方法以及具备该布线电路基板的电路模块。

背景技术

近年来的半导体制造技术的进步非常引人注目，由于掩模处理技术和蚀刻技术等细微图形形成技术的飞越进步，实现了半导体元件的细微化。所以，为了使布线基板高集成化，必须使布线基板多层化，并且以高可靠性细微地形成上下布线膜之间的连接。

申请人作为多层布线电路基板的制造技术，开发出了通过从一个表面侧通过干式蚀刻来蚀刻铜箔等金属膜，来形成纵截面形状大致为梯形的凸起，并将该凸起作为层间膜导体部件的布线电路基板。并且开发出了通过适当地加工该布线电路基板，来制作多层布线电路基板的技术。

现在，通过图 13A～图 13I 所示的方法，实现经由焊球连接这样的布线电路基板的凸起和其他印刷电路基板的布线层的方法。在此，参照图 13A～图 13I，说明现有技术中的布线电路基板的制造工序以及与其他印刷电路基板的连接方法。图 13A～图 13I 是以工序顺序展示现有的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

如图 13A 所示，说明了多层金属板 20。该多层金属板 20 由以下部分构成：由厚度约为 12～30[μm]的铜箔构成的布线层形成用金属层 20c；层叠在其上的、由厚度约为 0.5～2.0[μm]的 Ni（镍）构成的蚀刻阻挡层 20b；再层叠在其上的、由厚度约为 80～150[μm] 的铜箔构成的凸起形成用金属层 20a。

接着，在凸起形成用金属层 20a 上涂抹抗蚀剂。然后，使用形成了

多个圆形图形的曝光掩模进行曝光，并接着进行显影，从而如图 13B 所示形成抗蚀掩模 5。

接着，如图 13C 所示，将抗蚀掩模 5 作为掩模，通过蚀刻凸起形成用金属层 20a 进行图形形成，形成导通上下布线层间的层间膜导通部件的凸起 6。该凸起 6 为圆锥形状。

更详细地说明该凸起 6 的形状。抗蚀掩模 5 由于具有圆形图形，所以凸起 6 的横截面形状为圆形。另外，由于进行基于湿式蚀刻的蚀刻，所以凸起形成用金属层 20a 各向同性地被蚀刻。因而，抗蚀掩模 5 的下面也进入了蚀刻溶液，与纵方向同时地横方向也进行蚀刻（边沿蚀刻）。其结果是凸起 6 的纵截面形状几乎成为梯形。另外，在该蚀刻中，蚀刻阻挡层 20b 防止了在凸起形成用金属层 20a 的蚀刻时布线层形成用金属层 20c 被蚀刻。

所以，如图 13D 所示，在剥离抗蚀掩模 5 后，如图 13E 所示，将凸起 6 作为掩模，蚀刻并除去蚀刻阻挡层 20b。这时，在凸起 6 和布线层形成用金属层 20c 之间隔着蚀刻阻挡层 20b。

接着，如图 13F 所示，从凸起 6 的上面嵌入由树脂等薄膜构成的绝缘膜 4。然后，通过选择地蚀刻形成在凸起 6 上面的绝缘膜 4，形成开口孔 12a。或者，通过向形成在凸起 6 上面的绝缘层 4 照射激光，形成开口孔 12a。

然后，通过电镀法在绝缘膜 4 上形成由铜、镍、金等构成的多层结构的金属层。然后，通过选择地蚀刻该金属层，如图 13C 所示，在开口孔 12a 形成焊球基底层 12b。进而，如图 13H 所示，通过选择地蚀刻布线层形成用金属层 20c，形成布线层 10。然后，在焊球基底层 12b 上形成焊球 12。

然后，将 LSI 等半导体芯片（未图示）的各电极连接到各布线层 10，将半导体芯片安装到布线电路基板上。

在现有技术中，在布线电路基板上形成了绝缘膜 4 后，到形成焊球 12 为止所需要的工序数很多，有制造成本高的问题。根据现有技术，要进行以下很多的工序：在形成了绝缘层 4 后，通过选择地进行蚀刻来形

成开口孔 12a。接着，通过电镀法形成多层的焊球基底层 12b。接着，选择地进行蚀刻形成图形，使得与各凸起 6 连接的焊球基底层 12b 独立。然后，形成焊球 12。

发明内容

本发明就是解决上述问题的发明，其目的是减少连接将凸起作为层间连接部件的布线电路基板和其他印刷电路基板的步骤，其结果是谋求降低布线电路基板的成本。

另外，由于绝缘膜 4 使用由树脂等构成的固体状的薄膜，所以凸起 6 和绝缘膜树脂之间不进行处理就不会充分接合，必须通过热压层叠绝缘膜 4。所以，需要热压用的装置，另外，由于必须花费时间进行热压，所以有布线电路基板的生产效率低的问题。

另一方面，有以下方法：不经由焊球 12，在绝缘层 4 上层叠别的布线层形成用金属层，在凸起 6 的顶面上形成布线层。在该情况下，在绝缘层 4 上层叠布线形成用金属层，通过加压而压平凸起 6，将布线形成用金属层压接在绝缘膜 4 上，将凸起 6 和布线形成用金属层连接起来。然后，通过蚀刻该布线形成用金属层形成图形，在凸起 6 的顶面上形成别的布线层。

在这样的方法中，例如在要制造压接后的绝缘膜 4 的厚度（凸起 6 的高度）约为 50[μm]的布线电路基板的情况下，由于压平凸起 6 压接布线膜形成用金属层，所以必须预先形成高约为 100[μm]的凸起 6。但是，如果通过湿式蚀刻形成例如高约为 100[μm]的凸起 6，则也有边沿蚀刻的影响，有必要使相邻的凸起 6 间的距离为约 300～350[μm]。不可能形成细微的图形，不能制作高集成化的布线电路基板。进而，不能制作利用了布线电路基板的高集成化的多层布线基板。

本发明还是解决上述问题的发明，提供以下的布线电路基板的制造方法：通过使用液体状的绝缘材料，在形成绝缘膜时不需要热压工序，能够提高生产效率。另外，提供以下的高集成化的布线电路基板的制造方法：在凸起的顶面形成布线层时，通过不必须进行压接布线层形成用

金属层而压平凸起的工序，而不必须制作具有必要以上的高度的凸起。进而，还通过层叠本发明的布线电路基板，提供高集成化的多层布线基板。

第 1 发明是布线电路基板，其特征在于：在布线层的表面上，直接或者经由蚀刻阻挡层地形成多个蚀刻的凸起，在上述布线层的形成了凸起的面上，在没有形成上述凸起的部分形成绝缘膜，在上述凸起的顶面上，直接或者经由其他的布线层地形成焊球，所述焊球露出在所述布线电路基板的外表面上。

另外，并不必须在布线层和凸起之间设置蚀刻阻挡层。这是因为通过从一个面选择地对凸起形成用金属层进行半蚀刻（比金属层的厚度适当地浅的蚀刻），也能够形成凸起。在该情况下，不需要蚀刻阻挡层。这也适合于其他发明的布线电路基板。

第 2 发明是在第 1 发明的布线电路基板中，其特征在于：上述布线层、上述其他布线层以及上述凸起由铜构成。

第 3 发明是在第 1 或第 2 发明的布线电路基板中，其特征在于：在上述绝缘膜上具有形成了多个上述凸起的凸起形成区域、没有形成上述凸起的可弯曲的凸起非形成区域，上述凸起非形成区域是可以弯曲的，或者至少一部分弯曲。

第 4 发明是在第 1 到第 3 发明的布线电路基板中，其特征在于：上述凸起的顶面形成为凹球面，在上述凸起的顶面上直接形成焊球。

第 5 发明是电路模块，其特征在于：由以下部分构成：可弯曲的布线电路基板，所述布线电路基板具有：在布线层的表面上，直接或者经由蚀刻阻挡层地形成的多个蚀刻的凸起，在上述布线层的形成了凸起的面上，在没有形成上述凸起的部分形成的绝缘膜，在上述凸起的顶面上，直接或者经由其他的布线层地形成的焊球，所述焊球露出在所述布线电路基板的外表面上；在不易弯曲的绝缘基板的至少一个表面上形成与上述布线层连接的布线层的不易弯曲的布线电路基板，其中上述可弯曲的布线电路基板的布线层的至少一部分和上述不易弯曲的布线电路基板的布线层的至少一部分经由上述焊球连接。

第 6 发明是电路模块，其特征在于：由以下部分构成：可弯曲的布线电路基板，所述布线电路基板具有：在布线层的表面上，直接或者经由蚀刻阻挡层地形成的多个蚀刻的凸起，在上述布线层的形成了凸起的面上，在没有形成上述凸起的部分形成的绝缘膜，在上述凸起的顶面上，直接或者经由其他的布线层地形成的焊球，所述焊球露出在所述布线电路基板的外表面上；在可弯曲的绝缘基板的至少一个表面上形成与上述布线层连接的布线层的其他的可弯曲的布线电路基板，其中上述可弯曲的布线电路基板的布线层的至少一部分和上述其他的可弯曲的布线电路基板的布线层的至少一部分经由上述焊球连接。

第 7 发明是在第 5 或第 6 发明的电路模块中，其特征在于：上述凸起的顶面形成为凹球面，在上述凸起的顶面上直接形成焊球。

第 8 发明是布线电路基板的制造方法，其特征在于：制备在金属层的表面上直接或者经由蚀刻阻挡层地形成凸起的基板，在上述金属层的形成了凸起的面上，在没有形成上述凸起的部分形成比上述凸起厚的绝缘膜，到露出上述凸起的顶面为止研磨上述绝缘膜，在上述凸起的顶面上形成焊球。

第 9 发明是布线电路基板的制造方法，其特征在于：制备在金属层的表面上直接或者经由蚀刻阻挡层地形成蚀刻的凸起的基板，在上述金属层的形成了凸起的面上，在没有形成上述凸起的部分形成比上述凸起厚的绝缘膜，到露出上述凸起的顶面为止研磨上述绝缘膜，在上述基板的绝缘膜的表面上形成其他的金属层，通过选择地蚀刻上述其他的金属层来形成布线层，在上述凸起的顶面上直接或经由与上述凸起连接的上述布线层地形成焊球，所述焊球露出在所述布线电路基板的外表面上。

第 10 发明是在第 8 或第 9 发明的布线电路基板的制造方法中，其特征在于：具有以下工序：在形成上述绝缘膜之前，通过从上进行加压而压平上述凸起，加大其顶面的直径。

第 11 发明是在第 8 到第 10 发明的布线电路基板的制造方法中，其特征在于：具有以下工序：在到露出上述凸起的顶面为止研磨了上述绝缘膜后，在上述凸起的顶面上形成上述焊球之前，通过蚀刻使上述凸起

的顶面成为凹球面。

根据第 1 发明，由于在凸起的顶面上，直接或者经由布线层地形成焊球，所以不需要麻烦地形成作为焊球的基底的焊球基底膜。其结果是能够减少制造布线电路基板所必需的制造工序数。

根据第 2 发明，由于布线层以及凸起由电阻率小的铜构成，所以能够降低寄生电阻。

根据第 3 发明，由于在绝缘膜上设置形成了多个凸起的凸起形成区域、没有形成凸起的凸起非形成区域，一部分弯曲地使用，所以能够立体地配置和使用 LSI 等半导体芯片。其结果是能够在有限的空间内高密度地配置许多芯片。

根据第 4 发明，由于凸起的顶面形成为凹球面状，在其顶面上直接形成焊球，所以能够使连接面积更大，使连接强度更强。其结果是能够提高布线电路基板的可靠性，延长寿命。

根据第 5 发明，由于将可弯曲的布线电路基板、不易弯曲的布线电路基板连接起来而构成，所以能够通过可弯曲的布线电路基板引出电极。

根据第 6 发明，由于将可弯曲的布线电路基板、不易弯曲的布线电路基板连接起来而构成，所以能够提供将可弯曲的布线电路基板之间作成一体的电路模块。

根据第 7 发明，由于凸起的顶面形成为凹球面状，在其顶面上直接形成焊球，所以能够使连接面积更大，使连接强度更强。因而能够提高电路模块的可靠性，延长寿命。

根据第 8 发明，由于在凸起的顶面上，直接或者经由布线层地形成焊球，所以不需要麻烦地形成作为焊球的基底的焊球基底膜。其结果是能够减少制造布线电路基板所必需的制造工序数，能够降低布线电路基板的价格。

根据第 9 发明，能够制造绝缘膜的两面都具有布线层的布线电路基板。

根据第 10 发明，由于在形成绝缘膜之前，通过从上进行加压而压

平上述凸起，来加大其顶面的直径，所以能够容易并且充分地增强焊球和各凸起的粘接强度。

根据第 11 发明，由于在凸起的顶面上形成焊球之前，通过蚀刻使上述凸起的顶面成为凹球面，所以能够加大焊球和顶面的连接面积，增强连接强度。因而，能够更加提高布线电路基板的可靠性，延长寿命。

附图说明

图 1 是实施例 1 相关的布线电路基板的截面图。

图 2A～图 2F 是以工序顺序展示实施例 1 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 3A～图 3B 是展示向布线电路基板安装半导体芯片的例子的基板的截面图。

图 4 是实施例 2 相关的布线电路基板的截面图。

图 5A～图 5C 是以工序顺序展示实施例 2 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 6A～图 6E 是以工序顺序展示实施例 3 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 7 是实施例 4 相关的布线电路基板的截面图。

图 8A～图 8D 是以工序顺序展示实施例 4 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 9 是实施例 4 相关的布线电路基板的截面图。

图 10A～图 10C 是实施例 5 相关的电路模块的截面图。

图 11 是实施例 6 相关的电路模块的截面图。

图 12 是实施例 7 相关的电路模块的截面图。

图 13A～图 13I 是以工序顺序展示现有技术相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 14A～图 14G 是以工序顺序展示实施例 8 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 15A～图 15E 是以工序顺序展示实施例 8 相关的布线电路基板的

制造方法的基板的截面图。

图 16A～图 16F 是以工序顺序展示实施例 9 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 17A～图 17F 是以工序顺序展示实施例 9 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 18A～图 18E 是以工序顺序展示实施例 10 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 19A～图 19E 是以工序顺序展示实施例 10 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 20A～图 20D 是以工序顺序展示实施例 11 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 21A～图 21D 是以工序顺序展示实施例 12 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 22A～图 22C 是以工序顺序展示实施例 13 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 23A～图 23D 是以工序顺序展示实施例 14 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 24A～图 24F 是以工序顺序展示实施例 15 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 25A～图 25E 是以工序顺序展示实施例 15 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 26A～图 26C 是以工序顺序展示实施例 16 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 27A～图 27B 是以工序顺序展示实施例 17 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 28A～图 28D 是以工序顺序展示实施例 18 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 29A～图 29E 是以工序顺序展示实施例 18 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 30A～图 30E 是以工序顺序展示实施例 19 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 31A～图 31F 是以工序顺序展示实施例 19 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 32A～图 32E 是以工序顺序展示实施例 20 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

图 33A～图 33F 是以工序顺序展示实施例 20 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

具体实施方式

本发明基本是作为用于电路模块等的布线电路基板，提供在布线层的表面部分直接或经由蚀刻阻挡层形成多个凸起，在该布线层的没有形成凸起的部分形成绝缘膜，在凸起的顶面上，直接或经由使绝缘膜表面与凸起连接地形成的布线层地形成焊球的布线电路基板。这是为了导电性和机械强度的优越。另外，用铜形成凸起，并作为层间连接部件而使用的技术是本申请人已经确立的技术。

本发明的布线电路基板的一个适合的实施例是：在布线电路基板上设置形成了凸起的凸起形成区域、没有形成凸起的凸起非形成区域，将凸起非形成区域设计为可弯曲的区域，将凸起形成区域设计为不易弯曲的区域。另外，另一个适合的实施例是：在形成绝缘膜前从上压平凸起的顶面，来增加该顶面的面积。如果增加了该顶面的面积，则能够增加凸起和焊球的面积，增强连接强度，提高可靠性。

另外，例如通过蚀刻在凹球面上形成凸起的顶面，直接在其顶面形成焊球的情况也是良好的实施例。这是因为由于增大凸起和焊球的连接面积，并将焊球形成在基板上，所以能够进一步增强连接强度。其结果是，能够进一步提高布线电路基板的可靠性，延长寿命。

另外，在凹球面上形成凸起的顶面，能够适用于在凸起的顶面直接形成焊球的所有实施例。

[实施例 1]

如图 1 所示，实施例 1 相关的布线电路基板 2 由绝缘膜 4、凸起 6、蚀刻阻挡层 8、布线层 10 构成。绝缘膜 4 由聚酰亚胺树脂构成。凸起 6 由铜构成，形成为贯穿绝缘膜 4。另外，凸起 6 为圆锥形状。更详细地说明，凸起 6 的横截面形状为圆形，纵截面大致为梯形。另外，凸起 6 的纵截面的梯形状在说明上比较方便，其斜边也有曲线状的情况。另外，纵截面形状也可以是大致矩形状，凸起 6 的形状在大致为圆锥形状以外，也可以大致为圆柱形状。即使在这样的情况下，斜边也有曲线状的情况。另外，各凸起 6 的顶面从绝缘膜 4 露出，形成为位于与绝缘膜 4 的表面同一平面上。

蚀刻阻挡层 8 由 Ni（镍）构成，形成在凸起 6 的底面。布线层 10 由铜构成。各凸起 6 经由蚀刻阻挡层 8 与布线层 10 连接。另外，布线层 10 也可以在铜的表面覆盖金、银、铑、锡、铬或铝等。另外，未图示的，半导体芯片的电极或具有焊球的 IC（倒装片）直接或经由焊接引线与布线层 10 连接。对于该连接形式，以后参照图 3 进行说明。

焊球 12 形成在各凸起 6 的顶面。印刷电路基板 14 是不易弯曲的基板，与布线电路基板 2 连接。布线层 16 形成在印刷电路基板 14 的表面。

各布线层 16 和各凸起 6 经由焊球 12 连接，从而将布线电路基板 2 安装在印刷电路基板 14 上。这样，制作由布线电路基板 2 和印刷电路基板 14 构成的电路模块。相对于布线电路基板 2 是薄的可弯曲的基板，印刷电路基板 14 是不易弯曲的，因而该电路模块安装了不易弯曲的印刷电路基板 14 和可弯曲的布线电路基板 2。所以，能够得到例如从布线电路基板 2 电导出不易弯曲的印刷电路基板 14 的电极或端子等的电路模块。

根据本实施例相关的布线电路基板 2，由于在从绝缘膜 4 的表面露出的各凸起 6 的顶面上直接形成焊球 12，所以不必麻烦地形成作为焊球的基底的焊球基底膜。其结果是，与现有技术相比，能够削减制造布线电路基板 2 所必需的制造工序数。

接着，参照图 2A～图 2H，说明实施例 1 相关的布线电路基板的制

造工序。图 2A～图 2H 是展示实施例 1 相关的布线电路基板的制造方法的基板截面图。

如图 2A 所示，准备多层金属板 20。该多层金属板 20 由以下部分构成：层叠在厚度为 12～30μm 的由铜构成的布线层形成用金属层 20c 上的、厚度为 0.5～2.0μm 的由 Ni 构成的蚀刻阻挡层 20b；再层叠在其上的、厚度为 20～80μm 的由铜构成的凸起形成用金属层 20a。

接着，向凸起形成用金属层 20a 上涂抹抗蚀剂，使用形成有多个圆形图形的曝光掩模进行曝光和显影，形成抗蚀剂掩模（未图示）。如图 2B 所示，将该抗蚀剂掩模作为掩模蚀刻凸起形成用金属层 20a，从而形成凸起 6。

接着，如图 2C 所示，将凸起 6 作为掩模，通过蚀刻蚀刻阻挡层 20b 进行除去，制作具有凸起的基板 21。这时，在凸起 6 和布线层形成用金属层 20c 之间隔着蚀刻阻挡层 8。

然后，如图 2D 所示，通过幕式涂抹法、刮刀涂抹法、条状涂抹法、丝网印刷法等，向形成了凸起 6 的面涂抹处于前躯体状态的液状的由聚酰亚胺或环氧树脂构成的绝缘材料。

在本实施例中，使绝缘材料的高度稍微比凸起 6 的高度高地涂抹绝缘材料。然后，通过进行烘干处理使液状的绝缘材料固化，形成绝缘膜 4。在聚酰亚胺的情况下，逐渐提高温度，最终在 400℃下进行烘干处理，从而进行亚胺化。在环氧树脂的情况下，也逐渐提高温度，最终在 180℃下进行烘干处理。另外，在图 2D 中，展示了通过烘干处理形成的绝缘膜 4。

接着，如图 2E 所示，到至少完全露出各凸起 6 的顶面为止，研磨绝缘膜 4 的表面部分，制作布线电路基板 22。通过这样地进行研磨，使绝缘膜 4 的膜厚度和凸起 6 的高度相等。在此，可以完全露出凸起 6 的顶面，也可以在露出后继续进一步研磨绝缘膜 4。

另外，除了聚酰亚胺或环氧树脂，绝缘材料也可以使用热可塑性树脂。该热可塑性树脂使用液晶聚合物、PEEK、PES、PPS 或 PET 等，通过 T 模具法来成形。该 T 模具法是以下这样的方法：压出机将热熔

化了的树脂压出，从前端的 T 模具开始涂抹，直接将成为了流动体状态的材料（树脂）涂抹到具有凸起的基板 21 上，通过冷却使之固化。使用该 T 模具法向基板涂抹液晶聚合物等热可塑性树脂，通过冷却使之固化，来形成绝缘膜 4。

接着，向布线层形成用金属层 20c 上涂抹抗蚀剂，进行曝光和显影，形成抗蚀剂掩模（未图示）。例如，涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模，依照该图形对抗蚀剂进行曝光。在本实施例中，对各凸起 6 之间的抗蚀剂进行曝光。然后通过显影处理，除去曝光了的抗蚀剂，只在各凸起 6 的底面上形成抗蚀剂掩模（未图示）。然后，如图 2F 所示，将该抗蚀剂掩模作为掩模蚀刻布线层形成用金属层 20c，从而形成布线层 10。各布线层 10 经由蚀刻阻挡层 8 与凸起 6 连接。这样，制作实施例 1 相关的布线电路基板 2。

另外，在布线层 10 的形成前或形成后，如 2 点的虚线所示，例如，形成由焊球抗蚀剂构成的阻隔 18，也可以谋求焊球接合面的均匀、防止因压陷造成的短路。

接着，将作为焊球的球状焊料配置在从绝缘膜 4 露出的各凸起 6 的顶面上。然后，通过使用加热炉对布线电路基板进行风干处理，形成与凸起 6 固定连接的焊球 12。在图 2G 中展示了风干处理后的状态。

另外，也可以用以下的方法进行球状焊球的配置。首先，准备能够通过真空吸引保持球状焊料的治具。然后，一边保持为球状焊料，一边将该治具配置在各凸起 6 的上方。然后，停止治具的真空吸引，通过各球状焊料的自重使各球状焊料落下到各凸起 6 的顶面上。然后，通过进行风干处理能够形成焊球 12。

另外，也可以将焊料油印刷在凸起 6 的顶面上，通过加热风干处理形成焊球。

根据这样的布线电路基板 2 的制造方法，能够在从绝缘膜 4 的表面露出的各凸起 6 的顶面上直接形成焊球 12。所以，不需要形成作为焊球 12 的基底的焊球基底膜，能够削减布线电路基板 2 的制造工序。

进而，如图 2H 所示，能够在印刷电路基板 14 上安装布线电路基板

2。一般，在向印刷布线基板进行安装之前，向布线电路基板 2 安装例如半导体芯片等，但在图 2H 中省略了该半导体芯片的图示。另外，参照图 3A～图 3B，说明半导体芯片的安装例子。

图 3A～图 3B 是展示向布线电路基板 2 安装半导体芯片的例子的截面图。在图 1 中，展示了向 2 点虚线所示的刚性的印刷电路基板 14 的安装例子，但如图 3A～图 3B 所示，能够直接向布线电路基板 2 安装半导体芯片。

在图 3A 中，展示了通过引线接合进行半导体芯片 24 的电极和布线电路基板 2 的布线层 10 的连接的例子。在图 3B 中，展示了通过直接将半导体芯片 24 的电极 24a 和布线电路基板 2 的布线层 10 连接起来，从而将半导体芯片 24 安装在布线电路基板 2 上的例子。

参照图 3A 说明使用了引线接合的安装例子。如图 3A 所示，通过芯片焊接接合层 26 将 LSI 等半导体芯片 24 固定在布线电路基板 2 上。通过由金属线等构成的焊接引线 28，将布线电路基板 2 的布线层 10 和半导体芯片 24 的电极连接起来。所以，各电极通过焊接引线 28 和布线层 10 与任意的凸起 6 连接。凸起 6 由于与焊球 12 连接，所以各电极通过凸起 6 与焊球 12 连接，并被电导出。另外，用树脂 30 将半导体芯片 24 密封。该树脂 30 使用由环氧树脂构成的浇注封装树脂。

参照图 3B 说明倒装片型的 IC 的安装例子。在 IC 或 LSI 等半导体芯片 24 上形成有由焊料或镀金构成的电极 24a。在将半导体芯片 24 安装到布线电路基板 2 上后，根据需要注入密封树脂 26 并使之硬化。另外，也可以在半导体芯片 24 上形成金属的柱状凸起，经由各向异性的导电接合剂（未图示）与布线电路基板 2 接合。安装后，通过树脂 26 将半导体 24 和布线电路基板 2 之间固定密封。

[实施例 2]

接着，参照图 4 说明本分明的实施例 2 相关的布线电路基板。图 4 是展示实施例 2 相关的布线电路基板的截面图。实施例 2 相关的布线电路基板具有与图 1 所示的实施例 1 相关的布线电路基板几乎相同的构成，但在各凸起 6 的顶面 6a 形成为凹球面这一点上不同。所以，在该

凹球面上形成焊球 12。

这样，根据实施例 2 相关的布线电路基板 2'，由于在凹球面上形成各凸起 6 的顶面 6a，所以增加了顶面 6a 和焊球 12 的连接面积。其结果是，能够增加了连接强度，提高了布线电路基板的可靠性，谋求长寿命化。

为了在凹球面上形成各凸起 6 的顶面 6a，可以在实施例 1 中说明的工序中的图 2F 所示的工序和图 2G 所示的工序之间，设置快速蚀刻铜的工序。

在此，参照图 5A～图 5C，说明形成该凹球面的工序、其前后的工序。图 5A～图 5C 是以工序顺序展示形成凹球面的工序的基板的截面图。通过选择地蚀刻图 2E 所示的布线电路基板 20c，形成图 5A 所示的布线层 10。另外，在形成布线层 10 的前或后，可以形成 2 点虚线所示的、例如由焊料抗蚀剂构成的阻隔 18，来谋求防止因焊料接合面的均匀化和塌角造成的短路。

接着，如图 5B 所示，通过湿式蚀刻各凸起 6 的顶面 6a，来将顶面 6a 形成为凹球面形状。接着，如图 5C 所示，将作为焊球的球状焊料配置在各凸起 6 的顶面 6a。然后，通过用加热炉进行风干处理，在各凸起 6 的顶面 6a 上形成直接与凸起 6 连接固定的焊球 12。

这样，通过附加图 5B 所示的湿式蚀刻工序，能够得到图 4 所示的实施例 2 相关的布线电路基板 2'。另外，将各凸起 6 的顶面 6a 形成为凹球面形状也可以适用于图 3 所示的半导体芯片的安装例子。进而，还可以适用于直接在凸起 6 上形成焊球 12 的所有实施例。另外，以在分别不同的工序中进行布线层 10 的蚀刻和凸起 6 的顶面 6a 的蚀刻为例进行了说明，但也可以同时进行湿式蚀刻，这样效率更高。

[实施例 3]

接着，参照图 6A～图 6E 说明本发明的实施例 3 相关的布线电路基板的制造方法。图 6A～图 6E 是以工序顺序展示实施例 3 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。该实施例 3 相关的布线电路基板的制造方法是对实施例 1 相关的布线电路基板的制造方法的一部分进行了

变更的方法。

如图 6 所示，准备在布线层形成用金属层 20c 的一个面上经由蚀刻阻挡层 20b 形成了凸起 6 的具有凸起的基板 21。通过实施例 1 的图 2A～图 2C 所示的工序制作该基板。在此，简单地说明图 6A 所示的基板的制造方法。

首先，准备在布线层形成用金属层 20c 的一个面上经由蚀刻阻挡层 20b 形成了凸起形成用金属层 20a 的多层金属板 20。然后，选择地蚀刻凸起形成用金属板 20a，来形成凸起 6。然后，将凸起 6 作为掩模蚀刻并除去蚀刻阻挡层 20b。这样，得到图 6A 所示的具有凸起的基板 21。

接着，通过一齐对各凸起 6 加压并压平，从而如图 6B 所示，扩大各凸起 6 的顶面的直径。扩大各凸起 6 的顶面的直径是为了增强在后面工序中形成在其顶面上的焊球和凸起的连接强度，使得难以从焊球上取下凸起。

由于布线电路基板的布线层的窄间距化、IC、LSI 等的电极个数增加等的倾向，而要求提高凸起的配置密度。其结果是制约了凸起大小的增大。所以，产生了作为凸起必须将其顶面的直径形成为 70μm 左右的情况。

但是，实际上，如果凸起顶面的直径不是至少 100μm 左右，则难以充分提高焊球和凸起的连接强度。所以，充分提高焊球和凸起的连接的可靠性并不容易。

所以，为了提高焊球和凸起的连接强度，就要增大凸起顶面的面积，而一齐对各凸起 6 加压并压平。这样，能够实际上将各凸起 6 的顶面的直径从例如 70μm 左右增大到 100μm 以上。

接着，如图 6C 所示，形成覆盖各凸起 6 的绝缘膜 4。形成该绝缘膜 4 的工序与实施例 1 的图 2D 所示工序相同。接着，如图 6D 所示，至少到各凸起 6 的顶面完全露出为止研磨绝缘膜 4 的表面部分。通过这样地进行研磨，绝缘膜 4 的膜厚度变得与凸起 6 的高度相等。

接着，如图 6E 所示，通过选择地蚀刻布线层形成用金属层 20c 来形成布线层 10（与图 2F 所示的工序相同）。然后，在凸起 6 的顶面形

成焊球 12（与图 2G 所示的工序相同）。

另外，也可以在形成布线层 10 之前或之后，形成由例如焊料抗蚀剂构成的阻隔，来谋求防止因焊料连接面的均匀化和塌角造成的短路。

这样，根据图 6 所示的布线电路基板的制造方法，由于具有通过从上对各凸起 6 加压并压平，来增大凸起 6 的顶面的直径的工序，所以能够将各凸起 6 的顶面的直径从例如 70μm 左右增大到 100μm 以上。其结果是能够容易地充分增强各焊球 12 和各凸起 6 的连接强度。

另外，在本实施例中，在蚀刻了蚀刻阻挡层 20b 后，对各凸起 6 加压并压平，但也可以在蚀刻前对凸起 6 加压。

另外，也可以在图 6D 所示的工序后，在图 6E 所示的工序前，与实施例 2 一样，通过湿式蚀刻将各凸起 6 的顶面 6a 形成为凹球面形状。由此，能够增大凸起 6 和焊球 12 的连接面积，能够进一步增强连接强度。其结果是，能够谋求提高布线电路基板的可靠性以及延长寿命。

[实施例 4]

接着，参照图 7 说明本发明的实施例相关的布线电路基板。图 7 是展示实施例 4 相关的布线电路基板的截面图。本实施例相关的布线电路基板的特征在于：在两面设置布线层。实施例 1 相关的布线电路基板 2 只在形成了焊球 12 的面的相反侧的面上形成布线层 10，在形成了焊球 12 的面上不形成布线层。

在本实施例相关的布线电路基板 2a 上，如图 7 所示，在形成了焊球 12 的面上也形成布线层 11。可以直接在凸起 6 的顶面形成焊球 12，也可以经由与凸起 6 的顶面相接的布线层 11（在图 7 中，用 2 点虚线表示）形成焊球 12。

接着，参照图 8A～图 8D 说明实施例 4 相关的布线电路基板 2a 的制造方法。图 8A～图 8D 是以工序顺序展示实施例 4 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

如图 8A 所示，准备布线电路基板 22 和由铜构成的布线层形成用金属层 19。然后，如图 8B 所示，在布线电路基板 22 上层叠布线层形成用金属层 19。

接着，如图 8C 所示，通过同时选择地蚀刻布线层形成用金属层 20c 和布线层形成用金属层 19，形成布线层 10 和布线层 11。这样，制作两面形成了布线层的布线电路基板 2a。接着，如图 8D 所示，在连接了凸起 6 的布线层 11 上形成焊球 12。另外，如图 8D 所示，可以在连接了凸起 6 的布线层 11 上形成焊球 12，但也可以不在凸起 6 上形成布线层 11，直接在凸起 6 的顶面上形成焊球 12。即，可以选择地蚀刻布线层形成用金属层 19 使得不在凸起 6 上形成布线层 11，只在各凸起 6 的顶面之间形成布线层 11。

图 9 展示了在各凸起 6 的顶面直接形成了焊球 12 的布线电路基板 2b 的截面图。如图 9 所示，在布线电路基板 2b 中，不在凸起 6 的顶面形成布线层 11，而在各凸起 6 的顶面直接形成焊球 12。

[实施例 5]

接着，作为本发明的实施例 5，参照图 10A～图 10C 说明利用了布线电路基板的电路模块。图 10A～图 10C 是实施例 5 相关的电路模块的截面图。

本实施例相关的电路模块使用了可弯曲的布线电路基板。如图 10A～图 10C 所示，在布线电路基板 2 中，设置了形成凸起 6 的区域（以下称为凸起形成区域 42）、不形成凸起 6 的区域（以下称为凸起非形成区域 40）。然后，使凸起非形成区域 40 可弯曲。通过该可弯曲的部分来弯曲布线电路基板 2，将 LSI 等半导体芯片 24 连接到布线电路基板 2 上。

这样，在布线电路基板 2 上设置能够弯曲的凸起非形成区域 40，通过制作能够任意弯曲的电路模块，能够立体地配置 LSI 等半导体芯片 24。由此，能够在有限空间内高密度地配置许多半导体芯片 24。另外，在本实施例中，也可以使用凸起 6 的顶面 6a 形成为凹球面形状的布线电路基板 2'。

[实施例 6]

接着，作为本发明的实施例 6，参照图 11 说明利用了布线电路基板的电路模块。图 11 是实施例 6 相关的电路模块的截面图。

如图 11 所示，本实施例相关的电路模块由布线电路基板 2 和另一个布线电路基板 50 构成。布线电路基板 2 和另一个布线电路基板 50 经由焊球 12 连接。布线电路基板 50 在绝缘膜 52 的一个面上形成由铜构成的布线层 54，在相反侧的面上形成由铜构成的布线层 60。然后，贯通绝缘膜 52 地形成凸起 56，连接布线层 54 和布线层 60。另外，在凸起 56 的底面和布线层 54 之间形成蚀刻阻挡层 58。所以，凸起 56 经由蚀刻阻挡层 58 连接布线层 54。另外，在与凸起 56 的顶面连接的状态下形成至少一部分布线层 60。

用与布线电路基板 2 基本相同的方法形成布线电路基板 50。布线电路基板 50 和布线电路基板 2 的不同只是：在布线电路基板 2 中只在绝缘膜 4 的一个面上形成布线层 10，但在布线电路基板 50 中在两面上形成布线层 54 和布线层 60。

布线电路基板 2 和布线电路基板 50 经由焊球 12 连接，构成电路模块。另外，布线电路基板 2 和布线电路基板 50 使用可弯曲的基板，由此，能够容易地制造将可弯曲的布线电路基板之间连接起来的电路模块。

[实施例 7]

接着，作为本发明的实施例 7，参照图 12 说明利用了布线电路基板的另一个电路模块。图 12 是另一个电路模块（液晶装置）的截面图。

本实施例相关的电路模块是在不易弯曲的玻璃布线基板上连接了实施例 1 相关的布线电路基板 2 的液晶装置。在同图中，液晶装置 70（电路模块）在玻璃布线基板 72 上隔着膜材料 78 设置相对玻璃板 76。另外，在玻璃布线基板 72 和相对玻璃板 76 之间密封有液晶 80。在玻璃布线基板 72 的表面形成由 ITO（硬化铟锡）膜构成的透明布线 74。也可以再在 ITO 膜的表面形成金属（例如铜、铝、钛、镍、锡或银）膜。布线电路基板 2 经由焊球 12 与玻璃布线基板 72 连接。焊球 12 与透明电极 74 连接。

通过玻璃布线基板 72 的透明布线 74 的端部和布线电路基板 2 的凸起 6 经由焊球 12 连接，将玻璃布线基板 72 和布线电路基板 2 连接起

来。

这样，通过将布线电路基板 2 连接到玻璃布线基板 72 上，能够提供用于从可弯曲的布线电路基板 2 引出电极的液晶装置。另外，也可以将凸起的顶面形成为凹球面形状的布线电路基板 2' 用于本实施例相关额达电路模块。另外，以上说明了的电路模块是使用了本发明的布线电路基板的电路模块的一个例子，本发明并不只限于以上的实施例相关的电路模块。

接着，说明没有设置焊球 12 的布线电路基板。

[实施例 8]

参照图 14A～图 14G 以及图 15A～图 15E 说明实施例 8 相关的布线电路基板的制造方法。图 14A～图 14G 以及图 15A～图 15E 是以工序顺序展示实施例 8 的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

如图 14A 所示，准备多层金属板 20。该多层金属板 20 由以下部分构成：在厚度为 12～30[μm]的由铜构成的布线层形成用金属层 20c 上层叠的、厚度为 0.5～2.0[μm]的由 Ni 构成的蚀刻阻挡层 20b；再在其上层叠的、厚度为 20～80[μm]的由铜构成的凸起形成用金属层 20a。

接着，在凸起形成用金属层 20a 上涂抹抗蚀剂，使用形成了多个圆形图形的曝光掩模进行曝光和显影，形成抗蚀剂掩模（未图示）。然后，如图 14B 所示，通过将该抗蚀剂掩模作为掩模蚀刻凸起形成用金属层 20a，来形成凸起 6。

接着，如图 14C 所示，将凸起 6 作为掩模通过蚀刻并除去蚀刻阻挡层 20b，制作具有凸起的基板 21。这时，凸起 6 和布线层形成用金属层 20c 之间隔着蚀刻阻挡层 8。

然后，如图 14D 所示，通过幕式涂抹法、刮刀涂抹法、条状涂抹法、丝网印刷法等，向形成了凸起 6 的面涂抹处于前躯体状态的液状的由聚酰亚胺或环氧树脂构成的绝缘材料。在本实施例中，使绝缘材料的高度稍微比凸起 6 的高度高地涂抹绝缘材料。然后，通过进行烘干处理使液状的绝缘材料固化，形成绝缘膜 4。在聚酰亚胺的情况下，逐渐提高温度，最终在 400℃下进行烘干处理。在环氧树脂的情况下，也逐渐

提高温度，最终在 180℃下进行烘干处理。另外，在图 14D 中，展示了通过烘干处理形成的绝缘膜 4。

接着，如图 14E 所示，到至少完全露出各凸起 6 的顶面为止，研磨绝缘膜 4 的表面部分，制作布线电路基板 22。通过这样地进行研磨，使绝缘膜 4 的膜厚度和凸起 6 的高度相等。在此，可以完全露出凸起 6 的顶面，也可以在露出后继续进一步研磨绝缘膜 4。

另外，除了聚酰亚胺或环氧树脂外，绝缘材料也可以使用热可塑性树脂。该热可塑性树脂使用液晶聚合物、PEEK、PES、PPS 或 PET 等，通过 T 模具法来成形。该 T 模具法是以下这样的方法：压出机将热熔化了的树脂压出，从前端的 T 模具开始涂抹，直接将成为了流动体状态的材料（树脂）涂抹到具有凸起的基板 21 上，通过冷却使之固化。使用该 T 模具法向基板涂抹液晶聚合物等热可塑性树脂，通过冷却使之固化，来形成绝缘膜 4。

接着，如图 14F 所示，通过电镀法，在各凸起 6 的顶面上形成由 Cu（铜）、Au（金）、银（Ag）、Ni（镍）、Pb（铅）、Pt（铂）或 Sn（锡）等金属或以上述金属为主成分的合金构成凸起物 13，形成布线电路基板 23。

接着，向布线层形成用金属层 20c 上涂抹抗蚀剂，进行曝光和显影，形成抗蚀剂掩模（未图示）。例如，涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模，依照该图形对抗蚀剂进行曝光。在本实施例中，对各凸起 6 之间的抗蚀剂进行曝光。然后通过显影处理，除去曝光了的抗蚀剂，只在各凸起 6 的底面上形成抗蚀剂掩模（未图示）。然后，如图 14G 所示，将该抗蚀剂掩模作为掩模蚀刻布线层形成用金属层 20c，从而形成布线层 10。各布线层 10 经由蚀刻阻挡层 8 与凸起 6 连接。这样，形成布线电路基板 2c。

根据以上方法，在形成绝缘膜 4 时，不需要进行现有技术的热压。其结果是不需要热压用的装置，不必花费时间进行热压，因而能够提高布线电路基板的生产率。

进而，由于也不需要一边压平凸起 6，一边在凸起 6 上层叠布线层

形成用金属层，所以不必增大凸起 6 的高度。其结果是由于使凸起 6 的高度与绝缘膜 4 的厚度近似，所以不必进行不必要的凸起 6 的增高。所以，能够进行高质量的蚀刻，因而能够缩短相邻的凸起 6 间的距离，能够制作高集成化的布线电路基板。例如，在现有技术中，必须使凸起 6 的高度约为 80～150[μm]，但由于不需要压平，所以根据绝缘膜 4 的厚度的选择，也可以将高度降低到约 20～80[μm]。其结果是，在现有技术中，凸起 6 间的距离必须约为 250～400[μm]，但在本发明中，可以约为 60～200[μm]，能够使布线电路基板高集成化。

另外，在进行电解通电电镀的情况下，具有以下优点：通过观察从凸起 6 的顶面析出的电镀，能够确认各凸起 6 的露出部分是否电连接。

另外，在本实施例中，如图 14D 所示，使绝缘膜 4 的高度稍微比凸起 6 的高度高地形成绝缘膜 4，然后通过研磨使高度相等。但是，本发明并不只限于此，也可以使绝缘膜 4 的高度稍微比凸起 6 的高度低地形成绝缘膜 4。下面，参照图 15A～图 15E 说明该方法。

如图 15A 所示，准备具有凸起的基板 21。接着，如图 15B 所示，通过幕式涂抹法、刮刀涂抹法、条状涂抹法、丝网印刷法等，向形成了凸起 6 的面涂抹处于前躯体状态的液状的由聚酰亚胺或环氧树脂构成的绝缘材料。这时，使绝缘材料的高度稍微比凸起 6 的高度低地涂抹绝缘材料。这时，由于液状树脂的硬化收缩、挥发物的挥发，如图 15B 所示，在凸起 6 的顶面也残留若干的绝缘材料。然后，通过进行烘干处理使液状的绝缘材料固化，形成绝缘膜 4。其结果是，在凸起 6 上也形成绝缘膜 4。在图 15B 中，展示了通过烘干处理形成的绝缘膜 4。另外，如上所述，绝缘材料也可以使用液晶聚合物、PET 等热可塑性树脂。在使用热可塑性树脂的情况下，不需要进行烘干处理。

接着，如图 15C 所示，到至少完全露出各凸起 6 的顶面为止，研磨凸起 6 上的绝缘膜 4，制作布线电路基板 22a。由于形成在凸起 6 间的绝缘膜 4 的高度比凸起 6 的高度低，所以不研磨。通过这样进行研磨，使绝缘膜 4 的高度比凸起 6 的高度低。

接着，如图 15D 所示，通过电镀法，在各凸起 6 的顶面上形成由金

属构成的凸起物 13，形成布线电路基板 23a。然后，如图 15E 所示，通过蚀刻布线层形成用金属层 20c 并形成图形，形成布线层 10。这样形成布线电路基板 2d。

另外，在本实施例中，在形成了凸起物 13 后形成布线层 10，但也可以先形成布线层 10，然后再形成凸起物 13。

[实施例 9]

接着，参照图 16A～图 16F 以及图 17A～图 17F 说明本发明的实施例 9 相关的布线电路基板的制造方法。图 16A～图 16F 以及图 17A～图 17F 是以工序顺序展示实施例 9 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

如图 16A 所示，准备具有凸起的基板 21。接着，如图 16B 所示，通过幕式涂抹法、刮刀涂抹法、条状涂抹法、丝网印刷法等，向形成了凸起 6 的面涂抹处于前躯体状态的液状的由聚酰亚胺或环氧树脂等构成的绝缘材料。在本实施例中，使绝缘材料的高度稍微比凸起 6 的高度高地涂抹绝缘材料。然后，通过进行烘干处理使液状的绝缘材料固化，形成绝缘膜 4。另外，在图 16B 中，展示了通过烘干处理形成的绝缘膜 4。

接着，如图 16C 所示，向绝缘膜 4 上涂抹抗蚀剂，进行曝光和显影，形成抗蚀剂掩模 7。例如，涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模对各凸起 6 上的抗蚀剂进行曝光。然后，然后通过进行显影处理，除去各凸起 6 上的抗蚀剂，只在各凸起 6 之间形成抗蚀剂掩模 7。

接着，如图 16D 所示，将抗蚀剂掩模 7 作为掩模，到完全露出各凸起 6 的顶面为止蚀刻形成在各凸起 6 上的绝缘膜 4。然后，剥离抗蚀剂掩模 7 制作布线电路基板 22b。这时，绝缘膜 4 的膜厚度比凸起 6 的高度厚。

接着，如图 16E 所示，通过电镀法，在各凸起 6 的顶面上形成由 Cu（铜）、Au（金）、银（Ag）、Ni（镍）、Pb（铅）、Pt（铂）或 Sn（锡）等金属或以上述金属为主成分的合金构成凸起物 13，形成布线电

路基板 23b。

接着，向布线层形成用金属层 20c 上涂抹抗蚀剂，进行曝光和显影，形成抗蚀剂掩模（未图示）。例如，涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模，依照该图形对抗蚀剂进行曝光。在本实施例中，对各凸起 6 之间的抗蚀剂进行曝光。然后通过显影处理，除去曝光了的抗蚀剂，只在各凸起 6 的底面上形成抗蚀剂掩模（未图示）。然后，如图 16F 所示，将该抗蚀剂掩模作为掩模蚀刻布线层形成用金属层 20c，从而形成布线层 10。各布线层 10 经由蚀刻阻挡层 20b 与凸起 6 连接。这样，形成布线电路基板 2e。

根据以上方法，不需要热压用的装置，能够提高布线电路基板的生产率。另外，由于能够缩短凸起 6 之间的距离，所以能够制作高集成化的布线电路基板。进而，根据本实施例的制造方法，没有必要为了使凸起 6 的顶面露出，而掩模绝缘膜 4。如果研磨由树脂构成的绝缘膜 4，则由于削除不充分会使少量树脂残留在基板上，而使其后的加工变得复杂。但是，根据本实施例的方法，由于通过蚀刻除去绝缘膜，所以在凸起 6 的顶面上不残留树脂，能够减轻其后的加工。

另外，在本实施例中，如图 16B 所示，使绝缘膜 4 的高度稍微比凸起 6 的高度高地形成绝缘膜 4，然后通过研磨除去凸起 6 上的绝缘膜 4。但是，本发明并不只限于此，也可以使绝缘膜 4 的高度稍微比凸起 6 的高度低地形成绝缘膜 4。下面，参照图 17A～图 17F 说明该方法。

如图 17A 所示，准备具有凸起的基板 21。接着，如图 17B 所示，通过幕式涂抹法、刮刀涂抹法、条状涂抹法、丝网印刷法等，向形成了凸起 6 的面涂抹处于前躯体状态的液状的由聚酰亚胺或环氧树脂构成的绝缘材料。这时，使绝缘材料的高度稍微比凸起 6 的高度低地涂抹绝缘材料。这时，由于液状树脂的硬化收缩、挥发物的挥发，如图 17B 所示，在凸起 6 的顶面也残留若干的绝缘材料。然后，通过进行烘干处理使液状的绝缘材料固化，形成绝缘膜 4。其结果是，在凸起 6 上也形成绝缘膜 4。在图 17B 中，展示了通过烘干处理形成的绝缘膜 4。

接着，如图 17C 所示，向绝缘膜 4 上涂抹抗蚀剂，进行曝光和显

影，形成抗蚀剂掩模 7。例如，涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模对各凸起 6 上的抗蚀剂进行曝光。然后，然后通过进行显影处理，除去各凸起 6 上的抗蚀剂，只在各凸起 6 之间形成抗蚀剂掩模 7。

接着，如图 17D 所示，将抗蚀剂掩模 7 作为掩模，到完全露出各凸起 6 的顶面为止蚀刻并除去形成在各凸起 6 上的绝缘膜 4。然后，剥离抗蚀剂掩模 7 制作布线电路基板 22c。这时，绝缘膜 4 的膜厚度比凸起 6 的高度低。

接着，如图 17E 所示，通过电镀法，在各凸起 6 的顶面上形成由金属构成凸起物 13，形成布线电路基板 23c。然后，如图 17F 所示，通过蚀刻布线层形成用金属层 20c 并形成图形，来形成布线层 10。这样，制作布线电路基板 2f。

另外，在本实施例中，与实施例 8 一样，除了聚酰亚胺或环氧树脂外，绝缘材料也可以使用液晶聚合物、PET 等热可塑性树脂。另外，在形成了凸起物 13 后形成布线层 10，但也可以先形成布线层 10，然后再通过无电解电镀或印刷导电粘贴膜来形成凸起物 13。

[实施例 10]

接着，参照图 18A～图 18E 以及图 19A～图 19E 说明本发明的实施例 10 相关的布线电路基板的制造方法。图 18A～图 18E 以及图 19A～图 19E 是以工序顺序展示实施例 10 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

如图 18A 所示，准备具有凸起的基板 21。接着，如图 18B 所示，通过幕式涂抹法、刮刀涂抹法、条状涂抹法、丝网印刷法等，向形成了凸起 6 的面涂抹处于前躯体状态的液状的由聚酰亚胺或环氧树脂等构成的绝缘材料。在本实施例中，使绝缘材料的高度稍微比凸起 6 的高度高地涂抹绝缘材料。然后，通过进行烘干处理使液状的绝缘材料固化，形成绝缘膜 4。另外，在图 18B 中，展示了通过烘干处理形成的绝缘膜 4。

接着，如图 18C 所示，到至少完全露出各凸起 6 的顶面为止，全面

地蚀刻并除去绝缘膜 4，从而制作布线电路基板 22d。这时，绝缘膜 4 的厚度与凸起 6 的高度几乎相等。在此，可以完全露出凸起 6 的顶面，也可以在露出后继续进一步研磨绝缘膜 4，在该情况下，绝缘膜 4 的膜厚度比凸起 6 的高度薄。

接着，如图 18D 所示，通过电镀法，在各凸起 6 的顶面上形成由 Cu（铜）、Au（金）、银（Ag）、Ni（镍）、Pb（铅）、Pt（铂）或 Sn（锡）等金属或以上述金属为主成分的合金构成凸起物 13，制作布线电路基板 23d。另外，也可以通过印刷法设置导电粘贴膜的凸起物。

接着，向布线层形成用金属层 20c 上涂抹抗蚀剂，进行曝光和显影，形成抗蚀剂掩模（未图示）。例如，涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模，依照该图形对抗蚀剂进行曝光。在本实施例中，对各凸起 6 之间的抗蚀剂进行曝光。然后通过显影处理，除去曝光了的抗蚀剂，只在各凸起 6 的底面上形成抗蚀剂掩模（未图示）。然后，如图 18E 所示，将该抗蚀剂掩模作为掩模蚀刻布线层形成用金属层 20c，从而形成布线层 10。各布线层 10 经由蚀刻阻挡层 20b 与凸起 6 连接。这样，形成布线电路基板 2g。

根据以上方法，不需要热压用的装置，能够提高布线电路基板的生产率。另外，由于使凸起 6 的高度与绝缘膜 4 的厚度近似，所以不必进行不必要的凸起 6 的增高。其结果是，由于能够缩短凸起 6 之间的距离，所以能够制作高集成化的布线电路基板。

根据本实施例的方法，由于没有必要为了使凸起 6 的顶面露出而研磨绝缘膜 4，所以在凸起 6 的顶面上不残留树脂，能够减轻其后的加工。进而，由于全面地蚀刻并除去绝缘膜 4，所以没有必要形成抗蚀剂掩模，因而能够削减制作抗蚀剂掩模的工序数。

另外，在本实施例中，如图 18B 所示，使绝缘膜 4 的高度稍微比凸起 6 的高度高地形成绝缘膜 4，然后通过蚀刻除去绝缘膜 4。但是，本发明并不只限于此，也可以使绝缘膜 4 的高度稍微比凸起 6 的高度低地形成绝缘膜 4。下面，参照图 19A～图 19E 说明该方法。

如图 19A 所示，准备具有凸起的基板 21。接着，如图 19B 所示，

通过幕式涂抹法、刮刀涂抹法、条状涂抹法、丝网印刷法等，向形成了凸起 6 的面涂抹处于前躯体状态的液状的绝缘材料。这时，使绝缘材料的高度稍微比凸起 6 的高度低地涂抹绝缘材料。这时，由于液状树脂的硬化收缩、挥发物的挥发，如图 19B 所示，在凸起 6 的顶面也残留若干的绝缘材料。然后，通过进行烘干处理使液状的绝缘材料固化，形成绝缘膜 4。另外，在图 19B 中，展示了通过烘干处理形成的绝缘膜 4。

接着，如图 19C 所示，到至少完全露出各凸起 6 的顶面为止，通过蚀刻除去绝缘膜 4，制作布线电路基板 22e。这时，只蚀刻各凸起 6 之间的绝缘膜 4，比蚀刻前的膜厚度薄。在此，可以完全露出凸起 6 的顶面，也可以在露出后继续进一步蚀刻绝缘膜 4。

接着，如图 19D 所示，通过电镀法，在各凸起 6 的顶面上形成由金属构成的凸起物 13，形成布线电路基板 23e。然后，如图 19E 所示，通过蚀刻布线层形成用金属层 20c 并形成图形，形成布线层 10。这样形成布线电路基板 2h。

另外，在本实施例中，与实施例 8 一样，除了聚酰亚胺或环氧树脂外，绝缘材料也可以使用液晶聚合物、PET 等热可塑性树脂。另外，在形成了凸起物 13 后形成布线层 10，但也可以先形成布线层 10，然后再形成凸起物 13。

另外，在实施例 8 到 10 中，通过掩模法或蚀刻法除去绝缘材料，但本发明并不只限于此，也可以通过激光加工进行除去。在激光加工中，使用碳酸气体激光、激元激光、YAG 激光或半导体激光等。然后，只向形成在凸起 6 上的绝缘膜 4 照射激光，到凸起 6 的顶面完全露出为止除去凸起 6 上的绝缘膜 4。这样，通过只向凸起 6 上的绝缘膜 4 照射激光，能够只除去凸起 6 上的绝缘膜 4。所以，没有必要形成抗蚀剂掩模，进而，由于在基板上不残留树脂，所以能够削减其后的处理。另外，使绝缘膜 4 的膜厚度比凸起 6 高或者薄、厚都可以。

另外，可以通过使用滚筒来使凸起 6 上的绝缘树脂变薄，能够容易地除去以后残留的树脂。例如，使基板通过保持一定距离地配置的 2 个滚筒之间。使该滚筒之间的距离比基板的厚度稍微短一些，通过使之通

过这 2 个滚筒之间，来使凸起 6 上的绝缘材料平坦。

如果通过滚筒使绝缘材料平坦，则在凸起 6 的顶面上残留若干的绝缘材料。然后，到至少完全露出各凸起 6 的顶面为止，全面地蚀刻并除去绝缘膜 4，从而制作布线电路基板。这时，绝缘膜 4 的厚度与凸起 6 的高度几乎相等。在此，可以完全露出凸起 6 的顶面，也可以在露出后继续进一步研磨绝缘膜 4，在该情况下，绝缘膜 4 的膜厚度比凸起 6 的高度薄。另外，蚀刻中使用碱液或肼液。另外，也可以通过等离子体老化或 UV 老化等除去绝缘膜 4。进而，可以通过研磨法或激光加工法除去绝缘膜 4。另外，使绝缘膜 4 的膜厚度比凸起 6 的高度高或者薄、厚都可以。

进而，还可以通过除此以外的方法进行制造。可以向形成在具有凸起的基板 21 上的凸起 6 的顶面实施抗液状的绝缘材料的处理。例如，通过捣磨方式或滚筒涂抹方式，只在凸起 6 的顶面形成硅树脂和氟化合物。

在此，捣磨方式是以下方法：将附着有硅树脂等的捣锤只压在凸起 6 的顶面上，使硅树脂等只附着在凸起 6 的顶面上。另外，滚筒涂抹方式是以下方法：使附着有硅树脂等的滚筒旋转使得与凸起 6 的顶面相接触，使硅树脂等附着在凸起 6 的顶面上。

然后，通过幕式涂抹法、刮刀涂抹法、条状涂抹法、丝网印刷法等，向形成了凸起 6 的面涂抹处于前躯体状态的液状的由聚酰亚胺或环氧树脂构成的绝缘材料。这时，使绝缘材料的高度稍微比凸起 6 的高度低地涂抹绝缘材料。由于凸起 6 的顶面上附着有硅树脂等，所以液状的绝缘材料被从凸起 6 的顶面去除，在凸起 6 的顶面上不残存绝缘材料。

然后，通过进行烘干处理使液状的绝缘材料固化，形成绝缘膜 4。通过研磨凸起 6 的顶面除去硅树脂等。或者，也可以使用溶解硅树脂等的溶剂进行除去。另外，也可以通过等离子体老化、UV 老化等物理方法进行除去。

另外，还可以用喷沙法除去绝缘膜 4。例如，将玻璃、氧化铝、钢、硅砂、四氧化三铁、碳化硅等细微粉末用作研磨材料（将其称为喷

射材料），将其与高压水或压缩空气等一齐以高速状态喷射向绝缘膜 4 的表面，通过其冲击力到凸起 6 的顶面完全露出为止研磨绝缘膜 4 的表面。

[实施例 11]

接着，参照图 20A～图 20D 说明本发明的实施例 11 相关的布线电路基板的制造方法。在实施例 8 到 10 中，作为绝缘材料使用聚酰亚胺等，形成一层的绝缘膜 4。但本发明并不只限于此，也可以形成由 2 层或 3 层以上构成的绝缘膜 4。参照图 20A～图 20D 说明这样的绝缘膜 4 的结构及其制造方法。图 20A～图 20D 是展示形成多层结构的绝缘膜 4 的方法的基板的截面图。

如图 20A 所示，准备具有凸起的基板 21。然后，如图 20B 所示，向形成了凸起 6 的面涂抹由溶解在溶剂中的热可塑性聚酰亚胺或热熔化聚酰亚胺构成的绝缘材料，通过在约 100[℃]～200[℃]下进行加热，来形成绝缘膜 4a。这时，使绝缘膜 4a 的高度稍微比凸起 6 的高度低地形成绝缘膜 4a。

然后，如图 20C 所示，通过幕式涂抹法、刮刀涂抹法、条状涂抹法、丝网印刷法等，向绝缘膜 4a 上涂抹由聚酰亚胺树脂的前躯体状态构成的绝缘材料，通过在约 350[℃]～400[℃]下进行加热，来形成绝缘膜 4b。这时，使绝缘膜 4a 和绝缘膜 4b 的合计膜厚度稍微比凸起 6 的高度薄地形成绝缘膜。

然后，如图 20D 所示，向绝缘膜 4b 上涂抹由溶解在溶剂中的热可塑性聚酰亚胺构成的绝缘材料，通过在约 100[℃]～200[℃]下进行加热，来形成绝缘膜 4c。使最终形成的绝缘膜 4 的膜厚度比凸起 6 的高度厚或薄都可以。然后，至少到凸起 6 的顶面露出为止，通过研磨法、蚀刻法或激光加工法等除去绝缘膜 4，然后形成布线层 10 等。

通过形成这样结构的绝缘膜 4，能够得到以下效果。由于热可塑性树脂代而成为与布线层的粘接剂，所以通过在布线电路基板的最表面上形成由热可塑性树脂构成的绝缘材料，能够容易地层叠其他布线电路基板和布线层形成用金属层等。进而，与其他布线电路等的密接性。

另外，通过在绝缘膜 4 的最下层形成由热可塑性聚酰亚胺构成的绝缘膜 4，使绝缘膜 4 和布线层形成用金属层 20c 的密接性更好。

进而，作为聚酰亚胺树脂的前躯体使用聚酰胺酸，但由于如果使用该聚酰胺酸则与由同铜箔构成的布线层形成用金属层 20c 发生反应，所以使绝缘膜 4 和布线层形成用金属层 20c 的密接性恶化，有绝缘膜 4 剥离的情况（产生剥离）。但是，通过隔着由热可塑性树脂构成的绝缘材料，能够提高绝缘膜 4 和布线层形成用金属层 20c 的密接性，能够防止剥离的发生。

以上，在实施例 8 到 11 中，说明了使用了液状的绝缘材料的布线电路基板的制造方法。在以下的实施例中，说明使用了该布线电路基板的布线电路基板和多层布线电路基板的制造方法。

[实施例 12]

接着，作为本发明的实施例 12，参照图 21A～21D 说明使用了通过实施例 8 到 11 的制造方法制作的布线电路基板的多层布线基板的制造工序。图 21A～图 21D 是以工序顺序展示实施例 12 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

首先，如图 21A 所示，准备粘接膜 31、布线电路基板 23、另一个布线电路基板。焊接膜 31 使用来粘接布线电路基板 23 和另一个布线电路基板，由热可塑性聚酰亚胺或变性环氧树脂等构成。

在此，通过实施例 8 的布线电路基板的制造方法制造布线电路基板 23。另外，另一个布线电路基板在布线层形成用金属层 20c 上经由蚀刻阻挡层 20b 形成凸起 6，在凸起 6 上形成布线层 11。然后，在个凸起 6 之间形成与凸起 6 的高度相等的绝缘膜 4。

相对于布线电路基板 22 的露出了凸起 6 的顶面的面，在压接了布线层形成用金属层（未图示）后，通过部分地蚀刻该布线层形成用金属层而形成布线层 11，从而制作该另一个布线电路基板。例如，向该布线层形成用金属层上涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模对各凸起 6 之间的抗蚀剂进行曝光。然后，然后通过进行显影处理，除去各凸起 6 之间的抗蚀剂，只在各凸起 6 的顶面上形成抗蚀剂掩模（未

图示）。然后，将该抗蚀剂掩模作为掩模蚀刻布线层形成用金属层，从而形成布线层 11。

接着，如图 21B 所示，经由粘接膜 31 对布线电路基板和另一个布线电路基板一边加热一边压接，制作多层布线基板。这时，对布线电路基板之间进行压接，使得布线电路基板 23 的凸起物 13 和另一个布线电路基板的布线层 11 接触。

接着，向多层布线基板的上下两面涂抹抗蚀剂，进行曝光和显影，形成抗蚀剂掩模（未图示）。例如，涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模，依照该图形对抗蚀剂进行曝光。然后通过显影处理，除去曝光了的抗蚀剂，形成抗蚀剂掩模（未图示）。然后，如图 21C 所示，将该抗蚀剂掩模作为掩模蚀刻两面的布线层形成用金属层 20c，从而在两面形成布线层 10。布线层 10 经由蚀刻阻挡层 8 与凸起 6 连接。这样，通过凸起与布线层连接，从而凸起作为层间连接部分发挥功能。

接着，如图 21D 所示，为了保护形成有布线层 10 的面和为了防止附着焊料，向一个面涂抹焊接抗蚀剂，通过进行曝光和显影来形成抗蚀剂掩模 9。然后，例如通过电镀，在形成在一个面上的布线层 10 上形成由快速镀金而成的金属 20f。另外，在另一个面上覆盖覆盖薄膜 20g。覆盖薄膜 20g 是在聚酰亚胺薄膜的一个面上涂抹了粘接剂的薄膜。当然，也可以代替覆盖薄膜 20g 适用焊接抗蚀剂。

如上所述，通过层叠凸起间的距离为最小限的布线电路基板，能够制作高集成化的多层布线基板。

另外，在本实施例中，利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 23 来制作多层布线基板，但本发明并不只限于此。例如，可以利用布线电路基板 23a 和布线电路基板 23b 等其他基板，制作多层布线基板。

另外，在本实施例中，使用形成了由金属构成的凸起物 13 的布线电路基板 23 和粘接膜 31 制造多层布线基板，但不使用这些也能够制造多层布线基板。例如，通过使用实施例 8 的布线电路基板 22a，不使用

粘接膜 31 也能够制造多层布线基板。布线电路基板 22a 由于凸起 6 的高度比绝缘膜 4 的膜厚度高，所以凸起 6 的顶面从绝缘膜 4 突出。所以，另行通过电镀法形成由金构成的凸起物 13，通过使用未硬化状态的绝缘树脂和热可塑性树脂，不经由粘接膜 31，通过直接压接凸起 6 的顶面和另一个布线电路基板的布线层 11 使之接触，也能够形成多层布线基板。

[实施例 13]

接着，作为本发明的实施例 13，参照图 22A～22C 说明使用了通过实施例 8 到 11 的制造方法制作的布线电路基板的多层布线基板的制造工序。图 22A～图 22C 是以工序顺序展示实施例 13 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

首先，如图 22A 所示，准备 2 个布线电路基板 23 和布线电路基板 2a。布线电路基板 2a 是通过实施例 1 相关的布线电路基板的制造方法制作的基板。另外，布线电路基板 23 是通过实施例 8 相关的布线电路基板的制造方法制作的基板。

相对于布线电路基板 22 的露出了凸起 6 的顶面的面，在压接了布线层形成用金属层（未图示）后，通过部分地蚀刻上下两面的布线层形成用金属层而形成布线层 10 和布线层 11，从而制作该布线电路基板 2a。例如，向该布线层形成用金属层上涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模对抗蚀剂进行曝光。然后，然后通过进行显影处理，除去曝光了的抗蚀剂，形成抗蚀剂掩模（未图示）。然后，将该抗蚀剂掩模作为掩模蚀刻布线层形成用金属层，从而形成布线层 10 和布线层 11。

接着，如图 22B 所示，在布线电路基板 2a 的两面上一边加热一边压接布线电路基板 23，制作多层布线基板。这时，对布线电路基板 2a 和 23 进行压接，使得布线电路基板 23 的凸起物 13 和布线电路基板 2a 的布线层 10 接触。另外，对布线电路基板 2a 和布线电路基板 23 进行压接，使得另一个布线电路基板 23 的凸起物 13 和布线电路基板 2a 的布线层 11 接触。

接着，向多层布线基板的上下两面涂抹抗蚀剂，通过进行曝光和显影，形成抗蚀剂掩模（未图示）。例如，涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模，依照该图形对抗蚀剂进行曝光。然后通过显影处理，除去曝光了的抗蚀剂，形成抗蚀剂掩模。然后，如图 22C 所示，将该抗蚀剂掩模作为掩模蚀刻多层布线电路基板的上下两面的布线层形成用金属层 23c，从而在两面形成布线层 10。布线层 10 经由蚀刻阻挡层 8 与凸起 6 连接。这样，通过凸起与布线层连接，从而凸起作为层间连接部分发挥功能。

如上所述，通过层叠凸起间的距离为最小限的布线电路基板，能够制作高集成化的多层布线基板。

另外，在本实施例中，利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 23 来制作多层布线基板，但本发明并不只限于此。例如，可以利用布线电路基板 23a 和布线电路基板 23b 等其他基板，制作多层布线基板。

另外，在本实施例中，使用形成了凸起物 13 的布线电路基板 23 制造多层布线基板，但不使用这些也能够制造多层布线基板。例如，可以使用实施例 8 的布线电路基板 22a 等。布线电路基板 22a 由于凸起 6 的高度比绝缘膜 4 的膜厚度高，所以凸起 6 的顶面从绝缘膜 4 突出。所以，不形成凸起物 13，通过直接压接凸起 6 的顶面与布线电路基板 2a 的布线层 10 和布线层 11 使之接触，也能够形成多层布线基板。

[实施例 14]

接着，作为本发明的实施例 14，参照图 23A～23D 说明使用了通过实施例 8 到 11 的制造方法制作的布线电路基板的另一个多层布线基板的制造工序。图 23A～图 23D 是以工序顺序展示实施例 14 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

首先，如图 23A 所示，准备布线电路基板 22。接着，向布线层形成用金属层 20c 上涂抹抗蚀剂，通过进行曝光和显影，形成抗蚀剂掩模（未图示）。例如，涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模，依照该图形对抗蚀剂进行曝光。然后通过显影处理，除去曝光了的

抗蚀剂，形成抗蚀剂掩模（未图示）。然后，如图 23B 所示，将该抗蚀剂掩模作为掩模蚀刻布线层形成用金属层 20c，形成布线层 10a 和布线层 10b。交互配置地形成布线层 10 和布线层 11。另外，布线层 10a 经由蚀刻阻挡层 20b 与凸起 6 连接。

接着，向露出了凸起 6 的顶面的面粘贴由铜箔、氧化铝箔、铁箔、SUS 箔等和粘接剂构成的电磁屏蔽膜 32。电磁屏蔽膜 32 具有以下功能：屏蔽从布线电路基板产生的电磁波，同时防止因来自外部的不必要的电磁波造成的误动作。在本实施例中，在整个面上粘贴有电磁屏蔽膜 32，但也可以与凸起 6 的顶面相接地部分地粘贴。然后，如图 23D 所示，为了保护布线层 10a 和布线层 10b，向形成了布线层 10a 和布线层 10b 的面涂抹抗蚀剂，制作具有电磁屏蔽的布线电路基板。

在本实施例中，布线层 10a 由于经由凸起 6 与电磁屏蔽膜 32 连接，所以作为地线发挥功能。另一方面，布线层 10b 作为信号线路发挥功能。另外，布线层 10a 和布线层 10b 由于交互被配置，所以能够减少在相互邻接的布线层 10b 之间产生的交调失真。另外，通过利用凸起间的距离为最小限的布线电路基板，能够制作高集成化的具有电磁屏蔽的布线电路基板。

另外，可以在布线电路基板的两面粘贴电磁屏蔽膜。该结构具有能够作为高频线路用带状传输线使用的效果。进而，在本实施例中，针对每个信号线（一个布线膜 10b）配置地线，但也可以不针对每个信号线配置地线。

另外，在本实施例中，利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 22，制作具有电磁屏蔽的布线电路基板，但本发明并不只限于此。也可以使用涂抹或印刷导电粘接剂并烧结的方法，形成电磁屏蔽层。另外，也可以利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 22a 等，制作具有电磁屏蔽的布线电路基板。

[实施例 15]

接着，作为本发明的实施例 15，参照图 24A～24F 说明使用了通过实施例 8 到 11 的制造方法制作的布线电路基板的另一个布线电路基板

的制造工序。图 24A～图 24F 是以工序顺序展示实施例 15 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

如图 24A 所示，准备布线电路基板 22。然后，如图 24B 所示，通过喷墨法、丝网印刷法或调和法等方法，在露出了凸起 6 的顶面的面上部分地形成由金、银或铜等金属构成的导电粘接剂 34。导电粘接剂 34 的一部分与凸起 6 的顶面相接。

接着，向布线层形成用金属层 20c 上涂抹抗蚀剂，通过进行曝光和显影，形成抗蚀剂掩模（未图示）。例如，向布线层形成用金属层 20c 上涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模，依照该图形对抗蚀剂进行曝光。然后通过显影处理，除去曝光了的抗蚀剂，形成抗蚀剂掩模（未图示）。然后，如图 24C 所示，将该抗蚀剂掩模作为掩模蚀刻布线层形成用金属层 20c，形成布线层 10。该布线层 10 经由蚀刻阻挡层 20b 与凸起 6 连接。

接着，如图 24D 所示，通过喷墨法、丝网印刷法或调和法等方法，在相互邻接的导电粘接剂 34 之间形成电阻粘接剂 35。然后，如图 24E 所示，通过喷墨法、丝网印刷法或调和法等方法，在与凸起 6 的顶面相接的导电粘接剂 34 上形成导电粘接剂 36。接着，如图 24F 所示，在导电粘接剂 36 上形成导电粘接剂 34。这样，通过用导电粘接剂 34 夹着导电粘接剂 36，形成电容元件。

如上所述，能够通过在布线电路基板的一个面上形成电阻粘接剂或电容元件来形成聚合体型厚膜电路，同时通过在另一个面上形成由铜构成的布线膜来形成电路。另外，由于使凸起 6 的高度与绝缘膜 4 的厚度近似，所以就没有必要增大不必要的凸起 6 的高度了。另外，通过利用凸起间的距离为最小限的布线电路基板，能够形成高密度地形成了微弱电流的信号电路和需要电源等高电流的电路的布线电路基板。

另外，在本实施例中，在形成了导电粘接剂 34 后形成布线层 10，但本发明并不只限于此。也可以在形成导电粘接剂 34 之前形成布线层 10。另外，也可以在形成了电容元件后，蚀刻并形成布线层 10。

另外，在本实施例中，通过喷墨法、丝网印刷法或调和法等方法，

形成导电粘接剂、电阻粘接剂和电介质粘接剂制作电容元件，但本发明并不只限于此。例如，也可以通过喷射法、CVD 法或蒸镀法在布线电路基板的一个面上形成导电材料、电阻材料和电介质材料的膜，通过蚀刻形成图形，从而形成导电膜、电阻膜和电介质膜。由于可以通过喷射法等形成薄膜，所以能够在聚合体膜上制作薄膜电路。

另外，导电材料使用 Cu、Au、Ag、Al、Ni、Ti、Cr、NiCr、Nb 或 V 等金属，电阻材料使用 NiCr、Ta_2N、RuO_2 或 SnO 等，电介质材料使用 $SrTiO_3$、$BaTiO_3$ 或 TiO 等。

另外，在本实施例中，在布线电路基板的一个面上形成厚膜或薄膜电路，但也可以在两面上形成厚膜或薄膜电路。参照图 25A～图 25E 说明该方法。图 25A～图 25E 是以工序顺序展示布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

如图 25A 所示，准备在绝缘膜 4 的内部贯通设置了凸起 6 的布线电路基板。通过全面地蚀刻并除去设置在布线电路基板 22 的布线层形成用金属层 20c，来制作该布线电路基板。接着，如图 25B 所示，通过喷墨法、丝网印刷法或调和法等方法，在该布线电路基板的上下两面上部分地形成由金、银或铜构成的导电粘接剂 34。

接着，如图 25C 所示，通过喷墨法等方法，在相互邻接的导电粘接剂 34 之间形成电阻粘接剂 35。然后，如图 25D 所示，通过喷墨法等方法，在与凸起 6 的顶面相接的导电粘接剂 34 上形成导电粘接剂 36。接着，如图 25E 所示，在导电粘接剂 36 上形成导电粘接剂 34。这样，通过用导电粘接剂 34 夹着导电粘接剂 36，形成电容元件。

如上所述，能够通过在布线电路基板的两个面上形成电阻粘接剂或电容元件来形成厚膜电路。另外，由于使凸起 6 的高度与绝缘膜 4 的厚度近似，所以就没有必要增大不必要的凸起 6 的高度了。另外，通过利用凸起间的距离短的布线电路基板，能够形成高密度地形成了信号电路的布线电路基板。另外，也可以代替喷墨法等，通过喷射法来形成导电材料等的膜。由于通过喷射法能够形成薄膜，所以能够制作更细微的薄膜电路。

另外，在本实施例中，利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 22 来制作布线电路基板，但本发明并不只限于此。也可以利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 22a，制作布线电路基板。

[实施例 16]

接着，作为本发明的实施例 16，参照图 26A～26C 说明使用了通过实施例 8 到 11 的制造方法制作的布线电路基板的多层布线电路基板的制造工序。图 26A～图 26C 是以工序顺序展示实施例 16 相关的多层布线基板的制造方法的基板的截面图。

如图 26A 所示，准备布线电路基板 2 和布线电路基板 22。布线电路基板 2 是通过实施例 1 相关的制造方法制作的基板。布线电路基板 22 是通过实施例 8 相关的制造方法制作的基板。

接着，如图 26B 所示，对布线电路基板 2 和布线电路基板 22 进行压接，使得布线电路基板 22 的凸起 6 的顶面与布线电路基板 2 的布线层 10 接触，制作多层布线基板。这样，通过将凸起 6 和布线层 10 连接起来，凸起 6 作为层间连接部分发挥功能。

然后，如图 26C 所示，部分地蚀刻多层布线基板的布线层形成用金属层 20c 而形成布线层 10。该布线层 10 经由蚀刻阻挡层 20b 与凸起 6 连接。

如上所述，通过层叠凸起间的距离为最小限的布线电路基板，能够制作高集成化的多层布线基板。另外，在本实施例的多层布线基板中，由于凸起 6 的顶面从绝缘膜 4 露出，所以能够用焊料等将部件（元件）牢固地直接安装到其顶面上。进而，由于在图形上没有安装部件（元件），所以也不会有图形被剥离而取下部件（元件）的情况。另外，由于凸起 6 被绝缘膜 4 围着，所以绝缘膜 4 具有与形成了牢固的焊接抗蚀剂同样的效果。

另外，在本实施例中，利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 22 来制作多层布线基板，但本发明并不只限于此。也可以利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 22a，制作多层布线基

板。

[实施例 17]

接着，作为本发明的实施例 17，参照图 27A～27B 说明使用了通过实施例 8 到 11 的制造方法制作的布线电路基板的多层布线基板的制造工序。图 27A～图 27B 是以工序顺序展示实施例 17 相关的多层布线基板的制造方法的基板的截面图。

首先，如图 27A 所示，准备 2 个布线电路基板 2、在绝缘膜 4 的内部贯通设置了凸起 6 的另一个布线电路基板。布线电路基板 2 是通过实施例 1 相关的布线电路基板的制造方法制作的基板。另外，通过部分地蚀刻通过实施例 8 相关的制造方法制作的布线电路基板 22 的布线层形成用金属层 20c 而形成布线层 10，来进行制作。另外，另一个布线电路基板是通过蚀刻除去所有的布线电路基板 22 的布线层形成用金属层 20c 而制作的基板。

接着，对布线电路基板 2 之间进行压接，使得一个布线电路基板 2 的布线层 10 和另一个布线电路基板 2 的凸起 6 的顶面接触。进而，对布线电路基板 2 和另一个布线电路基板进行压接，使得布线电路基板 2 的布线层 10 和另一个布线电路基板的凸起 6 的底面接触。这样，通过将凸起和布线层连接起来，凸起作为层间连接部分发挥功能。

如上所述，通过层叠凸起间的距离为最小限的布线电路基板，能够制作高集成化的多层布线基板。另外，在本实施例的多层布线基板中，由于凸起 6 的顶面从绝缘膜 4 露出，所以能够将部件（元件）直接安装到其顶面上。进而，由于没有经由电镀安装部件（元件），所以也不会有电镀被剥离而取下部件（元件）的情况。另外，由于凸起 6 被绝缘膜 4 围着，所以绝缘膜 4 具有与形成了牢固的焊接抗蚀剂同样的效果。

另外，在本实施例中，利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 22 来制作多层布线基板，但本发明并不只限于此。也可以利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 22a，制作多层布线基板。

[实施例 18]

接着，作为本发明的实施例 18，参照图 28A～28D 以及图 29A～29E 说明使用了通过实施例 8 到 11 的制造方法制作的布线电路基板的另一个布线电路基板的制造工序。图 28A～28D 以及图 29A～29E 是以工序顺序展示实施例 18 相关的多层布线基板的制造方法的基板的截面图。

如图 28A 所示，准备布线电路基板 22。布线电路基板 22 是通过实施例 8 相关的制造方法制作的基板。接着，如图 28B 所示，通过电解电镀法，针对凸起 6 的顶面从绝缘膜 4 露出的面形成由铜构成的薄膜 20d。

接着，如图 28C 所示，通过电解电镀法，在薄膜 20d 上形成由铜构成的金属膜 20e。然后，向金属膜 20e 上涂抹抗蚀剂，通过进行曝光和显影，形成抗蚀剂掩模（未图示）。例如，涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模，依照该图形对抗蚀剂进行曝光。在本实施例中，对各凸起 6 之间的抗蚀剂进行曝光。然后通过显影处理，除去曝光了的抗蚀剂，只在各凸起 6 的顶面上形成抗蚀剂掩模（未图示）。

接着，如图 28D 所示，将该抗蚀剂掩模作为掩模蚀刻薄膜 20d 和金属膜 20e，形成具有规定的图形的布线层 11a，制作布线电路基板。

在本实施例中，通过电解电镀法形成薄膜，进而通过电解电镀法形成布线层 11a，从而制作布线电路基板。但是，通过其他方法也能够制作该布线电路基板。参照图 29A～29E 说明该方法。

如图 29A 所示，准备布线电路基板 22。接着，如图 29B 所示，通过电解电镀法，针对凸起 6 的顶面从绝缘膜 4 露出的面形成由铜构成的薄膜 20d。

接着，如图 29C 所示，向薄膜 20d 上涂抹抗蚀剂，通过进行曝光和显影，在各凸起 6 之间形成抗蚀剂掩模 9。例如，涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模，依照该图形对抗蚀剂进行曝光。在本实施例中，对涂抹在各凸起 6 的顶面上的抗蚀剂进行曝光。然后通过显影处理，除去曝光了的抗蚀剂，在各凸起 6 之间形成抗蚀剂掩模 9。通过这样形成抗蚀剂掩模 9，在各凸起 6 上不形成抗蚀剂掩模 9。

接着，如图 29D 所示，通过电镀法，在薄膜 20d 上析出由铜构成的金属膜 20e。这时，只在除去了抗蚀剂的部分上析出铜，在形成了抗蚀剂掩模 9 的部分上不析出铜。然后，在除去抗蚀剂掩模 9 的同时，通过进行全面蚀刻，除去形成在金属膜 20e 之间的薄膜 20d，形成布线层 11a。通过该蚀刻削掉了布线层 11a 的一部分表面，但由于布线层 11a 的膜厚度比薄膜 20d 的膜厚度厚，所以即使完全除去了薄膜 20d，也不会除去布线层 11a。

另外，在本实施例中，通过电解电镀法形成薄膜 20d，但也可以代替它，通过喷射法形成薄膜 20d。另外，利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 22 来制作另一个布线电路基板，但本发明并不只限于此。也可以利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 22a，制作另一个布线电路基板。

[实施例 19]

接着，作为本发明的实施例 19，参照图 30A～30E 以及图 31A～31F 说明使用了通过实施例 8 到 11 的制造方法制作的布线电路基板的多层布线基板的制造工序。图 30A～30E 以及图 31A～31F 是以工序顺序展示实施例 19 相关的多层布线基板的制造方法的基板的截面图。

如图 30A 所示，准备布线电路基板 2。接着，在形成了布线层 10 的面上层叠绝缘膜 4d，如图 30B 所示，在绝缘膜 4d 上开孔形成贯通孔 15。例如，可以通过向绝缘膜 4d 的一部分照射激光形成该贯通孔 15。另外，除了通过激光开孔以外，还可以通过蚀刻绝缘膜 4d 的一部分进行开孔。

接着，如图 30C 所示，通过电解电镀法，在绝缘膜 4d 上形成由铜构成的薄膜 20d。在贯通孔 15 内也形成薄膜 20d，与布线层 10 接触。接着，如图 30D 所示，通过电解电镀法在薄膜 20d 上形成金属膜 20e。

然后，向金属膜 20e 上涂抹抗蚀剂，通过进行曝光和显影，在贯通孔 15 的内壁和贯通孔 15 的周围形成抗蚀剂掩模（未图示）。例如，涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模，依照该图形对抗蚀剂进行曝光。在本实施例中，对涂抹在贯通孔 15 以外的部分的抗蚀剂

进行曝光。然后通过显影处理，除去曝光了的抗蚀剂，在贯通孔 15 的内壁和贯通孔 15 的周围形成抗蚀剂掩模（未图示）。

接着，如图 30E 所示，将该抗蚀剂掩模作为掩模蚀刻薄膜 20d 和金属膜 20e，形成具有规定的图形的布线层 10a。

在本实施例中，通过电解电镀法形成薄膜 20d，进而通过电解电镀法形成布线层 10a，从而制作布线电路基板。但是，通过其他方法也能够制作该多层布线基板。参照图 31A～31F 说明该方法。

如图 31A 所示，准备布线电路基板 2。接着，在形成了布线层 10 的面上层叠绝缘膜 4d，如图 31B 所示，在绝缘膜 4d 上开孔形成贯通孔 15。接着，如图 31C 所示，通过电解电镀法，在绝缘膜 4d 上形成由铜构成的薄膜 20d。在贯通孔 15 内也形成薄膜 20d，与布线层 10 接触。

接着，如图 31D 所示，向薄膜 20d 上涂抹抗蚀剂，通过进行曝光和显影，在贯通孔 15 以外的部分形成抗蚀剂掩模 9。例如，涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模，依照该图形对抗蚀剂进行曝光。在本实施例中，对涂抹在贯通孔 15 的内部及其周围的抗蚀剂进行曝光。然后通过显影处理，除去形成在贯通孔 15 的内部及其周围的抗蚀剂。

接着，如图 31E 所示，通过电镀法，在薄膜 20d 上析出由铜构成的金属膜 20e。这时，只在除去了抗蚀剂的部分上析出铜，在形成了抗蚀剂掩模 9 的部分上不析出铜。然后，在除去抗蚀剂掩模 9 的同时，通过蚀刻除去形成在贯通孔 15 以外的部分上的薄膜 20d，如图 31F 所示地形成布线层 10a。通过该蚀刻削掉了布线层 10a 的一部分，但由于布线层 10a 的膜厚度比薄膜 20d 的膜厚度厚，所以即使完全除去了薄膜 20d，也不会除去布线层 10a。

另外，在本实施例中，通过电解电镀法形成薄膜 20d，但也可以代替它，通过喷射法形成薄膜 20d。另外，利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 22 来制作多层布线基板，但本发明并不只限于此。也可以利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 22a 等。

[实施例 20]

接着，作为本发明的实施例 20，参照图 32A～32E 以及图 33A～33F 说明使用了通过实施例 8 到 11 的制造方法制作的布线电路基板的另一个布线电路基板的制造工序。图 32A～32E 以及图 33A～33F 是以工序顺序展示实施例 20 相关的布线电路基板的制造方法的基板的截面图。

如图 32A 所示，准备布线电路基板 22。布线电路基板 22 是通过实施例 8 相关的制造方法制作的基板。接着，如图 32B 所示，在绝缘膜 4 上开孔形成贯通孔 15。例如，可以通过向绝缘膜 4 的一部分照射激光形成该贯通孔 15。另外，除了通过激光开孔以外，还可以通过蚀刻绝缘膜 4 的一部分进行开孔。

接着，如图 32C 所示，通过电解电镀法，在绝缘膜 4 上形成由铜构成的薄膜 20d。在贯通孔 15 内也形成薄膜 20d，与布线层 10 接触。接着，如图 32D 所示，通过电解电镀法在薄膜 20d 上形成金属膜 20e。

然后，向金属膜 20e 上涂抹抗蚀剂，通过进行曝光和显影，在贯通孔 15 的内壁和凸起 6 上形成抗蚀剂掩模（未图示）。例如，涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模，依照该图形对抗蚀剂进行曝光。在本实施例中，对涂抹在贯通孔 15 以及凸起 6 以外的部分上的抗蚀剂进行曝光。然后通过显影处理，除去曝光了的抗蚀剂，在贯通孔 15 的内壁和凸起 6 上形成抗蚀剂掩模（未图示）。然后，如图 32E 所示，将该抗蚀剂掩模作为掩模蚀刻薄膜 20d 和金属膜 20e，形成具有规定的图形的布线层 11a。

在本实施例中，通过电解电镀法形成薄膜 20d，进而通过电解电镀法形成布线层 11a，从而制作布线电路基板。但是，通过其他方法也能够制作该布线电路基板。参照图 33A～33F 说明该方法。

如图 33A 所示，准备布线电路基板 22。接着，如图 33B 所示，在绝缘膜 4 上开孔形成贯通孔 15。接着，如图 33C 所示，通过电解电镀法，在绝缘膜 4 上形成由铜构成的薄膜 20d。在贯通孔 15 的内部也形成薄膜 20d，与布线层形成用金属层 20c 接触。

接着，如图 33D 所示，向薄膜 20d 上涂抹抗蚀剂，通过进行曝光和

显影，在贯通孔 15 以及凸起 6 以外的部分上形成抗蚀剂掩模 9。例如，涂抹正片型的抗蚀剂，使用具有规定图形的曝光掩模，依照该图形对抗蚀剂进行曝光。在本实施例中，对涂抹在贯通孔 15 的内部以及凸起 6 上的抗蚀剂进行曝光。然后通过显影处理，除去形成在贯通孔 15 的内部以及凸起 6 上的抗蚀剂。

接着，如图 33E 所示，通过电镀法，在薄膜 20d 上析出由铜构成的金属膜 20e。这时，只在除去了抗蚀剂的部分上析出铜，在形成了抗蚀剂掩模 9 的部分上不析出铜。然后，在除去抗蚀剂掩模 9 的同时，通过蚀刻除去形成在贯通孔 15 以及凸起 6 以外的部分上的薄膜 20d，如图 33F 所示地形成布线层 11a。通过该蚀刻削掉了布线层 11a 的一部分，但由于布线层 11a 的膜厚度比薄膜 20d 的膜厚度厚，所以即使完全除去了薄膜 20d，也不会除去布线层 10a。

另外，在本实施例中，通过电解电镀法形成薄膜 20d，但也可以代替它，通过喷射法形成薄膜 20d。另外，利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 22 来制作布线电路基板，但本发明并不只限于此。也可以利用通过实施例 8 的制造方法制作的布线电路基板 22a 等，制作布线电路基板。

本发明能够适用于例如 IC、LSI 等电子设备安装用布线电路基板，特别是能够进行高密度安装的布线电路基板、其制造方法、具备该布线电路基板的电路模块。作为电路模块的具体例子列举液晶装置，但本发明并不只限于此，也能够在其他模块中使用。

图1

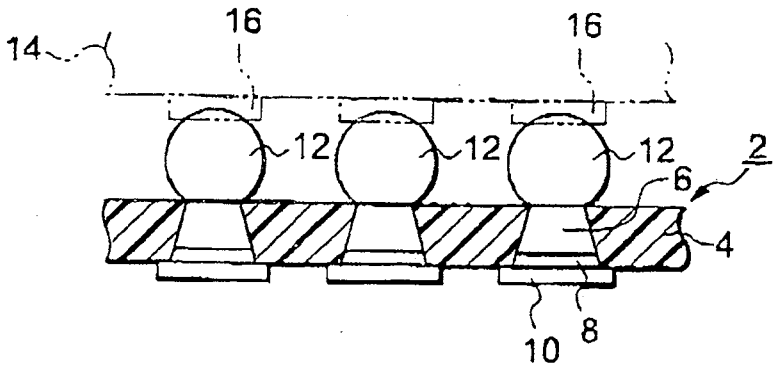


图 2A

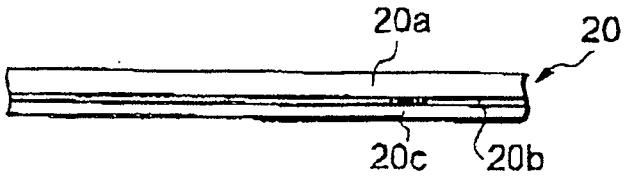


图 2B

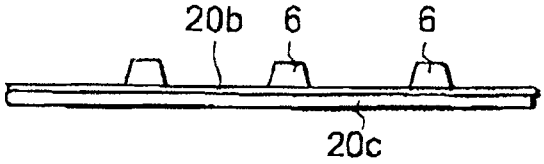


图 2C

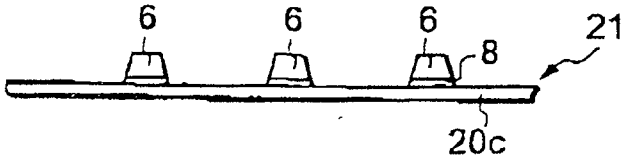


图 2D

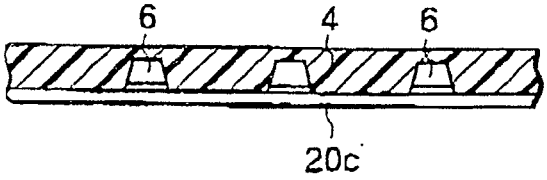


图 2E

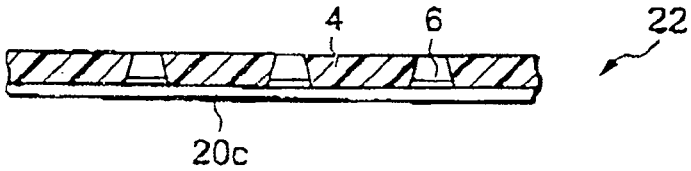


图 2F

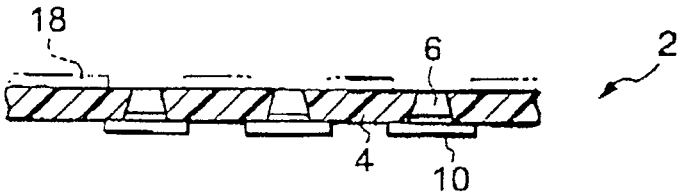


图 2G

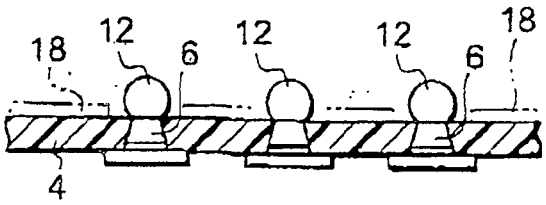


图 2H

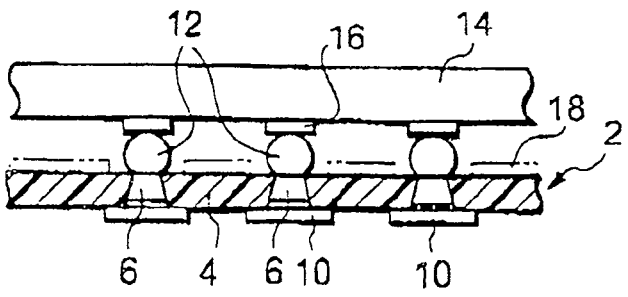


图 3A

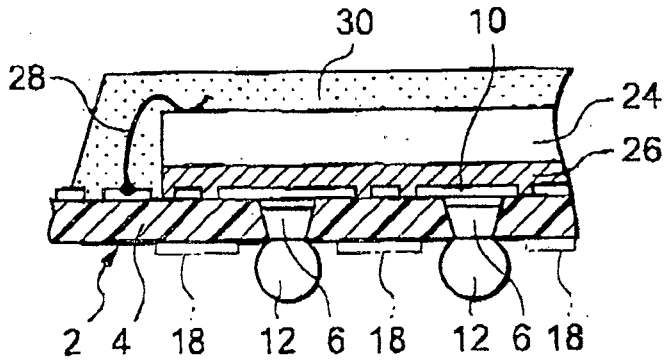

30
10
28
24
26
2
4
18
12
6
18
12
6
18

图 3B

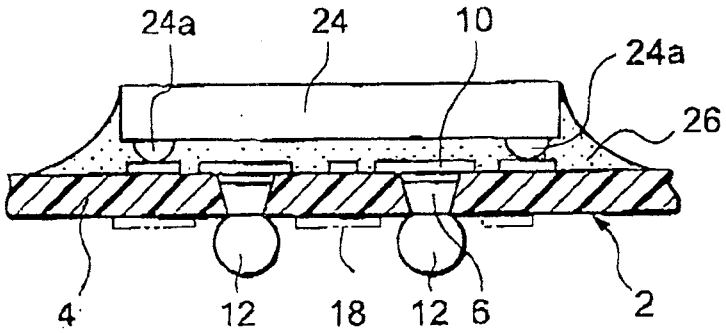

24a
24
10
24a
26
4
12
18
12
6
2

图 4

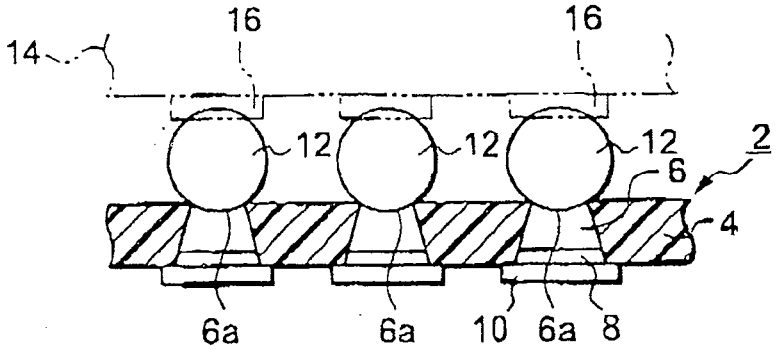

16
16
14
12
12
12
2
6
4
6a
6a
10
6a
8

图 5A

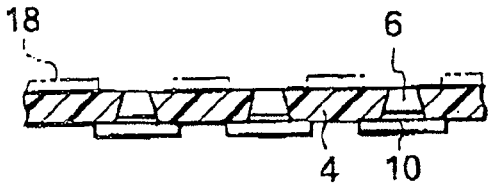


图 5B

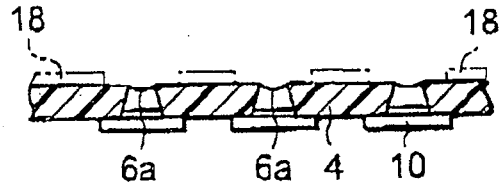


图 5C

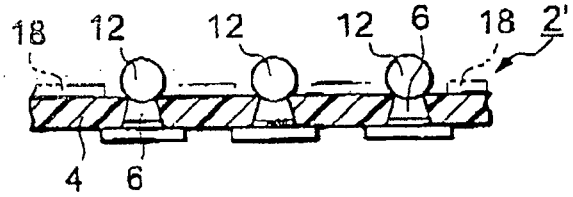


图 6A

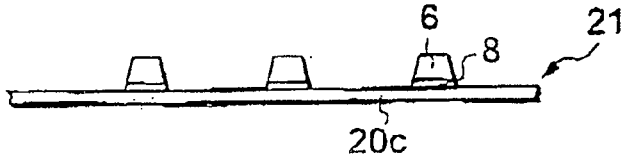


图 6B

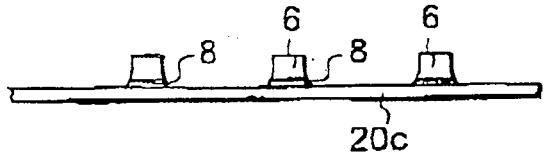


图 6C

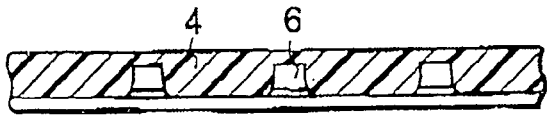


图 6D

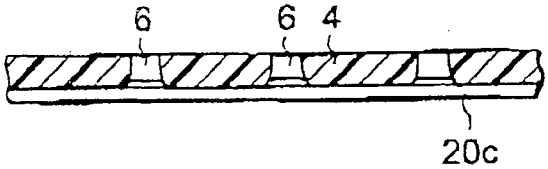


图 6E

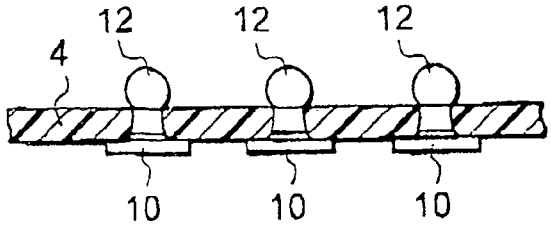


图 7

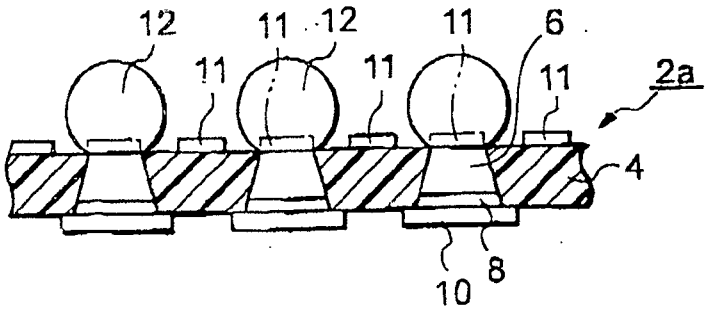


图 8A

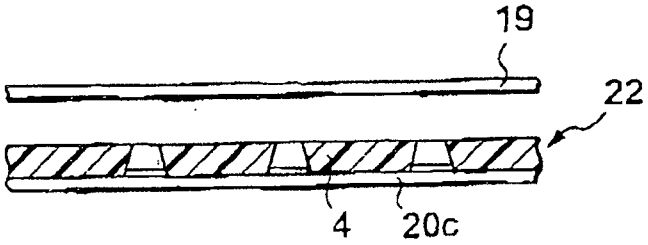


图 8B

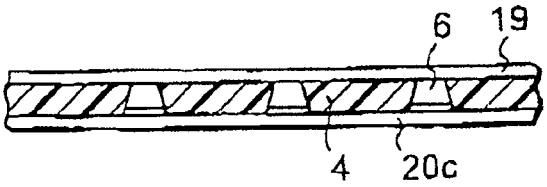


图 8C

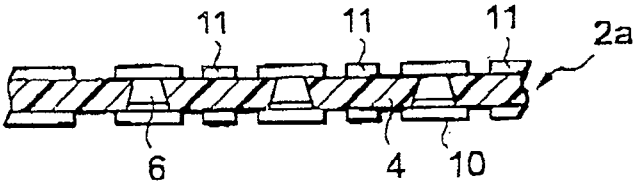


图 8D

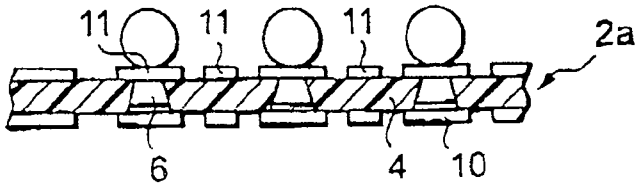


图 9

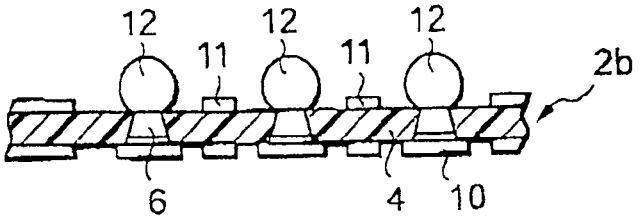


图 10A

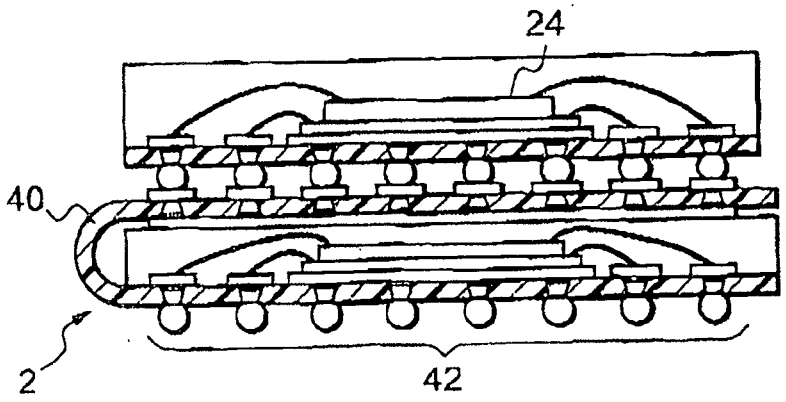


图 10B

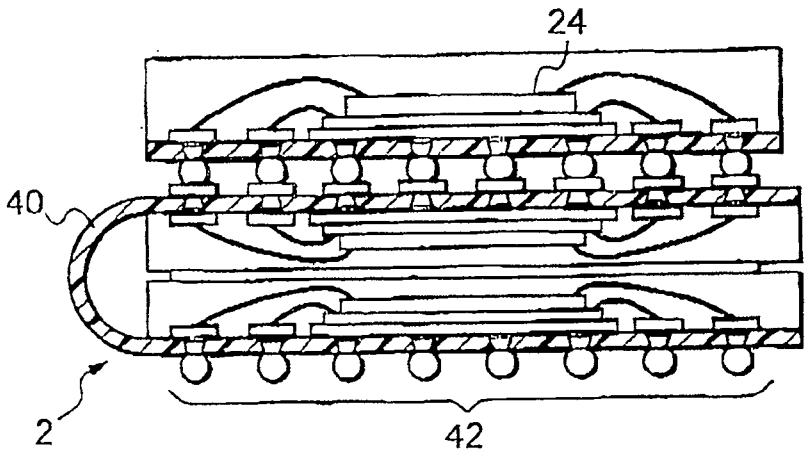


图 10C

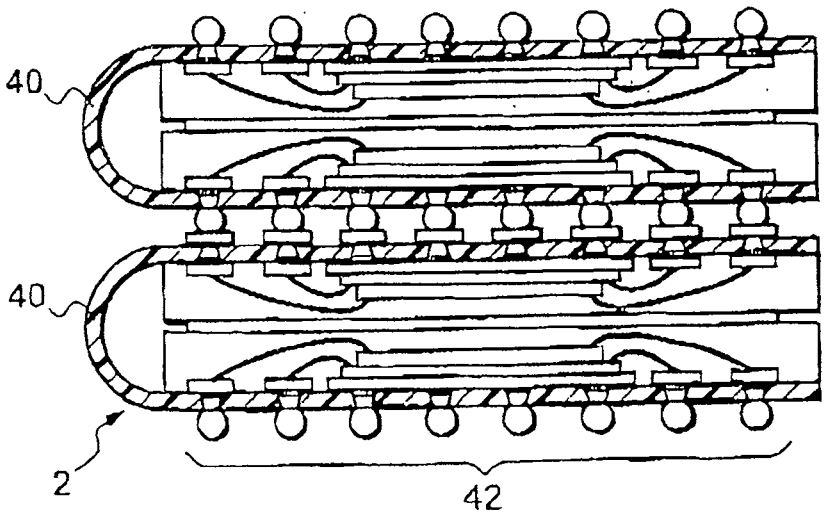


图11

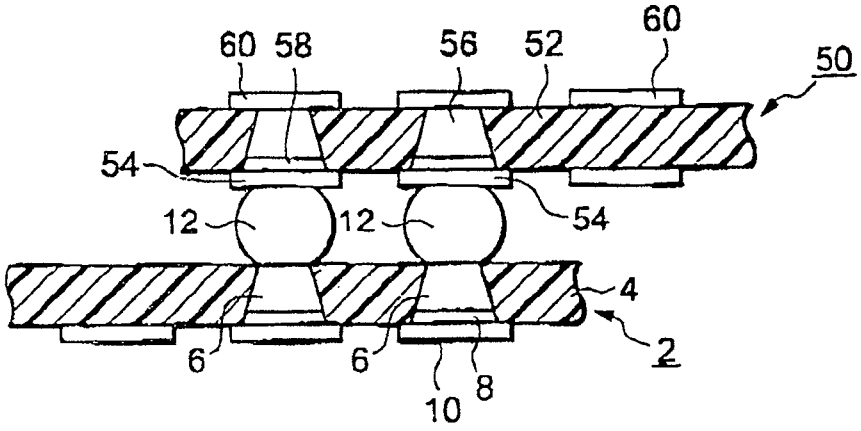


图12

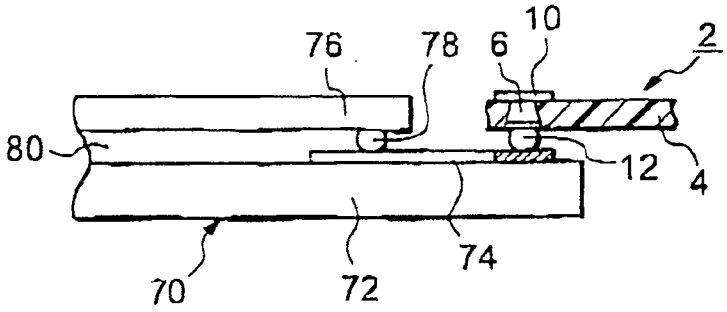


图 13A

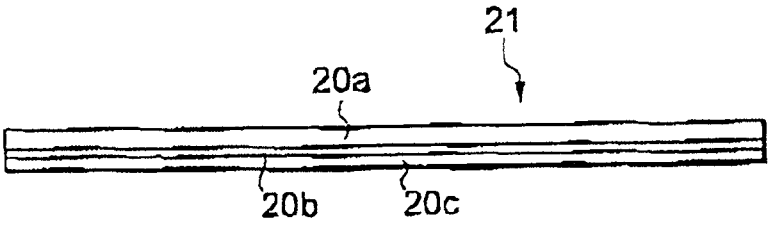


图 13B

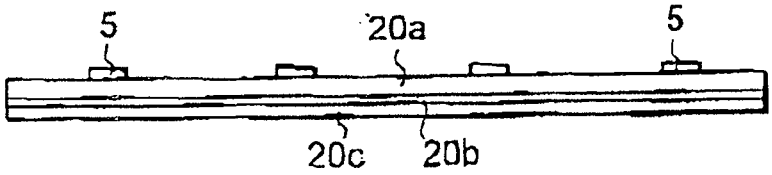


图 13C

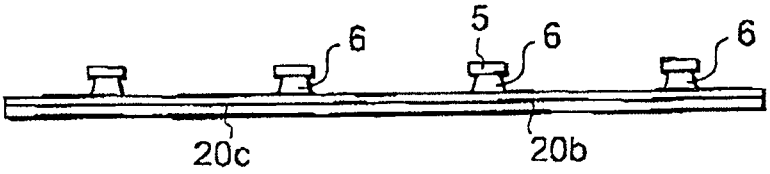


图 13D

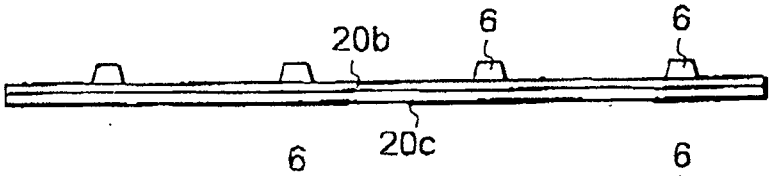


图 13E

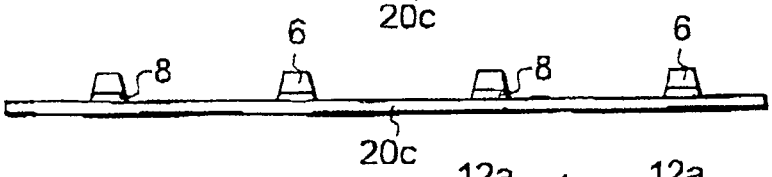


图 13F

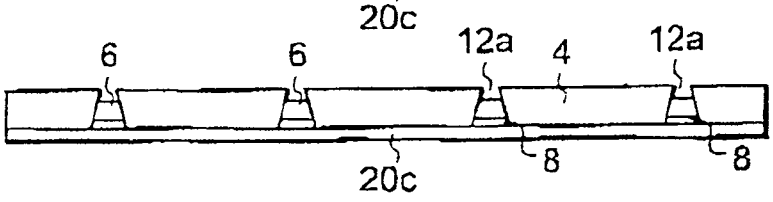


图 13G

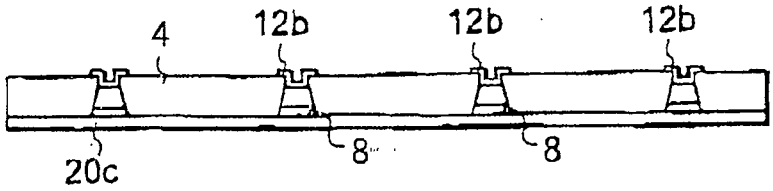


图 13H

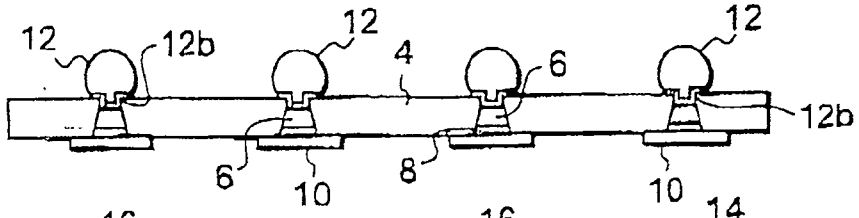


图 13I

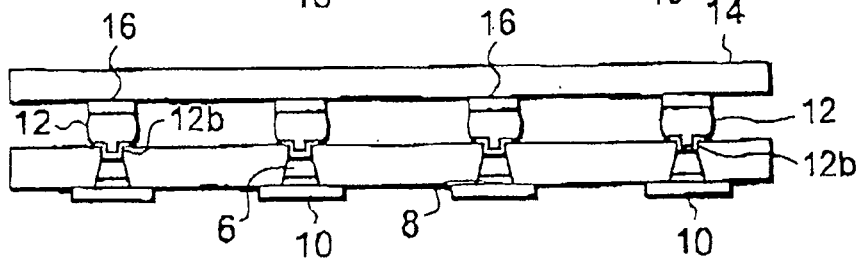


图 14A

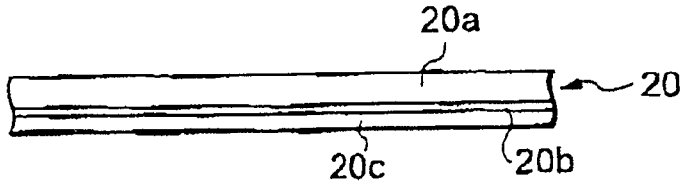


图 14B

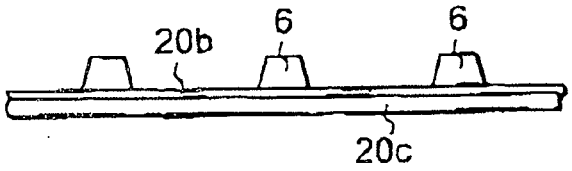


图 14C

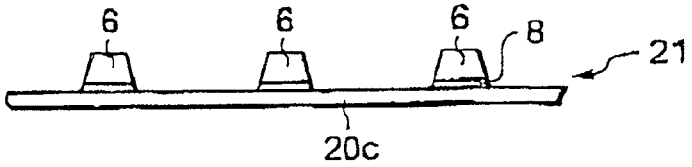


图 14D

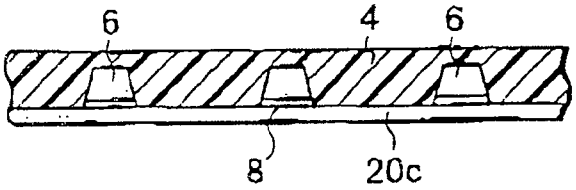


图 14E

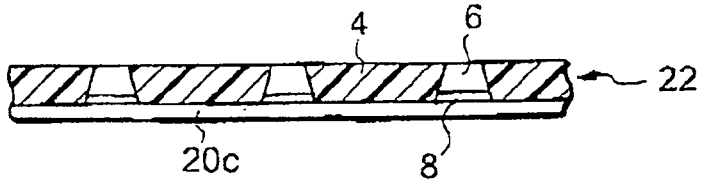


图 14F

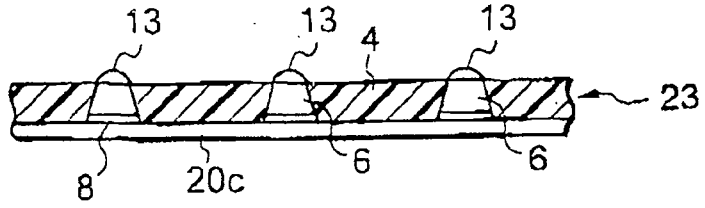


图 14G

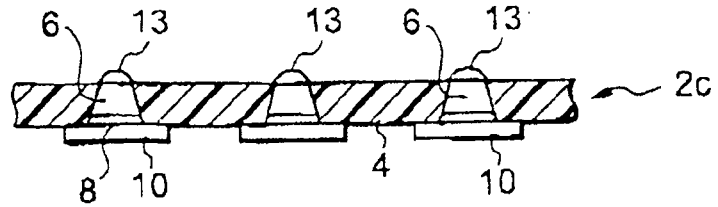


图15A

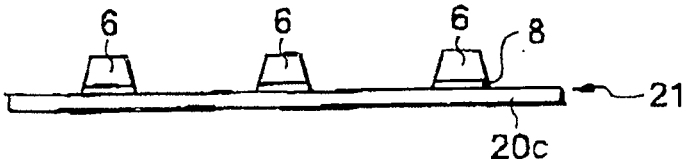


图15B

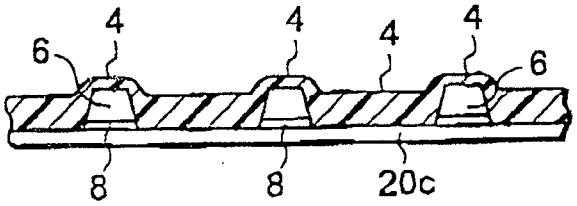


图15C

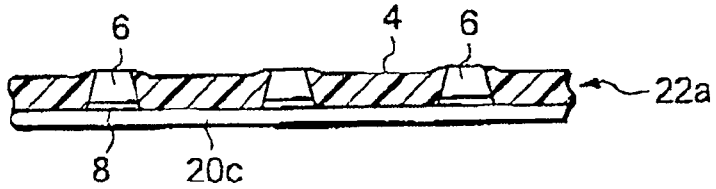


图15D

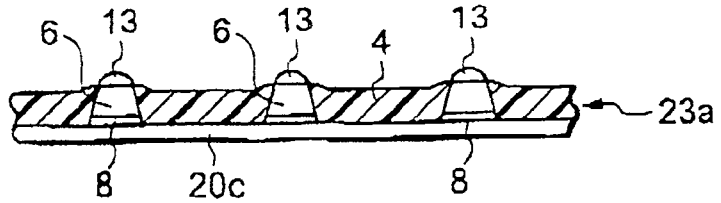


图15E

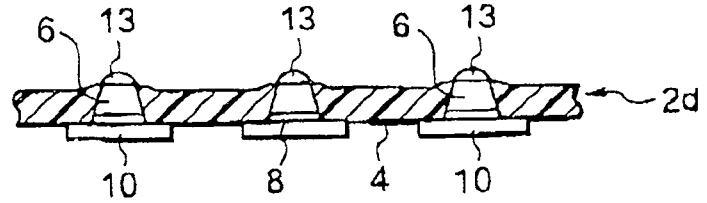


图16A

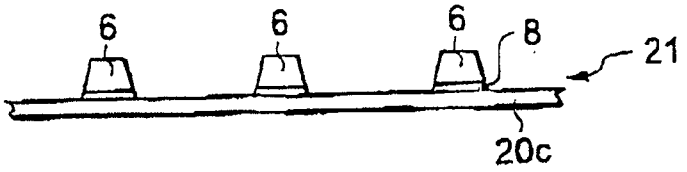


图16B

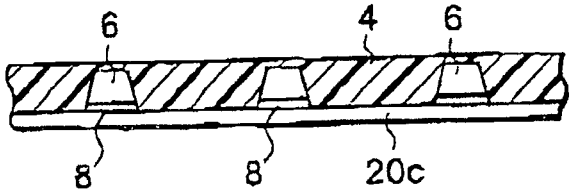


图16C

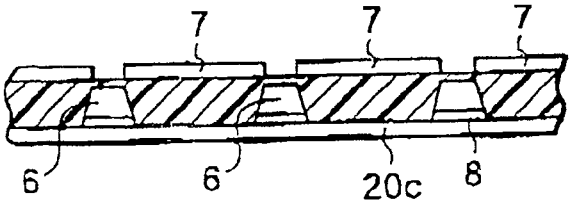


图16D

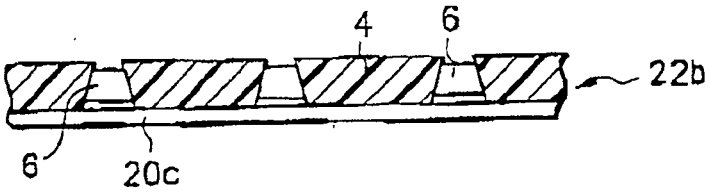


图16E

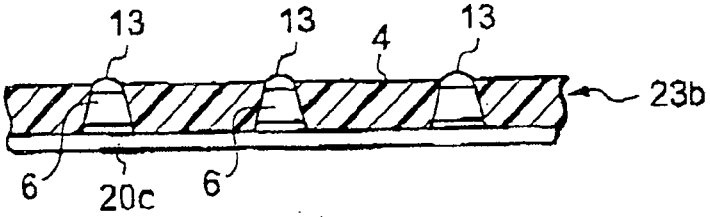


图16F

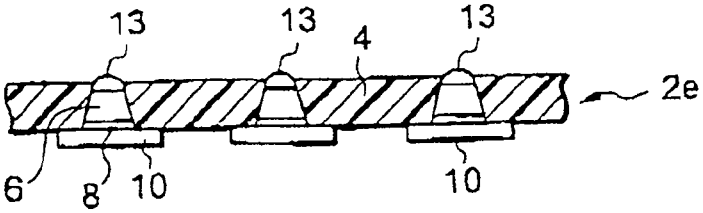


图 17A

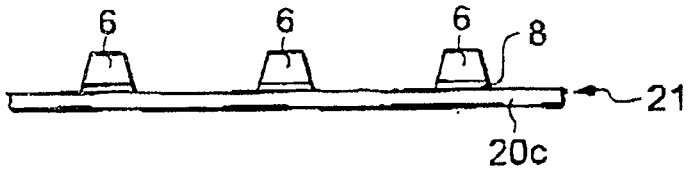


图 17B

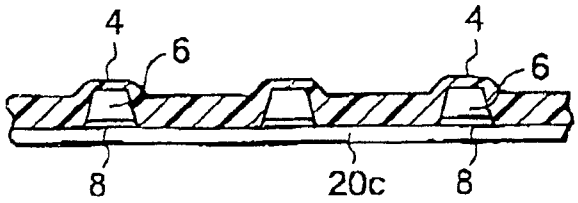


图 17C

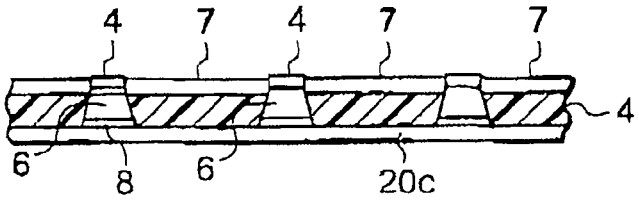


图 17D

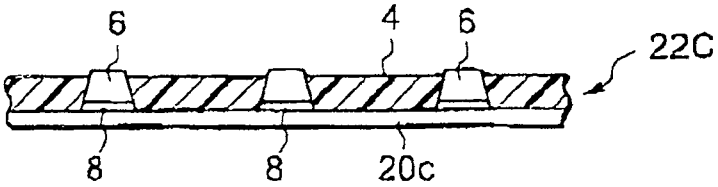


图 17E

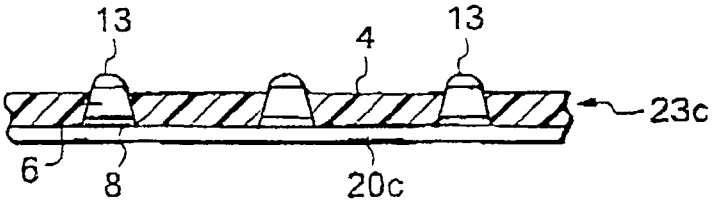


图 17F

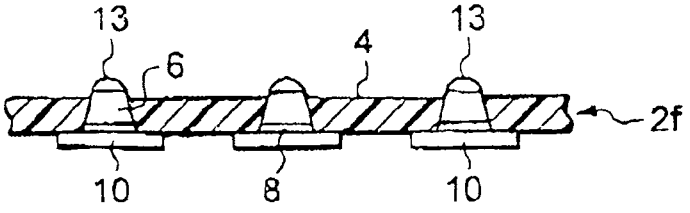


图18A

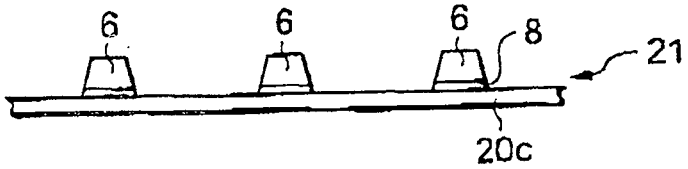


图18B

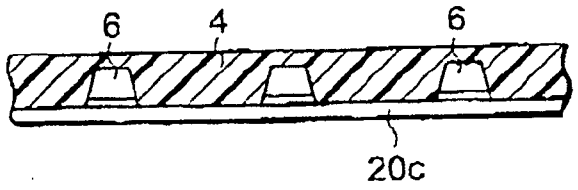


图18C

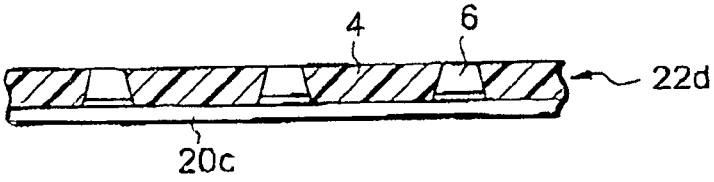


图18D

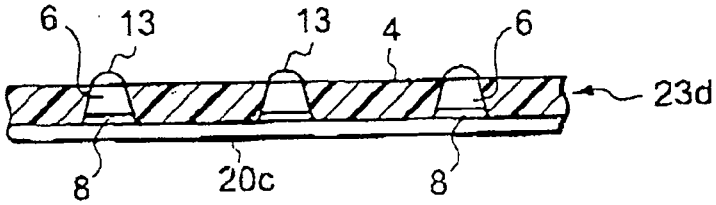


图18E

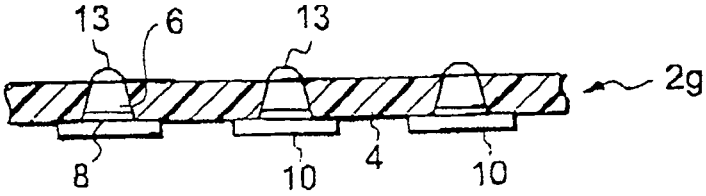


图19A

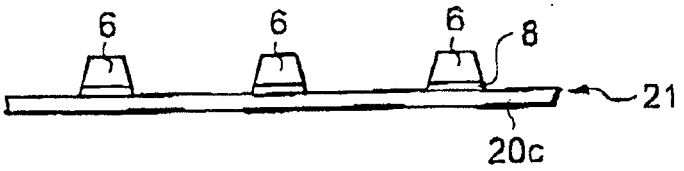


图19B

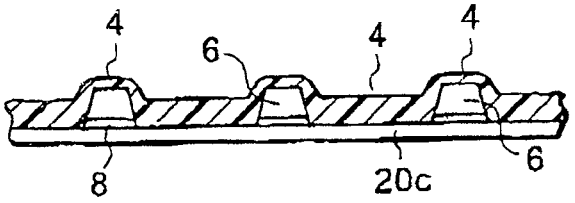


图19C

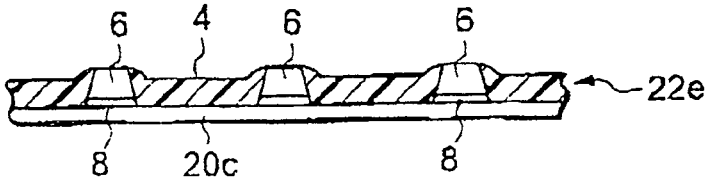


图19D

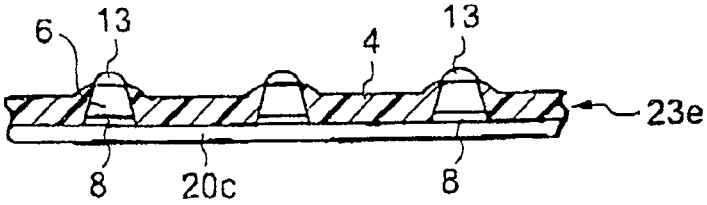


图19E

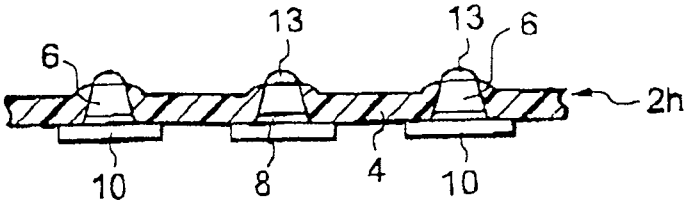


图 20A

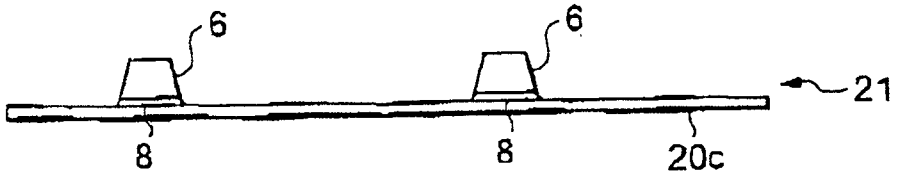


图 20B

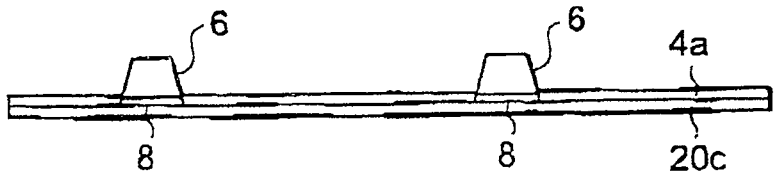


图 20C

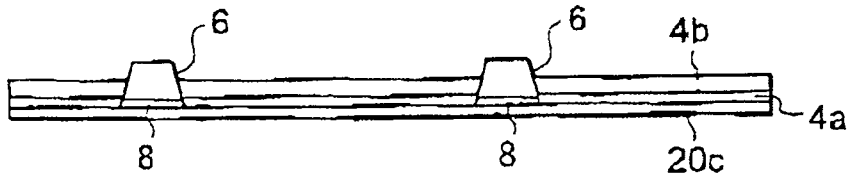


图 20D

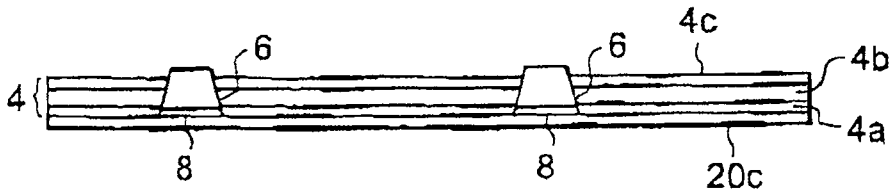


图21A

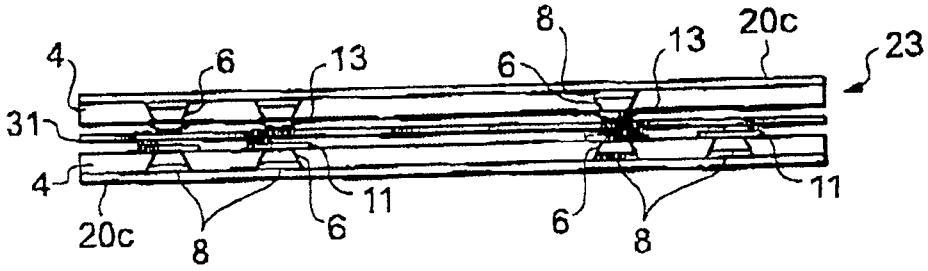


图21B

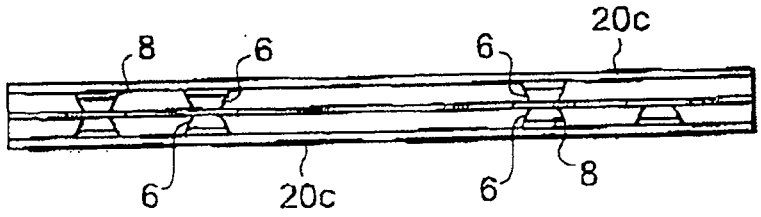


图21C

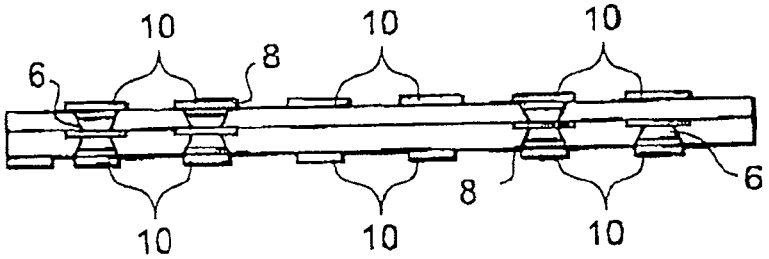


图21D

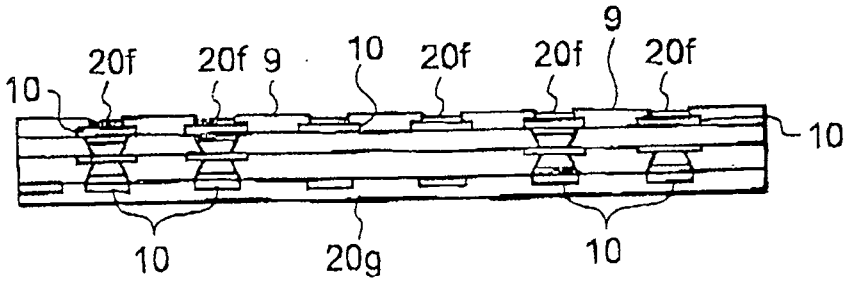


图 22A

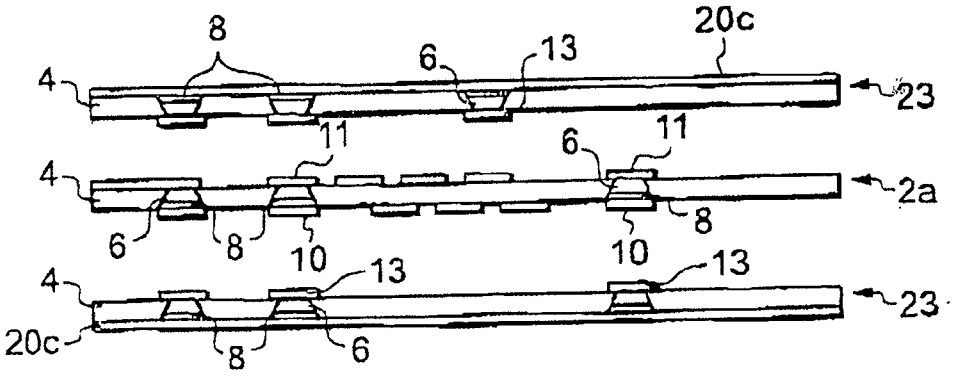


图 22B

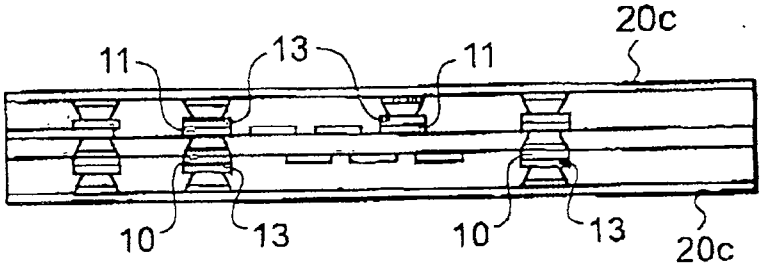


图 22C

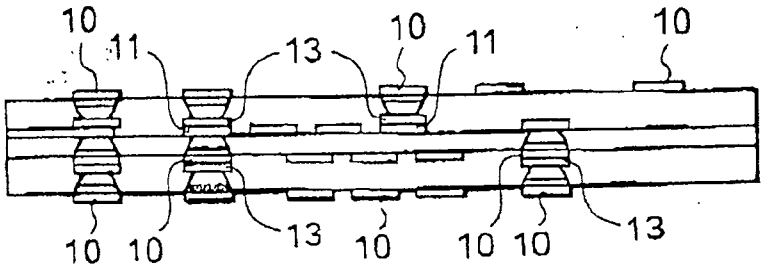


图 23A

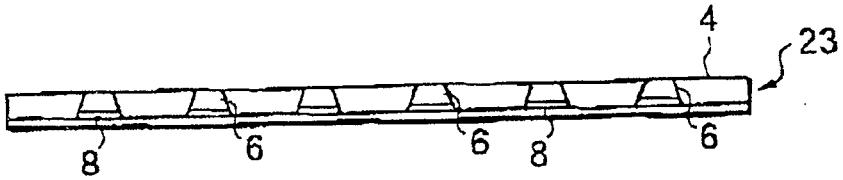


图 23B

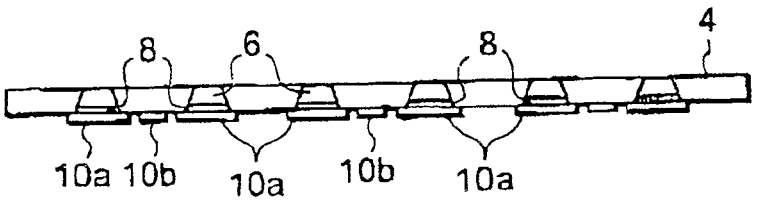


图 23C

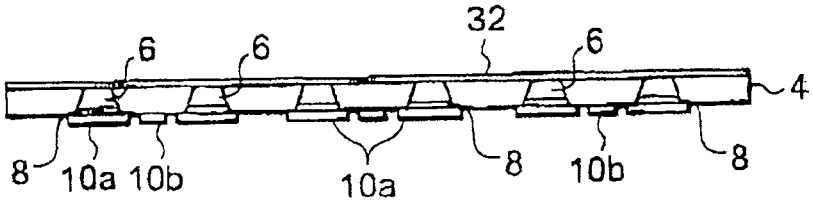


图 23D

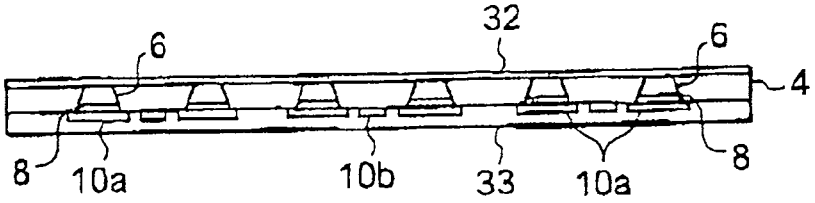


图 24A

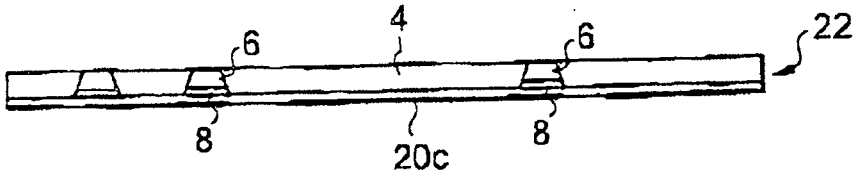


图 24B

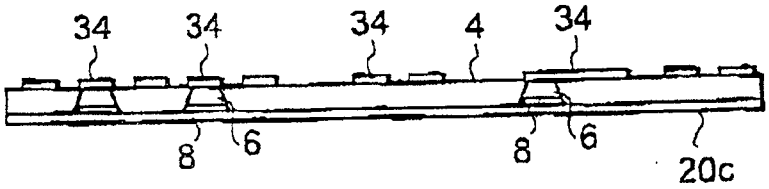


图 24C

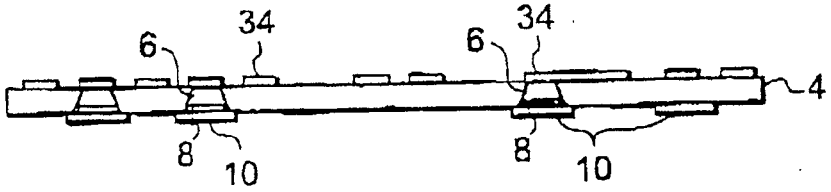


图 24D

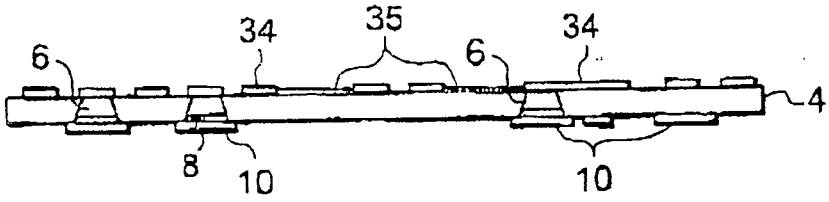


图 24E

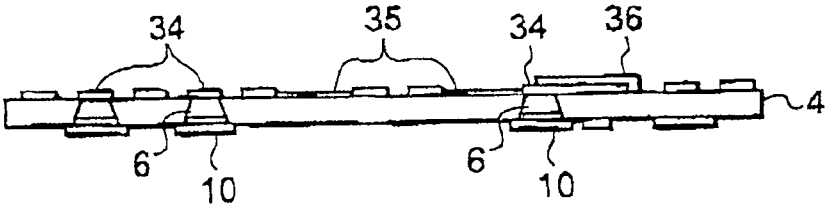


图 24F

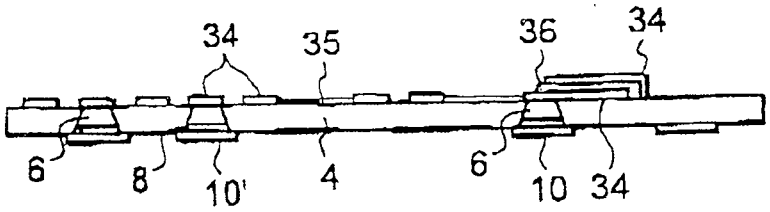


图 25A

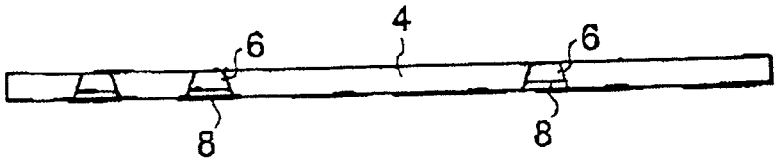


图 25B

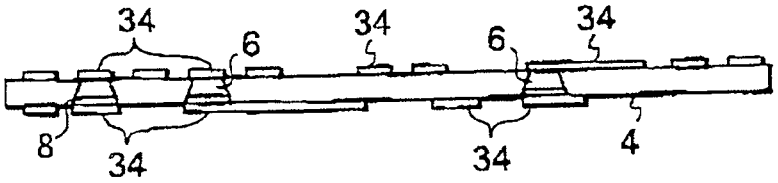


图 25C

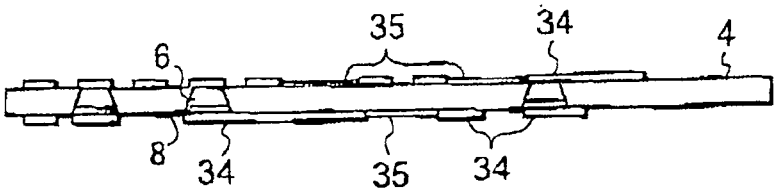


图 25D

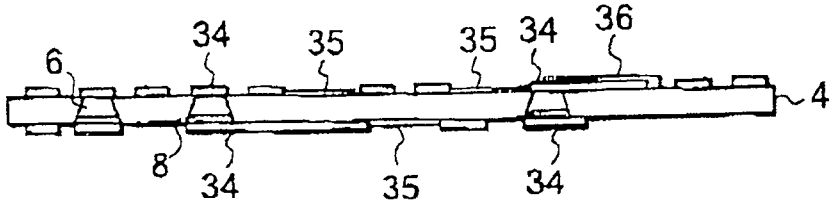


图 25E

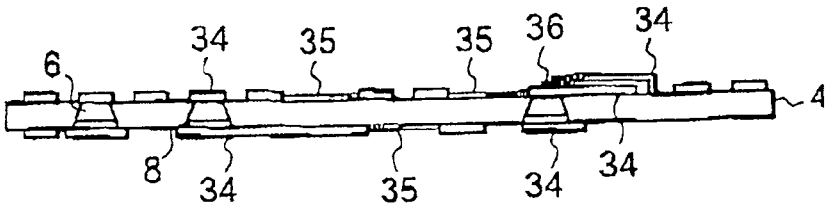


图 26A

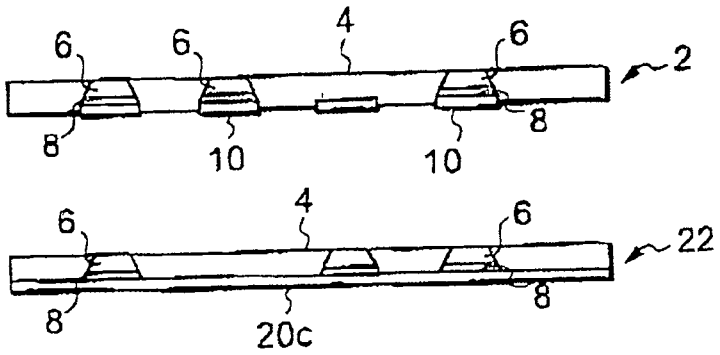


图 26B

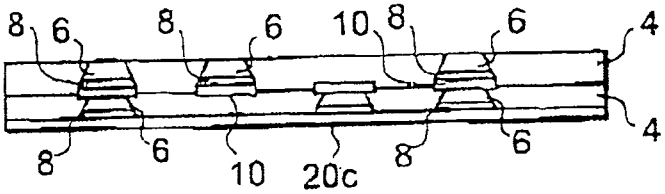


图 26C

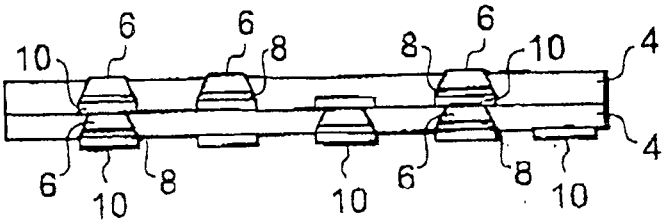


图 27A

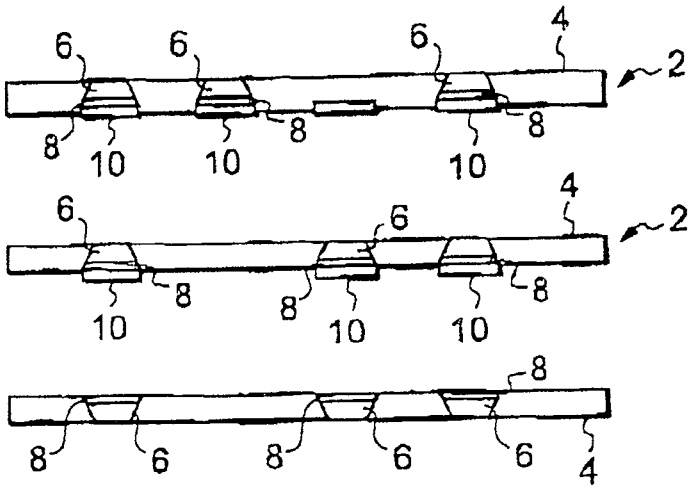

6
6
6
4
2
8
10
10
8
10
8
6
6
4
2
10
8
8
10
10
8
8
6
8
6
6
4

图 27B

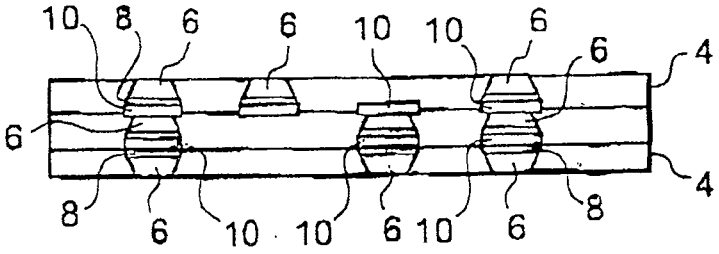

10
8
6
6
10
10
6
6
4
6
4
8
6
10
10
6
10
6
8

图 28A

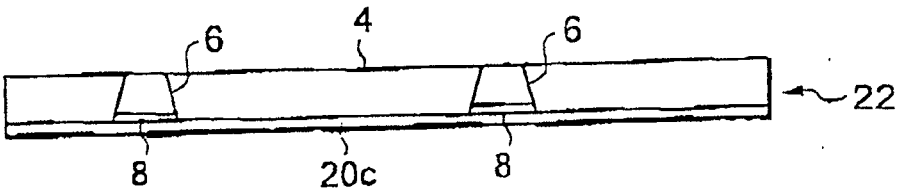


图 28B

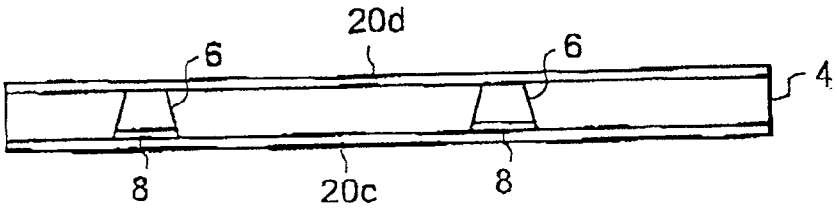


图 28C

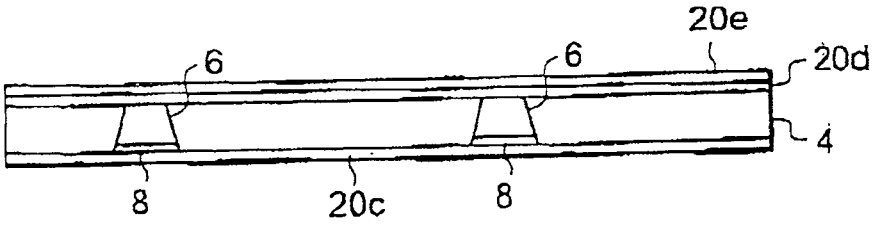


图 28D

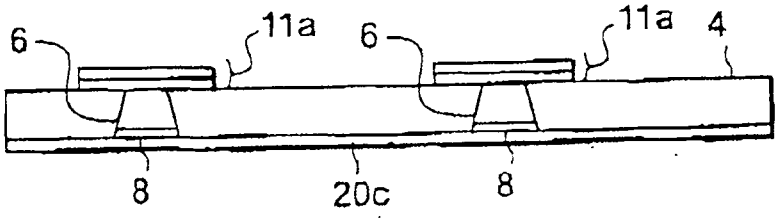


图 29A

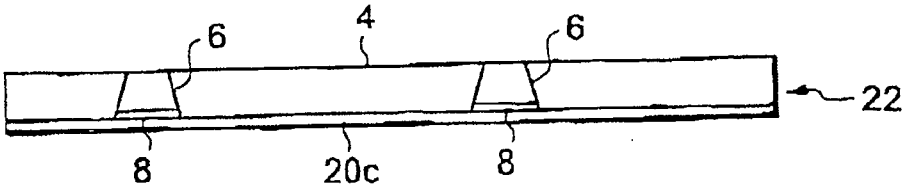


图 29B

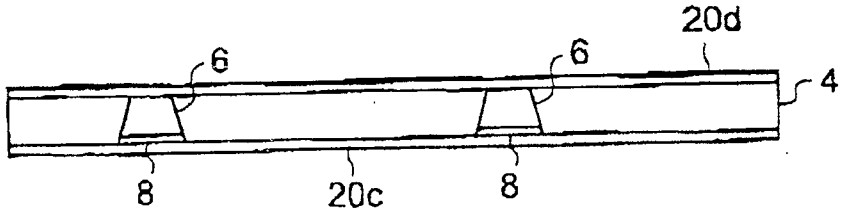


图 29C

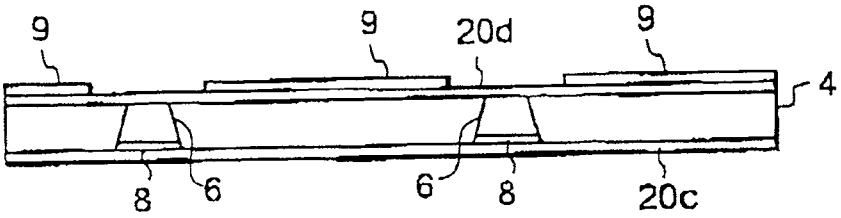


图 29D

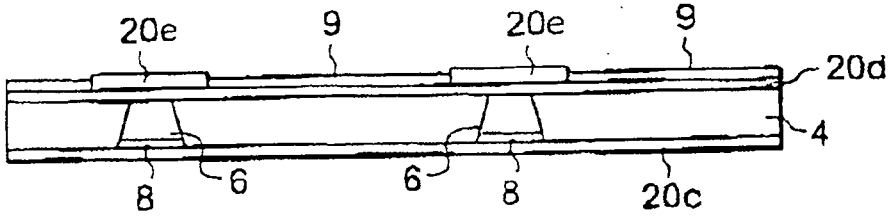


图 29E

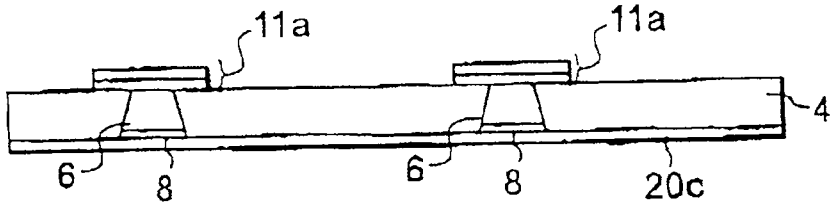


图 30A

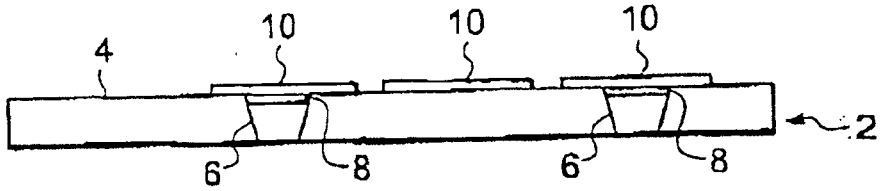


图 30B

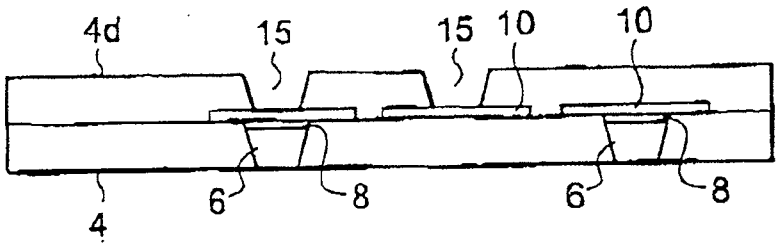


图 30C

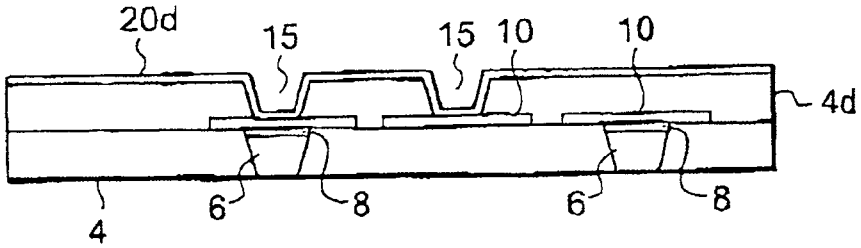


图 30D

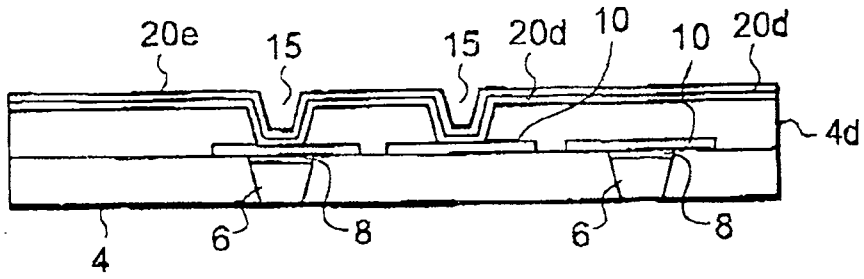


图 30E

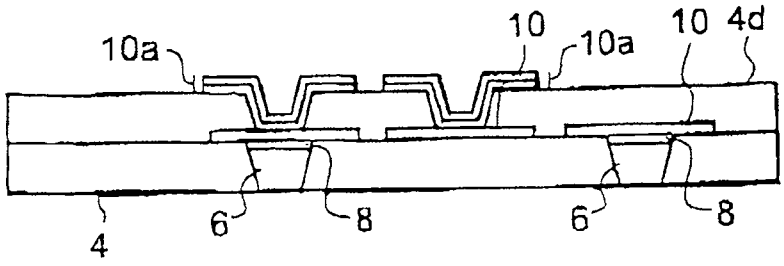


图 31A

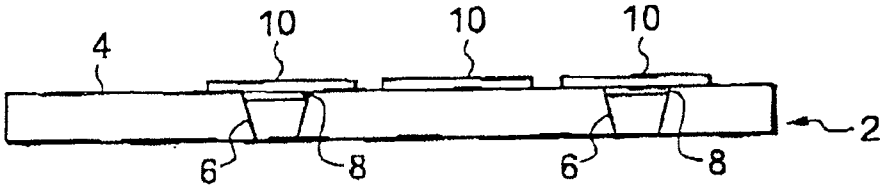


图 31B

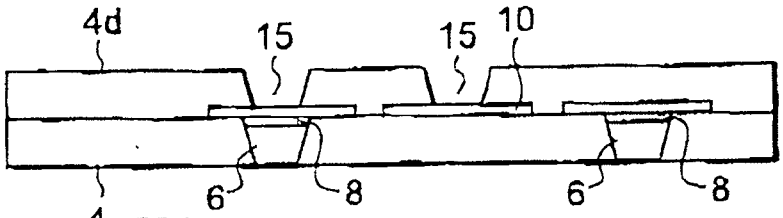


图 31C

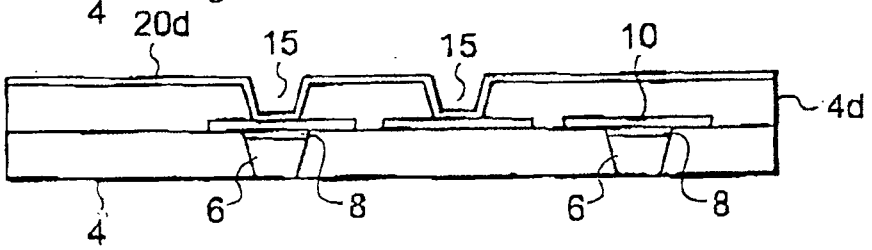


图 31D

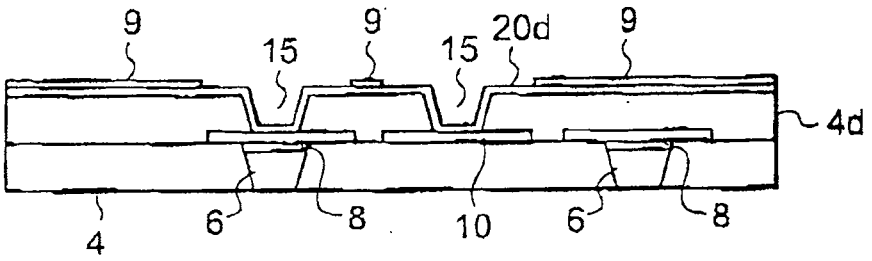


图 31E

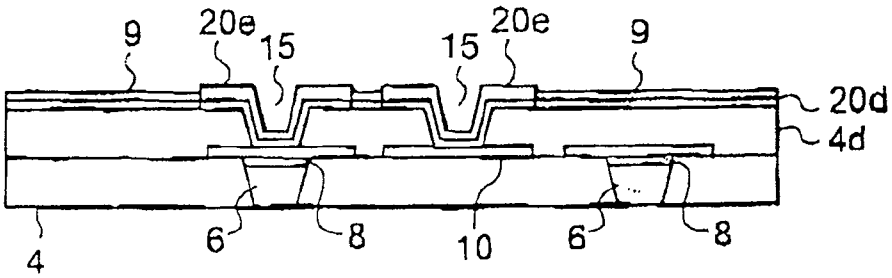


图 31F

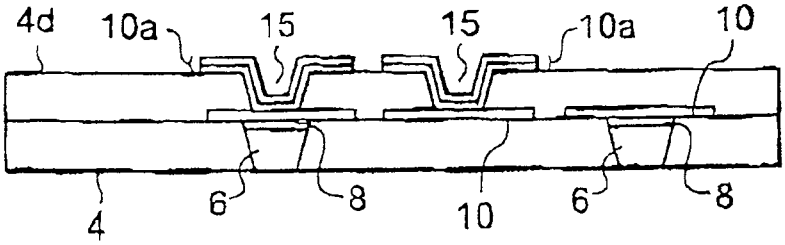


图 32A

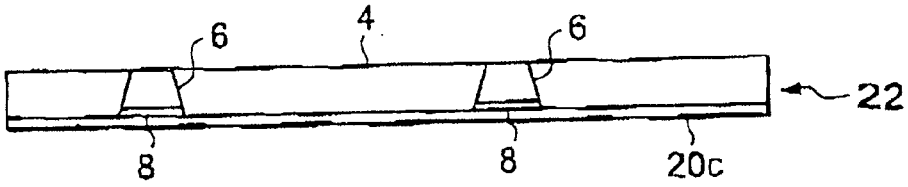


图 32B

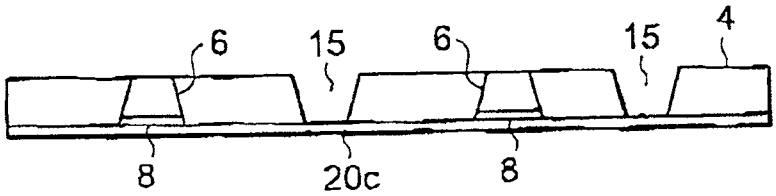


图 32C

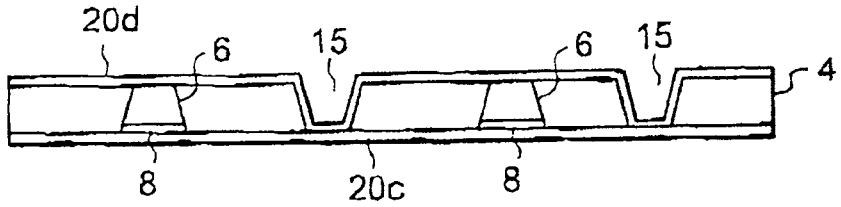


图 32D

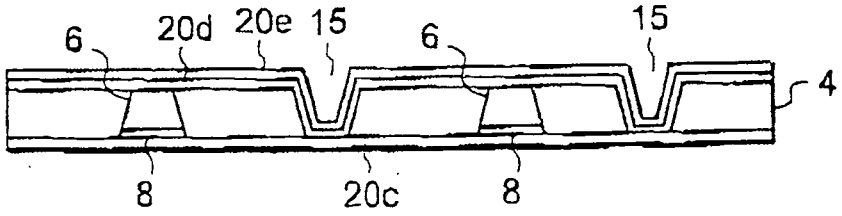


图 32E

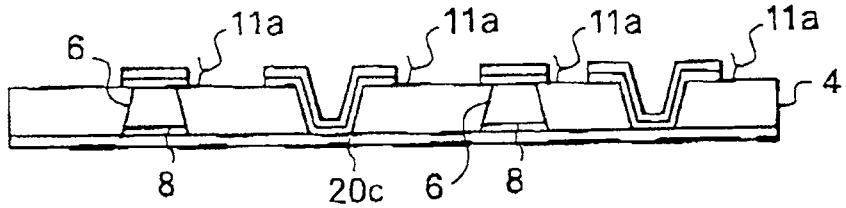


图 33A

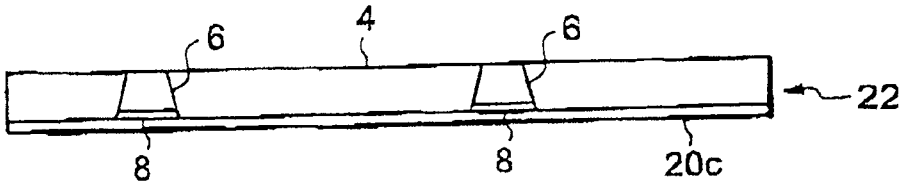


图 33B

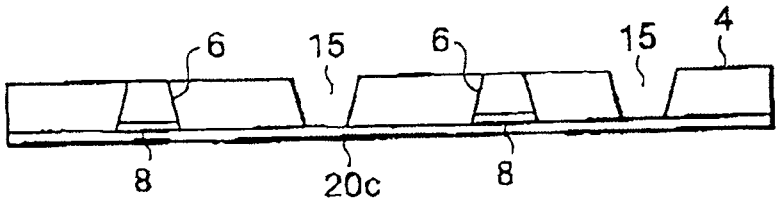


图 33C

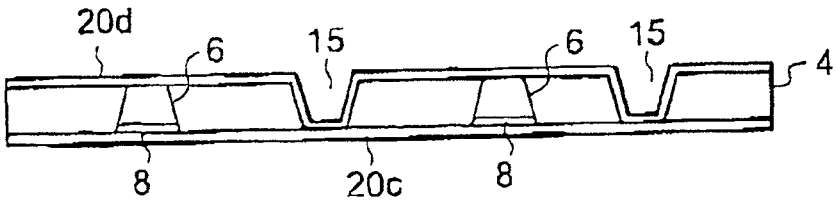


图 33D

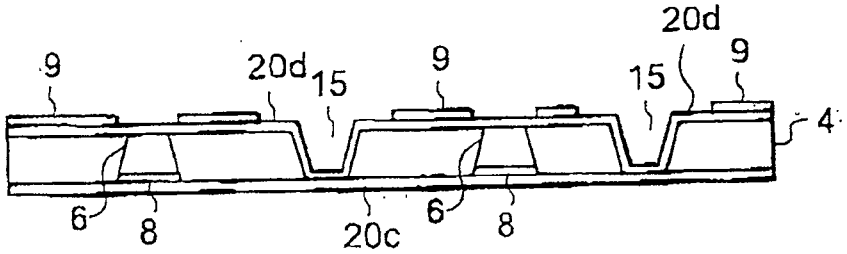


图 33E

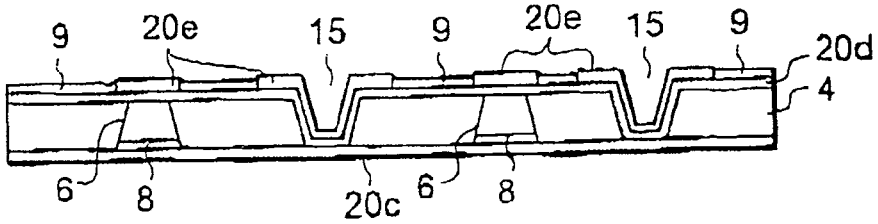
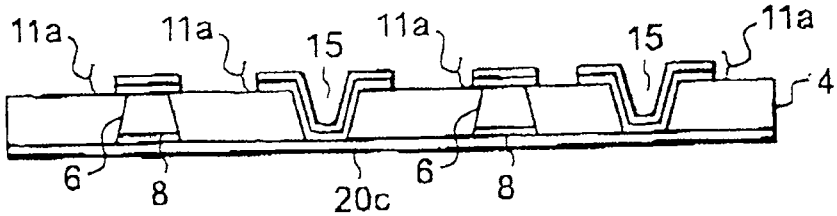



图 33F