

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510052624.9

H05K 1/16 (2006.01)

H05K 1/11 (2006.01)

H05K 3/46 (2006.01)

H05K 3/40 (2006.01)

H05K 1/03 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年7月29日

[11] 授权公告号 CN 100521868C

[22] 申请日 2000.10.10

[21] 申请号 200510052624.9

分案原申请号 00802391.3

[30] 优先权

[32] 1999.10.26 [33] JP [31] 303305/99

[32] 1999.10.26 [33] JP [31] 303306/99

[32] 1999.10.26 [33] JP [31] 303307/99

[32] 2000.2.8 [33] JP [31] 29988/00

[73] 专利权人 伊比登株式会社

地址 日本岐阜县

[72] 发明人 川崎洋吾 佐竹博明 岩田丰

田边哲哉

[56] 参考文献

JP2000-299562A 2000.10.24

JP2000-244129A 2000.9.8

JP 11-87930 A 1999.3.30

CN 1199536 C 2005.4.27

JP 9-246732 A 1997.9.19

JP 9-331152 A 1997.12.22

JP 6-283847 A 1994.10.7

JP 11-266079 A 1999.9.28

JP7-283539A 1995.10.27

JP 11-266078 A 1999.9.28

审查员 赵保春

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 郭煜 庞立志

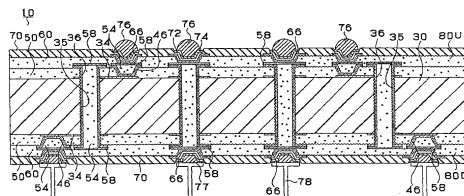
权利要求书 2 页 说明书 33 页 附图 22 页

[54] 发明名称

多层印刷配线板及多层印刷配线板的制造方法

[57] 摘要

形成贯穿芯基板(30)及下层层间树脂绝缘层(50)的贯穿孔(36),在贯穿孔的正上方形成转接孔(66)。因此贯穿孔(36)和转接孔(66)成为直线,缩短了配线的长度,可以提高信号传递的速度。另外,贯穿孔(36)、和与焊锡凸点(76)(导线连接销(78))连接的转接孔(66)是直接连接的,所以连接可靠性优良。



1. 多层印刷配线板, 它是层间树脂绝缘层和导体层交互叠层、用转接孔连接各导体层间的叠合层在具有导体电路的芯基板的两面形成的多层印刷配线板, 其特征是, 形成贯穿上述芯基板及该芯基板的两面上形成的层间树脂绝缘层的贯穿孔, 在层间树脂绝缘层上形成连接芯基板的导体电路的转接孔, 在一部分上述贯穿孔的正上方电直接地形成连接外部连接端子和锡焊凸点的转接孔, 在最外层的两面上分别设置外部连接端子和锡焊凸点, 在形成于上述贯穿孔的正上方的转接孔上形成锡焊凸点, 该表面的外部连接端子和锡焊凸点通过贯穿孔和转接孔设置在一条直线上, 并且在上述贯穿孔的内部填充填充剂, 并形成覆盖该填充剂从贯穿孔的露出面的盖镀导体层, 在该贯穿孔的上述盖镀导体层上形成上述贯穿孔正上方的转接孔。

2. 权利要求 1 所述的多层印刷配线板, 其特征是, 在上述贯穿孔上形成粗化层。

3. 权利要求 1 所述的多层印刷配线板, 其特征是, 在上述的外部连接端子的一面上设置锡焊凸点, 在其相反一面上设置导电性连接销或 BGA, 导电性连接销或 BGA 的锡焊的熔点比锡焊凸点的熔点高。

4. 权利要求 1 所述的多层印刷配线板, 其特征是, 在处于 IC 芯片正下方的贯穿孔中, 该表面的外部连接端子通过贯穿孔和转接孔设置在一条直线上。

5. 权利要求 1 所述的多层印刷配线板, 其中上述层间树脂绝缘层中上述转接孔中填充的树脂填充材料与贯穿孔中填充的树脂填充材料是相同的。

6. 权利要求 5 所述的多层印刷配线板, 其特征是, 形成覆盖填充在上述下层层间树脂绝缘层的转接孔中的树脂填充剂的露出面的导体层, 通过该导体层在转接孔的正上方形成转接孔。

7. 权利要求 5 所述的多层印刷配线板, 其特征是使上述下层层间树脂绝缘层的转接孔平坦化。

8. 权利要求 1 所述的多层印刷配线板, 其中上述树脂填充材料含有环氧树脂、固化剂和 10~50% 的无机粒子。

9. 权利要求 8 所述的多层印刷配线板, 其特征是, 上述无机粒子配合了铝化合物、钙化合物、钾化合物、镁化合物和硅化合物中的任

意 1 种以上。

10. 权利要求 8 或 9 所述的多层印刷配线板, 其特征是, 上述无机粒子是圆形、椭圆形、破碎形和多角形中的任意一种。

11. 权利要求 8 或 9 所述的多层印刷配线板, 其特征是, 对于上述贯穿孔的导体层施以粗化层。

12. 权利要求 10 所述的多层印刷配线板, 其特征是, 对于上述贯穿孔的导体层施以粗化层。

13. 权利要求 8 所述的多层印刷配线板, 其特征是, 上述树脂填充材料能够使选自玻璃环氧树脂、FR4 环氧树脂、FR5 环氧树脂和双马来酰亚胺-三嗪树脂的基材与可通过酸或氧化剂形成粗化面的层间绝缘层的热膨胀率匹配。

多层印刷配线板及多层印刷配线板的制造方法

本申请是申请号为 CN00802391.3(国际申请日为 2000 年 10 月 10 日)、发明名称为“多层印刷配线板及多层印刷配线板的制造方法”的进入国家阶段的 PCT 申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及层间树脂绝缘层和导体层相互叠层，各导体层间通过转接孔连接的叠合层在芯基板的两面形成的多层印刷配线板，特别是涉及可作为载有 IC 芯片的封装基板使用的多层印刷配线板及多层印刷配线板的制造方法。

背景技术

以往，叠合多层印刷配线板，例如，有用特开平 9-130050 号公开的方法制造的。

在印刷配线板的导体电路的表面通过无电解电镀或蚀刻形成粗化层。然后，通过辊筒涂敷机和印刷对层间绝缘树脂进行涂敷、曝光、显象，形成为层间导通的转接孔开口部，经过 UV 固化、正式固化形成层间树脂绝缘层。进而在该层间树脂绝缘层的通过酸或氧化剂施以粗化处理的粗化面上付与钨等的催化剂。然后形成薄的无电解电镀膜，在该电镀膜上用干膜形成图形，用电解电镀加厚后，用碱剥离除去干膜，侵蚀后制成导体电路。通过反复此操作，得到叠合多层印刷配线板。

现在，随着 IC 芯片的高频率化，对于多层印刷配线板也要求传送速度的高速度化。为了适应这样的要求，本申请人提出了特愿平 10-334499 号。在该构成中，如图 22 所示，在贯穿孔 336 的正上方配设下层层间树脂绝缘层 350 的转接孔 346 和上层层间树脂绝缘层 360 的转接孔 366，将配线直线化，缩短配线长度，提高信号的传送速度。

可是，在上述构成中，已发现下层层间树脂绝缘层 350 的转接孔 346 和上层层间树脂绝缘层 360 的转接孔 366，在热循环条件下引起剥离。本发明者研究此原因是上层的转接孔 366，受到下层的转接孔 346

的表面形状的影响，连接性降低的缘故。进而，推测由于层间树脂绝缘层 350、360 不用玻璃布等的芯材增强，在热循环中比具有芯材的芯基板容易剥离。

本发明就是为了解决上述课题而进行的，作为其目的，在于提供可缩短内部的配线长度的同时，连接可靠性优良的多层印刷配线板及多层印刷配线板的制造方法。

本发明的目的在于提供可价廉地制造多层印刷配线板的制造方法。

另一方面，在叠合多层印刷配线板中，为了提高可靠性，在贯穿孔内填充树脂。在填充树脂时，对于贯穿孔的表面为了提高密贴性施以黑化-还原处理等，设置粗化层。另外，随着多层印刷配线板的高密度化引起的贯穿孔的微细化，填充在贯穿孔中的树脂填充材料可使用低粘度的。

作为在贯穿孔中形成粗化层，填充树脂填充材料的以往例，在特开平 9-181415 号公开了在贯穿孔中形成氧化铜层后，填充树脂填充材料后形成层间绝缘层。另外，在特开平 9-260849 号公开了在贯穿孔中通过侵蚀形成粗化层后，填充树脂填充材料后形成层间绝缘层。

可是，若使用低粘度的树脂充填材料，在贯穿孔内的树脂填充材料上出现凹坑，在上层形成配线时产生断线等。本发明者研究此原因时表明，是由于在构成树脂填充材料的填充料和树脂内、树脂成分沿着在贯穿孔的接触面形成的粗化层（微小锚点）流出的缘故。其结果，在贯穿孔内的填充材料上产生凹坑，不能平滑地作成芯基板。为此，在芯基板上形成层间树脂绝缘层及配线制造多层印刷配线板时，容易产生断线，不合格率升高。

本发明就是为了解决上述课题而进行的，其目的在于提供提高了配线的可靠性的多层印刷配线板的制造方法。

另一方面，芯基板是使用在构成芯材树脂基板的层间贴付树脂绝缘层的树脂薄膜的。形成的使其贯通的贯穿孔中填充树脂填充剂。进而，形成层间树脂绝缘层，作成转接孔。可是，对于上述的树脂填充剂，产生以下一些缺点。

首先，第 1，若将填充了填充材料的印刷配线板进行热循环等可靠

性试验时，在树脂基板和树脂薄膜的接缝部附近，在导体部分往往产生裂纹。第2，在填充填充材料后，为了平坦化进行的研磨工序中，在作为层间树脂绝缘层的树脂薄膜上产生龟裂、裂纹。第3，若在贯穿孔的正上方形成盖镀层，往往电镀膜反应停止，即使在正上方形成转接孔也不能连通电气。

由于以上3个缺点，而成为可靠性和电气连通低下的印刷配线板。本申请发明在于提供可解决这些缺点的印刷配线板及其制造方法。

发明的公开

为了达到上述目的，发明之1的多层印刷配线板，该多层印刷配线板是，层间树脂绝缘层和导体层相互叠层，在芯基板的两面形成用转接孔连接各导体层间的叠合层的多层印刷配线板中，其技术特征是，

形成贯穿孔以便贯穿上述芯基板及在该芯基板的两面形成的层间树脂绝缘层，

在上述贯穿孔的正上方形成连接外部连接端子的转接孔。

发明之2，其技术特征是，在发明之1中，在上述贯穿孔的内部填充填充剂，形成覆盖该填充剂从贯穿孔的露出面的导体层，

在该贯穿孔的上述导体层上形成上述贯穿孔正上方的转接孔。

发明之3所述的多层印刷配线板的制造方法，其特征是，至少具有以下(a)~(d)的工序：

(a) 在芯基板的两面上形成下层层间树脂绝缘层的工序、

(b) 形成贯通上述芯基板及上述下层层间树脂绝缘层的贯穿孔的工序、

(c) 在上述下层层间树脂绝缘层上形成上层层间树脂绝缘层的工序、

(d) 在上述上层层间树脂绝缘层上形成转接孔的工序，在上述贯穿孔的一部分的正上方形成与外部连接端子连接的转接孔的工序。

发明之4所述的多层印刷配线板的制造方法，其特征是，至少具有以下(a)~(g)的工序：

(a) 在芯基板的两面上形成下层层间树脂绝缘层的工序、

(b) 形成贯通上述芯基板及上述下层层间树脂绝缘层的贯穿孔的

工序、

(c) 在上述贯穿孔中填充填充剂的工序、

(d) 研磨从上述贯穿孔溢出的填充剂的平坦化工序、

(e) 形成覆盖上述填充剂从上述贯穿孔的露出面的导体层的工序、

(f) 在上述下层层间树脂绝缘层上形成上层层间树脂绝缘层的工序、

(g) 在上述上层层间树脂绝缘层上形成转接孔的工序，在上述贯穿孔的一部分的正上方形成与外部连接端子连接的转接孔的工序。

对于发明之 1 的多层印刷配线板及发明之 3 的多层印刷配线板的制造方法，是形成贯穿孔以便贯穿芯基板及该芯基板的两面上形成的层间树脂绝缘层，在贯穿孔的正上方形成与外部连接端子连接的转接孔。为此，贯穿孔和转接孔成为直线状地缩短配线长度，可提高信号的传送速度。另外，由于贯穿孔和与外部连接端子连接的转接孔是直接连接，所以连接可靠性优良。

对于发明之 2 的多层印刷配线板及发明之 4 的多层印刷配线板的制造方法，是形成贯穿孔以便贯穿芯基板及该芯基板的两面上形成的层间树脂绝缘层，在贯穿孔的正上方形成转接孔。为此，贯穿孔和转接孔成为直线地连接缩短配线长度，可提高信号的传送速度。另外，由于贯穿孔和与外部连接端子连接的转接孔直接连接，且在覆盖贯穿孔内填充剂的导体层上形成转接孔，该贯穿孔是通过研磨平坦化了的，所以连接可靠性优良。

发明之 5，是在芯基板的两面上形成层间绝缘层，并施以贯通该基板的贯穿孔，填充树脂填充材料，进而叠层层间绝缘层和导体电路的多层印刷配线板中，其特征是，

在上述树脂填充材料中，配合 10~50% 的环氧树脂、固化剂、无机粒子。

发明之 6，是在芯基板的两面上形成层间绝缘层，施以贯通该基板的贯穿孔，填充树脂填充材料，进行盖镀，进而叠层层间绝缘层和导体电路的多层印刷配线板中，其特征是，

在上述树脂填充材料中，配合 10~50% 的环氧树脂、固化剂、无机粒子。

发明之 7, 其特征是在发明之 5 或 6 中, 上述无机粒子是配合铝化合物、钙化合物、钾化合物、镁化合物、硅化合物的任意 1 种以上。

首先, 第 1, 通过作成适宜的无机粒子的配合量, 使树脂填充剂的热膨胀率和形成芯基板的树脂基板和层间树脂绝缘层的树脂薄膜的热膨胀率得到匹配, 所以即使在热循环条件下, 也不产生因热收缩引起的应力。为此, 不产生裂纹。另外, 在树脂薄膜中, 可以含浸通过粗化处理形成粗面的可溶性的粒子。因此, 若无机粒子的配合量大于 50% 时, 则不能匹配。

第 2, 也表明在填充填充材料后, 在为了平坦化进行的研磨工序中, 容易进行研磨。若无机粒子的配合量大于 50%, 只能通过研磨纸进行机械研磨, 进行平坦化。其理由是由于对于芯基板的表层的树脂薄膜, 不含浸玻璃环氧树脂等的增强材料, 若与树脂基板比较, 强度变差。因此, 通过研磨纸进行机械研磨(例如是指通过砂带磨光机研磨等), 树脂薄膜不耐磨。为此在树脂薄膜上产生龟裂、裂纹。另外, 由于树脂薄膜受损伤, 所以可溶性粒子也脱落。因此即使是形成粗化面, 也得不到所希望的性能。因此, 在进行研磨处理时, 只能用加入抛光剂等的研磨材料的无纺布描绘芯基板的表层, 除去树脂填充剂而平坦化。

第 3, 也表明在贯穿孔的正上方形成盖镀层时, 若无机粒子大于 50% 时, 催化剂的给予量降低或电镀膜反应停止。所说的无机粒子, 不与催化剂配位结合。为此, 给予量降低。另外, 即使形成电镀膜, 若无机粒子处于过剩, 由于有不接触电镀液的倾向, 所以引起电镀膜反应停止。

对于小于 10%, 热膨胀率的匹配效果消失, 填充树脂填充剂时, 由于不存留在贯穿孔内, 所以从相反面流失。

优选的范围是将无机粒子的配合比作成 20~40%。为此即使在粒子凝聚时, 也可以避免上述的缺点。

发明之 8, 其技术特征是, 在发明之 5 或 6 中, 上述无机粒子是圆形、椭圆形、破碎形、多角形中任意一种。

优选的是不形成粒子角面的圆形、椭圆形等。这样不会由于粒子引起裂纹等的缘故。另外, 无机粒子的粒径, 优选的是在 0.01~5 μm 的范围使用。对于小于 0.01 μm 时, 填充粒子相互抵消。若大于 5 μm 时,

往往调节树脂内的配合比是困难的。

发明之 9, 其技术特征是, 在发明之 5 或 6 中, 对于上述贯穿孔的导体层施以粗化层。

优选的是在贯穿孔的导体层上施以粗化层。这样, 可防止树脂填充剂的膨胀收缩, 不会推挤贯穿孔上层形成的层间绝缘层及盖镀层。作为粗化层形成的层, 有通过氧化还原处理、黑化处理、电镀的粗化层的形成、通过浸蚀的粗化层的形成所成层。

发明之 10, 是至少经过以下的 (a) ~ (e) 步骤形成层间绝缘层的多层印刷配线板的制造方法。

(a) 贯通表里的贯穿孔形成工序 -

(b) 配合 10~50% 的环氧树脂、无机粒子的树脂填充剂的填充工序 -

(c) 干燥工序、研磨工序 -

(d) 固化工序 -

(e) 盖镀层工序 -

发明之 11, 是根据发明之 10, 其技术特征在于, 在研磨工序中, 至少进行 1 次或数次抛光工序。

发明之 12, 是根据发明之 10 或 11, 其技术特征是, 在上述 (a) 工序中, 进行形成粗化层的工序。

为了达到上述目的, 发明之 13, 是层间树脂绝缘层和导体层相互叠层, 用转接孔连接各导体层间的叠合层是在芯基板的两面上形成的多层印刷配线板, 其技术特征是,

形成填充树脂填充材料构成的贯穿孔以便贯通上述芯基板及该芯基板的两面上形成的下层层间树脂绝缘层,

形成在上述下层层间树脂绝缘层中填充上述树脂填充材料构成的转接孔。

对于发明之 13 的多层印刷配线板, 由于贯穿孔和转接孔填充相同的树脂填充材料, 所以可价廉地构成, 另外, 由于可均匀地保持贯穿孔内和转接孔内的强度, 所以可提高多层印刷配线板的可靠性。

树脂可以是环氧树脂、酚树脂、氟树脂、三嗪树脂、聚烯烃树脂、聚苯醚树脂等的热固化树脂、热塑性树脂或它们的复合物, 也可以是在树脂内含有氧化硅、氧化铝等无机填料等调节热膨胀率。另外, 也

可以使用以导电性树脂、金、银等的金属填料为主的膏状物。进而也可以是上述的各种复合物。

发明之 14, 是根据在发明之 13 中, 其技术特征是, 形成覆盖填充在上述下层层间树脂绝缘层的转接孔中的树脂填充剂露出面的导体层,

通过导体层在转接孔的正上方形成转接孔。

对于发明之 14, 形成覆盖填充在下层层间树脂绝缘层的转接孔中的填充剂的露出面的导体层, 通过该导体层在转接孔的正上方形成转接孔。为此, 可平坦地形成该下层的转接孔, 可提高与在该转接孔上形成的转接孔的密贴性及多层印刷配线板的可靠性。

发明之 15 在于提供多层印刷配线板的制造方法, 其特征是, 具有至少以下 (a) ~ (g) 的工序:

(a) 在芯基板的两面上形成下层层间树脂绝缘层的工序、

(b) 在上述芯基板及上述下层层间树脂绝缘层形成贯穿的贯穿孔的工序、

(c) 在上述下层层间树脂绝缘层上形成转接孔的开口的工序、

(d) 在上述贯穿孔及上述开口上形成导电膜, 作成贯穿孔和转接孔的工序。

(e) 在上述贯穿孔及转接孔内填充树脂填充材料的工序、

(f) 平坦地研磨从上述贯穿孔及转接孔溢出的树脂填充剂的工序、

(g) 形成覆盖上述树脂填充剂从上述贯穿孔及转接孔的露出面的导体层的工序。

发明之 16 在于提供多层印刷配线板的制造方法, 其特征是, 具有至少以下 (a) ~ (i) 的工序:

(a) 在芯基板的两面上形成下层层间树脂绝缘层的工序、

(b) 在上述芯基板及上述下层层间树脂绝缘层上形成贯穿的贯穿孔的工序、

(c) 在上述下层层间树脂绝缘层上形成构成转接孔的开口的工序、

(d) 在上述贯穿孔及上述开口上形成导电膜, 作成贯穿孔和转接孔的工序。

(e) 在上述贯穿孔及转接孔内填充树脂填充材料的工序、

(f) 研磨从上述贯穿孔及转接孔溢出的树脂填充剂的平坦化工序、

(g) 形成覆盖上述树脂填充剂从上述贯穿孔及转接孔的露出面的导体层的工序、

(h) 在上述下层层间树脂绝缘层上形成上层层间树脂绝缘层的工序、

(i) 在上述上层层间树脂绝缘层上形成转接孔的工序, 在上述转接孔的一部分的正上方形成转接孔的工序。

对于发明之 15 及发明之 16 的多层印刷配线板的制造方法, 由于贯穿孔和转接孔填充相同的树脂填充材料, 同时进行研磨, 所以可价廉地构成, 另外, 由于可均匀地保持贯穿孔内和转接孔内的强度, 所以可提高多层印刷配线板的可靠性。另外, 由于在覆盖通过研磨平坦化了的转接孔内的填充剂的导体层上形成了上层的转接孔, 所以连接可靠性优良。

为了达到上述目的, 发明之 17 在于提供多层印刷配线板的制造方法, 其特征是, 具有至少以下 (a) ~ (e) 的工序:

(a) 在芯基板的两面上形成下层层间树脂绝缘层的工序、

(b) 在上述芯基板及上述下层层间树脂绝缘层形成贯穿的贯穿孔的工序、

(c) 在上述下层层间树脂绝缘层上形成构成转接孔的开口的工序、

(d) 在用酸或氧化剂进行上述贯穿孔的净化(デスミヤ)处理的同时, 进行下层层间树脂绝缘层表面的粗化处理的工序、

(e) 在上述贯穿孔及上述开口上形成导电膜, 作成贯穿孔及转接孔的工序、

对于发明之 17 的多层印刷配线板的制造方法, 由于同时进行通过氧化剂对贯穿孔的净化处理和下层层间树脂绝缘层表面进行粗化处理, 所以可减少制造工序, 廉价地制造多层印刷配线板。

发明之 18, 其技术特征是, 在发明之 17 中, 上述芯基板是由玻璃环氧树脂、FR4、FR5、BT 树脂中的任何一种构成,

上述下层层间树脂绝缘层, 至少含有环氧树脂、酚树脂、聚酰亚

胺树脂、聚亚苯基树脂、聚烯烃树脂、氟树脂内的一种，

上述氧化剂含有铬酸或高锰酸盐中的任何一种。

对于发明之 18，芯基板是由玻璃环氧树脂、FR4、FR5、BT 树脂 中任何一种构成，

下层层间树脂绝缘层，至少含有环氧树脂、酚树脂、聚酰亚胺树脂、聚亚苯基树脂、聚烯烃树脂、氟树脂内的一种，

氧化剂含有铬酸或高锰酸盐中的任何一种。为此，可同时进行在芯基板上形成了下层层间树脂绝缘层的贯穿孔的净化处理和该下层层间树脂绝缘层的粗化处理。

为了达到上述目的，发明之 21，在于提供多层印刷配线板的制造方法，其技术特征是，具有至少以下 (a) ~ (d) 的工序：

- (a) 在芯基板上形成贯穿孔的工序、
- (b) 在上述贯穿孔中形成粗化层的工序、
- (c) 研磨上述贯穿孔接触表面，平坦化的工序、
- (d) 在上述贯穿孔内填充树脂填充材料形成树脂层的工序。

对于发明之 21，在贯穿孔中形成粗化层后，研磨上述贯穿孔接触表面，平坦化。由此，在将树脂填充材料填充到贯穿孔中时，可防止树脂填充材料沿着在贯穿孔的接触面上形成的粗化层（锚点）流出。因此，可平滑地形成贯穿孔内的填充材料，可提高在贯穿孔的上层上形成的配线的可靠性。

对于发明之 22 的发明，是根据发明之 21，其技术特征在于，上述粗化层是氧化铜层。

对于发明之 23 的发明，是根据发明之 21，其技术特征在于，上述粗化层是通过浸蚀形成的。

对于发明之 24 的发明，是根据发明之 21，其技术特征在于，上述粗化层是铜 - 镍 - 磷构成的针状合金层。

对于发明之 22、发明之 23、发明之 24，在贯穿孔中形成的粗化层，优选的是用通过黑化 - 还原处理形成氧化铜层、形成由铜 - 镍 - 磷构成的针状合金层及浸蚀处理中任何一种方法形成的。由此，可提高贯穿孔内壁的导体电路和树脂填充材料的密贴性。

发明之 25 的发明，是根据发明之 21，其特征在于，上述树脂填充材料是由环氧树脂和有机填料的混合物、环氧树脂和无机填料的混合

物及环氧树脂和无机纤维的混合物中选出的任何一种。

对于发明之 25，树脂填充材料，优选的是由环氧树脂和有机填料的混合物、环氧树脂和无机填料的混合物及环氧树脂和无机纤维的混合物中选出的任何一种。由此调节与芯基板的热膨胀率。

图的简单说明

图 1 是第 1 实施方案涉及的多层印刷配线板的制造工序图。

图 2 是第 1 实施方案涉及的多层印刷配线板的制造工序图。

图 3 是第 1 实施方案涉及的多层印刷配线板的制造工序图。

图 4 是第 1 实施方案涉及的多层印刷配线板的制造工序图。

图 5 是第 1 实施方案涉及的多层印刷配线板的制造工序图。

图 6 是第 1 实施方案涉及的多层印刷配线板的断面图。

图 7 是表示第 1 实施方案和比较例涉及的评价结果的图表。

图 8 是本发明的第 2 实施方案涉及的印刷配线板的制造工序图。

图 9 是第 2 实施方案涉及的印刷配线板的制造工序图。

图 10 是第 2 实施方案涉及的印刷配线板的制造工序图。

图 11 是第 2 实施方案涉及的印刷配线板的制造工序图。

图 12 是第 2 实施方案涉及的印刷配线板的制造工序图。

图 13 是第 2 实施方案涉及的印刷配线板的断面图。

图 14 是第 2 实施方案的第 1 变形例涉及的印刷配线板的制造工序图。

图 15 是第 2 实施方案的第 1 变形例涉及的印刷配线板的制造工序图。

图 16 是第 2 实施方案的第 1 变形例涉及的印刷配线板的制造工序图。

图 17 是第 2 实施方案的第 1 变形例涉及的印刷配线板的制造工序图。

图 18 是第 2 实施方案的第 1 变形例涉及的印刷配线板的制造工序图。

图 19 是第 2 实施方案的第 1 变形例涉及的印刷配线板的断面图。

图 20 是第 2 实施方案的第 2 变形例涉及的印刷配线板的断面图。

图 21 是表示本发明的实施方案和比较例的评价结果图表。

图 22 是公知技术涉及的多层印刷配线板的断面图。

实施发明的最佳方案

第 1 实施方案

以下，参考附图说明本发明的实施方案。

首先，参考表示纵断面的图 6 说明本发明的第 1 实施方案的多层印刷配线板的构成图。

对于该多层印刷配线板 10，在芯基板 30 的表面及内面形成叠合配线层 80U、80D。该叠合配线层 80U、80D 是由转接孔 46 形成的下层层间树脂绝缘层 50、上层的转接孔 66 形成的上层层间树脂绝缘层 60 和上层层间树脂绝缘层 60 上形成的抗焊剂层 70 构成的。通过该抗焊剂层 70 的开口部 71，在上侧的转接孔 66 上形成与 IC 芯片（未图示出）连接用的锡焊凸点（外部连接端子）76，在下侧的转接孔 66 上连接着与子插件（未图示出）连接用的导电性连接销（外部连接端子）78。

在第 1 实施方案中，连接该叠合配线层 80U、80D 的贯穿孔 36，以贯通芯基板 30 及下层层间树脂绝缘层 50 形成的。在该贯穿孔 36 中填充树脂填充剂 54，在开口部设置盖镀层 58。同样，在下层层间树脂绝缘层 50 中形成的转接孔 46 中填充树脂填充剂 54，在开口部设置盖镀层 58。

对于第 1 实施方案，以贯通芯基板 30 及下层层间树脂绝缘层 50 形成贯穿孔 36，在贯穿孔 36 的正上方形成转接孔 66。因此，贯穿孔 36 和转接孔 66 作成直线状缩短配线长度，可提高信号的传送速度。另外，由于直接连接贯穿孔 36 和连接外部连接端子（锡焊凸点 76、导电性连接销 78）的转接孔 66，所以连接可靠性优良。特别是对于第 1 实施方案，如后面所述，由于通过研磨将填充在贯穿孔 36 中的填充剂 54 平坦化后，配设覆盖该填充剂 54 的盖镀层（导体层）58，在其上形成转接孔 66，所以贯穿孔 36 表面的平滑性高，该贯穿孔 36 和转接孔 66 的连接可靠性优良。

另外，在第 1 实施方案的多层印刷配线板中，由于在贯穿孔 36 和下层的转接孔 46 填充相同的树脂 54，同时研磨、平滑该填充树脂 54，所以可价廉地构成，另外，由于可均匀地保持贯穿孔内和转接孔内的强度，所以可提高多层印刷配线板的可靠性。另外，如后面所述，由

于通过研磨将填充在转接孔 46 的填充剂 54 进行平坦化后, 配设覆盖该填充剂 54 的盖镀层(导体层) 58, 在其上形成上层转接孔 66, 所以下层转接孔 46 表面的平滑性高, 该下层转接孔 46 和上层转接孔 66 的连接可靠性优良。

进而, 如后面所述, 对于第 1 实施方案的多层印刷配线板, 在制造工序中, 由于通过氧化剂同时进行构成贯穿孔 36 的贯通孔 35 的净化处理和下层层间树脂绝缘层表面 40 的粗化处理, 所以可减少工序, 廉价地进行制造。

接着, 参考图 1~5 说明该多层印刷配线板 10 的制造方法。

(1) 将在由厚度 0.8mm 的玻璃环氧树脂、FR4、FR5 或 BT (双马来酰亚胺三嗪) 树脂构成的基板 30 的两面上叠层 18 μm 的铜箔 32 的敷铜叠层板 30A 作为初始材料(图 1(A))。首先, 通过将此敷铜叠层板浸蚀成图形状, 在基板的两面形成内层铜图形 34 (图 1(B))。

(2) 通过将形成内层铜图形 34 的基板 30 进行水洗后, 在喷射或鼓泡等的氧共存条件下使含有铜络合物和有机酸的浸蚀液作用, 通过溶解导体电路的铜导体形成空穴的处理, 在内层铜图形 34 的表面上设置粗化层 38 (图 1(c))。

此外, 也可通过氧化-还原处理或无电解电镀的合金设置粗化层。形成的粗化层, 优选的是 0.1~5 μm 的范围。只要在其范围, 就难以引起导体电路和层间树脂绝缘层的剥离。

铜络合物, 可以是唑类的铜络合物。此唑类的铜络合物是作为氧化金属铜等的氧化剂起作用的。作为唑类, 可以是二唑、三唑、四唑。其中, 可以是咪唑、2-甲基咪唑、2-乙基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-苯基咪唑、2-(十一)烷基咪唑等。唑类的铜络合物的添加量, 优选的是 1~15 重量%。因此溶解性及稳定性优良。

另外, 为了溶解氧化铜, 将有机酸配合在唑类的铜络合物中。具体的例子可以是由甲酸、乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、丙烯酸、巴豆酸、草酸、丙二酸、丁二酸、戊二酸、马来酸、苯甲酸、乙醇酸、乳酸、苹果酸、氨基磺酸组成的群中选出的至少 1 种。有机酸的含量可以是 0.1~30 重量%。这是为了维持被氧化了的铜的溶解性, 且确保溶解稳定性。

产生的亚铜络合物在酸的作用下溶解，与氧结合成为铜络合物，再用于铜的氧化。

另外，为了辅助铜的溶解和唑类的氧化作用，也可以将卤离子，例如氟离子、氯离子、溴离子等加入到侵蚀液中。对于本发明，可添加盐酸、氯化钠等，供给卤离子。卤离子量可以是 0.01 ~ 20 重量%。是为了形成的粗化面和层间树脂绝缘层的密贴性优良。

将唑类的铜络合物和有机酸（根据需要是卤离子）溶解在水中调节侵蚀液。另外，使用市售的侵蚀液，例如墨克（メツク）社制、商品名“墨克埃其箔（メツク エツチボント）”可形成本发明的粗化面。

(3) 将构成下层层间树脂绝缘层的树脂薄膜 50α 一边升温到温度 50 ~ 150°C，一边以 5kgf/cm² 的压力真空压接叠层后，贴付在该基板 30 的表面上（图 1 (D)）。

作为该树脂薄膜，含有难溶性树脂、可溶性树脂粒子、固化剂、其他的成分。以下分别加以说明。

在本发明的制造方法中使用的树脂薄膜，是将对于酸或氧化剂可溶性的粒子（以下，称可溶性粒子）分散在对于酸或氧化剂难溶性的树脂（以下，称难溶性树脂）中的薄膜。

另外，所说的本发明使用的“难溶性”、“可溶性”术语是指由相同的酸或氧化剂组成的溶液中浸渍相同时间时，相对溶解速度快的，称为“可溶性”、相对溶解速度慢的，称为“难溶性”。

作为上述可溶性粒子，例如可举出对于酸或氧化剂可溶性的树脂粒子（以下，称可溶性树脂粒子）、对于酸或氧化剂可溶性的无机粒子（以下，称可溶性无机粒子）、对于酸或氧化剂可溶性的金属粒子（以下，称可溶性金属粒子）等。这些可溶性的粒子，可单独使用，也可 2 种以上使用。

对于上述可溶性的粒子的形状，没有特别限制，可举出球状、破碎状等。另外，上述可溶性的粒子的形状，优选的是相同的形状。是因为可形成具有均匀粗度的凹凸的粗化面的缘故。

作为上述可溶性的粒子的平均粒径，优选的是 0.1 ~ 10 μm。只要在此粒径范围，也可含有 2 种以上的不同粒径的。即，是含有平均粒径为 0.1 ~ 0.5 μm 的可溶性粒子和平均粒径为 1 ~ 3 μm 的可溶性粒子等的。由此，可形成更复杂的粗化面，与导体电路的密贴性也优良。

另外，在本发明中，所说的可溶性粒子的粒径是指可溶性粒子的最长部分的长度。

作为上述可溶性树脂粒子，可举出由热硬化性树脂、热塑性树脂等组成的，在浸渍在酸或氧化剂组成的溶液中时，只要比上述难溶性树脂的溶解速度快的即可，没有特别的限制。

作为上述可溶性树脂粒子的具体例子，例如可举出由环氧树脂、酚树脂、聚酰亚胺树脂、聚亚苯基树脂、聚烯烃树脂、氟树脂等组成的，可以由这些树脂中的一种组成的，也可以是由2种以上的树脂的混合物组成的。

另外，作为上述可溶性树脂粒子，可使用由橡胶组成的树脂粒子。作为上述橡胶，例如可举出聚丁二烯橡胶、环氧改性、氨基改性、(甲基)丙烯腈改性等的各种改性聚丁二烯橡胶、含有羧基的(甲基)丙烯腈·聚丁二烯橡胶等。

通过使用这些橡胶，可容易地将可溶性树脂粒子溶解在酸或氧化剂中。也就是在用酸溶解可溶性树脂粒子时，即使是强酸以外的酸也可溶解，在使用氧化剂溶解可溶性树脂粒子时，即使是氧化力较弱的高锰酸盐也可溶解。另外，在使用铬酸时，也可以低浓度溶解。为此，酸或氧化剂不残留在树脂表面上，如后所述，在粗化面形成后，付与氯化钨等催化剂时，不会发生不付与催化剂、或催化剂被氧化的情况。

作为上述可溶性无机粒子，例如可举出由铝化合物、钙化合物、钾化合物、镁化合物及硅化合物组成的群中选出的至少1种组成的粒子。

作为上述铝化合物，例如可举出氧化铝、氢氧化铝等，作为上述钙化合物，例如可举出碳酸钙、氢氧化钙等，作为上述钾化合物，可举出碳酸钾等，作为上述镁化合物，可举出氧化镁、白云石、碱性碳酸镁等，作为上述硅化合物，例如可举出二氧化硅、沸石等。这些可单独使用，也可2种并用。

作为上述可溶性金属粒子，例如可举出由铜、镍、铁、锌、铅、金、银、铝、镁、钙及硅组成的群中选出的至少1种组成的粒子。另外，这些可溶性金属粒子，为了确保绝缘性，也可通过树脂等被覆表层。

在混合使用2种以上的上述可溶性粒子时，作为混合的2种可溶

性粒子的组合，优选的是树脂粒子和无机粒子的组合。由于两者的导电性都低，所以可确保树脂薄膜的绝缘性的同时，在与难溶性树脂间容易调节热膨胀，在由树脂薄膜构成的层间树脂绝缘层上不发生裂纹，在层间树脂绝缘层和导体电路间不发生剥离。

作为上述难溶性树脂，使用酸或氧化剂在层间树脂绝缘层上形成粗化面时，只要是可保持粗化面的形状，就没有特别限制，例如可举出热固化性树脂、热塑性树脂、它们的复合物等。另外，也可以是在这些树脂上付与感光性的感光性树脂。通过使用感光性树脂，可以使用曝光、显象处理在层间树脂绝缘层上形成转接孔用开口。

这些中，优选的是含有热固化性树脂的。这是因为通过电镀液或各种加热处理也可保持粗化面的形状的缘故。

作为上述难溶性树脂的具体例子，例如可举出环氧树脂、酚树脂、苯氧基树脂、聚醚砜（PES）、聚酰亚胺树脂、聚亚苯基树脂、聚烯烃树脂、氟树脂等。这些树脂可单独使用，也可2种以上并用。

进而，更优选的是在一个分子中，具有2个以上的环氧基的环氧树脂。由于不仅可形成上述粗化面，耐热性等也优良，所以即使在热循环条件下，在金属层中也不发生应力集中，不引起金属层的剥离等。

作为上述环氧树脂，例如可举出甲酚酚醛清漆树脂型环氧树脂、双酚A型环氧树脂、双酚F型环氧树脂、酚醛清漆型环氧树脂、烷基酚酚醛清漆型环氧树脂、双酚F型环氧树脂、萘型环氧树脂、二环戊二烯型环氧树脂、酚类和具有酚性羟基的芳香族醛的缩合物的环氧化物、三缩水甘油基异氰酸酯、脂环式环氧树脂等。这些可单独使用，也可2种以上并用。由此，可成为耐热性等优良的物质。

在本发明使用的树脂薄膜中，上述可溶性粒子，最好是大致均匀地分散在上述难溶性树脂中。这是由于可形成具有均匀粗度凹凸的粗化面，在树脂薄膜中即使形成转接孔和贯穿孔，也能确保在其上形成的导体电路的金属层的密贴性。另外，也可仅在形成粗化面的表层部分使用含有可溶性粒子的树脂薄膜。由此，由于在树脂薄膜的表层部分以外不会被酸或氧化剂作用，所以可确保介于层间树脂绝缘层的导体电路间的绝缘性。

在上述树脂薄膜中，分散在难溶性树脂中的可溶性粒子的配合量，相对于树脂薄膜，优选的是3~40重量%。可溶性粒子的配合量

小于 3 重量%时,有时不能形成具有所希望的凹凸的粗化面,若大于 40 重量%时,在使用酸或氧化剂溶解可溶性粒子时,溶解到树脂薄膜的深部,不能保持通过由树脂薄膜构成的层间树脂绝缘层的导体电路间的绝缘性,往往成为短路的原因。

上述树脂薄膜,最好是在上述可溶性粒子、上述难溶性树脂以外,含有固化剂、其他的成分等。

作为上述固化剂,例如可举出咪唑系固化剂、胺系固化剂、脒系固化剂、将这些固化剂的环氧加合物或这些固化剂微胶囊化者、三苯基磷·四苯基磷·四苯基硼酸盐等的有机磷系化合物等。

上述固化剂的含量,相对于树脂薄膜,优选的是 0.05~10 重量%。小于 0.05 重量%时,由于树脂薄膜的固化不充分,往往酸或氧化剂浸入树脂薄膜中的程度大,损坏树脂薄膜的绝缘性。另一方面,若大于 10 重量%时,往往过剩的固化剂成分将树脂组成改性,引起可靠性降低。

作为上述其他的成分,例如可举出不影响粗化面形成的无机化合物或树脂等的填料。作为上述无机化合物,例如可举出二氧化硅、氧化铝、白云石等,作为上述树脂,例如可举出聚酰亚胺树脂、聚丙烯酸树脂、聚酰胺酰亚胺树脂、聚亚苯基树脂、蜜胺树脂、烯烃系树脂等。通过含有这些填料,可调节热膨胀系数或提高耐热性、耐药性等,提高印刷配线板的性能。

另外,上述树脂薄膜也可含有溶剂。作为上述溶剂,例如可举出丙酮、甲乙酮、环己酮等的酮类、醋酸乙酯、醋酸丁酯、溶纤维素乙酯或甲苯、二甲苯等的芳香族烃等。这些可单独使用,也可 2 种并用。

(4)接着,在贴付树脂薄膜 50 α 的芯基板 30 上,通过钻孔机穿设直径 300 μm 的贯通用贯穿孔 35 (图 1 (E))。

(5)然后,用碳酸、受激准分子、YAG 或 UV 激光在树脂薄膜 50 α 上穿设直径 80 μm 的转接孔用开口 52 (图 2 (A))。然后使树脂薄膜热固化形成下层层间树脂绝缘层 50。转接孔也可通过激光的区域加工或加掩模后用激光的区域加工形成。或也可以是混合激光(指采取碳酸激光和受激准分子激光的组合)。也可用激光一起形成贯穿孔和转接孔。

(6) 接着, 用铬酸或高锰酸盐 (高锰酸钾、高锰酸钠) 组成的氧化剂, 对在芯基板 30 及下层层间树脂绝缘层 50 上形成的贯通孔 35 进行净化处理的同时, 进行下层层间树脂绝缘层 50 的表面粗化处理 (图 2 (B))。在此, 在温度 65°C 下进行处理。此处理可在 $40\sim 70^{\circ}\text{C}$ 的范围进行。

在 $0.5\sim 5\mu\text{m}$ 的范围形成该层间树脂绝缘层的粗化面。只要在该范围, 就可确保密着性, 在后工序可除去导体层。

第 1 实施方案的多层印刷配线板, 芯基板 30 由 FR4、FR5、BT 树脂中的任何 1 种组成, 下层层间树脂绝缘层 50 含有环氧树脂、酚树脂、聚酰亚胺树脂、聚亚苯基树脂、聚烯烃树脂、氟树脂中的至少 1 种。为此, 可用由铬酸或高锰酸盐构成的氧化剂同时进行贯通孔 35 的净化处理和该下层层间树脂绝缘层 50 的粗化处理, 由于减少工序, 可廉价地制造多层印刷配线板。

无电解电镀膜是在 $0.1\sim 5\mu\text{m}$ 的范围下形成的。只要是该范围, 可全体形成膜, 可容易浸蚀除去。

(7) 在粗化了的表面的层间树脂绝缘层 50 的表面上, 付与钯催化剂, 在无电解电镀水溶液中, 形成无电解镀铜膜 42 (图 2 (C))。在此, 形成无电解镀铜膜, 但使用溅射, 也可形成铜或镍被膜。另外, 作为在表层进行干燥处理, 也可进行等离子体、UV、电晕处理。由此将表面改质

(8) 在将形成了无电解镀铜膜 42 的基板进行水洗后, 形成所规定图形的抗电镀层 43 (图 2 (D))。

(9) 然后, 将基板浸渍在电解电镀液中, 通过无电解镀铜膜 42 流动电流, 形成电解镀铜膜 44 (图 2 (E))。

(10) 用 KOH 剥离除去抗电镀层 43, 通过光蚀刻剥离抗电镀层下的无电解镀铜膜 42, 形成由无电解镀铜膜 42 及电解镀铜膜 44 构成的转接孔 46 及贯通孔 36 (图 3 (A))。

(11) 通过无电解电镀在转接孔 46 及贯通孔 36 中形成粗化层 (由 Cu-Ni-P 构成的合金) 47 (图 3 (B))。不用此无电解镀铜而也可通过浸蚀 (例如通过铜络合物和有机酸盐的配合液喷射或浸渍进行蚀刻) 或通过氧化-还原处理也可形成粗化层。

(12) (12) 在贯通孔 36 内及转接孔 46 内, 载置具有与各个直

径配合的开口掩模，通过印刷填充在 23℃ 下的粘度调节成 50Pa.S 的树脂填充剂 54，在干燥炉内的温度 100℃ 下干燥 20 分钟（图 3(C)）。对于第 1 方案，由于同时将相同的填充剂填充到贯穿孔 36 及转接孔 46 内，所以可削减制造工序。

在此，作为树脂填充剂，可使用下述的原料组合物。

树脂组合物

通过将双酚 F 型环氧单体（油化壳制、分子量 310、YL983U）100 重量份、在表面涂敷硅烷偶合剂的平均粒径 1.6 μm 的 SiO₂ 球形粒子（阿得玛科社制、CRS1101-CE、在此，最大粒子的大小作成后述的内层铜图形的厚度（15 μm）以下）72 重量份、咪唑固化剂（四国化成制、2E4MZ-CN）6.5 重量份、均化剂（萨诺贝科社制、帕勒纳尔 S4）1.5 重量份搅拌混合，在 23 ± 1℃ 下将其混合物的粘度调节成 36000 ~ 49000cp 而得到。

(13) 将结束了上述 (12) 的处理的基板 30 的单面进行研磨，以使从转接孔 46、贯穿孔 36 的开口出来的树脂填充剂 54 的表面平滑化，接着，为了除去由于研磨引起的伤痕而进行 1 次或多次的抛光研磨。对于基板的其他地方的面也同样进行这样一系列的研磨（图 3(D)）。

另外，仅用抛光研磨除去树脂填充剂挤出成分，也可进行平坦化。

作为可以用抛光进行研磨的理由，是因为在层间树脂绝缘层上配合各种粒子，在研磨时不脱落等的缘故。

接着，在 100℃ 下加热处理 1 小时、在 150℃ 下加热处理 1 小时、固化树脂填充剂 54。

在贯穿孔内形成含有环氧树脂、固化剂和无机粒子的树脂填充剂的树脂填充材料层。

对于上述环氧树脂没有特别限制，但优选的是从由双酚型环氧树脂及酚醛型环氧树脂组成的群中选出的至少 1 种。这是由于双酚型环氧树脂通过选择 A 型或 F 型的树脂，即使不使用稀释溶剂也可调节其粘度，酚醛清漆型环氧树脂在高强度下耐热性和耐药型优良，即使是在无电解电镀等的强碱性溶液中也不分解，另外，也难以热分解的缘故。

作为双酚型环氧树脂，优选的是双酚 A 型环氧树脂或双酚 F 型环氧树脂，从可在低粘度下且无溶剂下使用看，优选的是双酚 F 型环氧树脂。

另外，作为上述酚醛清漆型环氧树脂，优选的是从由苯酚酚醛清漆型环氧树脂及甲酚酚醛清漆型环氧树脂组成的群中选出的至少 1 种。

另外，也可以将双酚型环氧树脂和酚醛清漆型环氧树脂混合使用。

此时，例如双酚型环氧树脂及甲酚酚醛清漆型环氧树脂的混合比，优选的是 1/1 ~ 1/100。在此范围内通过混合可抑制粘度上升。

对于含在树脂填充剂中的固化剂，没有特别限制，可使用以往公知的固化剂，但优选的是咪唑系固化剂或胺系固化剂。

在使用这些的固化剂时，是由于固化时的收缩程度小，构成贯穿孔的导体层和树脂填充剂层的密贴性特别优良的缘故。

另外，作为含在上述树脂填充剂的无机粒子，例如可举出由铝化合物、钙化合物、钾化合物、镁化合物、硅化合物等构成的。这些可单独使用，也可 2 种以上并用。

作为铝化合物，例如可举出氧化铝、氢氧化铝等、作为钙化合物，例如可举出碳酸钙、氢氧化钙等、作为钾化合物，例如可举出碳酸钾等、作为镁化合物，例如可举出氧化镁、白云石、碱性碳酸镁、滑石等、作为硅化合物，例如可举出二氧化硅、沸石等。

树脂填充材料中的无机粒子的含有率是 10 ~ 50 重量%。是由于只要在此范围，在与层间树脂绝缘层间可调节热膨胀系数等，更优选的含有率是 20 ~ 40 重量%。

无机粒子的形状，可举出球形、园形、椭圆形、破碎形、多角形等。在其中，优选的是球形、园形或椭圆形。是由于可抑制由于与粒子的形状而产生裂缝的缘故。另外，上述粒子，也可通过二氧化硅偶合剂等涂层。这是由于提高了无机粒子和环氧树脂的密贴性的缘故。

另外，最好在构成贯穿孔的导体层的表面的至少一部分形成粗化面。这是由于可更提高该导体层和树脂填充剂层的密贴性，抑制受到热过程时的膨胀收缩，在两者间更难以发生剥离等的缘故。粗化面的平均粗度，优选的是 0.05 ~ 5 μm 。平均粗度小于 0.05 μm 时，几乎不能得到将导体电路作成粗化面的效果，另一方面，若大于 5 μm 时，由于信号传递时的集肤效应，有可能发生信号延迟或信号错误的缘故。

在树脂填充剂中，除了环氧树脂以外，也可含有其他的热固化性树脂、热塑性树脂、感光性树脂、其他的复合物等。

作为热固化性树脂，可举出聚酰亚胺树脂、酚树脂等。另外，作为热塑性树脂，可举出聚四氟乙烯（PTFE）、四氟化乙烯六氟化丙烯共聚物（FEP）、四氟化乙烯全氟烷氧基共聚物（PFA）等的氟树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚砜（PSF）、聚苯硫醚（PPS）、热塑性聚亚苯基醚（PPE）、聚醚砜（PES）、聚醚酰亚胺（PEI）、聚亚苯基砜（PPES）、聚萘酸乙二醇酯（PEN）、聚醚醚酮（PEEK）、聚烯烃、苯氧树脂等。作为感光性树脂，可举出在热固化性树脂的一部分加成具有感光基的（甲基）丙烯酸等，作为感光性树脂也可举出丙烯酸树脂等。这些树脂可单独使用，也可2种以上并用。另外，也可不用环氧树脂而使用这些的树脂或其复合物（是指热固化性树脂和热塑性树脂或感光性树脂和热塑性树脂的复合物）。

另外，除了无机粒子，也可混合树脂粒子、金属粒子等。作为树脂粒子，可举出将热固化性树脂、热塑性树脂等的树脂作成球形的等，作为金属粒子，可举出金、银、铜等的导电性的粒子。这些可单独使用，也可2种以上并用。另外，也可用于代替无机粒子。

在树脂填充剂中，也可含有NMP（正甲基吡咯烷酮）、DMDG（二甘醇二甲基醚）、甘油、环己醇、环己酮、甲基溶纤维素、甲基溶纤维素乙酸酯、甲醇、乙醇、丙醇、丁醇等的溶剂（含浸溶剂型），但优选的是完全不含溶剂（无溶剂型）的。希望是无溶剂型的理由是由于在固化后，在贯穿孔等中难以残留气泡的缘故。由于残留气泡，使可靠性和连接性降低。

（14）在层间树脂绝缘层50表面上给予钯催化剂，在无电解电镀水溶液中形成无电解电镀铜膜56（图4（A））。在此，形成无电解电镀铜膜，但或者使用溅射，也可形成铜或镍被膜。根据情况也可直接进行电解电镀。

（15）在形成所规定图形的电镀抗蚀层（未图示出）后，形成电解电镀铜膜57后，剥离除去电镀抗蚀层，用光蚀刻剥离电镀抗蚀层下的无电解铜镀膜56，将由无电解电镀铜膜56及电解电镀铜膜57构成的盖镀层58形成在转接孔46及贯穿孔36的开口部上（图4（B））。

（16）在转接孔46及贯穿孔36的开口的盖镀层58上，通过无电

解电镀形成粗化层 (Cu-Ni-P) 59 (图 4 (C))。不用此无电解铜镀而通过浸蚀或氧化-还原处理也形成粗化层。

(17) 反复进行上述工序 (3) ~ (11) 的工序, 可形成上层层间树脂绝缘层 60, 在该上层层间树脂绝缘层 60 上形成由无电解铜镀膜 62 及电解铜镀膜 64 构成的转接孔 66 (图 4 (D))。

(18) 接着, 形成抗焊接层及锡焊凸点。抗焊接层的原料组合物由以下构成。

将溶解在 DMDG 中的 60 重量%的甲酚酚醛清漆型环氧树脂 (日本化药制) 的环氧基 50% 丙烯酸基化了的具有感光性的低聚物 (分子量 4000) 46.67g、溶解在甲乙酮的 80 重量%的双酚 A 型环氧树脂 (油化壳制、埃皮可特 1001) 15.0g、咪唑固化剂 (四国化成制、2E4MZ-CN) 1.6g、作为感光性单体的多元丙烯酸类单体 (日本化药制、R604) 3g、相同多元丙烯酸类单体 (共荣社化学制、DPE6A) 1.5g 和分散系消泡剂 (萨诺贝克社制、S-65) 0.71g, 进行混合, 进而对于此混合物加入作为光引发剂的二苯甲酮 (关东化学制) 2g、作为光增敏剂的米希勒酮 (关东化学制) 0.2g, 得到在 25℃ 下将粘度调节成 2.0Pa·s 的抗焊接组合物。

作为抗焊接层, 可使用各种树脂, 例如可使用将双酚 A 型环氧树脂、双酚 A 型环氧树脂的丙烯酸酯、酚醛清漆型环氧树脂、酚醛清漆型环氧树脂的丙烯酸酯用氨基固化剂或咪唑固化剂等固化了的树脂。

特别是在抗焊接层设置开口, 形成锡焊凸点时, 优选的是含有由“酚醛清漆型环氧树脂或酚醛清漆型环氧树脂的丙烯酸酯”构成的“咪唑固化剂”作为固化剂的。

在由上述 (17) 得到的多层印刷配线板的两面上以 40 μm 的厚度涂敷上述抗焊接层组合物 70α (图 5 (A))。

(19) 接着, 在 70℃ 下干燥处理 20 分钟、在 80℃ 下干燥处理 30 分钟后, 密贴载置描绘成园形图样 (掩模图形) 的厚度 5mm 的光掩模, 在 1000mJ/cm² 的紫外线下曝光, 进行 DMTG 显象处理。进而, 在 80℃ 1 小时、100℃ 1 小时、120℃ 1 小时、150℃ 3 小时的条件下, 进行加热处理, 形成具有开口部 71 (开口直径 200 μm) 的抗焊接层 70 (厚度 20 μm) (图 5 (B))。

(20) 然后, 将多层印刷配线板在由氯化镍 2.3×10^{-1} mol/l、次

亚磷酸钠 $2.8 \times 10^{-1} \text{mol/l}$ 、柠檬酸钠 $1.6 \times 10^{-1} \text{mol/l}$ 构成的 $\text{pH} = 4.5$ 的无电解镀镍液中浸渍 20 分钟, 在开口部 71 处形成厚度 $5 \mu\text{m}$ 的镀镍层 72。进而在由氰化金钾 $7.6 \times 10^{-3} \text{mol/l}$ 、氯化铵 $1.9 \times 10^{-1} \text{mol/l}$ 、柠檬酸钠 $1.2 \times 10^{-1} \text{mol/l}$ 、次亚磷酸钠 $1.7 \times 10^{-1} \text{mol/l}$ 构成的无电解镀金液中在 80°C 的条件下浸渍 7.5 分钟, 在镀镍层 72 上形成厚度 $0.03 \mu\text{m}$ 的镀金层 74 (图 5 (C))。

上述例子, 作为中间层是用金形成镍、贵金属层的, 但除了镍以外, 有时用钯、锡、钛等形成的, 除了金以外, 有银、白金等。另外, 也可以形成 2 层以上贵金属层。作为表面处理的干燥处理, 可进行等离子体、UV、电晕处理。由此, 可提高 IC 芯片用底垫的填充性。

(23) 而后, 在抗焊接层 70 的开口部 71 上印刷焊膏, 在 200°C 下进行软熔, 在上面的转接孔 66 上形成形成焊锡凸点 (焊锡体) 76, 另外, 在下面侧的转接孔 66 上通过焊锡 77 安装导电性连接销 78 (参照图 6)。另外, 也可形成 BGA 代替导电性连接销。

作为焊锡, 可使用 Sn/Pb、Sn/Sb、Sn/Ag、Sn/Sb/Pb、Sn/Ag/Cu 等。

焊锡的熔点, 优选的是 $180 \sim 280^\circ\text{C}$ 。只要在该范围, 就可确保导电性连接销的销强度在 $2, 0\text{Kg/Pin}$ 以上。对于小于该范围, 销强度降低, 若大于该范围, 有将抗焊接层熔解掉的可能。特别优选的是 $200 \sim 260^\circ\text{C}$ 。

更优选的是, 导电性连接销侧的焊锡熔点比焊锡凸点侧的焊锡熔点高。这是因为, 在倒装片法安装 IC 芯片时, 在软熔时, 不发生导电性连接销的倾斜或脱落的缘故。作为该组合的例子, 是在焊锡凸点侧使用 Sn/Pb、导电性连接销侧使用 Sn/Sb。

比较例 1

作为比较例 1, 是与图 6 所示的第 1 实施方案的多层印刷配线板相同的构成, 同时在下层的转接孔侧填充镀铜得到多层印刷配线板。评价第 1 实施方案的多层印刷配线板和比较例 1 的多层印刷配线板的结果如图 7 所示。

电气接线性是通过检测器检查导通。将有短路或断线的作为 NG, 将没有时作为 OK。另外, 剥离和膨胀是进行热循环试验后 (将 $-65^\circ\text{C}/3$ 分钟 + $130^\circ\text{C}/3$ 分钟作为一个循环反复进行 1000 个循环), 切下断

面用显微镜 ($\times 100 \sim 400$) 通过目视检查层间树脂绝缘层及转接孔的剥离、膨胀。

对于比较例 1, 通过电镀没有完全填充在下层的转接孔的表面, 而形成凹坑, 降低了与上层的转接孔的连接性。为此, 在转接孔间往往发生电气未连接的部分。

另外, 在热循环试验后, 确认了在转接孔间的剥离的基础上, 在层间树脂绝缘层上也发生剥离、膨胀的地方。对于第 1 实施方案的多层印刷配线板, 上述的连接性也没有问题, 也没有发现剥离或膨胀。

比较例 2

作为比较例 2, 是与图 6 所示的第 1 实施方案的多层印刷配线板相同的构成, 同时对于贯穿孔的填充, 是填充实施方案中使用的树脂填充材料而在转接孔侧填充以银膏为主的金属膏得到多层印刷配线板。对于此比较例 2 的多层印刷配线板, 由于填充了金属膏的转接孔 66 和填充了树脂填充材料的贯穿孔 26 的热膨胀率大不相同, 所以在下层的层间树脂绝缘层 50 上从横方向传递的力不同, 该层间树脂绝缘层 50 膨胀或从芯基板 30 剥离。与此相反, 对于上述实施方案, 在下层的层间树脂绝缘层 50 上没有发生剥离。

若进行热循环试验 (将 $-65^{\circ}\text{C}/3$ 分钟 + $130^{\circ}\text{C}/3$ 分钟作为 1 个循环, 进行 1000 次循环), 对于实施方案, 连接性和密贴性没有问题, 但对于比较例 2, 由于树脂填充材料不同成为基本原因而有降低密贴性的部分, 所以在层间树脂绝缘层上确认了发生剥离、剥落的处所。

比较例 3

与实施方案 1 大致相同, 但将二氧化硅的配合量设定为 271 重量份。树脂填充材料中的无机粒子的配合比设定为 71.5 重量%。

比较例 4

与实施方案 1 大致相同, 但将二氧化硅的配合量设定为 5.7 重量份。树脂填充材料中的无机粒子的配合比设定为 5.0 重量%。

在比较例 3 中, 在热循环条件中, 在树脂填充材料中确认有裂缝。另外, 在比较例 4 中, 在树脂填充层的表层部未达到平坦地研磨, 看到了研磨不充分的部分和无机粒子脱落引起的凹部。另外, 树脂填充

材料上的镀膜厚度不均匀,看到未析出现象等。

第2实施方案

对于本发明的第2实施方案涉及的印刷配线板的构成,参照表示印刷配线板110的断面的图13进行说明。

印刷配线板110是由芯基板130和叠合配线层180A、180B构成的。叠合配线层180A、180B是由层间树脂绝缘层150、160构成的。在层间树脂绝缘层150上形成转接孔146及导体电路145,在层间树脂绝缘层160上形成转接孔166及导体电路165。在层间树脂绝缘层160上配置抗焊接层170。

以下,对于本发明的第2实施方案涉及的印刷配线板的制造方法进行说明。在此对于用于第2实施方案的印刷配线板的制造方法的A.层间树脂绝缘层用树脂薄膜进行说明、B.对于树脂填充材料,由于与第1实施方案所用的树脂填充剂的原料组成相同,所以省略说明。

A. 层间树脂绝缘层用树脂薄膜的制作

将双酚A型环氧树脂(环氧当量469、油化壳环氧社制埃皮可特1001)30重量份、甲酚酚醛清漆型环氧树脂(环氧当量215、大日本油墨化学工业社制埃皮库龙N-673)40重量份、含有三嗪结构的苯酚酚醛清漆树脂(酚性羟基当量120、大日本油墨化学工业社制菲诺来特KA-7052)30重量份与乙二醇乙酸酯20重量份、溶剂油20重量份搅拌混合,同时加热溶解,向其中添加末端环氧化聚丁二烯橡胶(纳开塞化成工业社制得纳勒库斯R-45EPT)15重量份和2-苯基-4,5-双(羟甲基)咪唑粉碎品1.5重量份、微粉碎二氧化硅2重量份、硅系消泡剂0.5重量份,调制环氧树脂组合物。使用辊涂机涂敷得到的环氧树脂组合物以使在厚度 $38\mu\text{m}$ 的PET薄膜上干燥后的厚度成为 $50\mu\text{m}$ 后,通过在 $80\sim 120^\circ\text{C}$ 下干燥10分钟,制作层间树脂绝缘层用树脂薄膜。

接着,参照图13对于上述的印刷配线板的制造方法参照图8~13进行说明。

(1)将在厚度 0.8mm 的玻璃环氧树脂或BT(双马来酰亚胺三嗪)树脂构成的基板130的两面上叠层 $18\mu\text{m}$ 的铜箔132的敷铜叠层板130A作为初始材料(参照图8(A))。首先将此贴铜叠层板130A进行钻孔,施以无电解电镀处理,通过浸蚀成图形状,在基板130的两

面上形成下层导体电路 134 和贯穿孔 136 (参照图 8 (B))。

(2) 将形成了贯穿孔 136 和下层导体电路 134 的基板 130 进行水洗、干燥后, 将含有 NaOH (10g/l)、 NaClO_2 (40g/l)、 Na_3PO_4 (6g/l) 的水溶液作成黑化浴(氧化浴)的黑化处理, 和含有 NaOH (10g/l)、 NaBH_4 (6g/l) 的水溶液作为还原浴, 进行还原处理、在含有贯穿孔 136 的下层导体电路 134 的全表面形成粗化层 134 α 、136 α (参照图 8 (C))。另外, 作为粗化处理, 也可用软浸蚀或铜-镍-磷构成的针状合金电镀(荏原有机来特制商品名英塔伯特)来形成、或用墨科社制的商品名“墨科 埃其邦得”的浸蚀液的表面粗化等的方法进行粗化处理。

(3) 接着, 通过抛光研磨将形成粗化层 136 α 的贯穿孔 136 的接触面 136a 的表面进行研磨, 剥离接触面 136a 的粗化层 136 α , 将表面平坦化(参照图 8 (D))。

(4) 调制在上述 B 记载的树脂填充材料, 在调制后 24 小时以内将开口相当于贯穿孔 36 的部分 139a 其开口的掩模 139 载置在基板 130 上, 使用刮刀在贯穿孔 136 内挤入树脂填充材料 154 后, 在 100℃下干燥 20 分钟(参照图 9 (A))。在上述(3)的工序中, 在贯穿孔 136 中形成粗化层 136 α 后, 研磨、平坦贯穿孔 136 的接触面 136a 的表面。由此, 在将树脂填充材料填充在贯穿孔 136 中时, 可防止树脂填充材料 154 沿着在贯穿孔 136 的接触面 136a 上形成的粗化层(锚点)流出。由此, 可平滑地形成贯穿孔内的填充材料 154, 提高在后述的工序中形成的贯穿孔的上层配线的可靠性。

进而, 使用刮刀在下层导体电路 134 非形成部形成树脂填充材料 154 层, 在 100℃下干燥 20 分钟(参照图 9 (B))。作为树脂填充材料 154, 优选的是使用环氧树脂和有机填料的混合物、环氧树脂和无机填料的混合物及环氧树脂和无机纤维的混合物中选出的任何 1 种。也可使用第 1 实施方案的树脂填充材料。

(5) 通过使用 # 600 的带研磨纸(三共理化学制)的砂带研磨机, 研磨上述(4)的处理过的基板 130 的单面, 以使在下层导体电路 134 的表面或贯穿孔 136 的接触面 136a 表面上不残留树脂填充材料 154 那样进行研磨, 接着, 为了除去由于上述砂带研磨造成的伤痕而进行抛光研磨。对于基板 130 的其他面也进行相同的这样一系列研磨(参照

图 9 (C))。接着, 在 100℃ 下进行 1 小时、在 150℃ 下进行 1 小时的热处理, 固化树脂填充材料 154。

这样, 除去填充在下层导体电路 134 或贯穿孔 136 内的树脂填充材料 154 的表层部及下层导体电路 134 的上面的粗化面 134 α , 使基板两面平滑化。由此, 树脂填充材料 154 和下层导体电路 134 及贯穿孔 136, 通过粗化层 134 α 、136 α 可得到牢固密贴的配线基板。

(6) 将基板 130 进行水洗、酸性脱脂后, 进行软浸蚀, 接着将浸蚀液用喷射吹在基板 130 的两面上, 将下层导体电路 134 的表面和贯穿孔 136 的接触面表面 136a 进行浸蚀, 在贯穿孔 136 的接触面表面 136a 及下层导体电路 134 的全部表面上形成粗化面 134 β (参照图 9 (D))。作为浸蚀液, 使用由咪唑铜 (II) 络合物 10 重量份、乙醇酸 7 重量份、氯化钾 5 重量份构成的浸蚀液 (墨科社制、墨科埃其邦得)。形成的粗化层, 优选的是在 0.1~5 μm 的范围。只要在该范围内, 导体电路和层间树脂绝缘层就难以剥离。

(7) 将比用 A 制作的基板 130 稍微大纹的层间树脂绝缘层用树脂薄膜载置在基板 130 上, 在压力 4kgf/cm²、温度 80℃、压紧时间 10 秒的条件下, 临时压紧裁断后, 进而用以下的方法使用真空叠层装置贴付在基板 130 的两面上, 形成层间树脂绝缘层 150 (参照图 10(A))。即在真空度 0.5Torr、压力 4kgf/cm²、温度 80℃、压紧时间 60 秒的条件下将层间树脂绝缘层用树脂薄膜进行正式压紧, 然后在 170℃ 下热固化 30 分钟。

(8) 接着, 通过在层间树脂绝缘层 150 上形成了厚度 1.2mm 的贯穿孔 151a 的掩模 151, 以波长 10.4 μm 的 CO₂ 气体激光在光束径 4.0mm、顶环式、脉冲宽 8.0 μs 、掩模 151 的贯穿孔 151a 的直径 1.0mm、1 次发射的条件下在层间树脂绝缘层 150 上形成直径 80 μm 的转接孔用开口 152 (参照图 10 (B))。

(9) 将形成了转接孔用开口 152 的基板 130 浸渍在含有 60g/l 的高锰酸的 80℃ 的溶液中 10 分钟, 溶解除去存在于层间树脂绝缘层 150 的表面的粒子, 在含有转接孔用开口 152 的内壁的层间树脂绝缘层 150 的表面上形成粗化面 150 α (参照图 10 (C))。在 0.5~5 μm 的范围形成该层间树脂绝缘层的粗化面。只要在该范围, 就可确保密贴性, 可以除去后工序的导体层。

(10) 接着, 将上述处理过的基板 130 浸渍在中和溶液(西普来社制)中后进行水洗。进而在粗面化处理(粗化深度 $3\mu\text{m}$)了的该基板 130 的表面上付与钨催化剂, 在层间树脂绝缘层 150 的表面及转接孔用开口 152 的内壁面上附着催化剂核。

(11) 接着, 在以下组成的无电解电镀铜水溶液中浸渍基板 130, 在粗化面 150 α 全体上形成厚度 $0.5\sim 5.0\mu\text{m}$ 的无电解电镀铜膜 156(参照图 10(D))。

无电解镀层水溶液

NiSO ₄	0.003	mol/l
酒石酸	0.200	mol/l
硫酸铜	0.030	mol/l
HCHO	0.050	mol/l
NaOH	0.100	mol/l
α 、 α' -联二吡啶	40	mg/l
聚乙二醇(PEG)	0.10	g/l

无电解镀层条件

在 35°C 的液温度下 40 分钟

(12) 将市售的感光性干薄膜贴付在无电解镀铜膜 156 上, 载置掩模, 以 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 曝光, 用 0.8% 碳酸钠水溶液显象处理, 设置厚度 $30\mu\text{m}$ 的抗电镀剂 155。接着用 50°C 的水洗涤基板 130、脱脂, 用 25°C 的水洗涤后, 进而用硫酸洗涤后, 在以下的条件下施以电解镀铜, 形成厚度 $20\mu\text{m}$ 的电解镀铜膜 157(参照图 11(A))。

电解电镀水溶液

硫酸	2.24 mol/l
硫酸铜	0.26 mol/l
添加剂	19.5 ml/l

(阿特得科日本社制、卡巴拉西得 HL)

电解电镀条件

电流密度	1A/dm ²
时间	65 分钟
温度	22 ± 2℃

(13) 用 5% NaOH 剥离除去抗电镀剂 155 后, 用硫酸和过氧化氢的混合液浸蚀处理其抗电镀剂 155 下的无电解电镀铜膜 156, 浸蚀处理后除去, 形成由无电解电镀铜膜 156 和电解电镀铜膜 157 构成的厚度 18 μm 的导体电路 (包括转接孔 146) 145 (参照图 11 (B))。

(14) 进行与 (6) 相同的处理, 通过含有铜络合物和有机酸的浸蚀液, 在导体电路 145 上形成粗化面 145α (参照图 11 (C))。

(15) 重复进行上述 (7) ~ (14) 的工序, 进而在上层形成层间树脂绝缘层 160 及导体电路 165 (包括转接孔 166) (参照图 11 (D))。

(16) 接着, 得到与第 1 实施方案相同调节的抗焊接层组合物。

(17) 接着, 在基板 130 的两面上以 20 μm 的厚度涂敷上述抗焊接层组合物后, 进行干燥处理后, 将光掩模密贴在抗焊接层 170 上用紫外线曝光, 用 DMTG 进行显象处理, 形成 200 μm 直径的开口 171U、171D。然后进行加热处理使抗焊接层 170 固化, 形成具有开口 171U、171D, 其厚度是 20 μm 的抗焊接层 170 (参照图 12 (A))。作为上述抗焊接层组合物, 可使用市售的抗焊接层组合物。

(18) 接着, 将形成抗焊接层 170 的基板 130 浸渍在与第 1 实施方案相同的无电解电镀镍液中后, 浸渍在无电解电镀金液中, 在开口部 171U、171D 上形成镀镍层 172 及镀金层 174 (参照图 12 (B))。

(19) 然后, 在基板 130 的抗焊接层 170 的开口 171U 上印刷含有锡-铅的锡焊膏。进而在另一方的面的开口部 171D 内印刷作为导电性粘结剂 197 锡焊膏。接着, 将导电性连接销 178 安装支持在适当的销支持装置, 将导电性连接销 178 的固定部 198 与开口部 171D 内的导电性粘结剂 197 粘结。然后进行软熔, 将导电性连接销 178 固定在导电

性粘结剂 197 上。另外作为导电性连接销 178 的安装方法, 可将导电性粘结剂 197 加入到形成球状等的开口部 171D 内或也可在固定部 198 上粘合导电性粘结剂 197 后, 安装导电性连接销 178, 然后进行软熔。由此, 可得到具有焊锡凸点 176 及导电性连接销 178 的印刷配线板 110 (参照图 13)。

第 2 实施方案的第 1 变形例

以下, 对于本发明的第 2 实施方案涉及的第 1 变形例的印刷配线板 120, 参照图 19 进行说明。对于上述的第 2 实施方案, 如图 13 所示, 用通过导电性连接销 178 连接的 PGA 方式进行了说明。对于第 2 实施方案的第 1 变形例, 与第 2 实施方案大致相同, 但子板侧的凸点 176 是用 BGA 方式构成的。

接着, 对于第 2 实施方案的第 1 变形例的印刷配线板的制造方法, 参照图 14 ~ 图 19 进行说明。

(1) 将在由厚度 1mm 的玻璃环氧树脂或 BT (双马来酰亚胺三嗪) 树脂构成的基板 130 的两面叠层 $18\mu\text{m}$ 的铜箔 132 的敷铜叠层板 130A 作为初始材料 (参照图 14 (A))。首先将此敷铜叠层板 130A 进行钻孔, 接着形成抗电镀层后, 在此基板 130 上施以无电解镀铜处理形成贯穿孔 136, 进而按照常法将铜箔 132 浸蚀成图形, 在基板 130 的两面上形成下层导体电路 134 (参照图 14 (B))。

(2) 将形成了下层导体电路 134 的基板 130 进行水洗、干燥后, 用喷射器将浸蚀液吹在基板 130 的两面上, 浸蚀下层导体电路 134 的表面和贯穿孔 136 的内壁及接触面 136a 表面, 在含有贯穿孔 136 的下层导体电路 134 的全部表面上形成粗化层 134α 、 136α (参照图 14 (C))。作为浸蚀液, 可使用混合了咪唑铜 (II) 络合物 10 重量份、乙醇酸 7 重量份、氯化钾 5 重量份及离子交换水 78 重量份的混合物。另外, 作为粗化处理, 也可用形成由软浸蚀或黑化 (氧化) - 还原处理或铜 - 镍 - 磷构成的针状合金电镀 (荏原有机来特制商品名英塔伯特) 的形成的方法进行粗化处理。

(3) 接着, 通过抛光研磨将形成粗化面 136α 的贯穿孔 136 的接触面 136a 的表面进行研磨, 将接触面 136a 的表面进行平坦化 (参照图 14 (D))。

(4) 接着, 将相当于贯穿孔 136 的部分 139a 开口了的掩模 139

载置在基板 130 上,使用印刷机涂敷以环氧树脂系树脂为主成分的树脂填充材料 154 (参照图 15 (A))。在上述 (3) 的工序中,在贯穿孔 136 中形成粗化层 136 α 后,研磨、平坦贯穿孔 136 的接触面 136a 的表面。由此,在将树脂填充材料填充在贯穿孔 136 中时,可防止树脂填充材料 154 沿着在贯穿孔 136 的接触面 136a 上形成的粗化层(锚点)流出。由此,可平滑地形成贯穿孔内的填充材料 154,提高在后述的工序中形成的贯穿孔的上层配线的可靠性。

然后,使用印刷机在基板 130 的两面上涂敷以相同环氧树脂系树脂为主成分的树脂填充材料 154,进行加热干燥。即,通过此工序,在下层导体电路 134 间填充树脂填充材料 154 (参照图 15 (B))。作为树脂填充材料 154,优选的是使用环氧树脂和有机填料的混合物、环氧树脂和无机填料的混合物及环氧树脂和无机纤维的混合物中选出的任何 1 种。也可使用第 1 实施方案的树脂填充材料。

(5) 通过使用带研磨纸(三共理化学制)的砂带研磨机,研磨上述(4)的处理过的基板 130 的单片,以使在下层导体电路 134 的表面或贯穿孔 136 的接触面 136a 表面上不残留树脂填充材料 154,接着,为了除去由于上述砂带研磨造成的伤痕而进行抛光研磨。对于基板 130 的其他面也进行相同的这样一系列研磨。然后加热固化填充了的树脂填充材料 154 (参照图 15 (C))。

(6) 接着,用喷射器在上述(5)的处理完成的基板 130 的两面上喷射与上述(2)所用的浸蚀液相同的浸蚀液,浸蚀平坦化了的下层导体电路 134 的表面和贯穿孔 136 的接触面 136a 表面,在下层导体电路 134 的全部表面上形成粗化面 134 α (参照图 15 (D))。

(7) 接着,在经过上述工序的基板 130 的两面上,在升温到温度 50~150 $^{\circ}\text{C}$,在压力 5kgf/cm²下将厚度 50 μm 的热固化型环烯烃系树脂片真空压紧叠层,设置由环烯烃系树脂构成的层间树脂绝缘层 150 (参照图 16 (A))。真空压紧时的真空度是 10mmHg。也可使用实施例的树脂薄膜。

(8) 接着,通过在层间树脂绝缘层 150 上形成了厚度 1.2mm 的贯穿孔 151a 的掩模 151,以波长 10.4 μm 的 CO₂ 气体激光在光束径 5mm、顶环式、脉冲宽 50 μs 、掩模的孔径 0.5mm、3 次发射的条件下在层间树脂绝缘层 150 上设置直径 80 μm 的转接孔用开口 152 (参

照图 16 (B))。然后, 使用氧等离子体进行净化处理。

(9) 接着, 使用日本真空技术株式会社制的 SV-4540 进行等离子体处理, 粗化层间树脂绝缘层 150 的表面, 形成粗化面 150 α (参照图 16 (C))。此时, 作为惰性气体使用氩气, 在电力 200W、气压 0.6Pa、温度 70℃的条件下, 实施 2 分钟的等离子体处理。通过酸或氧化剂等也可以形成粗面化。

(10) 接着, 使用相同装置, 将内部的氩气进行交换后, 在气压 0.6Pa、温度 80℃、电力 200W、时间 5 分钟条件下, 进行以 Ni 及 Cu 作为靶的溅射, 将 Ni/Cu 金属层 148 形成在层间树脂绝缘层 150 的表面上。此时, 形成的 Ni/Cu 金属层 148 的厚度是 0.2 μm (参照图 16 (D))。进而也可形成无电解铜镀膜代替溅射法。

(11) 在结束上述处理的基板 130 的两面上, 贴付市售的感光性干薄膜, 载置光掩模薄膜, 以 100mJ/cm² 曝光后, 用 0.8% 碳酸钠显象处理, 形成厚度 15 μm 的电镀抗蚀层 155 的图形。接着, 在以下的条件下进行电解电镀, 形成厚度 15 μm 的电解电镀膜 157 (参照图 17 (A))。另外, 电解电镀水溶液中的添加剂是阿得地库社制的卡巴拉西得 HL。

电解电镀水溶液

硫酸	2.24 mol/l
硫酸铜	0.26 mol/l
添加剂	19.5 ml/l

电解电镀条件

电流密度	1A/dm ²
时间	65 分钟
温度	22 \pm 2℃

(12) 接着, 用 5% NaOH 剥离除去电镀抗蚀层 155 后, 用硝酸及硫酸和过氧化氢的混合液浸蚀溶解除去其电镀抗蚀层 155 下面存在的 Ni/Cu 金属层 148, 形成由电解镀铜膜 157 等构成的厚度 16 μm 的导体电路 145 (包括转接孔 146) (参照图 17 (B))。

(13) 接着, 进行与 (6) 相同的浸蚀处理, 在导体电路 145 上形成粗化面 145 α (参照图 17 (C))。

(14) 接着, 重复进行上述 (7) ~ (13) 的工序, 进而在上层形

成层间树脂绝缘层 160 及导体电路 165 (包括转接孔 166) (参照图 17 (D))。

(15) 接着, 得到与第 1 实施方案相同调节的抗焊接层组合物 (有机树脂绝缘材料)。

(16) 接着, 在基板 130 的两面上以 $20\ \mu\text{m}$ 的厚度涂敷上述抗焊接层组合物, 进行干燥处理后, 将光掩模密贴在抗焊接层 170 上用紫外线曝光, 用 DMTG 溶液进行显象处理, 形成 $200\ \mu\text{m}$ 直径的开口 171。然后进行加热处理使抗焊接层 170 固化, 形成具有开口 171, 其厚度是 $20\ \mu\text{m}$ 的抗焊接层 170 (参照图 18 (A))。

(17) 接着, 将形成抗焊接层 170 的基板 130 浸渍在无电解镀镍液中后, 在开口部 171 上形成厚度 $5\ \mu\text{m}$ 的镀镍层 172。进而将其基板 130 浸渍在无电解电镀液中, 在镍镀层 172 上形成厚度 $0.03\ \mu\text{m}$ 的镀金层 174。(参照图 18 (B))。

(18) 然后, 在抗焊接层 170 的开口 171 上印刷焊锡膏。在 $200\ ^\circ\text{C}$ 下进行软熔, 形成焊锡凸点 176, 制造具有焊锡凸点 176 的印刷配线板 120 (参照图 19)。

第 2 实施方案的第 2 变形例

第 2 变形例涉及的印刷配线板, 参照图 1~6, 与上述的第 1 实施方案大致相同的。但是, 对于此第 2 变形例, 如图 20 (A) 所示, 在转接孔 46 及贯穿孔 36 中, 通过无电解电镀形成粗化层 (由 Cu-Ni-P 构成的合金) 47 后, 将粗化层 47 形成的贯穿孔 36 的接触面 36a 进行抛光研磨而进行平滑化 (图 20 (B))。然后, 在贯穿孔 36 内及转接孔 46 内通过掩模填充树脂填充剂 54, 进行干燥 (图 20 (C))。由此, 可防止树脂填充剂 54 沿着粗化层 47 流出。

比较例 5

比较例 5 的印刷配线板基本上是与第 2 实施方案的印刷配线板相同的, 但是没有研磨形成粗化层的贯穿孔的接触面表面而进行平坦化, 在贯穿孔中填充树脂填充材料。其他条件是相同的。

比较例 6

比较例 6 的印刷配线板基本上是与第 2 实施方案的第 1 变形例的印刷配线板相同的, 但没有研磨形成粗化层的贯穿孔的接缝部表面而进行平坦化, 在贯穿孔中填充树脂填充材料。其他条件是相同的。

比较例 7

比较例 7 的印刷配线板基本上是与第 2 实施方案的第 2 变形例的印刷配线板相同的，但没有研磨形成粗化层的贯穿孔的接触面表面而进行平坦化，在贯穿孔中填充树脂填充材料。其他条件是相同的。

对于第 2 实施方案、第 1 变形例、第 2 变形例的印刷配线板和比较例的印刷配线板，对于粗化方法、贯穿孔的接触面的表面研磨、树脂填充材料向贯穿孔外流出的 3 项，进行比较的结果如图 21 所示。从图 20 所示的结果表明，对于比较例 5、6、7 的印刷配线板，由于不研磨形成粗化层的贯穿孔的接触面表面，所以在填充树脂填充材料时，树脂填充材料沿着形成贯穿孔的接触面的粗化层流出。

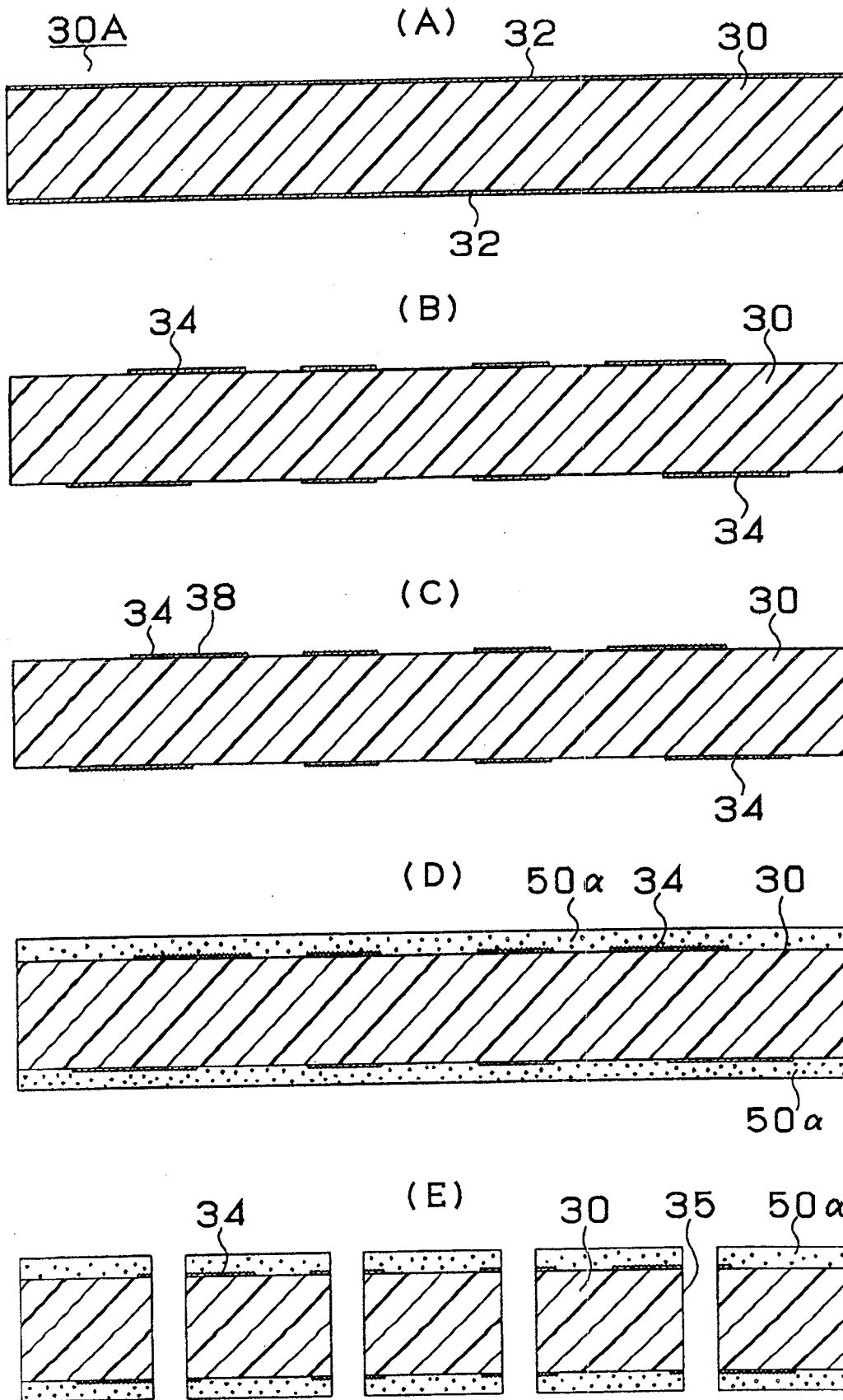


图 1

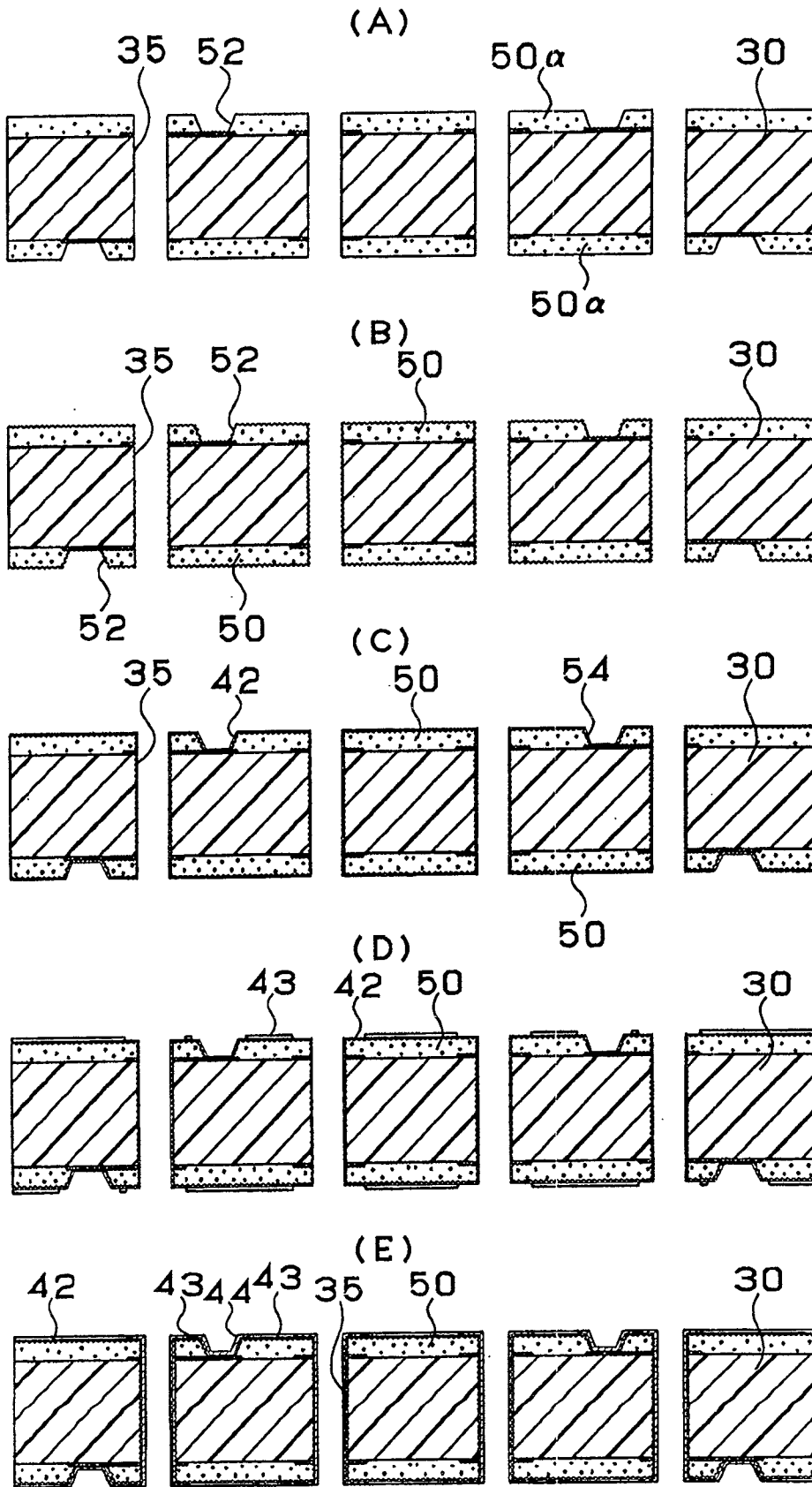


图 2

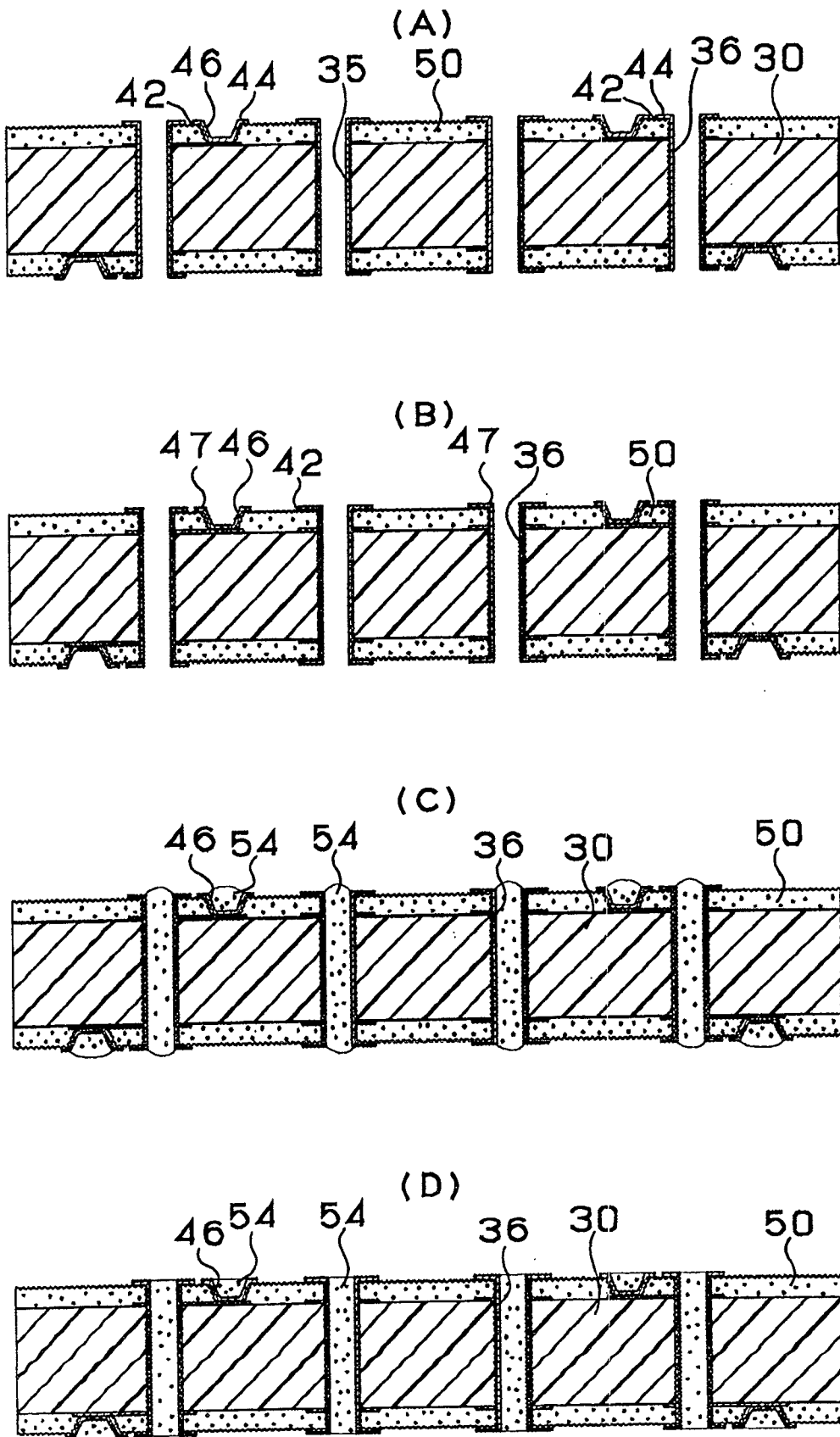


图 3

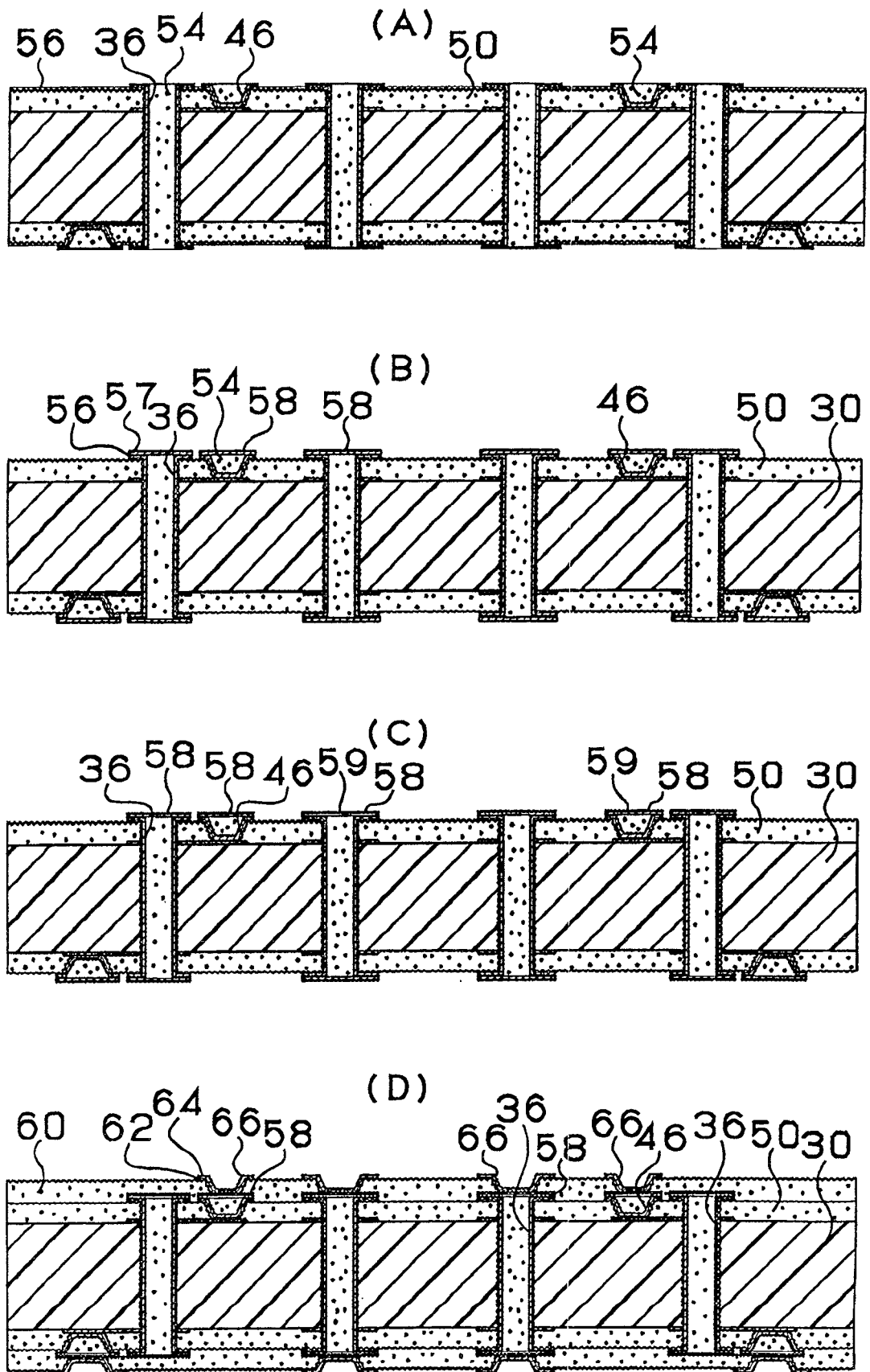


图 4

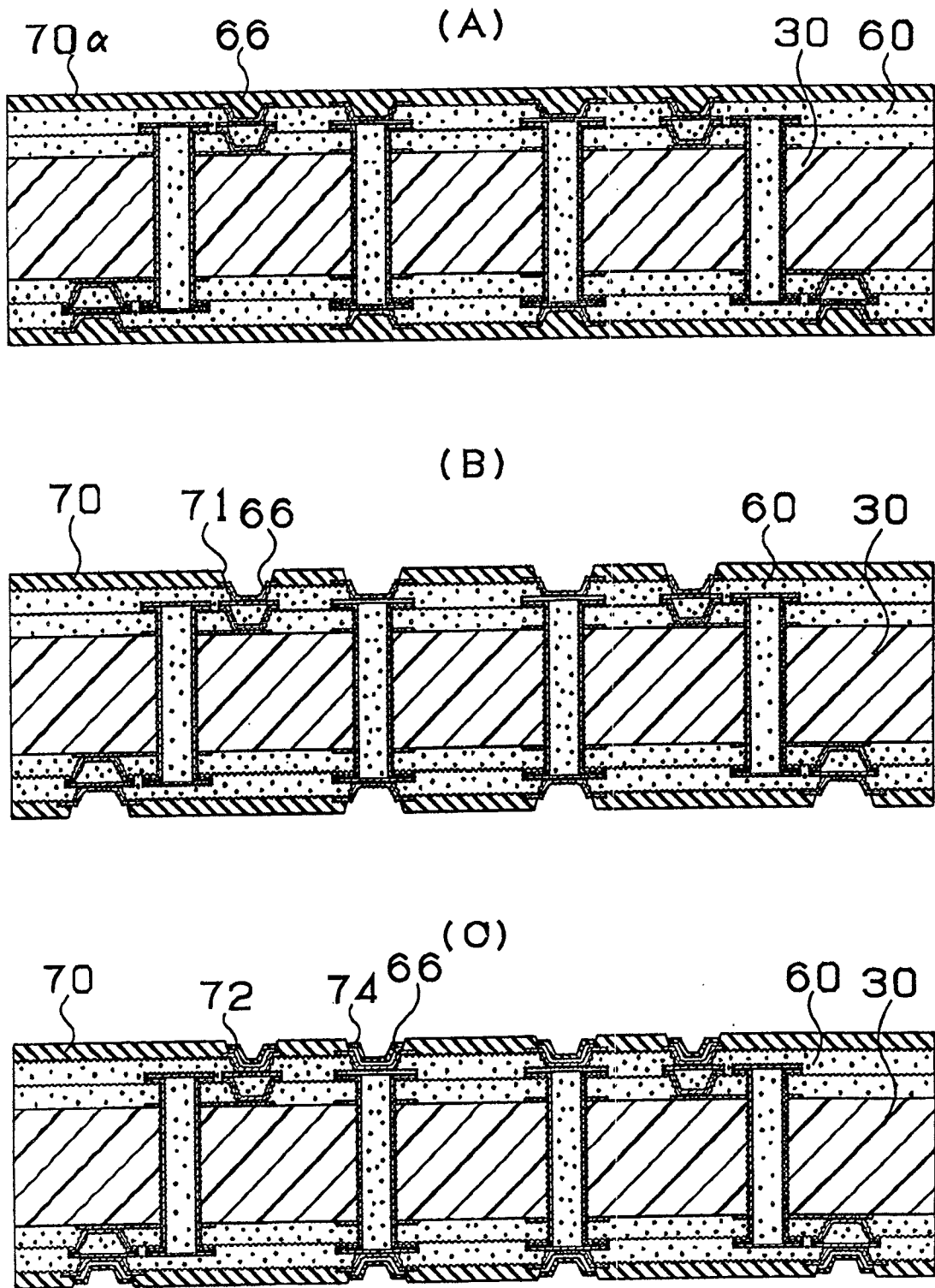


图 5

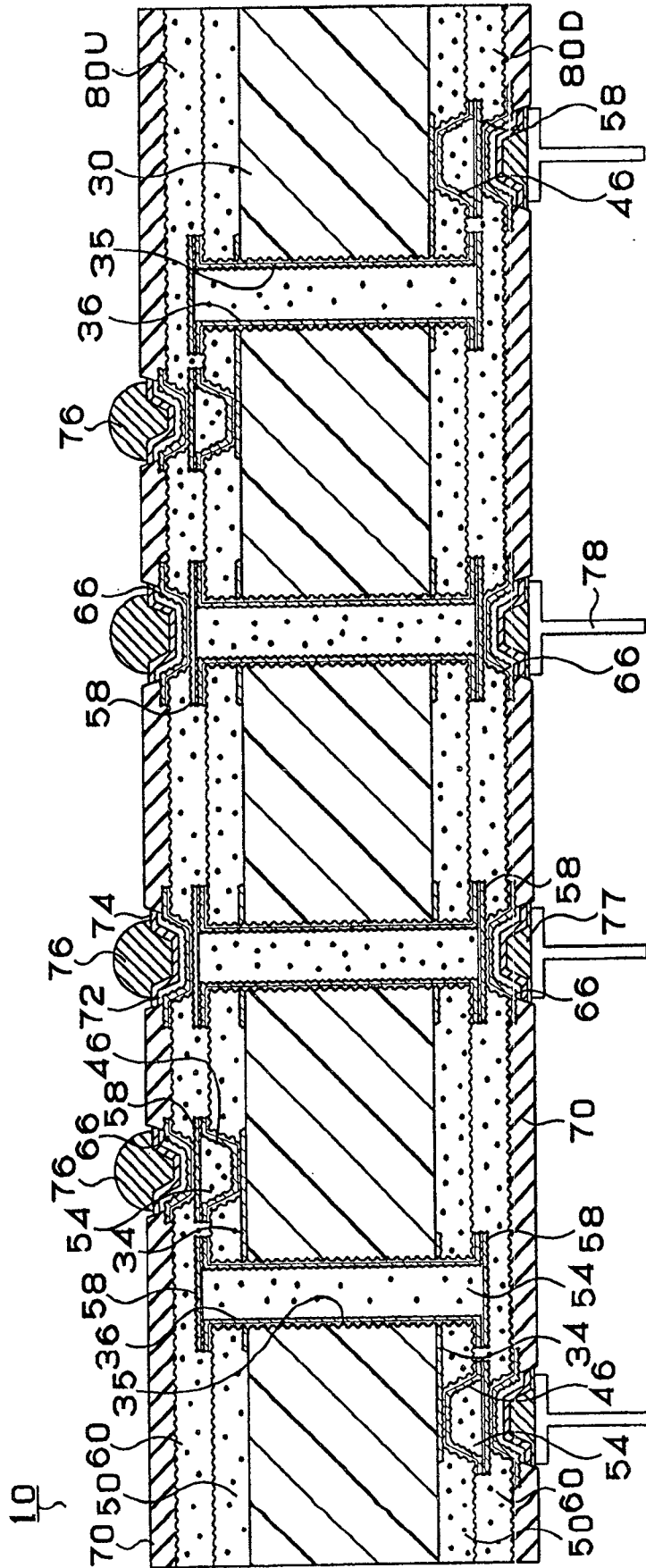


图 6

	实施例	比较例
电接线性	OK	NG
剥离	无	有
膨胀	无	有

图 7

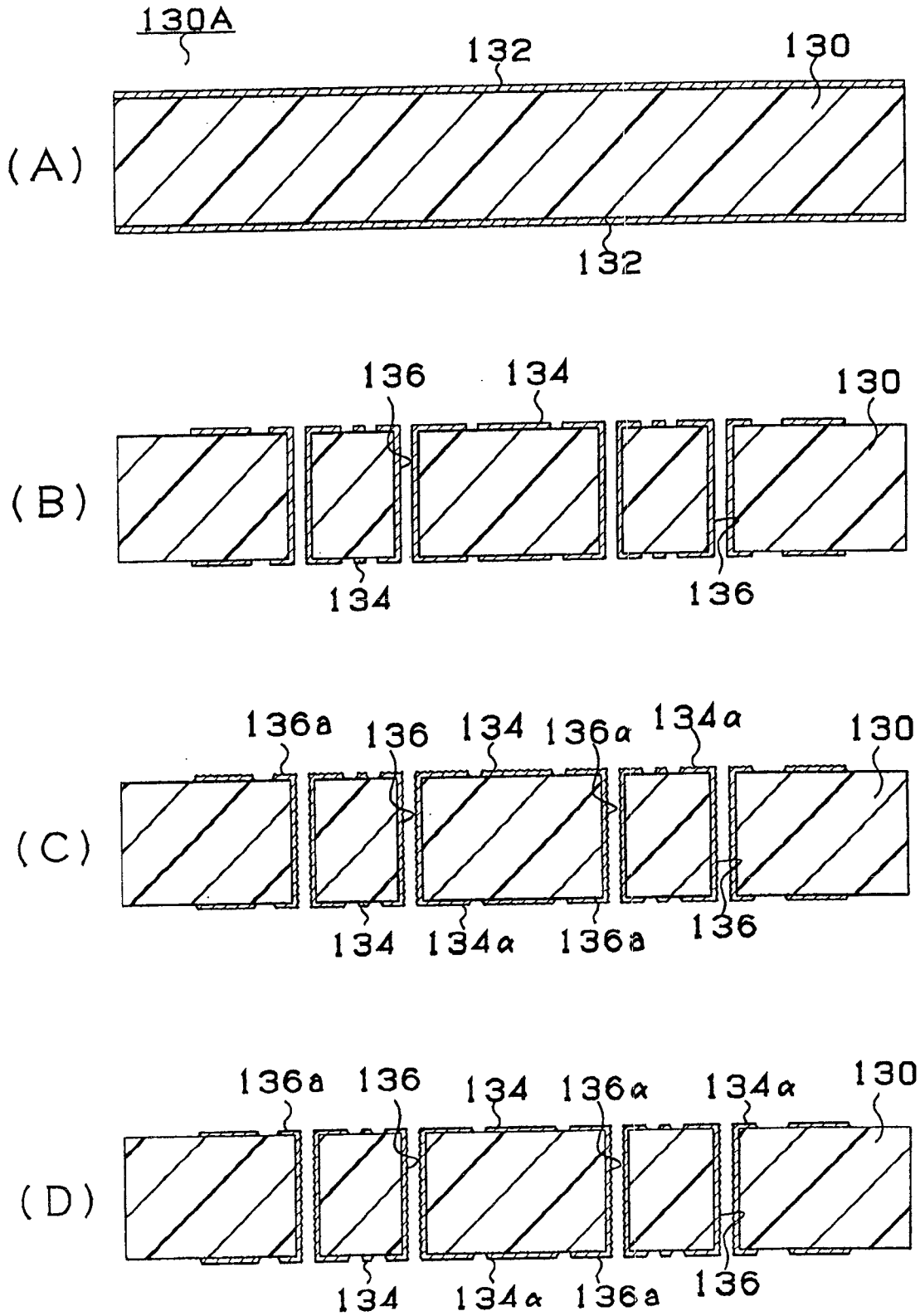


图 8

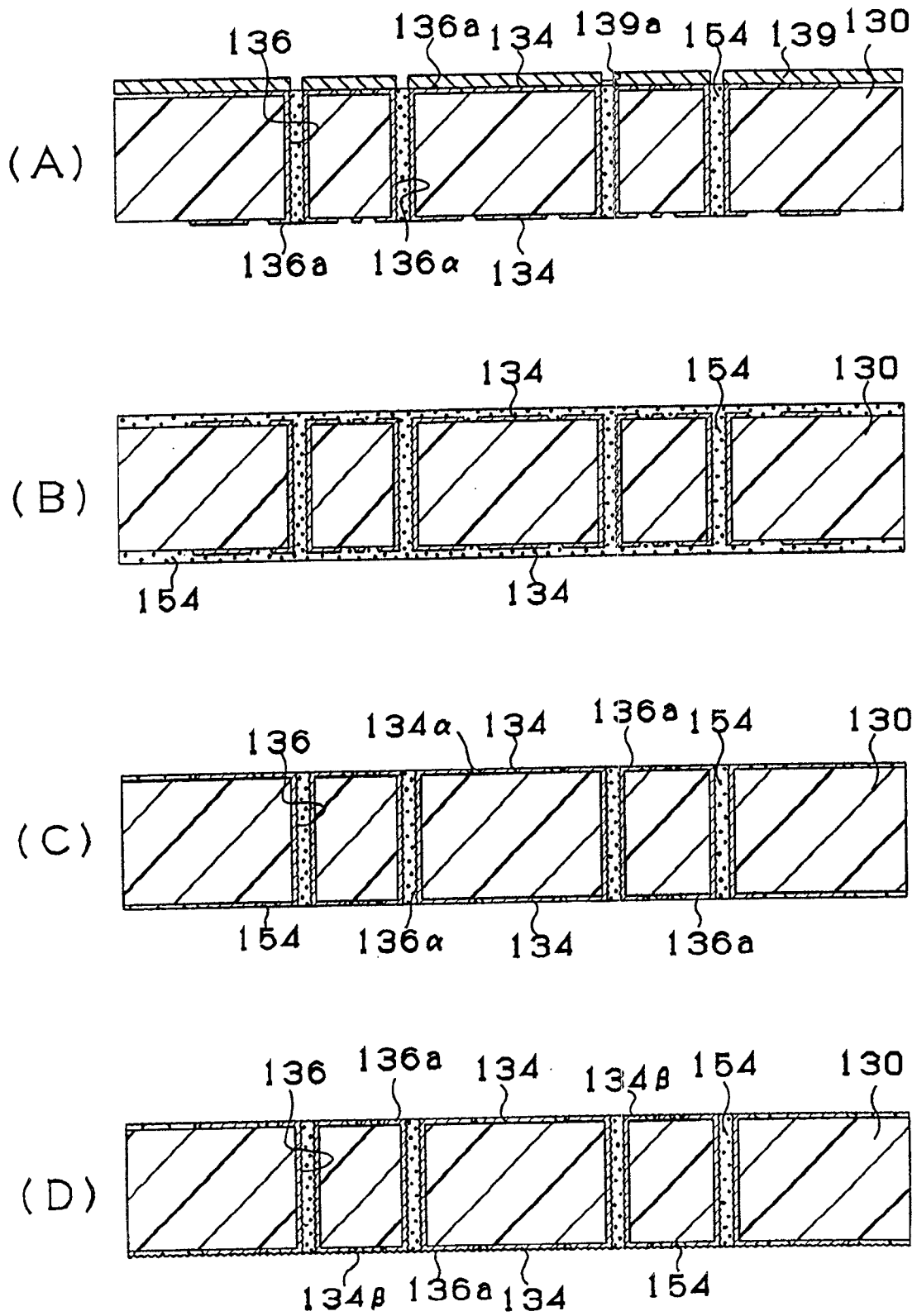


图 9

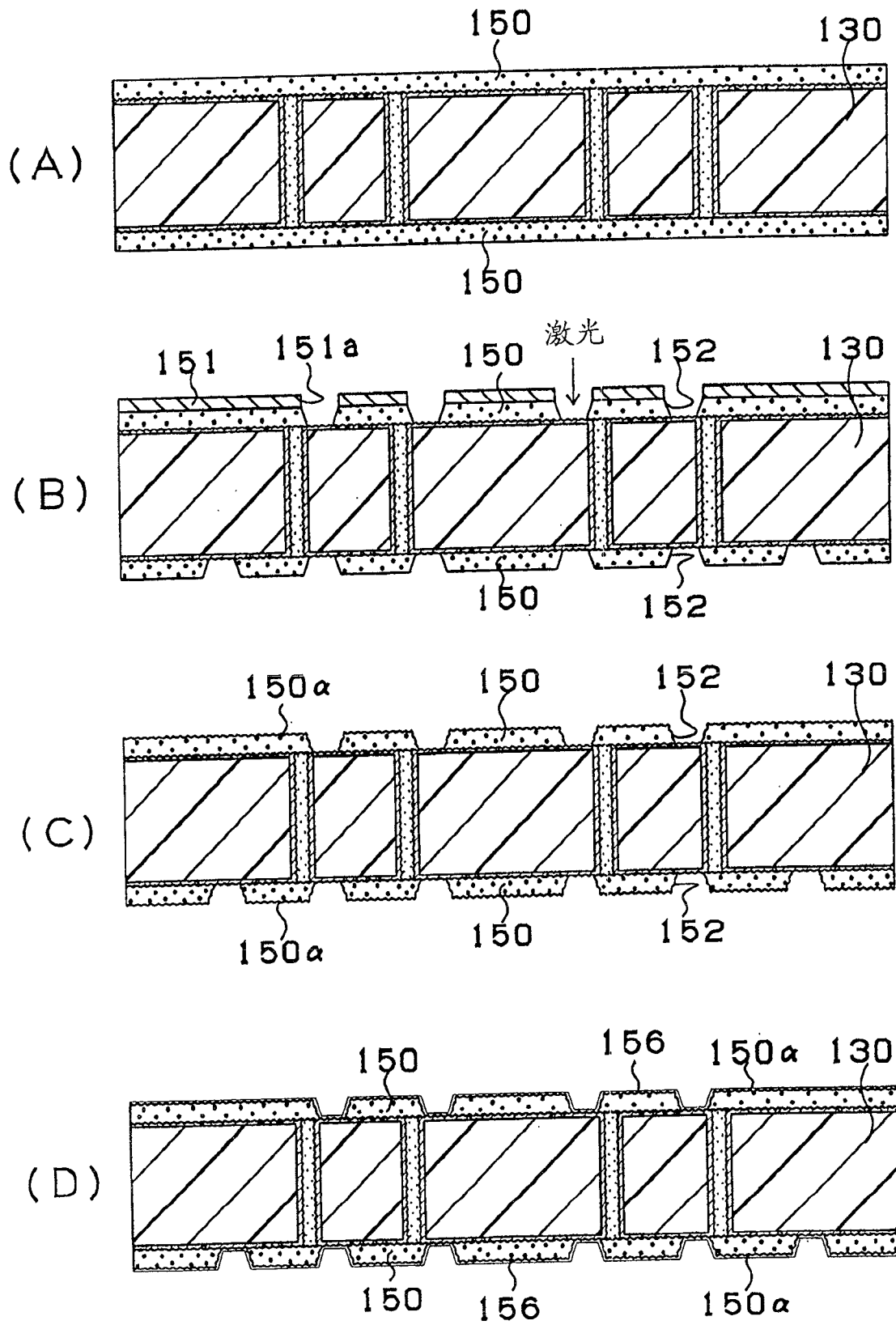


图 10

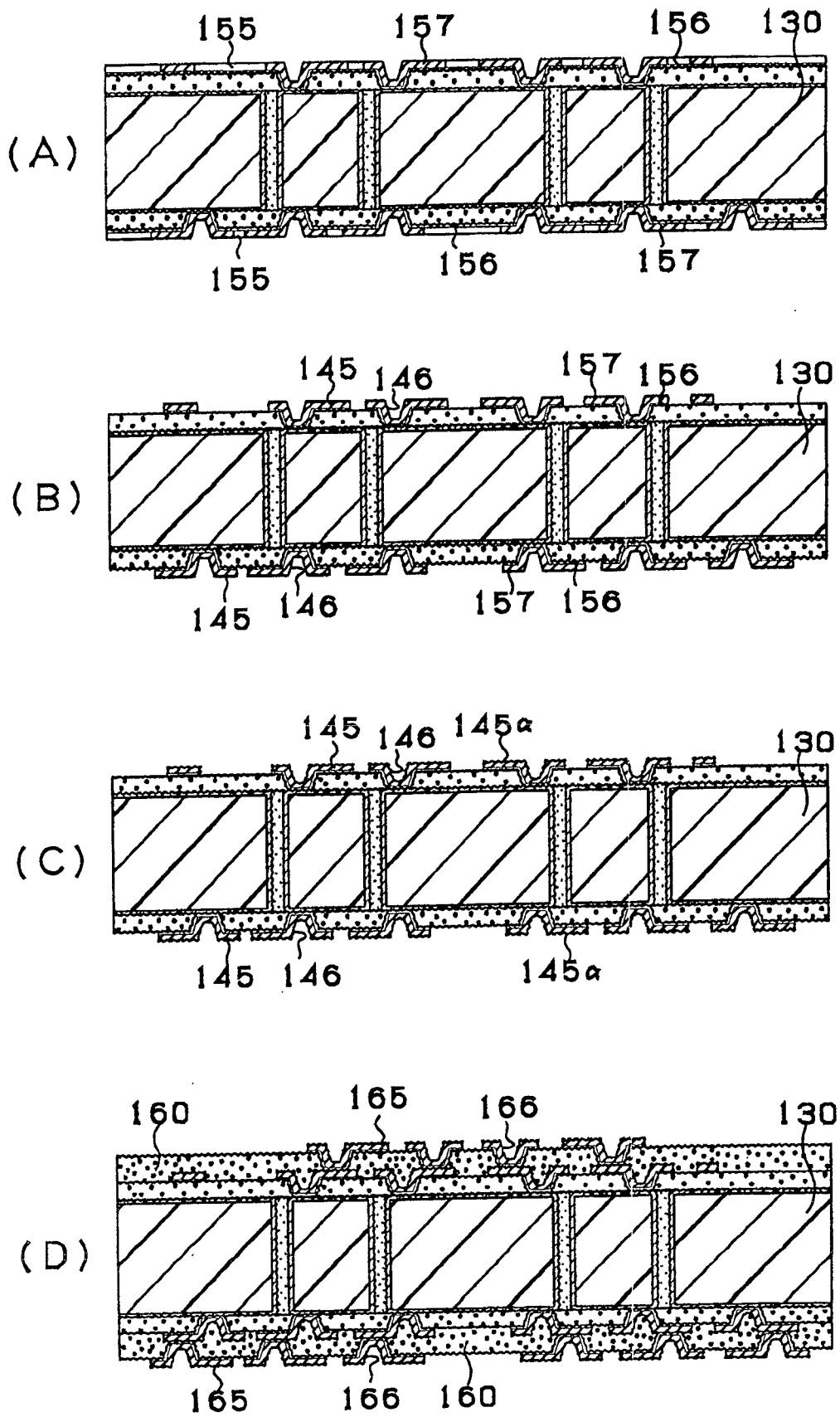


图 11

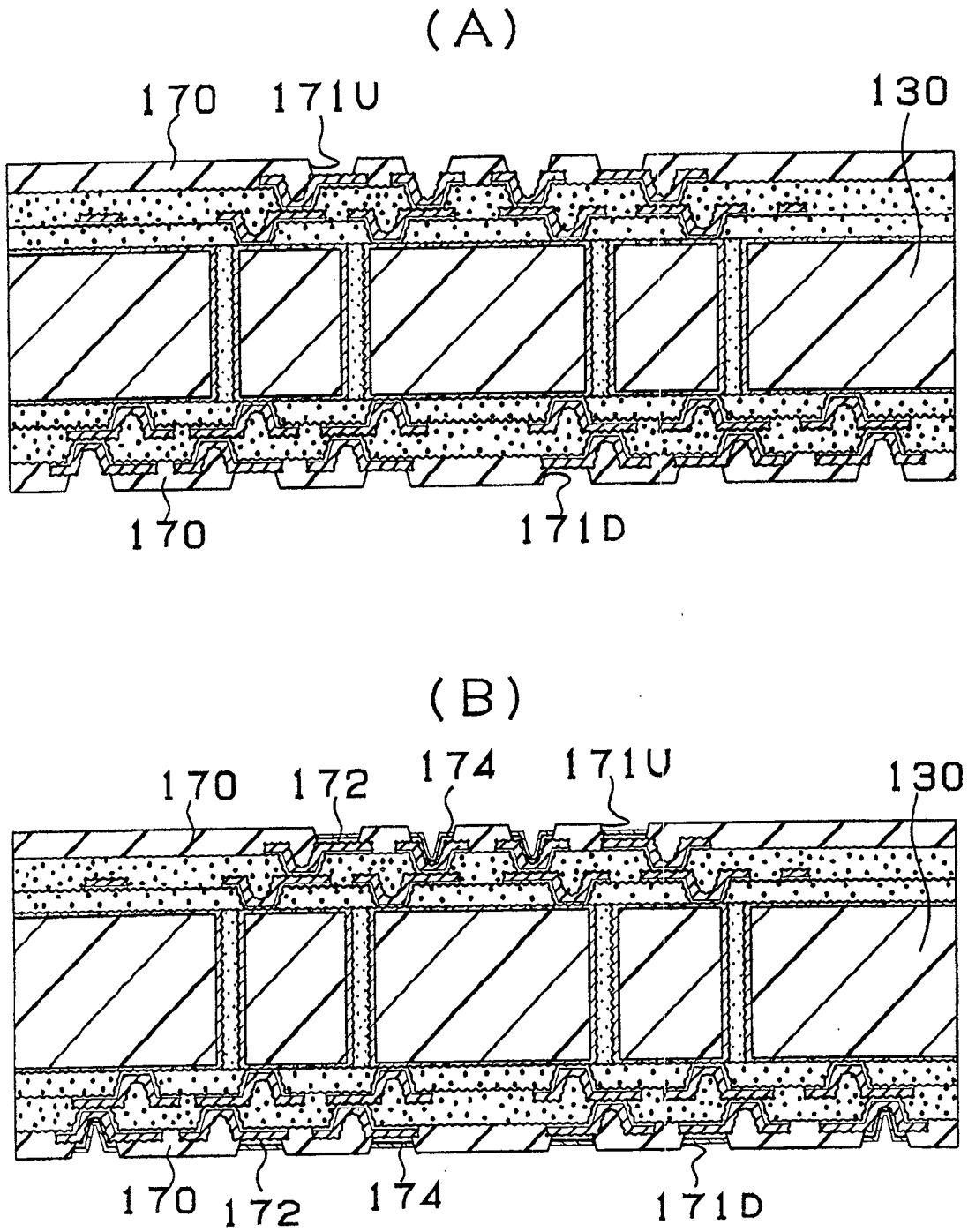


图 12

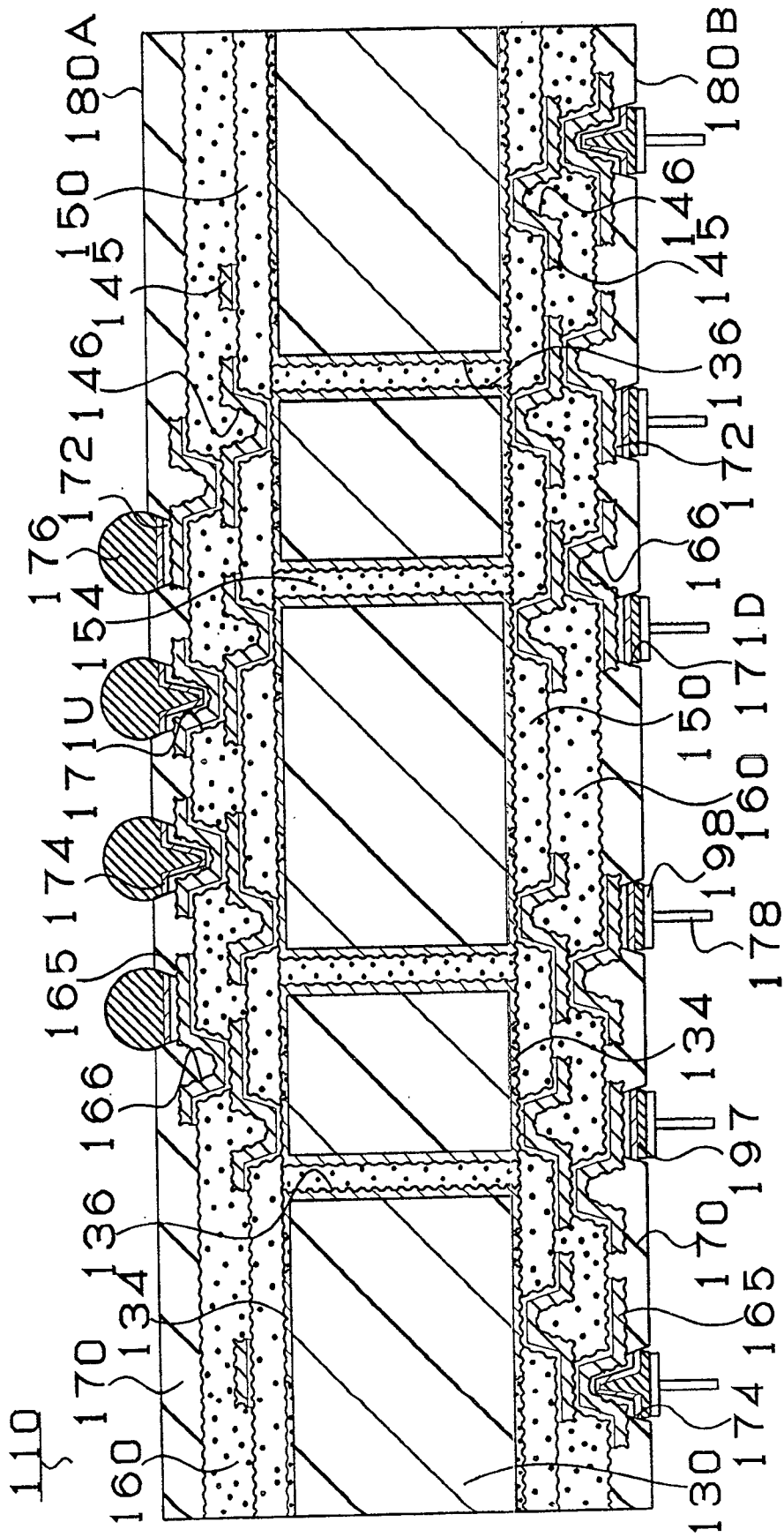


图 13

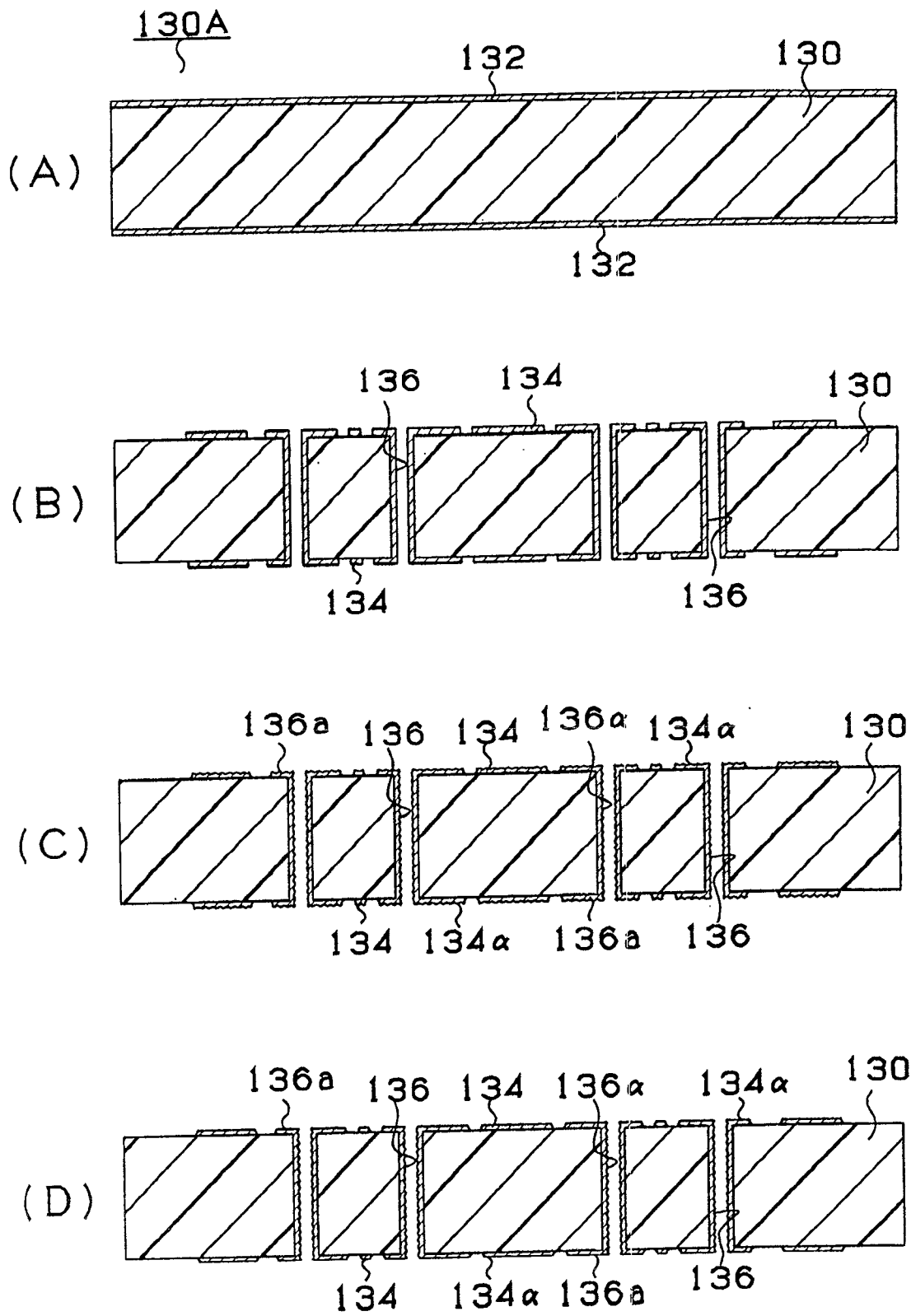


图 14

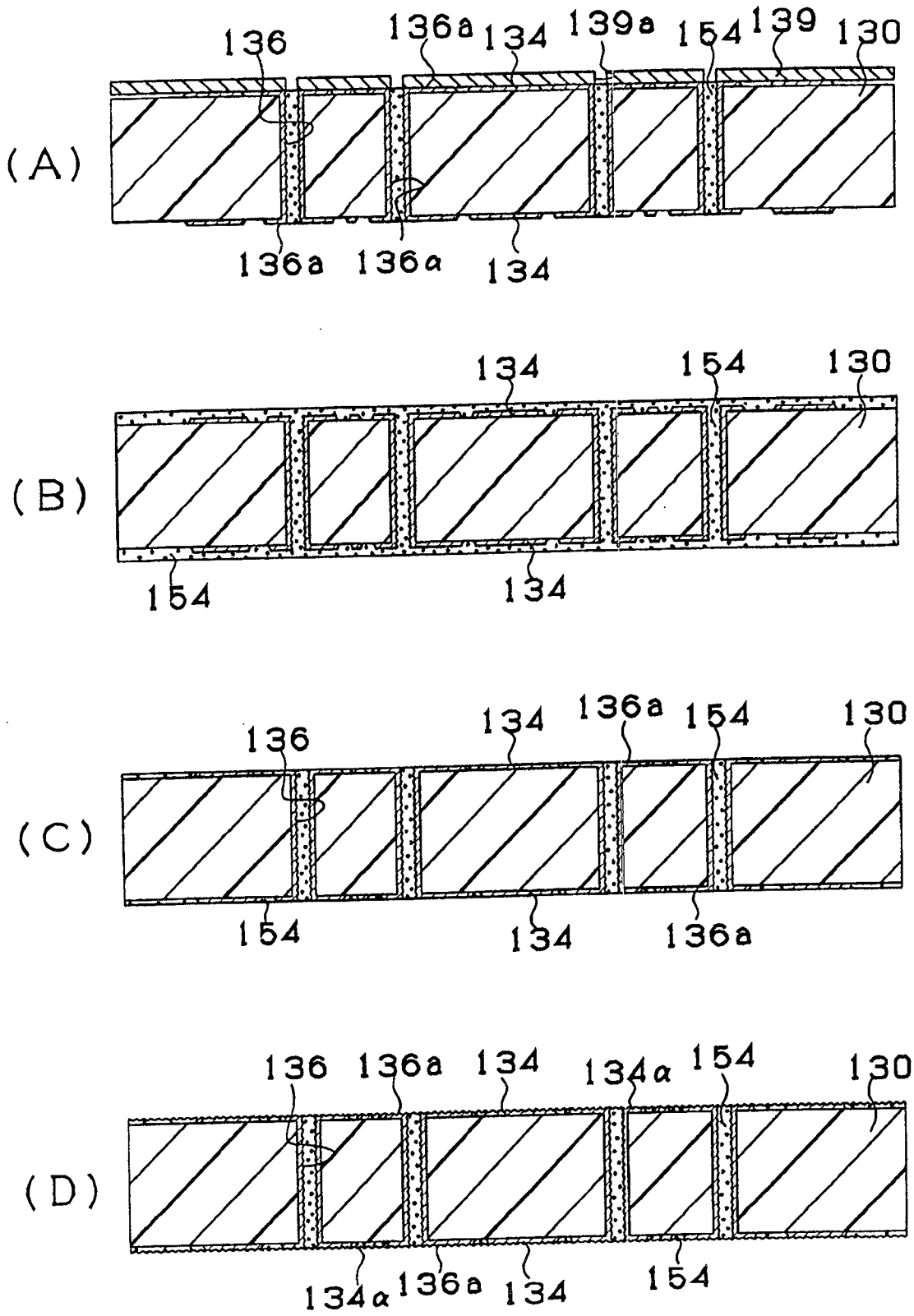


图 15

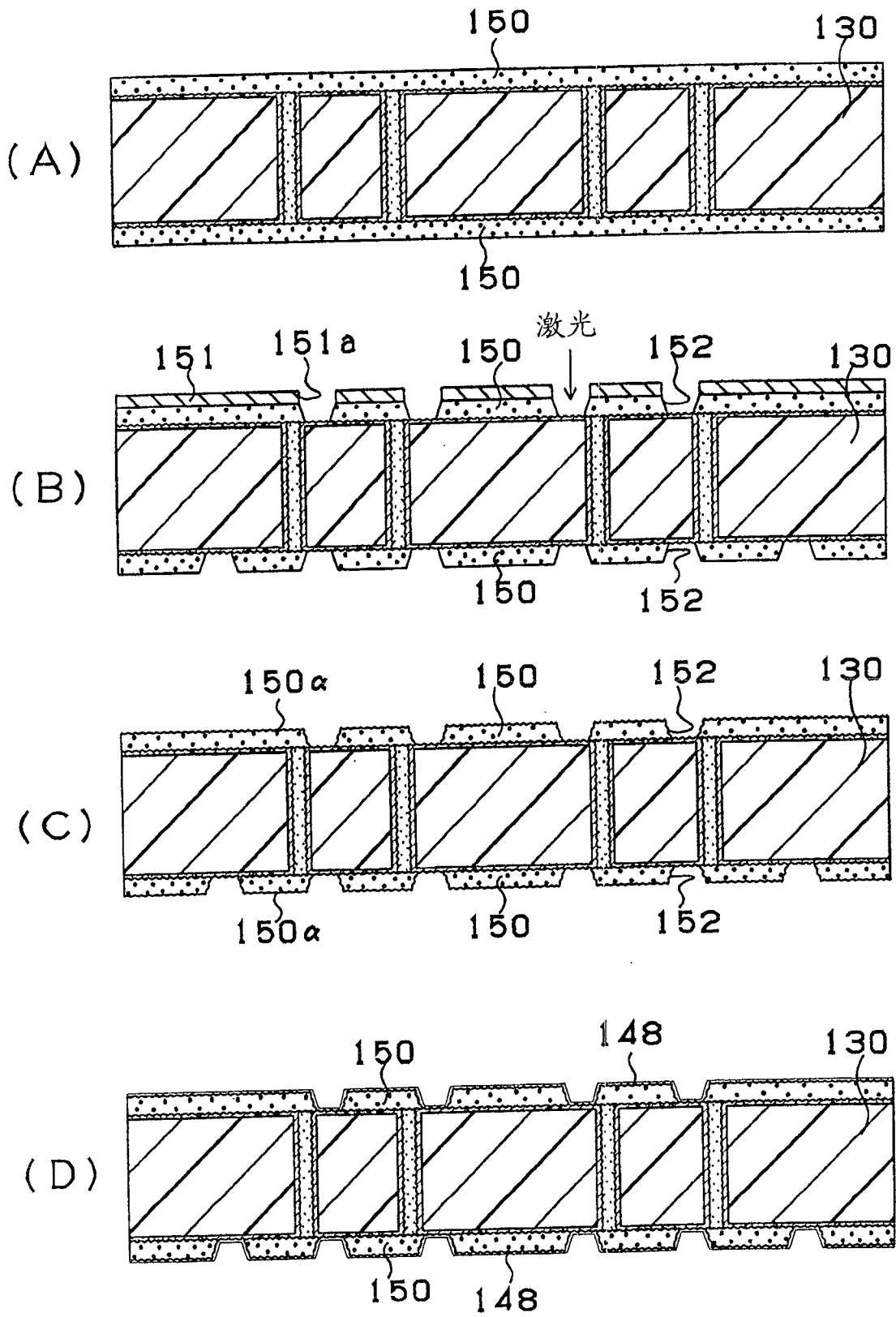


图 16

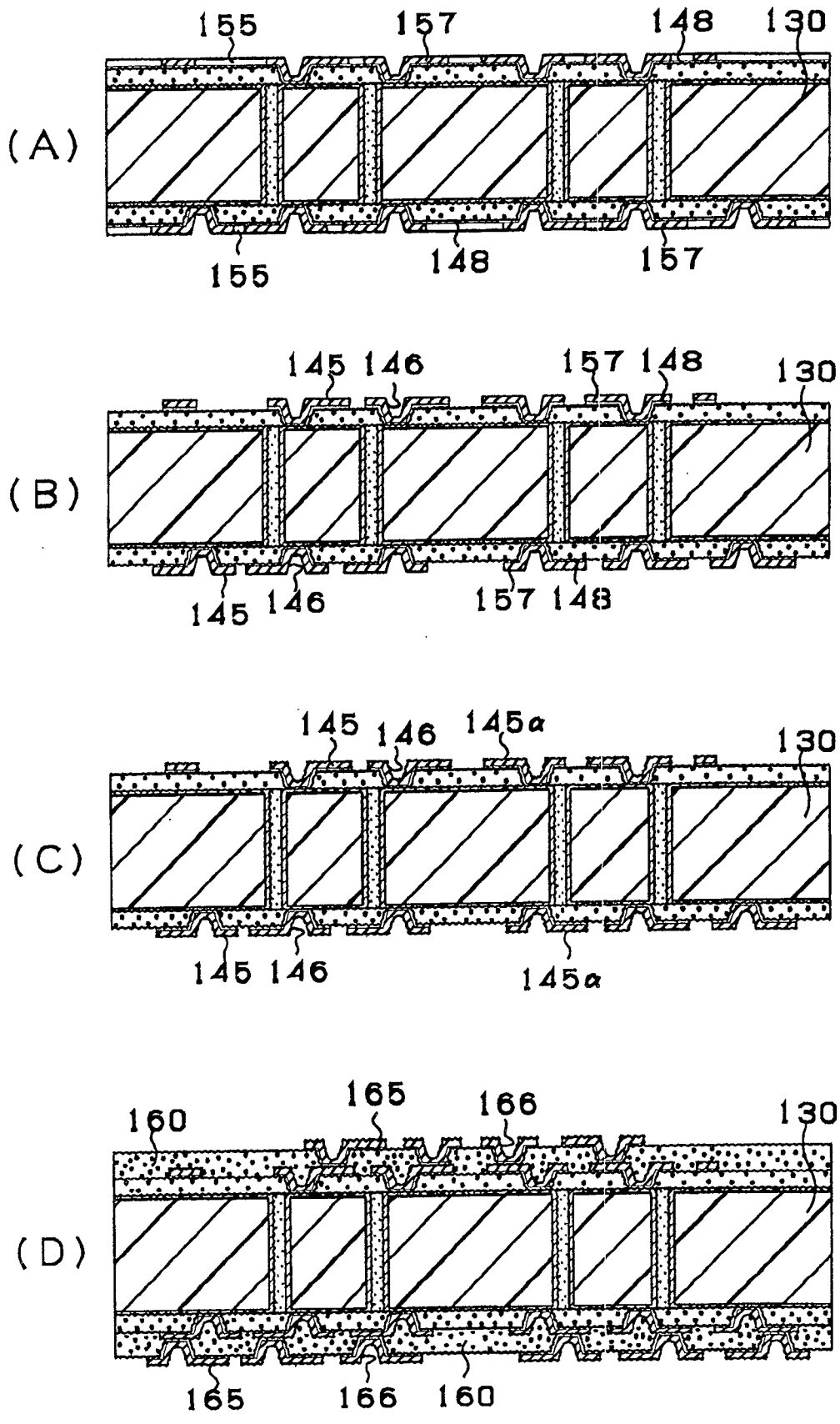


图 17

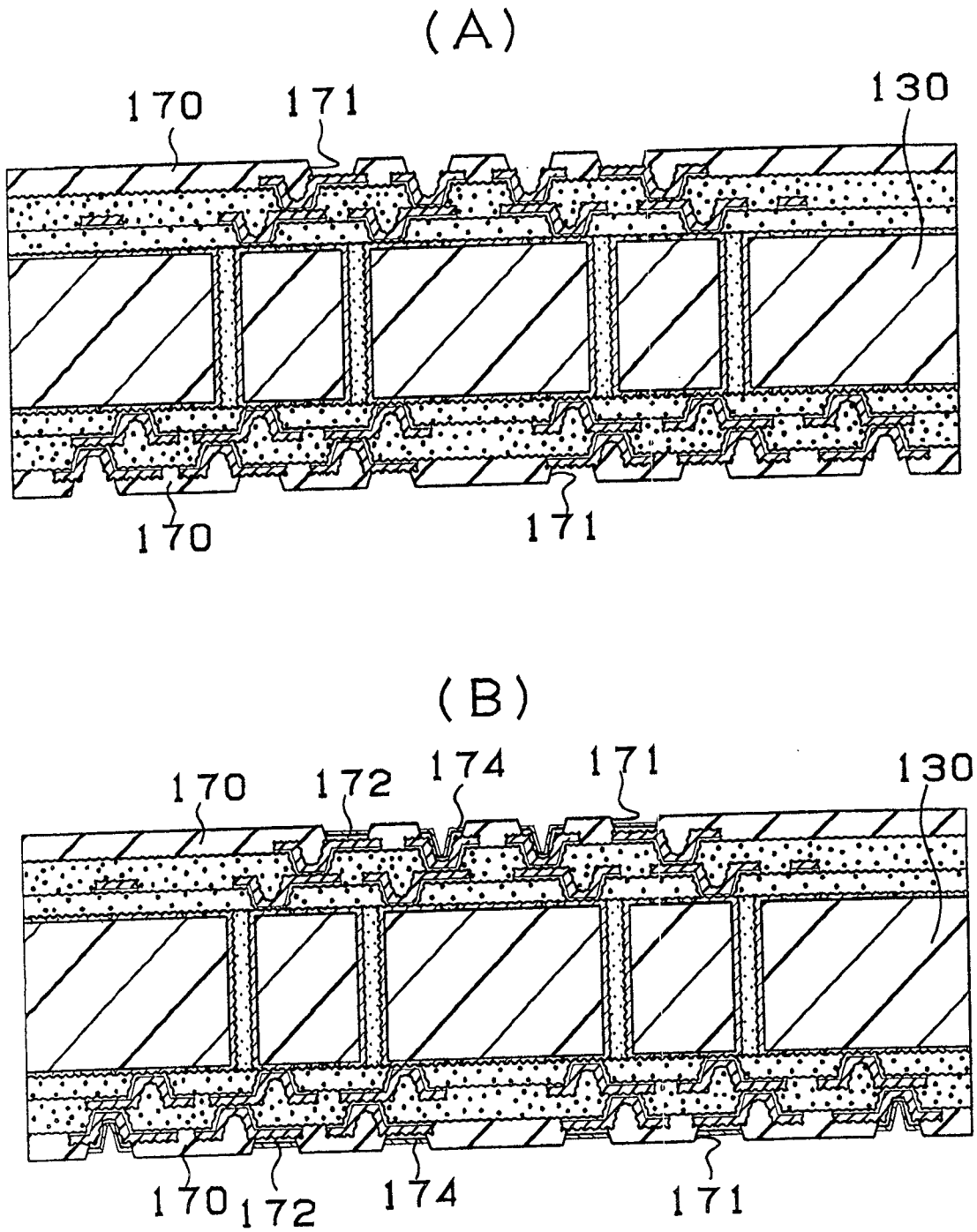


图 18

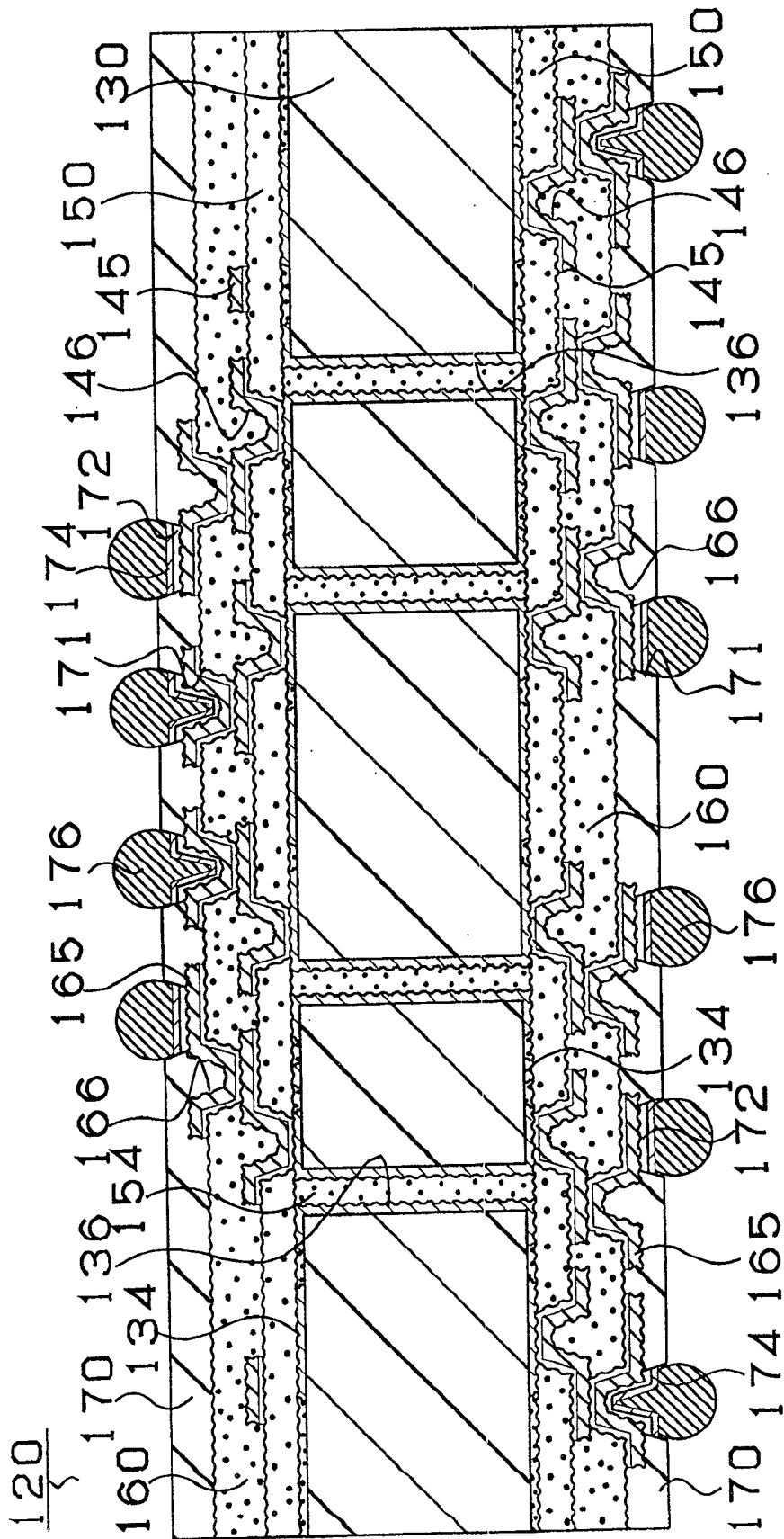


图 19

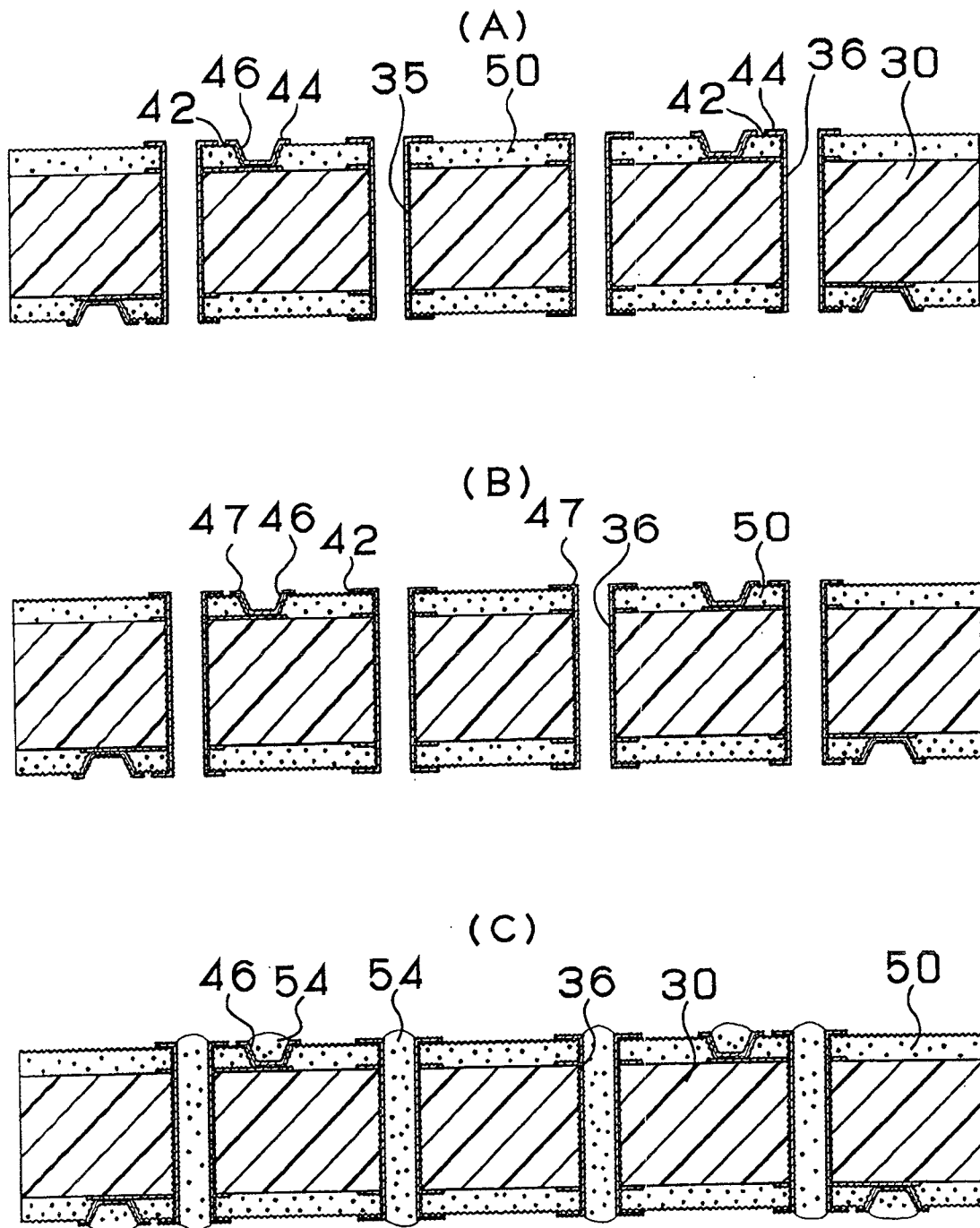


图 20

	粗化方法	贯穿孔的接触面的表面研磨	树脂充填剂向贯穿孔外的流出
比较例5	黑化-还原处理	无	有
比较例6	侵蚀	无	有
比较例7	无电解电镀	无	有
第2实施方案	黑化-还原处理	有	无
第2实施方案的第1变形例	侵蚀	有	无
第2实施方案的第2变形例	无电解电镀	有	无

图 21

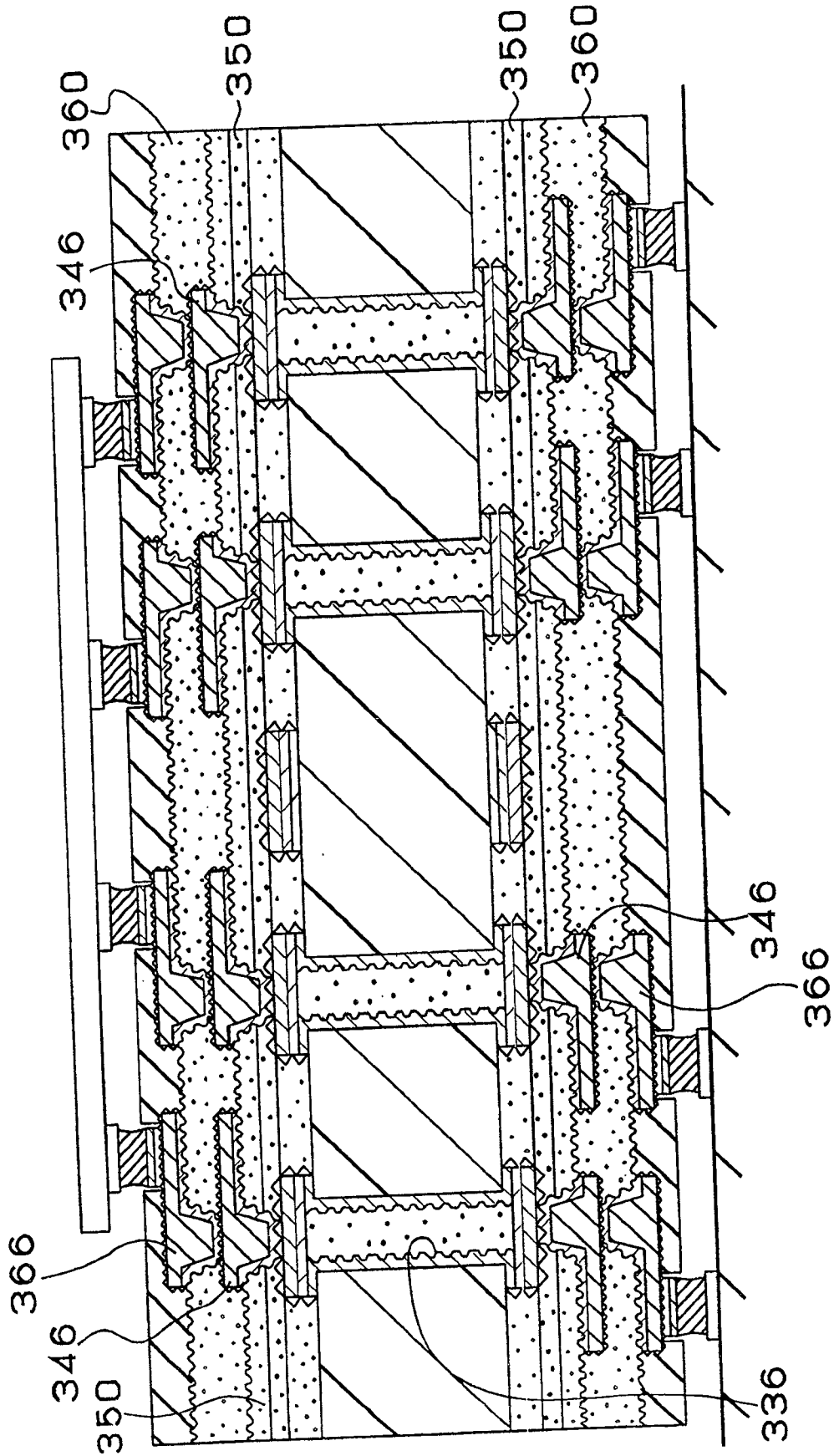


图 22