



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102843877 B

(45) 授权公告日 2015.06.10

(21) 申请号 201210212465.4

(22) 申请日 2012.06.21

(30) 优先权数据

61/500,913 2011.06.24 US

13/483,660 2012.05.30 US

(73) 专利权人 揖斐电株式会社

地址 日本岐阜县

(72) 发明人 矢岛直彦

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51) Int. Cl.

H05K 3/46(2006.01)

H05K 1/02(2006.01)

审查员 许铁柱

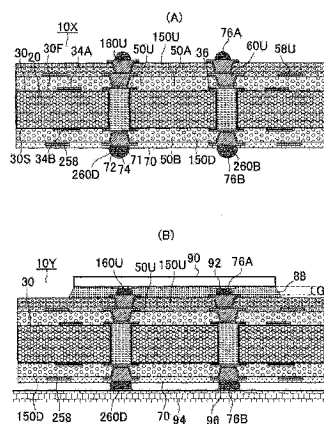
权利要求书4页 说明书12页 附图22页

(54) 发明名称

印刷线路板和用于制造印刷线路板的方法

(57) 摘要

本发明涉及印刷线路板和用于制造印刷线路板的方法。用于制造印刷线路板的方法包括:将第一芯基板和第二芯基板贴合,在第一芯基板的表面上形成第一上堆积层,在第二芯基板的表面上形成第二上堆积层,将第一芯基板和第二芯基板相互分离,将形成在第一芯基板上的第一上堆积层和形成在第二芯基板上的第二上堆积层贴合,在第一芯基板的相反的表面形成第一下堆积层,在第二芯基板的相反的表面形成第二下堆积层,以及将第一上堆积层和第二上堆积层分离。



1. 一种用于制造印刷电路板的方法,包括:

将第一芯基板和第二芯基板贴合;

在所述第一芯基板的表面上形成第一上堆积层;

在所述第二芯基板的表面上形成第二上堆积层;

将所述第一芯基板和所述第二芯基板相互分离;

将形成在所述第一芯基板上的第一上堆积层和形成在所述第二芯基板上的第二上堆积层贴合;

在所述第一芯基板的相反的表面形成第一下堆积层;

在所述第二芯基板的相反的表面形成第二下堆积层;以及

将所述第一上堆积层和所述第二上堆积层分离,

其中,所述第一上堆积层具有最外侧树脂绝缘层,且所述第一上堆积层的最外侧树脂绝缘层包括与所述第一下堆积层的最外侧树脂绝缘层的材料不同的材料,以及

所述第二上堆积层具有最外侧树脂绝缘层,且所述第二上堆积层的最外侧树脂绝缘层包括与所述第二下堆积层的最外侧树脂绝缘层的材料不同的材料,

其特征在于,

所述第一上堆积层的最外侧树脂绝缘层的热膨胀系数比所述第一芯基板的热膨胀系数低,

所述第一下堆积层的最外侧树脂绝缘层的热膨胀系数比所述第一芯基板的热膨胀系数高,

所述第二上堆积层的最外侧树脂绝缘层的热膨胀系数比所述第二芯基板的热膨胀系数低,以及

所述第二下堆积层的最外侧树脂绝缘层的热膨胀系数比所述第二芯基板的热膨胀系数高。

2. 一种用于制造印刷电路板的方法,包括:

将第一芯基板和第二芯基板贴合;

在所述第一芯基板的表面上形成第一上堆积层;

在所述第二芯基板的表面上形成第二上堆积层;

将所述第一芯基板和所述第二芯基板相互分离;

将形成在所述第一芯基板上的第一上堆积层和形成在所述第二芯基板上的第二上堆积层贴合;

在所述第一芯基板的相反的表面形成第一下堆积层;

在所述第二芯基板的相反的表面形成第二下堆积层;以及

将所述第一上堆积层和所述第二上堆积层分离,

其中,所述第一上堆积层具有最外侧树脂绝缘层,且所述第一上堆积层的最外侧树脂绝缘层包括与所述第一下堆积层的最外侧树脂绝缘层的材料不同的材料,以及

所述第二上堆积层具有最外侧树脂绝缘层,且所述第二上堆积层的最外侧树脂绝缘层包括与所述第二下堆积层的最外侧树脂绝缘层的材料不同的材料,

其特征在于,

所述第一上堆积层的最外侧树脂绝缘层具有增强材料,

所述第一芯基板具有增强材料，

所述第一上堆积层的最外侧树脂绝缘层中的增强材料的热膨胀系数比所述第一芯基板中的增强材料的热膨胀系数低，

所述第二上堆积层的最外侧树脂绝缘层具有增强材料，

所述第二芯基板具有增强材料，以及

所述第二上堆积层的最外侧树脂绝缘层中的增强材料的热膨胀系数比所述第二芯基板中的增强材料的热膨胀系数低。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的用于制造印刷线路板的方法，其特征在于，

形成所述第一上堆积层包括形成多个树脂绝缘层，

形成所述第二上堆积层包括形成多个树脂绝缘层，

形成所述第一下堆积层包括形成至少一个树脂绝缘层，

形成所述第二下堆积层包括形成至少一个树脂绝缘层，

所述第一上堆积层中的多个树脂绝缘层的层数比所述第一下堆积层中的至少一个树脂绝缘层的层数大，以及

所述第二上堆积层中的多个树脂绝缘层的层数比所述第二下堆积层中的至少一个树脂绝缘层的层数大。

4. 根据权利要求 2 所述的用于制造印刷线路板的方法，其特征在于，

所述第一下堆积层的最外侧树脂绝缘层不具有增强材料，以及

所述第二下堆积层的最外侧树脂绝缘层不具有增强材料。

5. 根据权利要求 3 所述的用于制造印刷线路板的方法，其特征在于，

形成所述第一上堆积层包括形成用于安装半导体元件的焊盘，以及

形成所述第二上堆积层包括形成用于安装半导体元件的焊盘。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的用于制造印刷线路板的方法，其特征在于，还包括：

在所述第一下堆积层和所述第二下堆积层至少之一上形成阻焊层。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的用于制造印刷线路板的方法，其特征在于，将所述第一芯基板和所述第二芯基板贴合包括：

在所述第一芯基板的表面放置第一金属箔，以使得所述第一芯基板的该表面的外周部分从所述第一金属箔暴露，

在所述第二芯基板的表面放置第二金属箔，以使得所述第二芯基板的该表面的外周部分从所述第二金属箔暴露，

在所述第一金属箔和所述第二金属箔之间放置预浸料坯，以及

对所述预浸料坯进行热压，以使得所述第一芯基板和所述第二芯基板经由所述第一芯基板的表面的外周部分和所述第二芯基板的表面的外周部分之间的预浸料坯而粘接。

8. 一种印刷线路板，包括：

芯基板，具有第一表面和位于所述第一表面的相反侧的第二表面；

上堆积层，形成在所述芯基板的第一表面上，并具有最外侧树脂绝缘层；以及

下堆积层，形成在所述芯基板的第二表面上，并具有最外侧树脂绝缘层，

其中，所述上堆积层的最外侧树脂绝缘层包括与所述下堆积层的最外侧树脂绝缘层的材料不同的材料，

其特征在于，

所述上堆积层的最外侧树脂绝缘层的热膨胀系数比所述芯基板的热膨胀系数低，以及所述下堆积层的最外侧树脂绝缘层的热膨胀系数比所述芯基板的热膨胀系数高。

9. 一种印刷线路板，包括：

芯基板，具有第一表面和位于所述第一表面的相反侧的第二表面；

上堆积层，形成在所述芯基板的第一表面上，并具有最外侧树脂绝缘层；以及

下堆积层，形成在所述芯基板的第二表面上，并具有最外侧树脂绝缘层，

其中，所述上堆积层的最外侧树脂绝缘层包括与所述下堆积层的最外侧树脂绝缘层的材料不同的材料，

其特征在于，

所述上堆积层的最外侧树脂绝缘层具有增强材料，

所述芯基板具有增强材料，以及

所述上堆积层的最外侧树脂绝缘层中的增强材料的热膨胀系数比所述芯基板中的增强材料的热膨胀系数低。

10. 根据权利要求 9 所述的印刷线路板，其特征在于，

所述上堆积层的最外侧树脂绝缘层中的增强材料由 S 玻璃制成，以及

所述芯基板中的增强材料由 E 玻璃制成。

11. 根据权利要求 9 所述的印刷线路板，其特征在于，所述下堆积层的最外侧树脂绝缘层不具有增强材料。

12. 根据权利要求 8 或 9 所述的印刷线路板，其特征在于，还包括形成在所述下堆积层上的阻焊层。

13. 根据权利要求 12 所述的印刷线路板，其特征在于，所述上堆积层上未形成有阻焊层。

14. 一种印刷线路板，包括：

芯基板，具有第一表面和位于所述第一表面的相反侧的第二表面；

上堆积层，形成在所述芯基板的第一表面上，并包括多个树脂绝缘层；以及

下堆积层，形成在所述芯基板的第二表面上，并包括至少一个树脂绝缘层，

其中，所述上堆积层中的多个树脂绝缘层包括最外侧树脂绝缘层，

所述下堆积层中的至少一个树脂绝缘层包括最外侧树脂绝缘层，以及

所述上堆积层中的多个树脂绝缘层的层数比所述下堆积层中的至少一个树脂绝缘层的层数大，

其特征在于，

所述上堆积层的最外侧树脂绝缘层的热膨胀系数比所述芯基板的热膨胀系数低，以及所述下堆积层的最外侧树脂绝缘层的热膨胀系数比所述芯基板的热膨胀系数高。

15. 一种印刷线路板，包括：

芯基板，具有第一表面和位于所述第一表面的相反侧的第二表面；

上堆积层，形成在所述芯基板的第一表面上，并包括多个树脂绝缘层；以及

下堆积层，形成在所述芯基板的第二表面上，并包括至少一个树脂绝缘层，

其中，所述上堆积层中的多个树脂绝缘层包括最外侧树脂绝缘层，

所述下堆积层中的至少一个树脂绝缘层包括最外侧树脂绝缘层,以及
所述上堆积层中的多个树脂绝缘层的层数比所述下堆积层中的至少一个树脂绝缘层的层数大,

其特征在于,

所述上堆积层的最外侧树脂绝缘层具有增强材料,

所述芯基板具有增强材料,以及

所述上堆积层的最外侧树脂绝缘层中的增强材料的热膨胀系数比所述芯基板中的增强材料的热膨胀系数低。

16. 根据权利要求 15 所述的印刷线路板,其特征在于,

所述上堆积层的最外侧树脂绝缘层中的增强材料由 S 玻璃制成,以及

所述芯基板中的增强材料由 E 玻璃制成。

17. 根据权利要求 15 所述的印刷线路板,其特征在于,

所述下堆积层的最外侧树脂绝缘层不具有增强材料。

18. 根据权利要求 14 或 15 所述的印刷线路板,其特征在于,还包括形成在所述下堆积层上的阻焊层。

19. 根据权利要求 18 所述的印刷线路板,其特征在于,所述上堆积层上未形成有阻焊层。

印刷线路板和用于制造印刷线路板的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于并要求于 2011 年 6 月 24 日提交的美国专利申请 No. 61/500,913 的优先权,其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及在芯基板的两个表面上具有堆积层的印刷线路板和用于制造这种印刷线路板的方法。

背景技术

[0004] 在日本特开 2010-87524 中,使用堆积层法在增强基板上形成层叠配线部,并且通过从增强基板移除层叠配线部来制造印刷线路板。日本特开 2004-95851 在其图 1 的 6 和 9 中说明了在芯基板的上表面和下表面上形成堆积层。另外,芯基板的上表面和下表面上的绝缘层的数量相同。这些公开的全部内容通过引用包含于此。

发明内容

[0005] 根据本发明的一个方面,一种用于制造印刷线路板的方法,包括:将第一芯基板和第二芯基板贴合;在所述第一芯基板的表面上形成第一上堆积层;在所述第二芯基板的表面上形成第二上堆积层;将所述第一芯基板和所述第二芯基板相互分离;将形成在所述第一芯基板上的第一上堆积层和形成在所述第二芯基板上的第二上堆积层贴合;在所述第一芯基板的相反的表面上形成第一下堆积层;在所述第二芯基板的相反的表面上形成第二下堆积层;以及将所述第一上堆积层和所述第二上堆积层分离。

[0006] 根据本发明的另一个方面,一种印刷线路板,包括:芯基板,具有第一表面和位于所述第一表面的相反侧的第二表面;上堆积层,形成在所述芯基板的第一表面上,并具有最外侧树脂绝缘层;以及下堆积层,形成在所述芯基板的第二表面上,并具有最外侧树脂绝缘层,其中,所述上堆积层的最外侧树脂绝缘层包括与所述下堆积层的最外侧树脂绝缘层的材料不同的材料。

[0007] 根据本发明的另一个方面,一种印刷线路板,包括:芯基板,具有第一表面和位于所述第一表面的相反侧的第二表面;上堆积层,形成在所述芯基板的第一表面上,并包括多个树脂绝缘层;以及下堆积层,形成在所述芯基板的第二表面上,并包括至少一个树脂绝缘层,其中,所述上堆积层中的多个树脂绝缘层包括最外侧树脂绝缘层,所述下堆积层中的至少一个树脂绝缘层包括最外侧树脂绝缘层,以及所述上堆积层中的多个树脂绝缘层的层数比所述下堆积层中的至少一个树脂绝缘层的层数大。

附图说明

[0008] 通过参考以下结合附图的详细说明,将容易获得并且更好地理解本发明的更全面的发明点和本发明的许多优点,其中:

- [0009] 图 1 的 (A)~(F) 是示出根据本发明第一实施例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0010] 图 2 的 (A)~(D) 是示出根据第一实施例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0011] 图 3 的 (A)~(C) 是示出根据第一实施例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0012] 图 4 的 (A)~(C) 是示出根据第一实施例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0013] 图 5 的 (A)~(B) 是示出根据第一实施例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0014] 图 6 的 (A)~(B) 是示出根据第一实施例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0015] 图 7 的 (A)~(B) 是示出根据第一实施例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0016] 图 8 的 (A)~(B) 是示出根据第一实施例的用于制造印刷电路板的方法的步骤和印刷电路板的图；
- [0017] 图 9 的 (A)~(B) 是根据第一实施例的印刷电路板的应用示例的图；
- [0018] 图 10 的 (A)~(B) 是示出根据第一实施例的变形例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0019] 图 11 的 (A)~(B) 是示出根据第一实施例的变形例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0020] 图 12 是要在第一实施例的变形例中使用的预浸料坯的平面图；
- [0021] 图 13 的 (A)~(D) 是示出根据第二实施例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0022] 图 14 的 (A)~(C) 是示出根据第二实施例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0023] 图 15 的 (A)~(C) 是示出根据第二实施例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0024] 图 16 是示出根据第二实施例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0025] 图 17 的 (A)~(B) 是示出根据第二实施例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0026] 图 18 的 (A)~(B) 是示出根据第二实施例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0027] 图 19 的 (A)~(B) 是示出根据第二实施例的用于制造印刷电路板的方法的步骤的图；
- [0028] 图 20 的 (A)~(B) 是示出根据第二实施例的印刷电路板及其应用示例的图；
- [0029] 图 21 是示出印刷电路板的翘曲的图；以及
- [0030] 图 22 的 (A)~(C) 是示出用于制造芯基板的方法和芯基板的图。

具体实施方式

[0031] 现在将参考附图说明实施例,其中,在所有附图中,相同的附图标记表示相对应或相同的元件。

[0032] 第一实施例

[0033] 图 8 的 (B) 示出根据本发明第一实施例的印刷电路板 10 的截面图。图 9 的 (A) 示出具有焊料凸块的印刷电路板 10X。图 9 的 (B) 是印刷电路板 10 的应用示例。印刷电路板 10 具有芯基板 30、形成在芯基板的第一表面 30F 上的上堆积层(第一堆积层)50A、形成在芯基板的第二表面 30S 上的下堆积层(第二堆积层)50B。在绝缘基板(树脂基板)20 的第一表面 30F 上形成导电层 22U。导电层 22U 具有导电电路 34A 和通孔导体上的覆盖电路 29U。在芯基板 30 的第二表面上形成导电层 22D。导电层 22D 具有导电电路 34B 和通孔导体上的覆盖电路 29D。导电层 22U 和导电层 22D 通过通孔导体 36 连接。芯基板 30 由绝缘基板 20、位于绝缘基板上的导电层 22U、22D 以及通孔导体 36 形成。芯基板的第一表面与绝缘基板的第一表面相对应,以及芯基板的第二表面与绝缘基板的第二表面相对应。

[0034] 第一堆积层具有位于芯基板上的树脂绝缘层 50U 和位于树脂绝缘层 50U 上的最外侧树脂绝缘层 150U。而且,第一堆积层具有位于树脂绝缘层 50U 上的导电层 58U 和位于最外侧树脂绝缘层 150U 上的导电层 158U。导电层 58U 包括导电电路 58M 和通路连接区 58L。树脂绝缘层 50U 具有通路导体 60U,并且导电层 22U 和导电层 58U 通过通路导体 60U 连接。另外,最外侧树脂绝缘层 150U 具有通路导体 160U,并且导电层 58U 和导电层 158U 通过通路导体 160U 连接。导电层 158U 包括通路连接区 158L。

[0035] 第二堆积层具有位于芯基板上的最外侧树脂绝缘层 150D 和位于最外侧树脂绝缘层 150D 上的导电层 258D。导电层 258D 包括导电电路 258 和通路连接区 258L。最外侧树脂绝缘层 150D 具有通路导体 260D,并且芯基板上的导电层 22D 和导电层 258D 通过通路导体 260D 连接。

[0036] 在第一实施例中,在第二堆积层上形成阻焊剂 70 以暴露用于与母板连接的端子 260T。不在第一堆积层上形成阻焊剂。暴露第一堆积层的最外侧树脂绝缘层 150U 的上表面。通路导体 160U 和通路导体周围的通路连接区 158L 用作用于安置 IC 芯片的焊盘。在第一实施例中,不在第一堆积层的最外侧树脂绝缘层 150U 上形成导电电路,并且仅利用通路连接区形成导电层 158U。

[0037] 由于第一堆积层中树脂绝缘层的数量大于第二堆积层中树脂绝缘层的数量,因而印刷电路板 10 可能如图 21 所示翘曲。通过仅在第二堆积层上形成阻焊层,减小了如图 21 所示的翘曲。

[0038] 在焊盘上形成焊料凸块 76A,并且在端子上形成焊料凸块 76B(图 9 的 (A))。上堆积层与第一堆积层相对应,以及下堆积层与第二堆积层相对应。在根据第一实施例的印刷电路板中,第一堆积层和第二堆积层中的树脂绝缘层的数量不同。然后,将 IC 芯片 90 安装在第一堆积层上,并且经由形成在第二堆积层上的端子 260T 将印刷电路板 10 安装在母板上。由于将 IC 芯片安装在第一堆积层上,因而在第一堆积层中形成的配线和通路导体的数量大于在第二堆积层中形成的配线和通路导体的数量。

[0039] 在第一实施例中,根据所需的配线和通路导体的数量来确定树脂绝缘层的数量。第一堆积层中树脂绝缘层的数量大于第二堆积层中树脂绝缘层的数量。在第一实施例中,

印刷线路板的第二堆积层中的强度提高了。结果,根据第一实施例的印刷线路板与母板的连接可靠性较高。由于在印刷线路板薄的情况下电力快速供给至 IC 芯片,因而根据第一实施例的印刷线路板适合用作安装高速 IC 芯片的印刷线路板。而且,由于树脂绝缘层的数量小,因而印刷线路板中的翘曲或起伏减小了。另外,由于使上堆积层变得平坦,因而增强了 IC 芯片的安装可靠性。

[0040] 第一堆积层中的树脂绝缘层的数量和第二堆积层中树脂绝缘层的数量之间的差优选为 1。如果差是 2 以上,则芯基板的上下表面变得不平衡,并且难以设计电路。

[0041] 由于第一堆积层连接至 IC 芯片,并且第二堆积层连接至母板,因而第一堆积层的最外侧树脂绝缘层的材料优选为与第二堆积层的最外侧树脂绝缘层的材料不同。第一堆积层的最外侧树脂绝缘层的诸如热膨胀系数 (CTE) 和弹性模量等的物理特性优选为与 IC 芯片的物理特性接近,以及第二堆积层的最外侧树脂绝缘层的诸如热膨胀系数和弹性模量等的物理特性优选为与母板的物理特性接近。在印刷线路板 10 和 IC 芯片之间以及在印刷线路板 10 和母板之间的连接可靠性增强了。另外,在印刷线路板 10 的树脂绝缘层和导电层中很少发生破裂。因此,第一堆积层的最外侧树脂绝缘层的 CTE 优选为小于第二堆积层的最外侧树脂绝缘层的 CTE。第一堆积层的最外侧树脂绝缘层的弹性模量优选为大于第二堆积层的最外侧树脂绝缘层的弹性模量。具体地,第一堆积层的最外侧树脂绝缘层包含诸如玻璃布等的增强材料,以及第二堆积层的最外侧树脂绝缘层不包含诸如玻璃布等的增强材料。优选 S 玻璃作为玻璃布的材料。可选地,第一堆积层和第二堆积层的最外侧树脂绝缘层可以包含诸如二氧化硅等的无机颗粒,并且第一堆积层的最外侧树脂绝缘层中二氧化硅的量大于第二堆积层的最外侧树脂绝缘层中二氧化硅的量。第一堆积层的最外侧树脂绝缘层中的无机颗粒优选为包括较大直径的无机颗粒和较小直径的无机颗粒,而第二堆积层的最外侧树脂绝缘层中的无机颗粒优选为包括较大直径的无机颗粒或较小直径的无机颗粒。第一堆积层的最外侧树脂绝缘层中无机颗粒的量增大了。这里,直径表示平均粒径,并且较小直径优选为处于 $0.05\ \mu\text{m}$ ~ $0.5\ \mu\text{m}$ 的范围,以及较大直径优选为处于 $1\ \mu\text{m}$ ~ $10\ \mu\text{m}$ 的范围。

[0042] 第一堆积层的最外侧树脂绝缘层可以如上包含增强材料和无机颗粒。芯基板 30 的树脂基板 20 包含诸如玻璃布等的增强材料。优选 E 玻璃作为增强材料的材料。在第一堆积层的树脂绝缘层包含由 S 玻璃制成的增强材料、芯基板的绝缘基板包含由 E 玻璃制成的增强材料以及第二堆积层的树脂绝缘层不包含增强材料的情况下,物理特性以从 IC 芯片的物理特性至母板的物理特性的顺序在第一堆积层、芯基板和第二堆积层中改变。因此,在印刷线路板和 IC 芯片之间以及在印刷线路板和母板之间的连接可靠性增强了。绝缘基板可以进一步包含无机颗粒。

[0043] 在第一堆积层的树脂绝缘层中,除了最外侧树脂绝缘层以外的树脂绝缘层可以包含或不包含增强材料。优选由 S 玻璃制成的增强材料用作增强材料。在除了最外侧树脂绝缘层以外的树脂绝缘层包含增强材料的情况下,第一堆积层的物理特性接近于 IC 芯片的物理特性,增强了 IC 芯片和印刷线路板 10 之间的连接可靠性。在除了最外侧树脂绝缘层以外的树脂绝缘层不包含增强材料的情况下,在除了最外侧树脂绝缘层以外的树脂绝缘层中形成微小的通路导体 ($60\ \mu\text{m}$ 以下的通路导体)。由于可以将第一堆积层中树脂绝缘层的数量设置得较小,因而获得翘曲可能性较小的印刷线路板 10。在图 8 的 (B) 中,在芯基板 30 的第一表面 30F 上形成由不含芯材料的 ABF 树脂 (商标名称:由 Ajinomoto 制造的

ABF-45SH) 制成的树脂绝缘层 50U。最外侧树脂绝缘层 150U 包含 S 玻璃增强材料和无机颗粒。

[0044] 关于芯基板的树脂基板 20 和最外侧树脂绝缘层 150 中包含的增强材料,除了玻璃布以外还可以列举芳纶纤维。由于第一堆积层的最外侧树脂绝缘层 150 中包含的增强材料(芯材料)和无机颗粒,热膨胀系数与 IC 芯片 90 的接近。

[0045] 第二堆积层的 CTE 大于芯基板的 CTE。第一堆积层的 CTE 小于芯基板的 CTE。第二堆积层的弹性模量小于芯基板的弹性模量。第一堆积层的弹性模量优选为高于芯基板的弹性模量。芯基板的弹性模量和 CTE 是在固化的树脂基板 20 中获得的值。

[0046] 在第一实施例的印刷线路板 10 中,安装了 IC 芯片 90 的第一堆积层 50A 中的树脂绝缘层的数量大于第二堆积层 50B 中的树脂绝缘层的数量。因此,由于树脂绝缘层的固化收缩,在室温下,印刷线路板 10 趋于翘曲数十微米。翘曲的方向如图 21 所示。在图 21 中,将印刷线路板 10 放置在平板上以将第一堆积层设置在向上方向上。印刷线路板以印刷线路板的中心(IC 芯片安装位置)凹进去的方式翘曲。翘曲量(H)是 0~50 μm 。在安装 IC 芯片的情况下(安装温度),印刷线路板变得平坦并且将 IC 芯片安全地连接至印刷线路板的焊盘。

[0047] 由于不在第一堆积层 50A 上形成阻焊层,因而印刷线路板 10 和 IC 芯片 90 之间的间隙 G 放大(图 9 的(B))。间隙是焊盘和 IC 芯片的电极之间的距离。由此,焊料凸块 76A 的高度变得较大,增大了焊料凸块 76A 的热应力的吸收量。因此,IC 芯片和印刷线路板之间的连接可靠性增强了。而且,在 IC 芯片 90 和印刷线路板 10 之间填充底充胶 88 较容易。不在树脂绝缘层的数量较大的第一堆积层 50A 上形成阻焊层,而在具有较少树脂绝缘层的第二堆积层 50B 上形成阻焊层 70。因此,芯基板的上下面的树脂固化伸缩量变得相互接近。在印刷线路板中减少了翘曲。

[0048] 图 1~8 示出根据第一实施例的用于制造印刷线路板 10 的方法。

[0049] (1) 准备覆铜板 20 α ,其中,将具有 3 μm ~36 μm 的厚度的铜箔 22 贴合在具有 0.04mm~0.2mm 的厚度的绝缘基板 20(绝缘基板或树脂基板)的两个表面上(图 1 的(A))。使用钻孔机在覆铜板中形成第一贯通孔 24(图 1 的(B)),通过无电镀处理形成无电镀膜 25,通过电解镀处理形成电解镀膜 26,并且在贯通孔 24 中形成通孔导体 36(图 1 的(C))。

[0050] (2) 将商用的干膜贴合在基板 20 的两个表面上,并形成抗蚀层 27(图 1 的(D))。

[0051] (3) 然后,使用蚀刻液移除镀膜 25、26 和铜箔 22 中从抗蚀层 27 暴露的部分,并移除抗蚀层 27。因此,在芯基板上形成导电层 22U、22D(图 1 的(E))。芯基板 30 完成。芯基板具有第一表面 30F 和与第一表面相对的第二表面 30S。导电层 22U、22D 包括通孔导体 36 的连接区 29L。

[0052] (4) 准备薄片状的预浸料坯 80、两个芯基板 30(第一芯基板 30A 和第二芯基板 30B) 以及两个铜箔 82。预浸料坯和芯基板具有基本相同的大小,并且铜箔 82 小于芯基板。然而,铜箔大于形成导电层 22D 的区域。将铜箔 82 贴合在预浸料坯的两个表面上。预浸料坯由两个铜箔 82 夹持。芯基板 30 以两个芯基板的第二表面 30S 相互面对的方式来夹持铜箔 82 和预浸料坯 80(图 1 的(F))。铜箔 82 覆盖导电层 22U、22D,但是芯基板的外周部分从铜箔暴露。保留绝缘基板从铜箔暴露。然后,进行热压以使得两个芯基板经由预浸料坯 80 贴合(图 2 的(A))。利用预浸料坯粘接从铜箔暴露的绝缘基板。将第一芯基板的绝缘

基板的外周接合至第二芯基板的绝缘基板的外周。层板 100L 完成。将芯基板的第一表面设置在向外方向上。在以下步骤中,对贴合了两个芯基板的层板 100L 进行各处理。因此,即使各绝缘基板的厚度小,由于层板 100L 的厚度大,因而在贴合步骤、激光器步骤或图案化步骤等期间,在层板 100L 中翘曲微小。即使各绝缘基板的厚度小,根据第一实施例,也使得树脂绝缘层的膜厚度和导电层的膜厚度均匀。控制阻抗。形成微小的导电电路。使得堆积层平坦。

[0053] (5) 在两个芯基板 30A、30B 的第一表面 30F 上形成树脂绝缘层(内树脂绝缘层)50U(图 2 的(B))。树脂绝缘层 50U 由诸如二氧化硅等的无机颗粒和诸如环氧树脂等的树脂制成。树脂绝缘层 50U 可以进一步包含增强材料。

[0054] (6) 激光器用于在树脂绝缘层 50U 中形成开口 51(图 2 的(C))。然后,使得树脂绝缘层的表面粗糙化(图中未示出)。

[0055] (7) 在树脂绝缘层 50U 和开口 51 的表面上形成无电镀膜 52(图 2 的(D))。

[0056] (8) 在无电镀膜 52 上形成具有预定图案的抗镀层 54(图 3 的(A))。

[0057] (9) 在从抗镀层暴露的无电镀膜上形成电解镀膜 56(图 3 的(B))。

[0058] (10) 移除抗镀层,蚀刻掉位于电解镀膜 56 部分之间的无电镀膜 52,并且形成通路导体 60U 和导电层 58U(图 3 的(C))。

[0059] (11) 在树脂绝缘层 50U 和导电层 58U 上形成最外侧树脂绝缘层 150U(图 4 的(A))。最外侧树脂绝缘层 150U 由诸如二氧化硅等的无机颗粒、由 S 玻璃制成的玻璃布和环氧树脂制成。

[0060] (12) 利用与上述(6)~(10)相同的处理,形成通路导体 160U 和通路连接区 158L(图 4 的(B))。在最外侧树脂绝缘层 150U 的表面上,形成通路导体的连接区,但不形成导电电路。形成由通路导体和连接区制成的焊盘 P。不在最外侧树脂绝缘层 150U 的表面上形成阻焊层。在芯基板上形成第一堆积层,并且中间基板 2000A 完成。在第一芯基板的第一表面上和第二芯基板的第一表面上,所形成的堆积层具有相同数量的树脂绝缘层和相同数量的导电层。由于中间基板 2000A 以预浸料坯 80 对称,因而在中间基板中翘曲微小。使得安装 IC 芯片的表面平坦。第一芯基板的第一表面上的内树脂绝缘层优选为由与第二芯基板的第一表面上的内树脂绝缘层的材料相同的材料制成;以及第一芯基板的第一表面上的最外侧树脂绝缘层优选为由与第二芯基板的第一表面上的最外侧树脂绝缘层的材料相同的材料制成。另外,形成在第一芯基板的第一表面上的内树脂绝缘层上的导电层优选被设计为与形成在第二芯基板的第一表面上的内树脂绝缘层上的导电层相同;以及形成在第一芯基板的第一表面上的最外侧树脂绝缘层上的导电层优选被设计为与形成在第二芯基板的第一表面上的最外侧树脂绝缘层上的导电层相同。在中间基板中翘曲微小。

[0061] (13) 沿着图 4 的(B)中位于铜箔 82 内部的 X 1-X 1 线来切割中间基板,以使得两个芯基板分离(图 4 的(C))。从芯基板的第二表面移除铜箔和预浸料坯。集成铜箔和预浸料以使得它们同时从芯基板移除。获得两个单侧堆积层基板 BU 1、BU2。

[0062] (14) 准备薄片状的预浸料坯 180、两个铜箔 182 和两个单侧堆积层基板 BU1、BU2。预浸料坯和单侧堆积层基板具有基本相同的大小,并且铜箔 182 小于单侧堆积层基板。贴合两个单侧堆积层基板、两个铜箔和预浸料坯薄片。预浸料坯由两个铜箔夹持。单侧堆积层基板以两个单侧堆积层基板的芯基板相互面对的方式来夹持铜箔 182 和预浸料坯 180(图

5 的 (A))。铜箔 182 覆盖导电层 158U,但是最外侧树脂绝缘层的外周部分从铜箔暴露。保留最外侧树脂绝缘层的外周从铜箔暴露。然后,进行热压来经由预浸料坯 180 贴合两个单侧堆积层基板 BU1、BU2(图 5 的 (B))。利用预浸料坯粘接从铜箔暴露的最外侧树脂绝缘层。将第一单侧堆积层基板 BU1 的最外侧树脂绝缘层的外周接合至第二单侧堆积层基板 BU2 的最外侧树脂绝缘层的外周。第二层板 3000 完成。将芯基板的第二表面设置在向外方向上。在以下步骤中,对贴合了两个单侧堆积层基板的第二层板 3000 进行各处理。因此,即使各单侧堆积层基板的厚度小,由于第二层板的厚度大,因而在贴合步骤、激光器步骤或图案化步骤等期间,在第二层板中翘曲也很微小。根据第一实施例,即使一个绝缘基板的厚度小,也使得树脂绝缘层的膜厚度和导电层的膜厚度均匀。控制阻抗。形成微小的导电电路。使得堆积层平坦。

[0063] (15) 在两个芯基板 30A、30B 的第二表面 30S 上形成树脂绝缘层 150D(最外侧树脂绝缘层)(图 6 的 (A))。关于树脂绝缘层的材料,可以列举由 Ajinomoto 制造的 ABF。

[0064] (16) 利用与上述 (6)~(10) 相同的处理,形成通路导体 260D 和导电层 258(图 6 的 (B))。第一芯基板的第二表面上的最外侧树脂绝缘层优选为由与第二芯基板的第二表面上的最外侧树脂绝缘层的材料相同的材料制成。而且,形成在第一芯基板的第二表面上的最外侧树脂绝缘层上的导电层优选被设计为与第二芯基板的第二表面上的最外侧树脂绝缘层上的导电层相同。

[0065] (17) 在最外侧树脂绝缘层 150D 和导电层 258 上形成具有开口 71 的阻焊层 70(图 7 的 (A))。经由阻焊层的开口暴露的导电部分用作端子 260T。

[0066] (18) 在阻焊层的开口 71 中形成镍层 72 和金层 74(图 7 的 (B))。第二中间基板 4000 完成。

[0067] (19) 沿着图 7 的 (B) 中位于铜箔 182 内部的 X2-X2 线来切割第二中间基板,以使得两个芯基板分离(图 8 的 (A))。印刷电路板 10 完成。

[0068] (20) 在经由阻焊层的开口 71 暴露的端子和焊盘上装载焊锡球,并进行回流。在端子 260T 上形成焊料凸块 76B,并且在焊盘上形成焊料凸块 76A。具有焊料凸块的印刷电路板 10X 完成(图 9 的 (A))。

[0069] 经由焊料凸块 76A 将 IC 芯片 90 安装在印刷电路板 10 上,并且将底充胶 88 填充在印刷电路板和 IC 芯片之间。经由焊料凸块 76B 将印刷电路板安装在母板 96 上(图 9 的 (B))。

[0070] 在根据第一实施例的用于制造印刷电路板的方法中,贴合两个芯基板、即第一芯基板 30A 和第二芯基板 30B,并且在第一芯基板 30 的第一表面 30F 和第二芯基板 30 的第一表面 30F 上形成上堆积层。此时,在第一和第二芯基板的第一表面上对称地形成上堆积层。因此,即使内树脂绝缘层的材料与最外侧树脂绝缘层的材料不同,在单侧堆积层基板 BU 1、BU2 中,翘曲或起伏也微小。然后,将第一芯基板与第二芯基板分离,并且将第一芯基板的最外侧树脂绝缘层 150U 贴合至第二芯基板的最外侧树脂绝缘层 150U。之后,在第一芯基板的第二表面 30S 和第二芯基板的第二表面 30S 上形成下堆积层。形成在第一芯基板上的下堆积层和形成在第二芯基板上的下堆积层具有相同数量的树脂绝缘层和相同数量的导电层。因此,在第一和第二芯基板的第二表面上对称地形成下堆积层。当形成上堆积层时,由于第一芯基板上的上堆积层和第二芯基板上的上堆积层相同,因而应力抵消。而且,当形成下堆

积层时,由于第一芯基板上的下堆积层和第二芯基板上的下堆积层相同,因而应力抵消。因此,即使上堆积层和下堆积层中树脂绝缘层的数量和导电层的数量不同,也获得翘曲或起伏微小的印刷线路板 10。类似地,即使上堆积层和下堆积层中树脂绝缘层的材料不同,也获得翘曲或起伏微小的印刷线路板 10。

[0071] 另外,为了安装电子组件,可以在上堆积层中以微小间距形成较大数量的配线。相反,由于电源线和地线集成在上堆积层中,因而下堆积层中形成的配线的数量可以小于上堆积层中形成的配线的数量。通过减少具有较少配线的下堆积层中的树脂绝缘层和导电层的数量,制造成本减小了。此外,减小了印刷线路板的厚度,并提高了电特性和热特性。此外,由于在贴合两个芯基板的情况下形成堆积层,因而翘曲很少发生。因此,使芯基板的厚度变成一半,使得印刷线路板较薄,并提高了其电特性和热特性。

[0072] 第一实施例的变形例

[0073] 图 10~12 示出根据第一实施例的变形例的用于制造印刷线路板 10 的方法。与第一实施例相同,利用图 1~4 所示的方法在芯基板 30 上形成上堆积层。与第一实施例相同地获得两个单侧堆积层基板。

[0074] (14) 准备中心具有开口 184a 的预浸料坯 184。以上堆积层相互面对的方式贴合两个单侧堆积层基板以夹持预浸料坯(图 10 的(A))。图 12 示出预浸料坯 184 的平面图。此时,导电层 158U 位于开口 184a 中。与预浸料坯接触的最外侧树脂绝缘层上没有形成导电电路、通路导体或焊盘。然后,进行热压以使得两个单侧堆积层基板经由预浸料坯 184 贴合(图 10 的(B))。将芯基板的第二表面设置在向外方向上。不需要铜箔。

[0075] (15) 利用图 6~7 所示的方法在两个芯基板 30A、30B 的第二表面 30S 上形成下堆积层和阻焊层。然后,在阻焊层的开口 71 中的端子上形成镍层 72 和金层 74(图 11 的(A))。第二中间基板 4000 完成。

[0076] (19) 沿着图 11 的(A)中位于预浸料坯的开口 184a 内部的 X3-X3 线来切割第二中间基板 4000 以使得两个芯基板分离(图 11 的(B))。两个印刷线路板 10 完成。由于随后的步骤与第一实施例中相同,因而这里省略其说明。

[0077] 第一实施例的变形例中的各树脂绝缘层的材料与第一实施例中的相同。通过根据第一实施例的变形例的制造方法获得的印刷线路板示出与第一实施例中的相同的效果。由于在根据第一实施例的变形例的制造方法中在贴合芯基板之后形成上堆积层和下堆积层,因而在第一实施例的变形例中实现与第一实施例相同的效果。

[0078] 第二实施例

[0079] 图 13~20 示出根据本发明第二实施例的用于制造印刷线路板的方法。

[0080] (1) 准备两个覆铜板 20 β ,其中,在具有 0.04mm~0.2mm 的厚度的绝缘基板 20 的两个表面上贴合铜箔。将 3 μ m 厚的铜箔 22A 贴合在绝缘基板 20 的第一表面 20F 上,并将 12 μ m 厚的铜箔 22B 贴合在第二表面 20S 上。另外,准备薄片状的预浸料坯 80 和两个铜箔 82。预浸料坯和覆铜板 20 β 具有基本相同的大小,并且铜箔 82 小于芯基板。然而,铜箔大于预定大小。在预定大小的区域内形成芯基板上的导电层。在预浸料坯的两个表面上贴合铜箔 82。预浸料坯由两个铜箔 82 夹持。覆铜板以两个覆铜板的第二表面 30S 相互面对的方式夹持铜箔 82 和预浸料坯 80(图 13 的(A))。覆铜板的外周从铜箔暴露。然后,进行热压以使得两个覆铜板经由预浸料坯 80 贴合(图 13 的(B))。覆铜板在从铜箔暴露的区域中

相互粘接。层板 10000 完成。将覆铜板的第一表面 20F 设置在向外方向上。

[0081] (2) 使用激光器在覆铜板中形成到达铜箔 22B 的非贯通孔 24(图 13 的 (C))。非贯通孔从绝缘基板 20 的第一表面向第二表面渐缩。进行无电镀以在非贯通孔的内壁和铜箔 22A 的表面上形成无电镀膜 25。接着,进行电解镀以形成电解镀膜 26。因此,在非贯通孔 24 中形成通孔导体 36(图 13 的 (D))。

[0082] (3) 在绝缘层 20 的第一表面上形成抗蚀层,然后,使用蚀刻液移除从抗蚀层暴露的镀膜 25、26 和铜箔 22,并且移除抗蚀层。因此,在芯基板的第一表面 20F 上形成导电电路 34A 和通孔导体 36 的连接区 29A(图 14 的 (A))。与第一实施例相同地形成导电层。

[0083] (4) 在两个芯基板 30 的第一表面 20F 上形成树脂绝缘层(内树脂绝缘层)50U(图 14 的 (B))。

[0084] (5) 利用与第一实施例的 (6)~(10) 相同的处理,形成通路导体 60U 和导电电路 58U(图 14 的 (C))。与第一实施例相同地形成导电层。

[0085] (6) 在树脂绝缘层 50 上形成最外侧树脂绝缘层 150U(图 15 的 (A))。

[0086] (7) 利用与第一实施例的 (6)~(10) 相同的处理,形成通路导体 160U(图 15 的 (B))。与第一实施例相同地形成导电层。在最外侧树脂绝缘层 150U 的表面上,形成通路导体的连接区,但不形成导电电路。在绝缘基板的第一表面上完成上堆积层。中间基板 20000 完成。第二实施例中的内树脂绝缘层 50U 和最外侧树脂绝缘层 150U 的材料与第一实施例中的相同。

[0087] (8) 沿着图 15 的 (B) 中位于铜箔 82 内部的 X4-X4 线来切割中间基板 20000,以使得两个芯基板分离(图 15 的 (C))。两个单侧堆积层基板 BU 1、BU2 完成。

[0088] (9) 准备薄片状的预浸料坯 180、两个铜箔 182 和两个单侧堆积层基板 BU 1、BU2。预浸料坯和单侧堆积层基板具有基本相同的大小,并且铜箔 182 小于单侧堆积层基板。贴合两个单侧堆积层基板、两个铜箔和预浸料坯薄片。预浸料坯由两个铜箔夹持。单侧堆积层基板以两个单侧堆积层基板的芯基板相互面对的方式来夹持铜箔 182 和预浸料坯 180(图 16)。导电层 150U 由铜箔 182 覆盖,但最外侧树脂绝缘层的外周部分从铜箔暴露。保留最外侧树脂绝缘层的外周从铜箔暴露。然后,进行热压以使得两个单侧堆积层基板经由预浸料坯 180 贴合(图 17 的 (A))。从铜箔暴露的最外侧树脂绝缘层经由预浸料坯相互粘接。第二层板 1000A 完成。将芯基板的第二表面设置在向外方向上。

[0089] (10) 蚀刻芯基板的第二表面 30S 上的铜箔 22B 以具有预定图案,以在绝缘基板的第二表面上形成导电电路 34B 和通孔导体 36 的连接区 29B(图 17 的 (B))。在芯基板上形成导电层。

[0090] (11) 在两个芯基板 30 的第二表面 20S 上形成树脂绝缘层 250(图 18 的 (A))。

[0091] (12) 利用与第一实施例的 (6)~(10) 相同的处理,形成通路导体 260 和导电电路 258(图 18 的 (B))。在绝缘基板的第二表面上完成下堆积层。

[0092] (13) 在下堆积层上形成具有开口 71 的阻焊层 70。经由阻焊层的开口暴露的导电部分用作端子 260T。在阻焊层的开口 71 中的端子上形成镍层 72 和金层 74(图 19 的 (A))。第二中间基板 30000 完成。

[0093] (14) 沿着图 19 的 (A) 中位于铜箔 182 内部的 X5-X5 线来切割第二中间基板,以使得两个芯基板分离(图 19 的 (B))。两个印刷电路板 10 完成。通过根据第二实施例的制造

方法获得的印刷电路板示出与第一实施例相同的效果（图 20 的 (A)）。

[0094] (15) 在端子和焊盘上形成焊料凸块 76A、76B。具有焊料凸块的印刷电路板完成（图 20 的 (B)）。

[0095] 在各实施例中用于粘接的预浸料坯优选为低流动型。由于在根据第二实施例的制造方法中也在贴合芯基板之后形成上堆积层和下堆积层，因而在第二实施例中实现了与第一实施例相同的效果。在各实施例中，上堆积层中树脂绝缘层的数量优选为大于下堆积层中树脂绝缘层的数量。在下堆积层中形成阻焊层。不在上堆积层中形成阻焊层。因此，在第二中间基板中，翘曲或起伏微小。在第二中间基板中，切割精度高。印刷电路板的尺寸精度高。在各实施例中，第一堆积层中树脂绝缘层的数量和第二堆积层中树脂绝缘层的数量之间的差优选为 1。使得印刷电路板中翘曲微小。

[0096] 在各实施例中，可以在上堆积层的最外侧树脂绝缘层上形成导电电路。在这种情况下，在上堆积层上形成具有开口以暴露焊盘的阻焊层。在这种情况下，上堆积层上的阻焊层相互贴合。通过针对随后过程进行与各实施例中相同的步骤，形成印刷电路板。

[0097] 示例

[0098] 准备覆铜板 20 α ，其中，将 3 μ m 厚的铜箔 22 贴合在 0.06mm 厚的绝缘基板 20 的两个表面上（图 1 的 (A)）。绝缘基板具有第一表面 30F 和与第一表面相对的第二表面 30S。另外，利用由 E 玻璃制成的玻璃布、环氧树脂和二氧化硅颗粒形成绝缘基板。

[0099] 二氧化碳气体激光器从绝缘基板的第一表面侧照射覆铜板 20 α 。在覆铜板 20 α 中形成从绝缘基板的第一表面向第二表面渐缩的第一开口 900。第一开口 900 在绝缘基板的第一表面上具有第一开口部 900A（图 22 的 (A)）。二氧化碳气体激光器从绝缘基板的第二表面侧照射覆铜板 20 α 。要照射的位置与形成第一开口 900 的位置相关。在覆铜板 20 α 中形成从绝缘基板的第二表面向第一表面渐缩的第二开口 920。通过连接第一开口 900 和第二开口 920 来在覆铜板 20 α 中形成贯通孔。第二开口 920 在绝缘基板的第二表面上具有第二开口部 920B（图 22 的 (B)）。第一开口部 900A 与第二开口部 920B 相对。在贯通孔的内壁和覆铜板 20 α 的表面上形成无电镀膜作为晶种层。关于无电镀膜，可以列举无电镀铜膜和无电镀镍膜。在示例中形成无电镀铜膜。在晶种层上形成电解镀膜。此时，利用电解镀膜填充贯通孔以形成通孔导体。关于电解镀膜，可以列举电解镀铜膜和电解镀镍膜。在示例中形成电解镀铜膜。将市售的干膜贴合在绝缘基板 20 的两个表面上以形成抗蚀层 27（图 1 的 (D)）。

[0100] 使用蚀刻液移除镀膜 25、26 和铜箔 22 从抗蚀层 27 暴露的部分，并移除抗蚀层 27。因此，在绝缘基板上形成导电层 22U、22D（图 1 的 (E)）。导电层 22U、22D 包括通孔导体 36 的连接区 29。

[0101] 准备薄片状的预浸料坯 80、两个芯基板（第一芯基板和第二芯基板）30 和两个铜箔 82。预浸料坯的厚度是 60 μ m，以及铜箔的厚度是 12 μ m。预浸料坯和芯基板具有基本相同的大小，并且铜箔 82 小于芯基板。将铜箔 82 贴合在预浸料坯的两个表面上，并且将芯基板贴合在铜箔上（图 1 的 (F)）。两个芯基板的第二表面 30S 相互面对。

[0102] 进行热压以使得两个芯基板经由预浸料坯 80 贴合（图 2 的 (A)）。从铜箔暴露的绝缘基板经由预浸料坯粘接。要接合的宽度大约为 2mm。层板 100L 完成。将芯基板的第一表面设置在向外方向上。在两个芯基板 30 的第一表面 30F 上形成内树脂绝缘层 50U（图

2 的 (B))。内树脂绝缘层 50U 由二氧化硅颗粒和环氧树脂制成。二氧化硅颗粒的平均粒径是 $5\ \mu\text{m}$ 。

[0103] 激光器用于在内树脂绝缘层 50U 中形成开口 51 (图 2 的 (C))。然后,使得树脂绝缘层的表面粗糙化 (在图中未示出)。在内树脂绝缘层 50 和开口 51 的表面上形成无电镀铜膜 52 (图 2 的 (D))。在无电镀铜膜 52 上形成具有预定图案的抗镀层 54 (图 3 的 (A))。

[0104] 在从抗镀层暴露的无电镀铜膜上形成电解镀铜膜 56 (图 3 的 (B))。移除抗镀层,蚀刻掉位于电解镀膜 56 部分之间的无电镀膜 52,并且形成通路导体 60U 和导电电路 58U (图 3 的 (C))。在内树脂绝缘层 50U 上形成最外侧树脂绝缘层 150U (图 4 的 (A))。最外侧树脂绝缘层 150U 由二氧化硅颗粒、由 S 玻璃制成的玻璃布和环氧树脂形成。

[0105] 利用与第一实施例所示的 (6)~(10) 相同的处理,形成通路导体 160U (图 4 的 (B))。在最外侧树脂绝缘层的表面上,形成通路导体的连接区,但不形成导电电路。形成由通路导体和连接区制成的焊盘 P。沿着图 4 的 (B) 中位于铜箔 82 内部的 X 1-X 1 线来切割中间基板 (图 4 的 (C))。获得两个单侧堆积层基板。

[0106] 准备薄片状的预浸料坯、两个铜箔和两个单侧堆积层基板。预浸料坯的厚度是 $60\ \mu\text{m}$,以及铜箔的厚度是 $12\ \mu\text{m}$ 。预浸料坯和单侧堆积层基板具有基本相同的大小,并且铜箔 82 小于单侧堆积层基板。如图 5 的 (A) 所示,贴合两个单侧堆积层基板、两个铜箔和预浸料坯薄片 (图 5 的 (A))。进行热压并使得两个单侧堆积层基板经由预浸料坯 180 贴合 (图 5 的 (B))。

[0107] 从铜箔暴露的最外侧树脂绝缘层经由预浸料坯相互粘接。第二层板 3000 完成。将芯基板的第二表面设置在向外方向上。在两个芯基板 30 的第二表面 30S 上形成树脂绝缘层 150D (图 6 的 (A))。利用环氧树脂和二氧化硅颗粒来形成树脂绝缘层 250。利用与第一实施例所示的 (6)~(10) 相同的处理,形成通路导体 260D 和导电电路 258 (图 6 的 (B))。

[0108] 在最外侧树脂绝缘层 150D 和导电层 258 上形成具有开口 71 的阻焊层 70 (图 7 的 (A))。经由阻焊层的开口暴露的导电部分用作端子 260T。在阻焊层的开口 71 中形成镍层 72 和金层 74 (图 7 的 (B))。第二中间基板 4000 完成。

[0109] 沿着图 7 的 (B) 中位于铜箔 82 内部的 X2-X2 线来切割第二中间基板 (图 8 的 (A))。印刷线路板 10 完成 (图 8 的 (B))。在第一实施例和第一实施例的变形例中使用相同的芯基板。即,在第一实施例和第一实施例的变形例中可以使用具有沙漏状的通孔导体 36 (参见图 22 的 (C)) 的芯基板。

[0110] 根据本发明的一个方面的用于制造印刷线路板的方法包括以下:准备具有第一表面和与第一表面相对的第二表面的第一芯基板以及具有第一表面和与第一表面相对的第二表面的第二芯基板;将第一芯基板和第二芯基板以第一芯基板的第二表面与第二芯基板的第二表面相对的方式贴合;在第一芯基板的第一表面上和第二芯基板的第一表面上形成上堆积层;将第二芯基板与第一芯基板分离;将形成在第一芯基板上的上堆积层和形成在第二芯基板上的上堆积层贴合;在第一芯基板的第二表面和第二芯基板的第二表面上形成下堆积层;以及将第一芯基板与第二芯基板分离。

[0111] 根据本发明的另一方面的印刷线路板具有以下:具有第一表面和与第一表面相对的第二表面的芯基板;形成在芯基板的第一表面上并具有最外侧树脂绝缘层的上堆积层;以及形成在芯基板的第二表面上并具有最外侧树脂绝缘层的下堆积层。在这种印刷线路板

中,上堆积层的最外侧树脂绝缘层的材料与下堆积层的最外侧树脂绝缘层的材料不同。

[0112] 根据本发明的另一方面的印刷电路板具有以下:具有第一表面和与第一表面相对的第二表面的芯基板;形成在芯基板的第一表面上并具有两个以上树脂绝缘层的上堆积层;以及形成在芯基板的第二表面上并具有一个以上树脂绝缘层的下堆积层。在这种印刷电路板中,上堆积层中树脂绝缘层的数量大于下堆积层中树脂绝缘层的数量。

[0113] 显然可以根据上述教导进行许多修改和变化。因此,可以理解,在所附权利要求的范围内,可以以除了这里具体说明的方式以外的方式实施本发明。

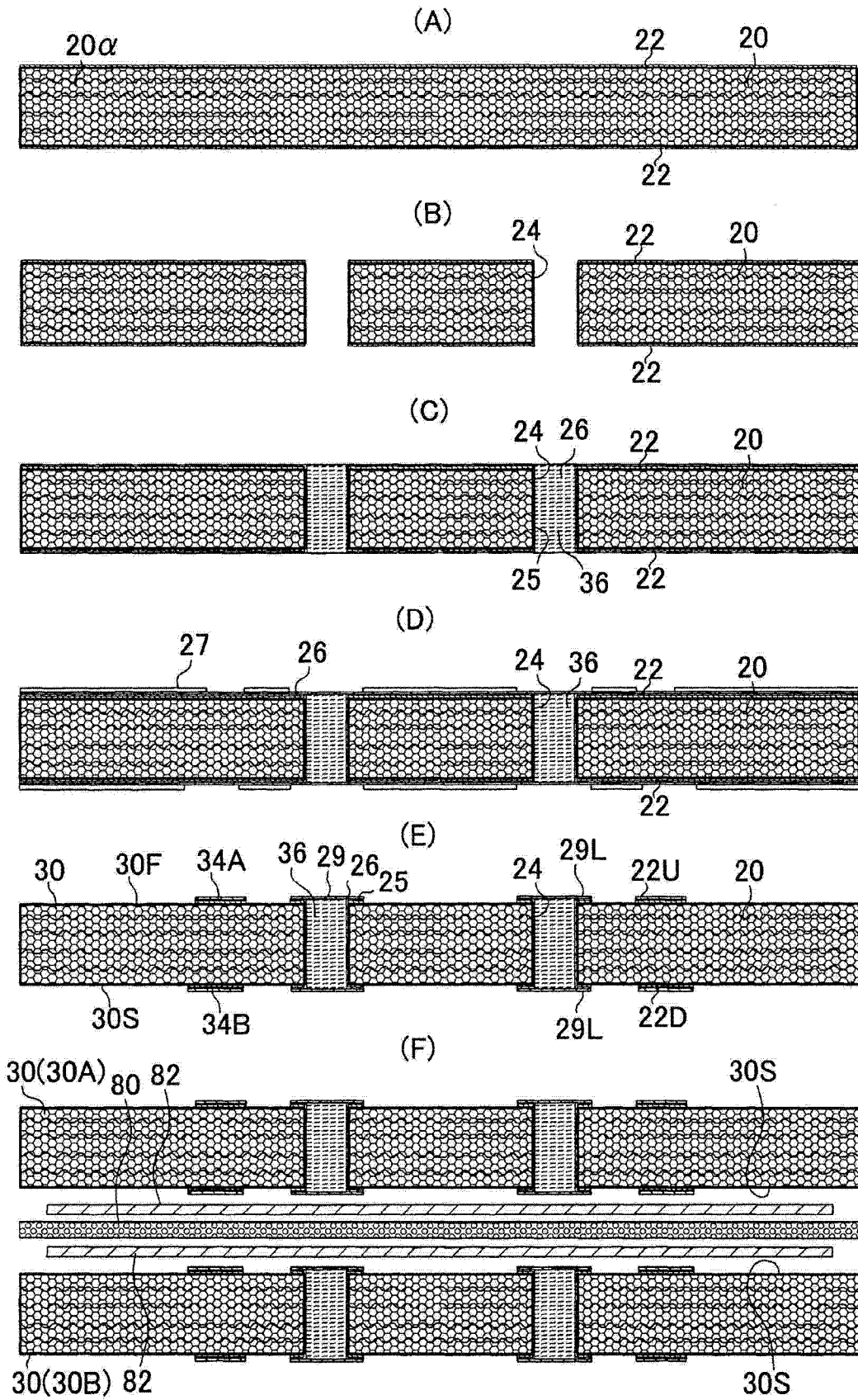


图 1

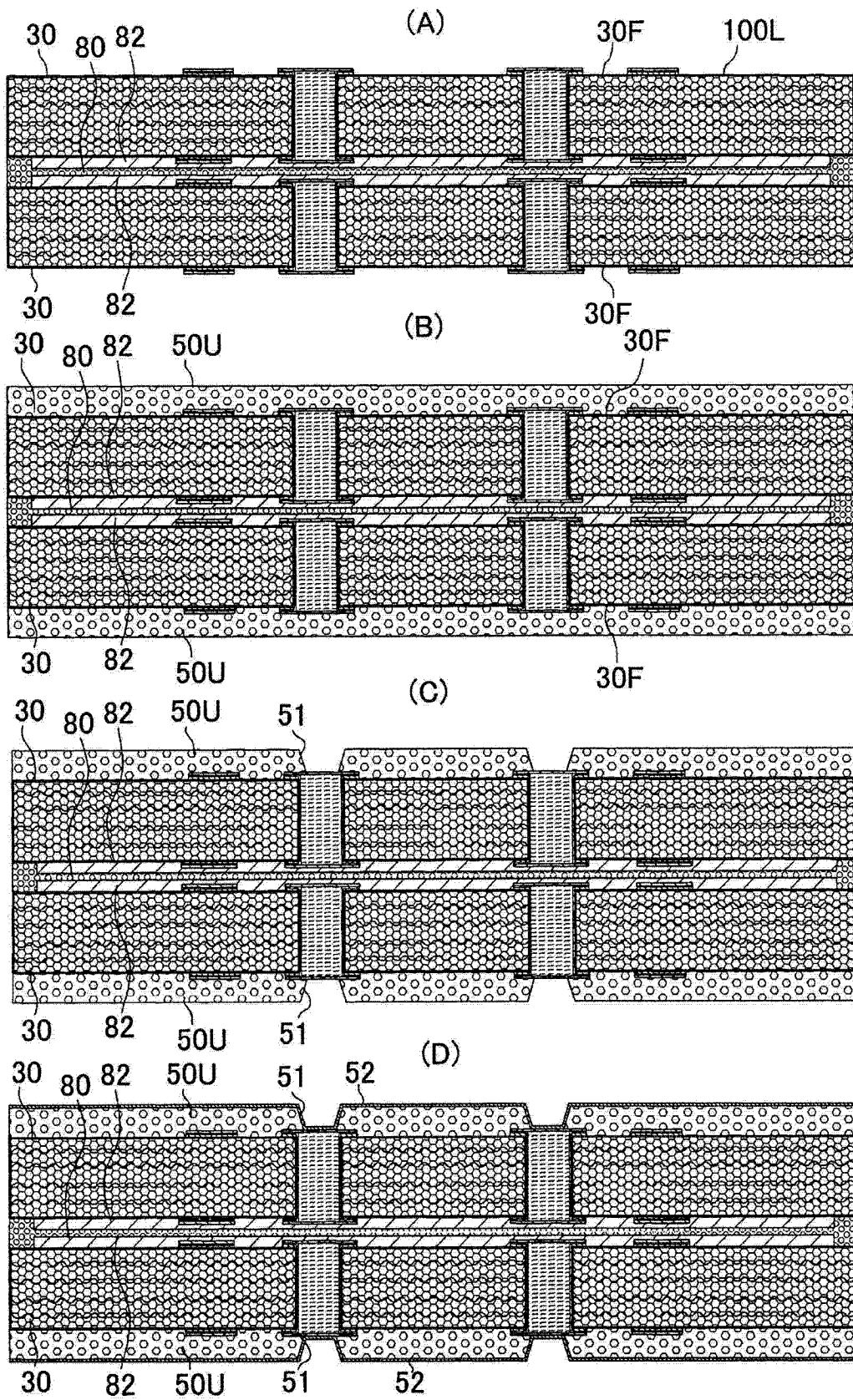


图 2

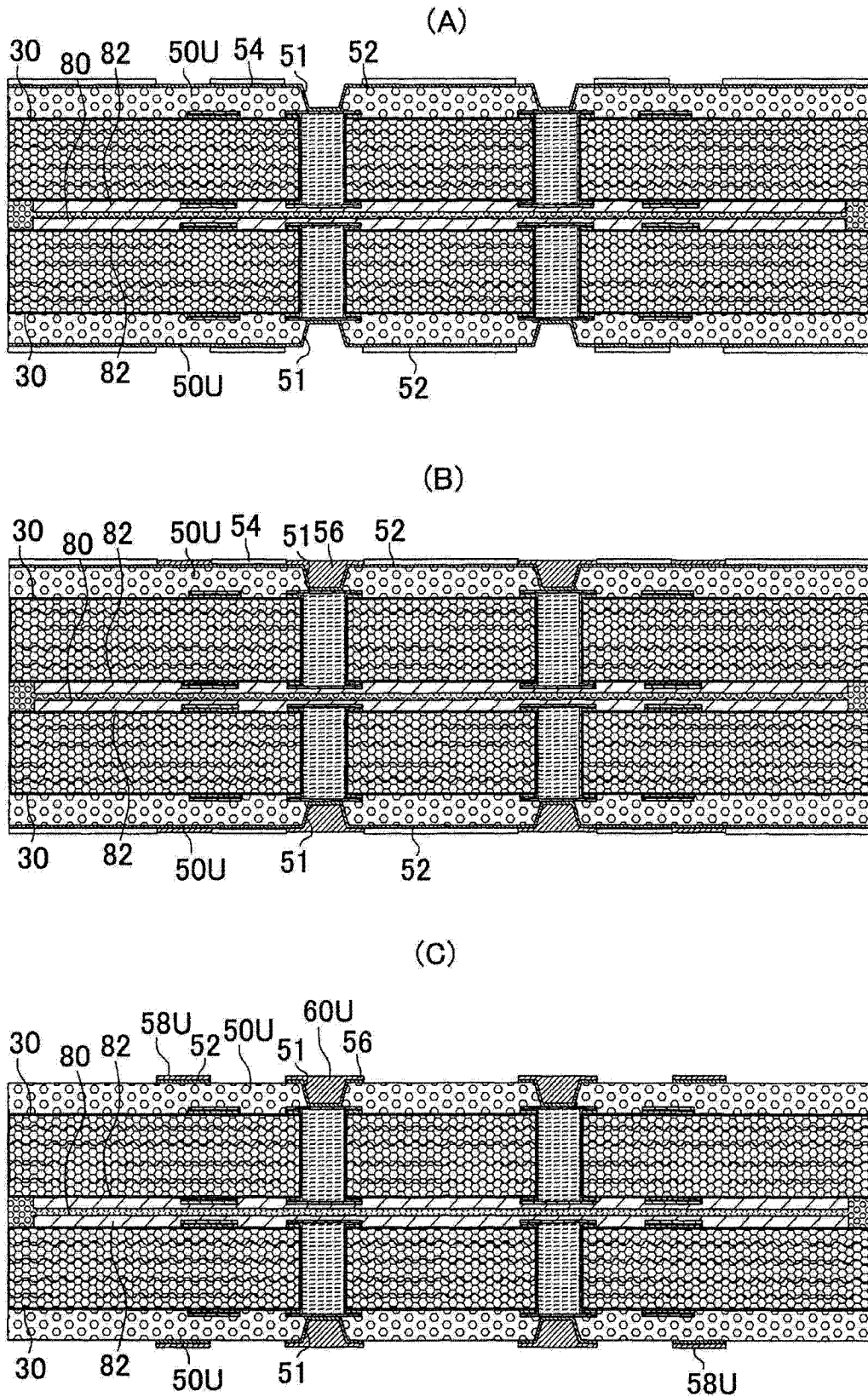


图 3

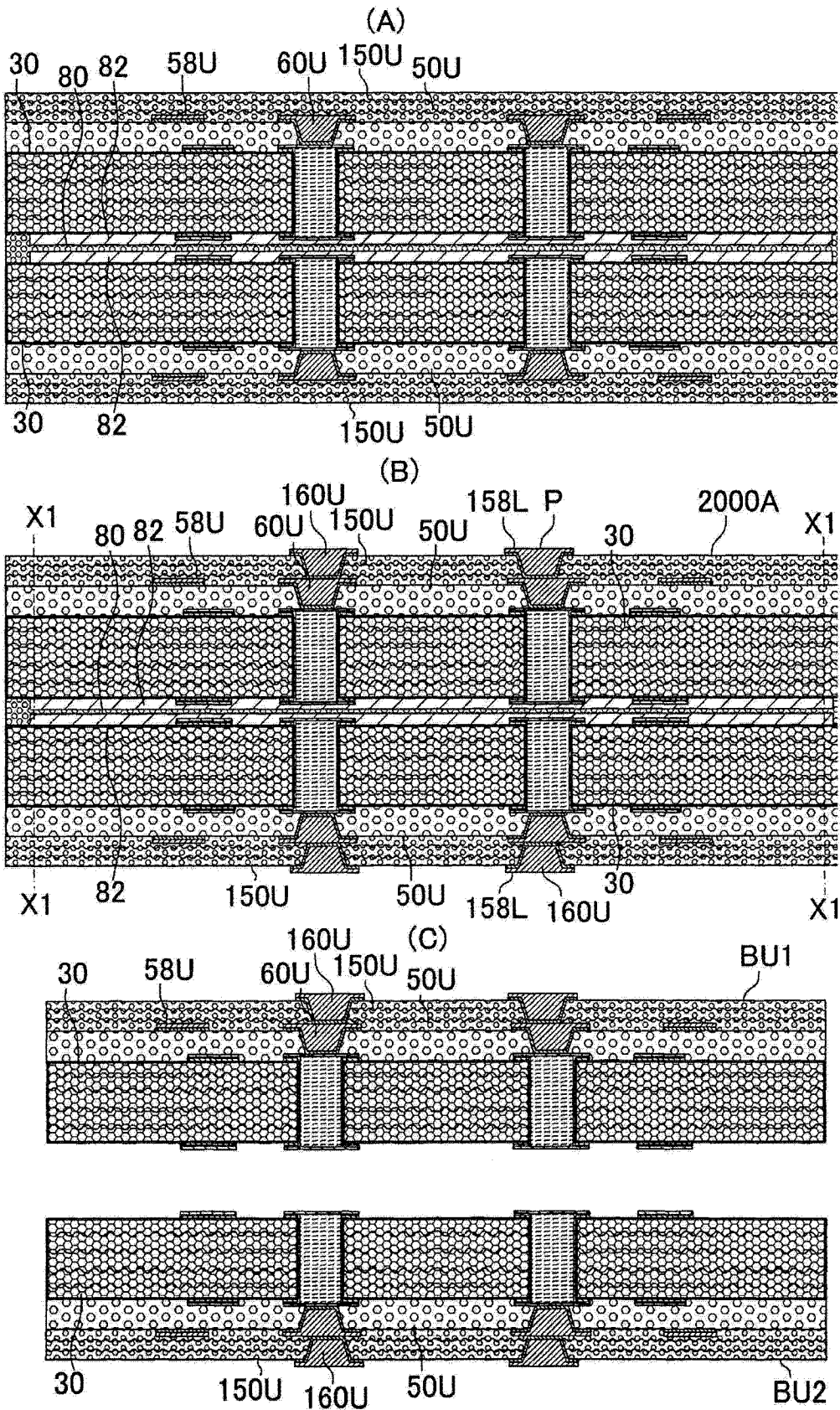
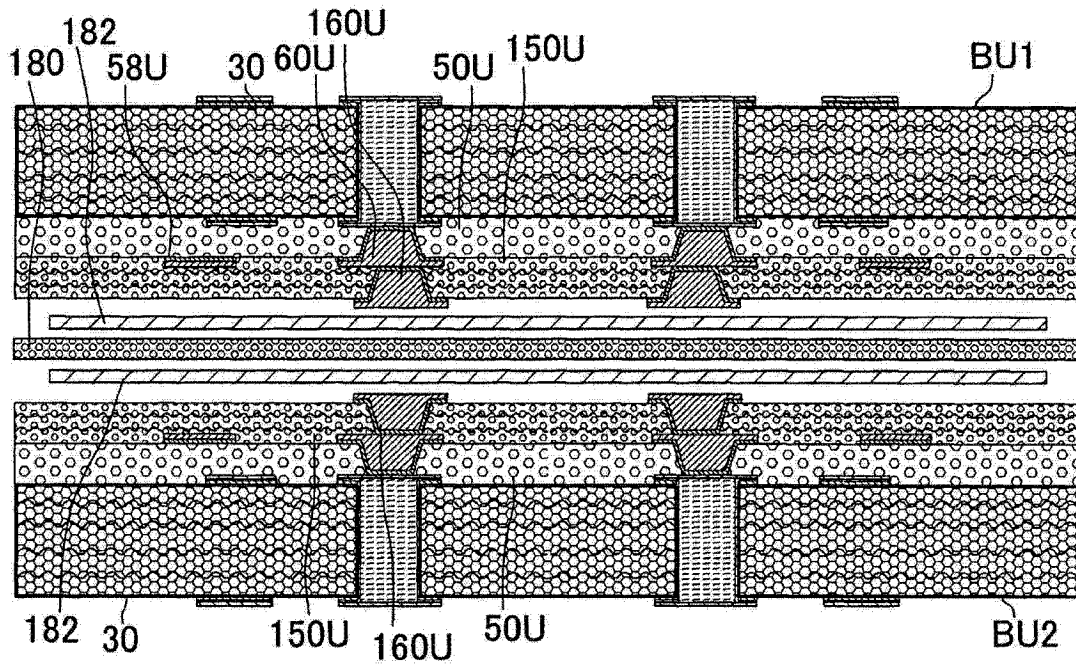


图 4

(A)



(B)

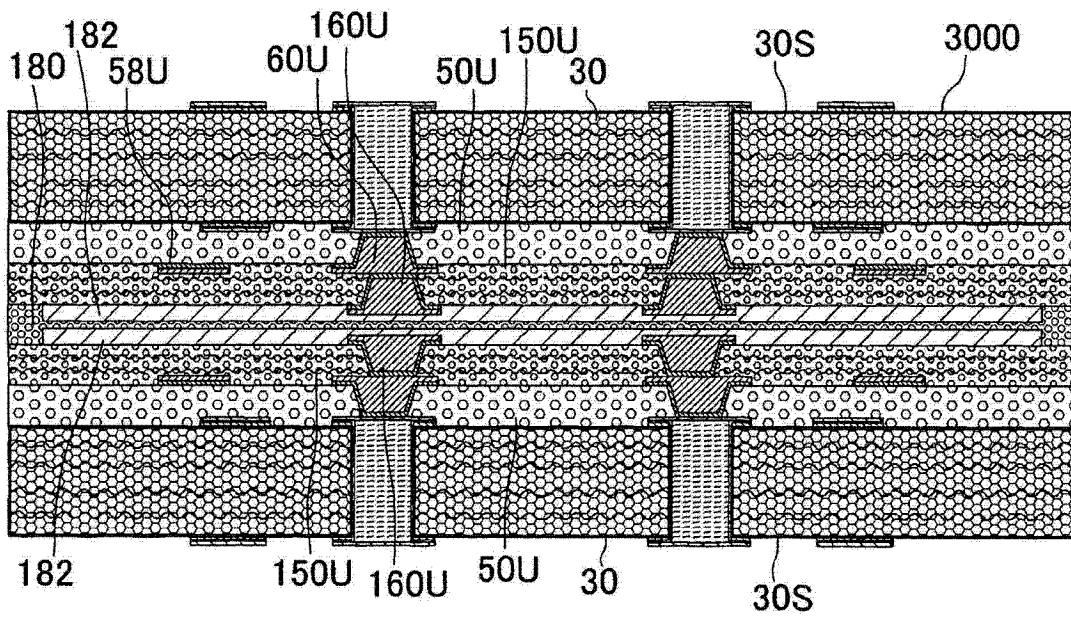


图 5

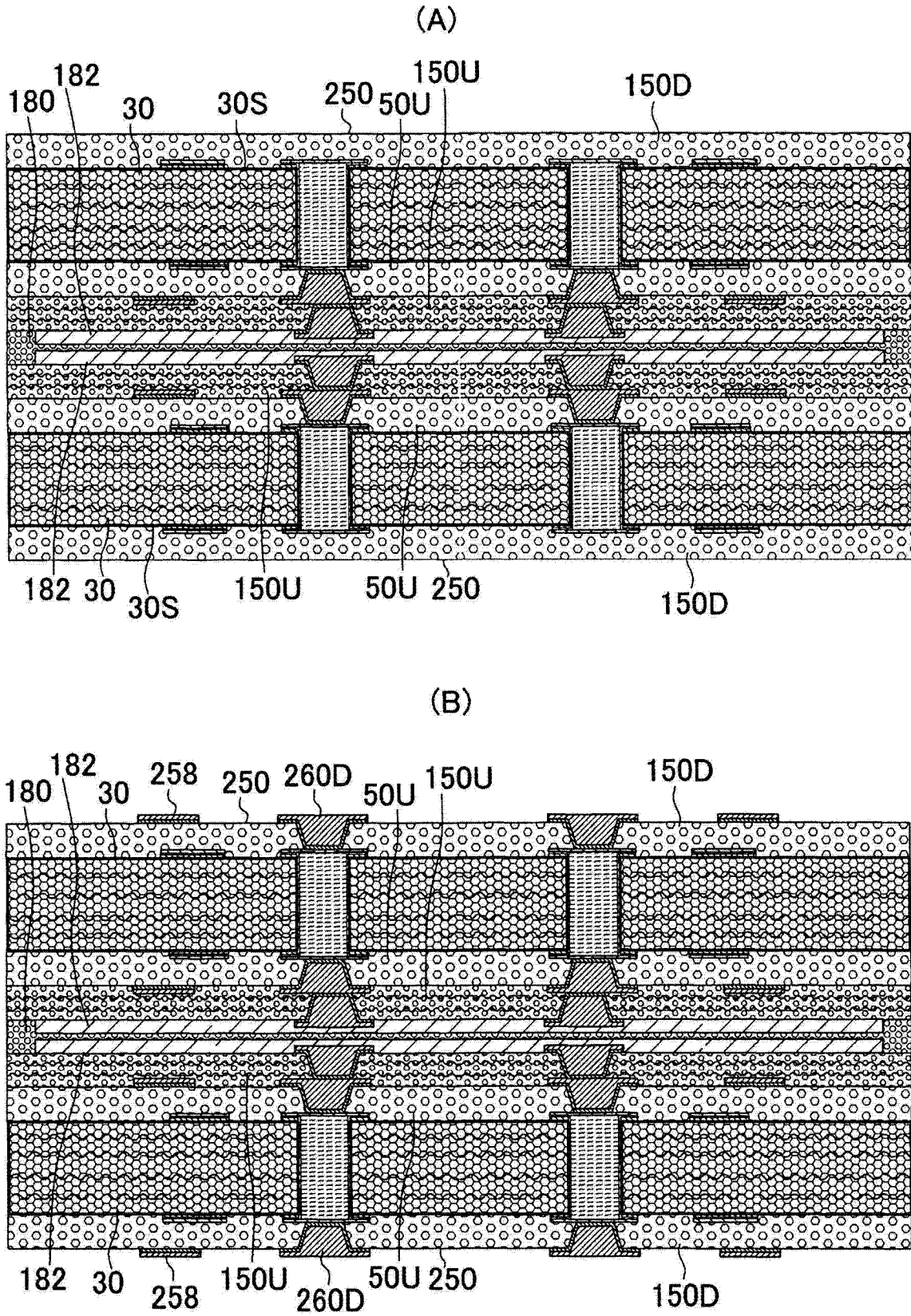


图 6

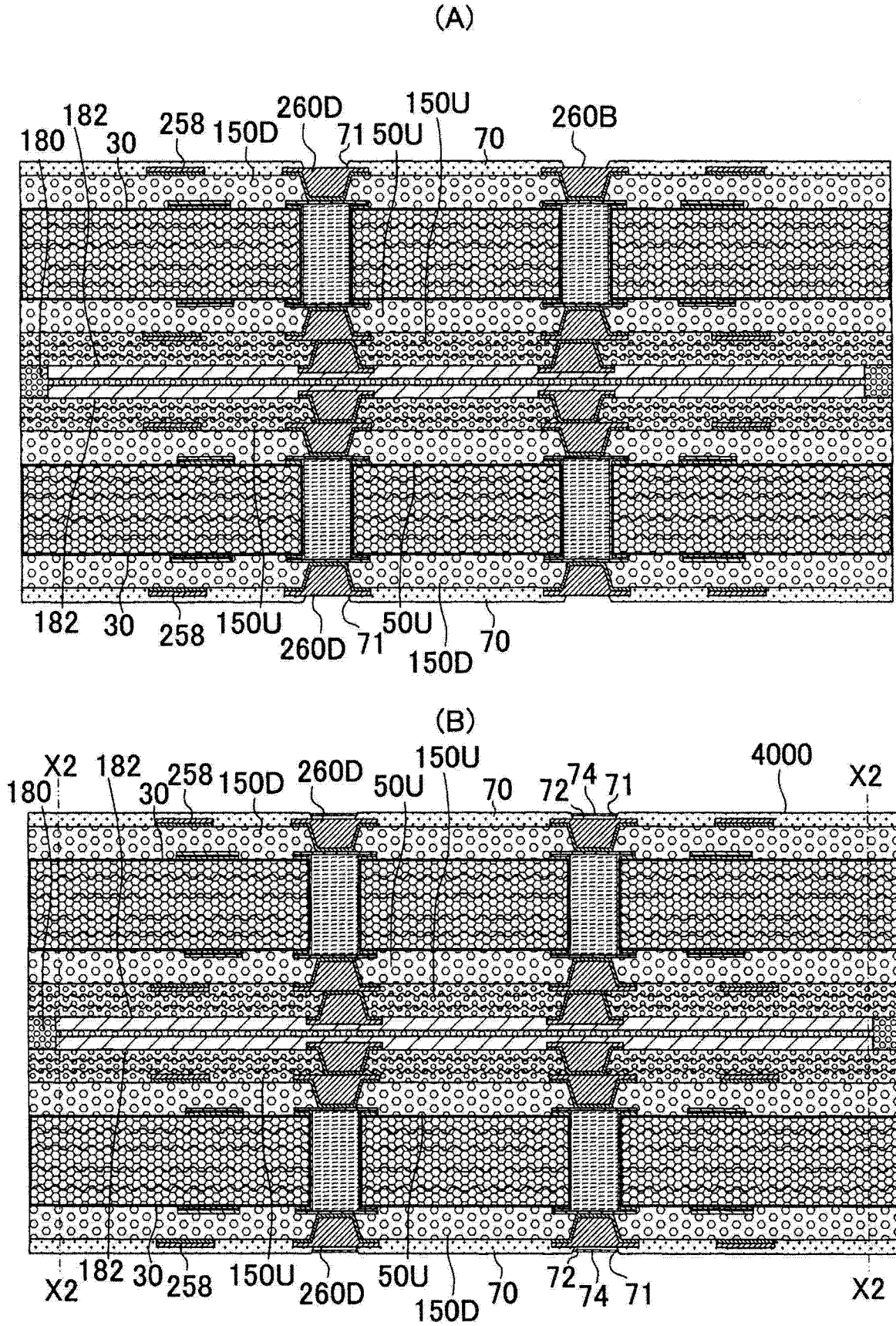
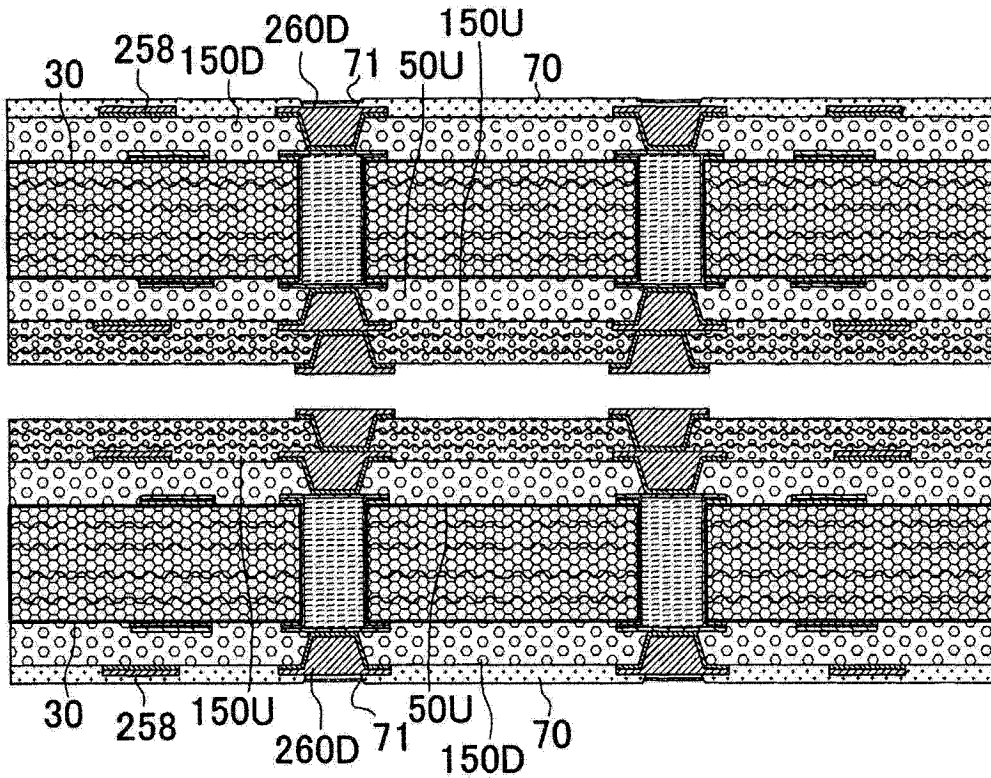


图 7

(A)



(B)

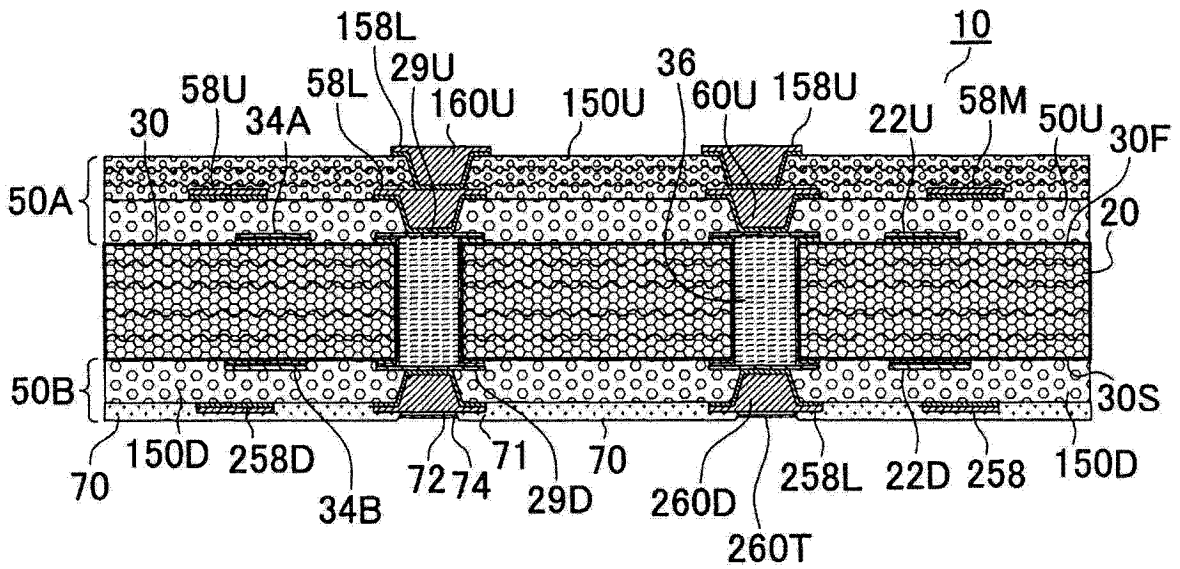


图 8

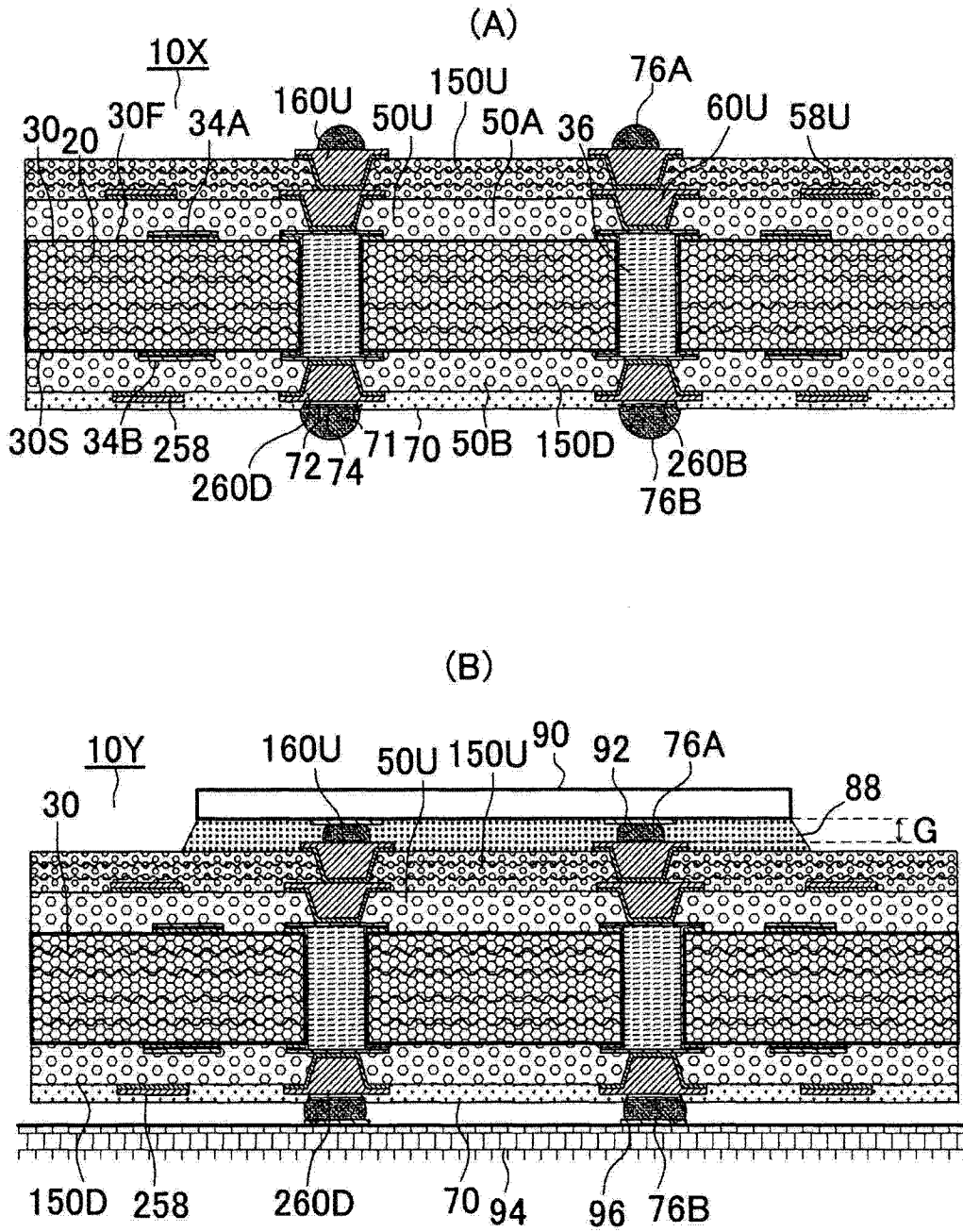


图 9

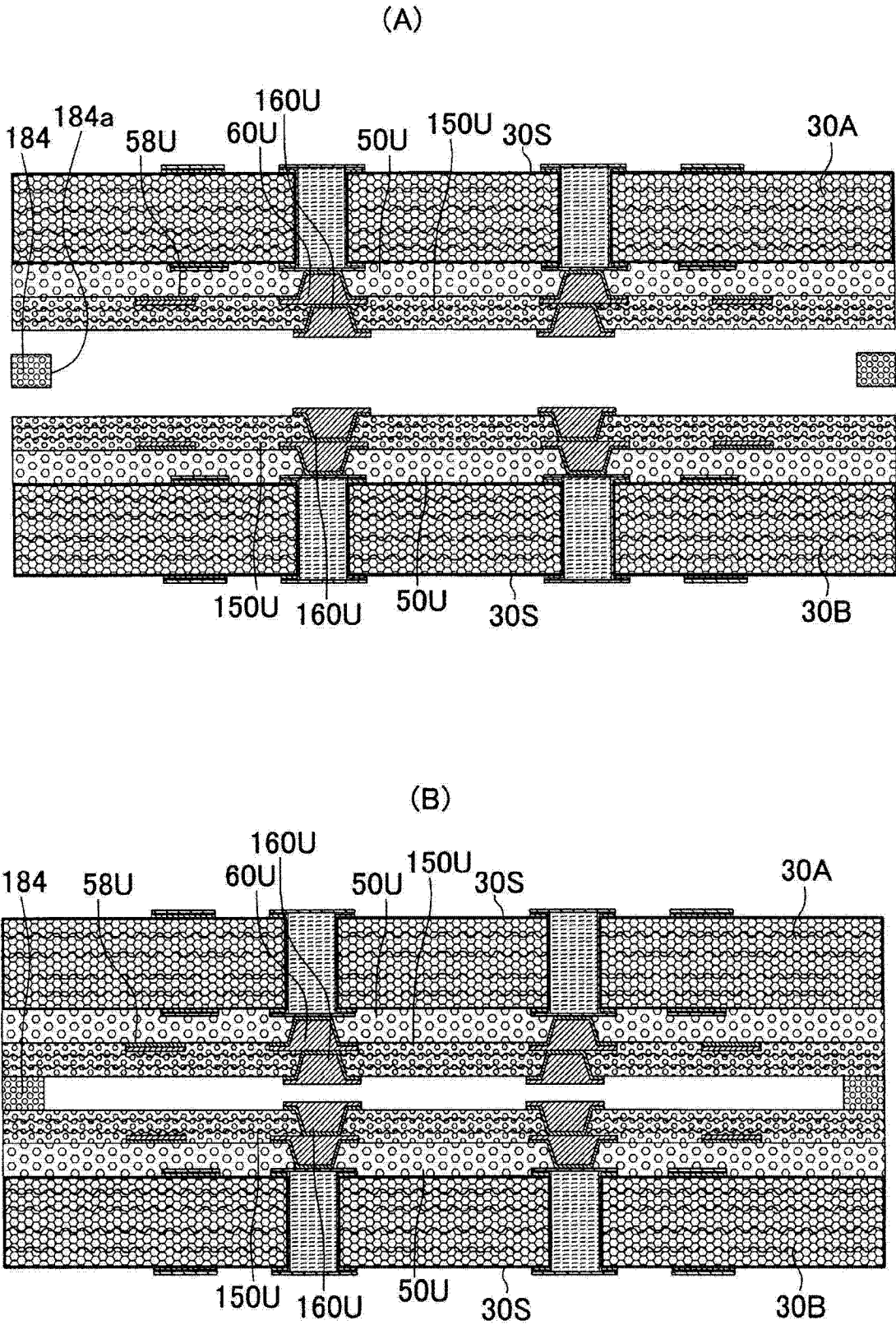


图 10

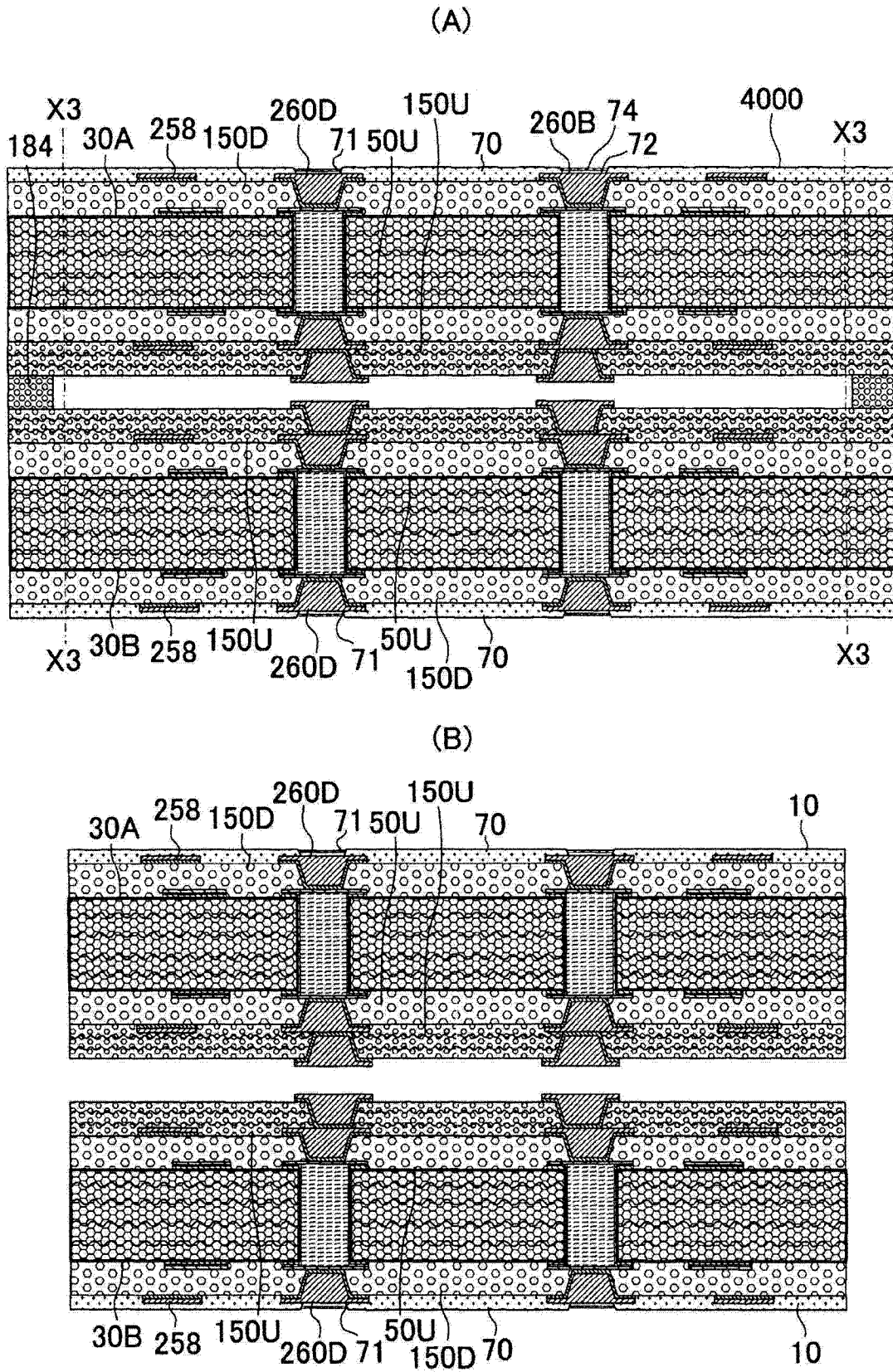


图 11

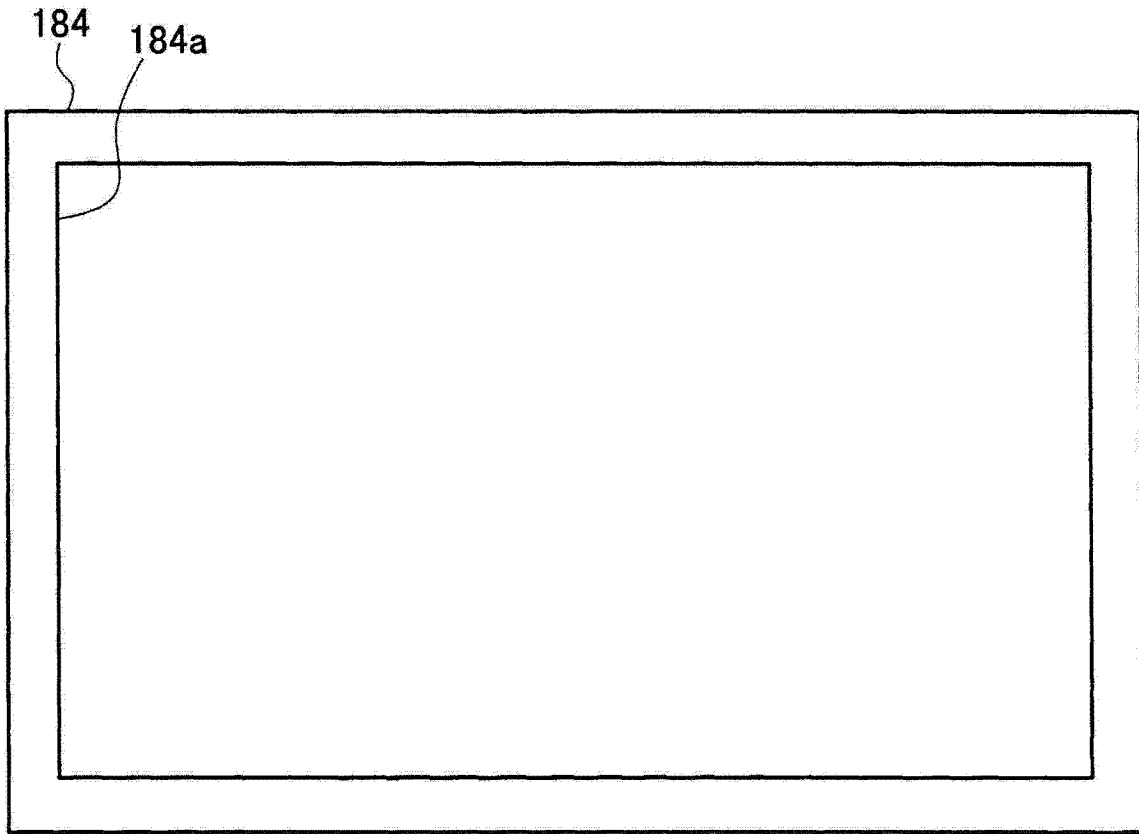


图 12

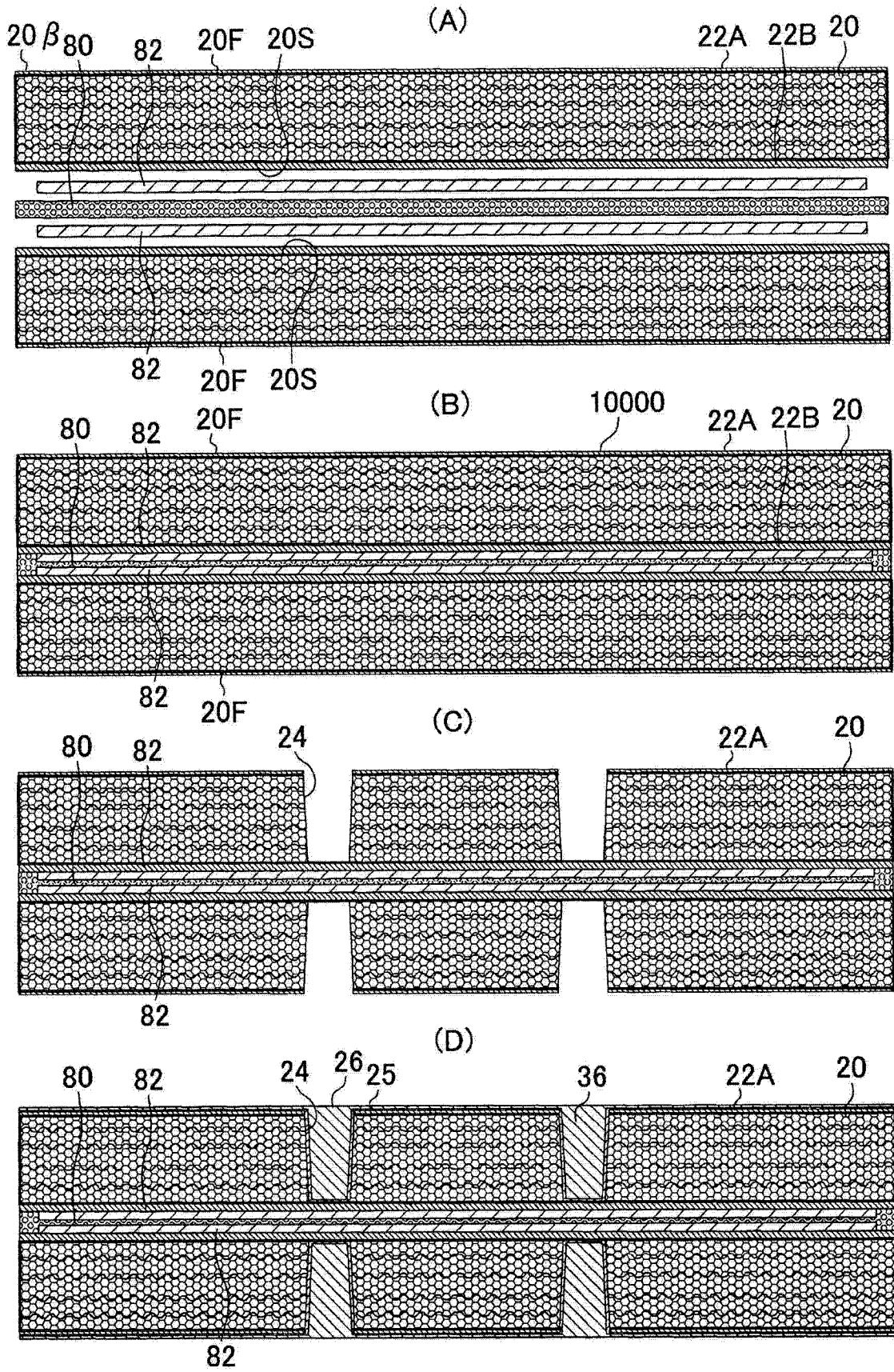


图 13

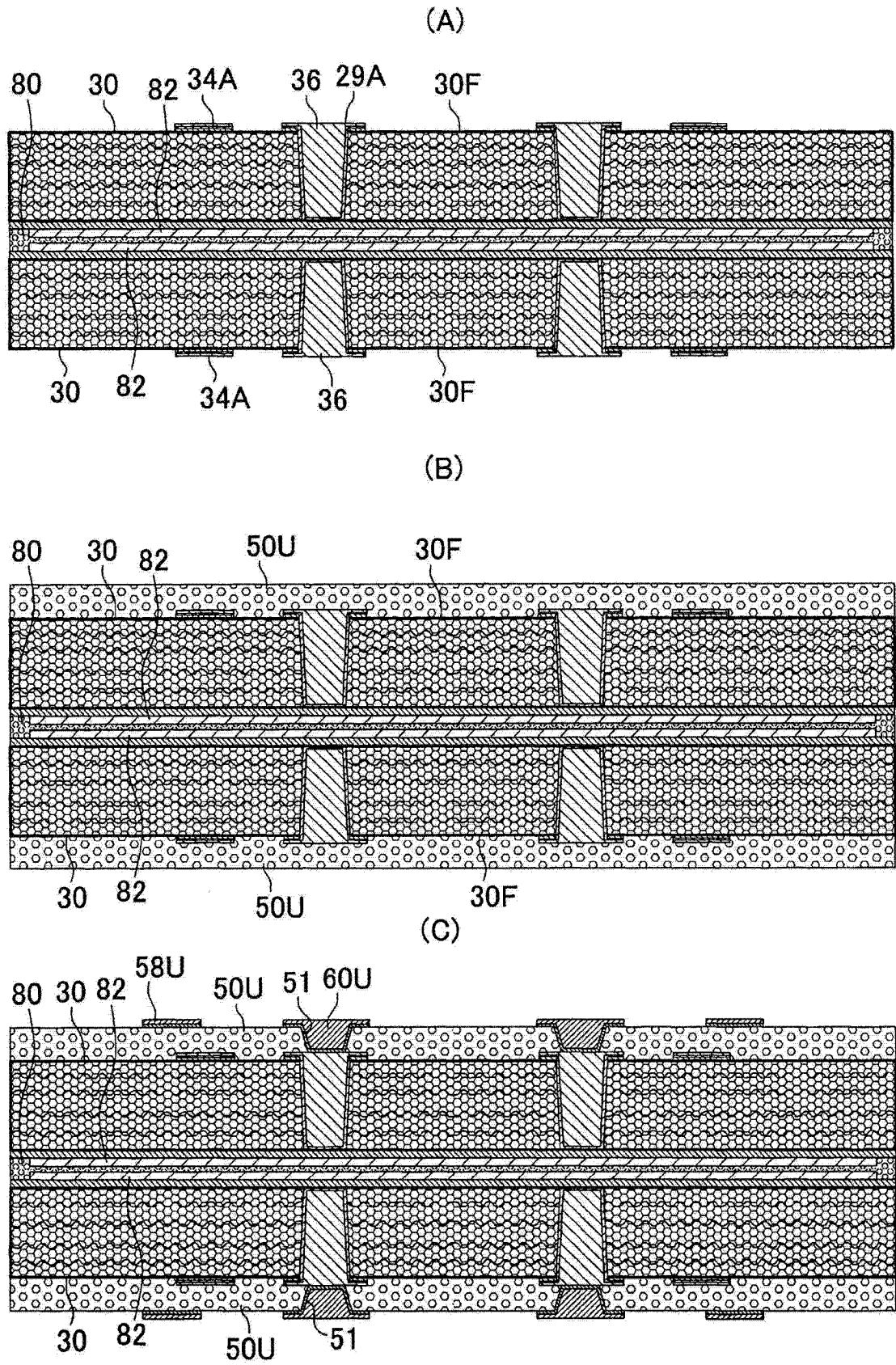


图 14

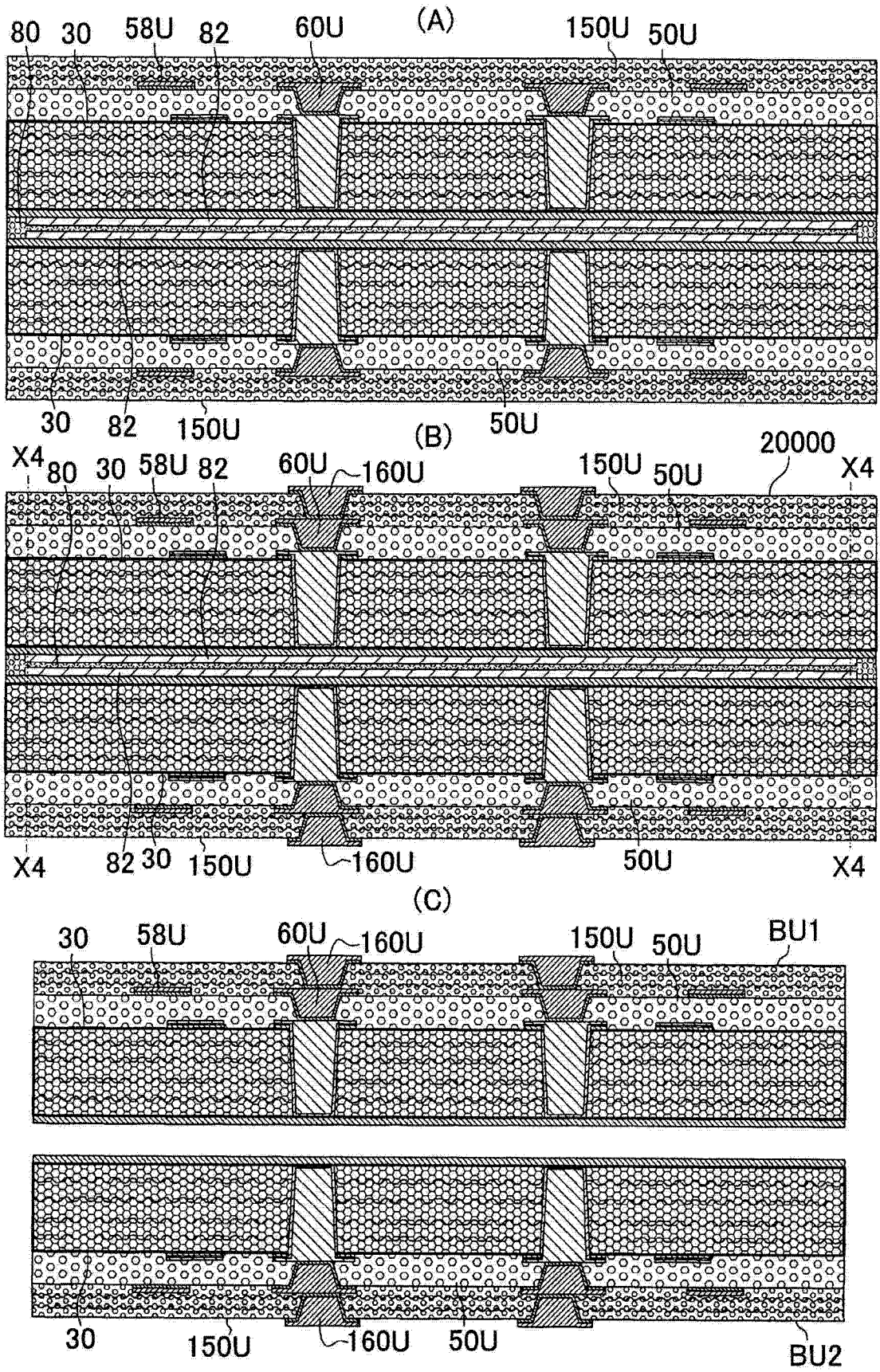


图 15

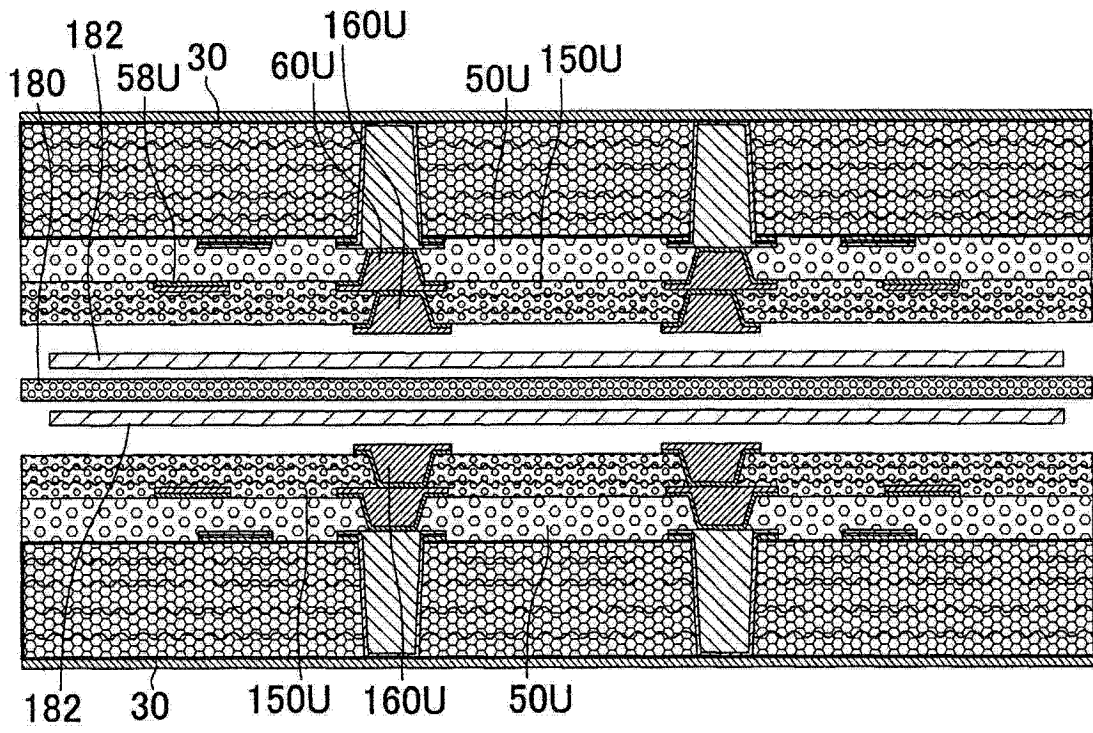
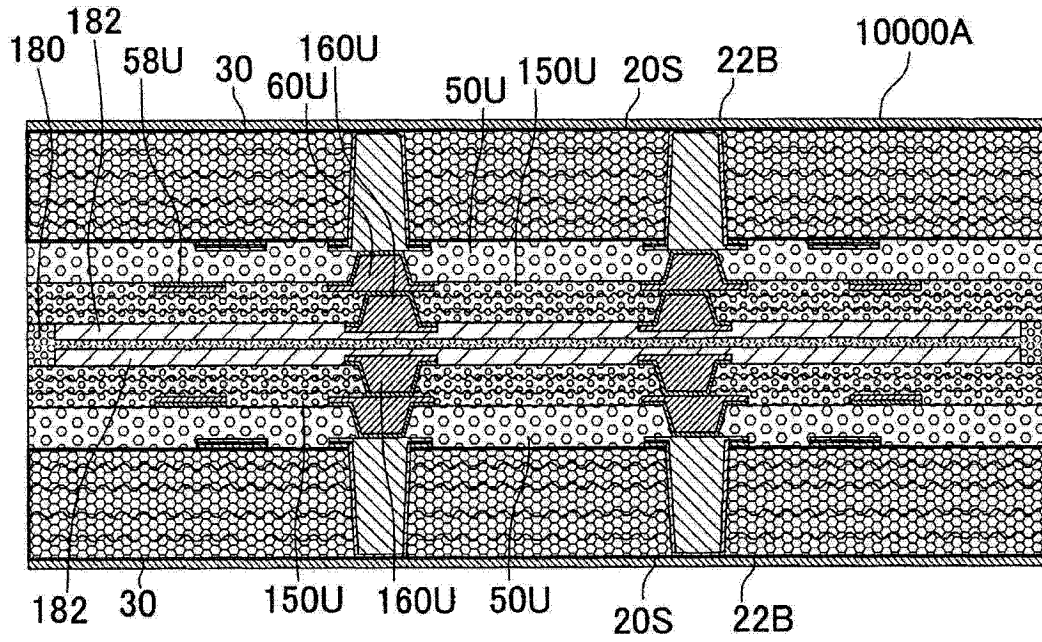


图 16

(A)



(B)

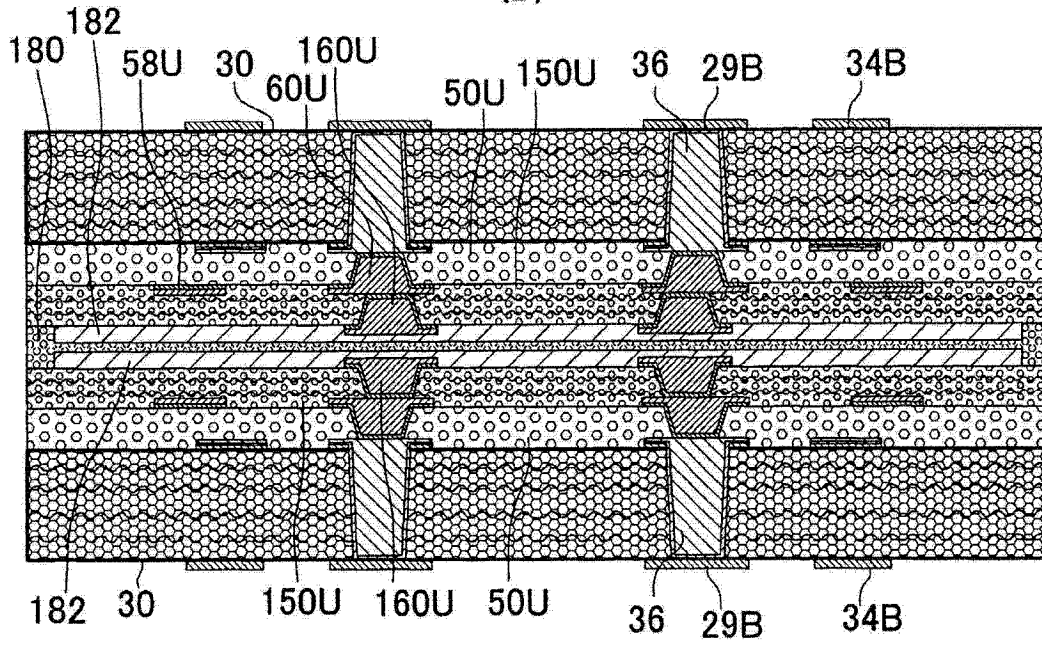


图 17

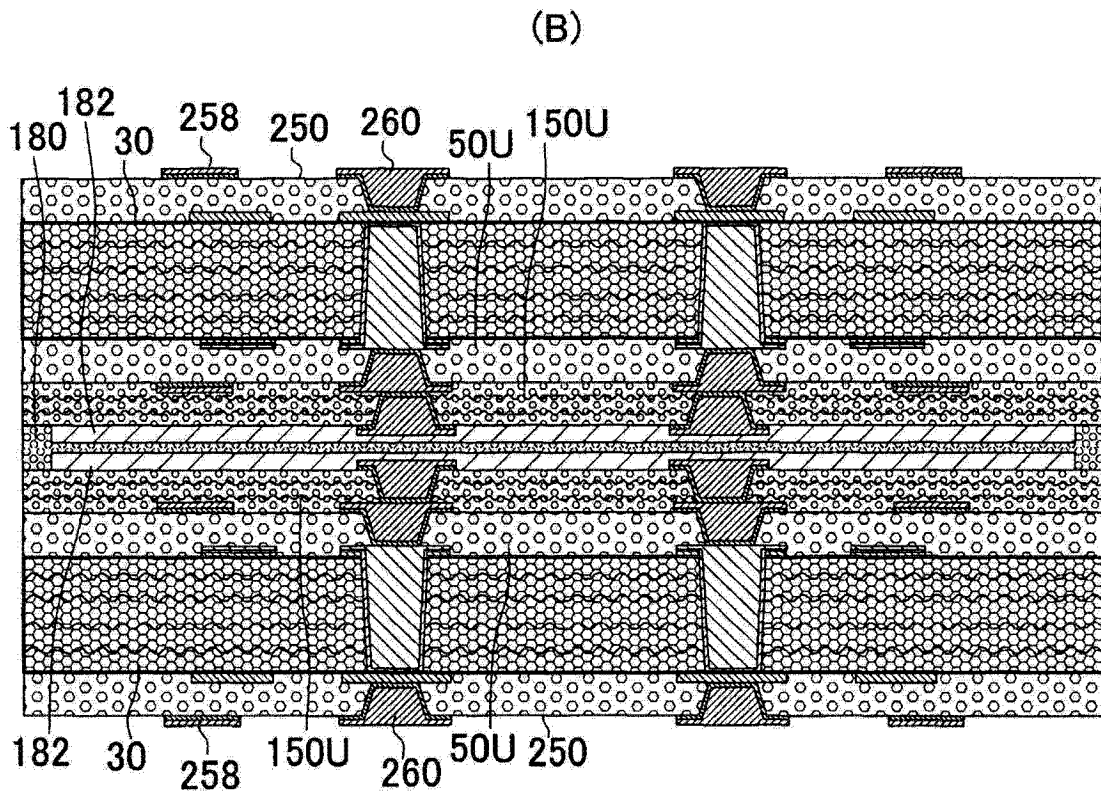
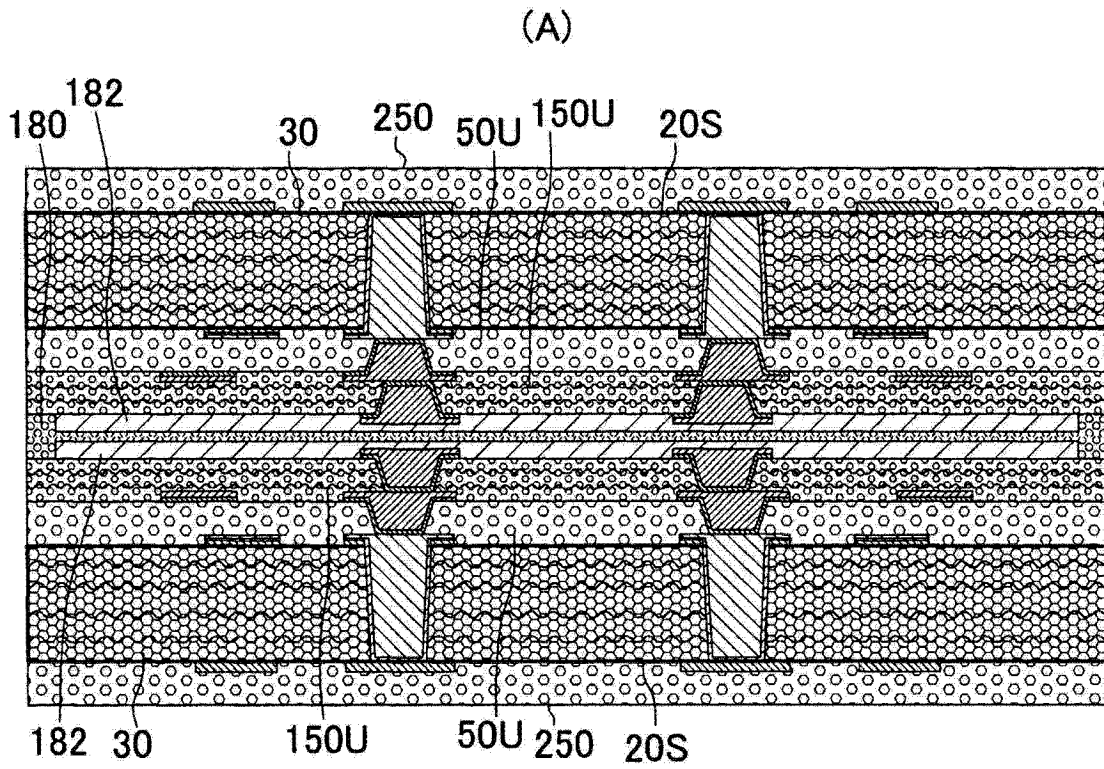


图 18

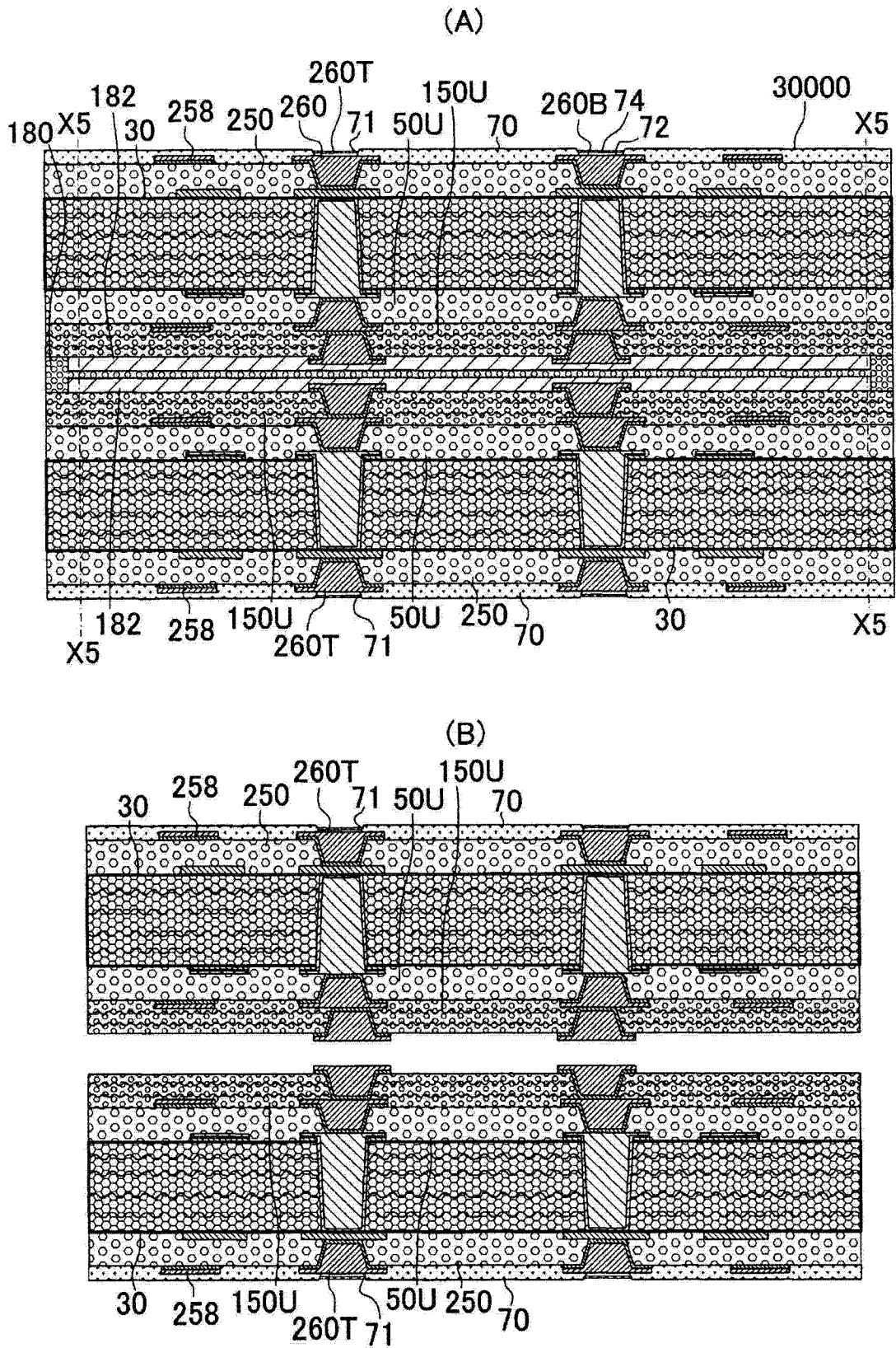


图 19

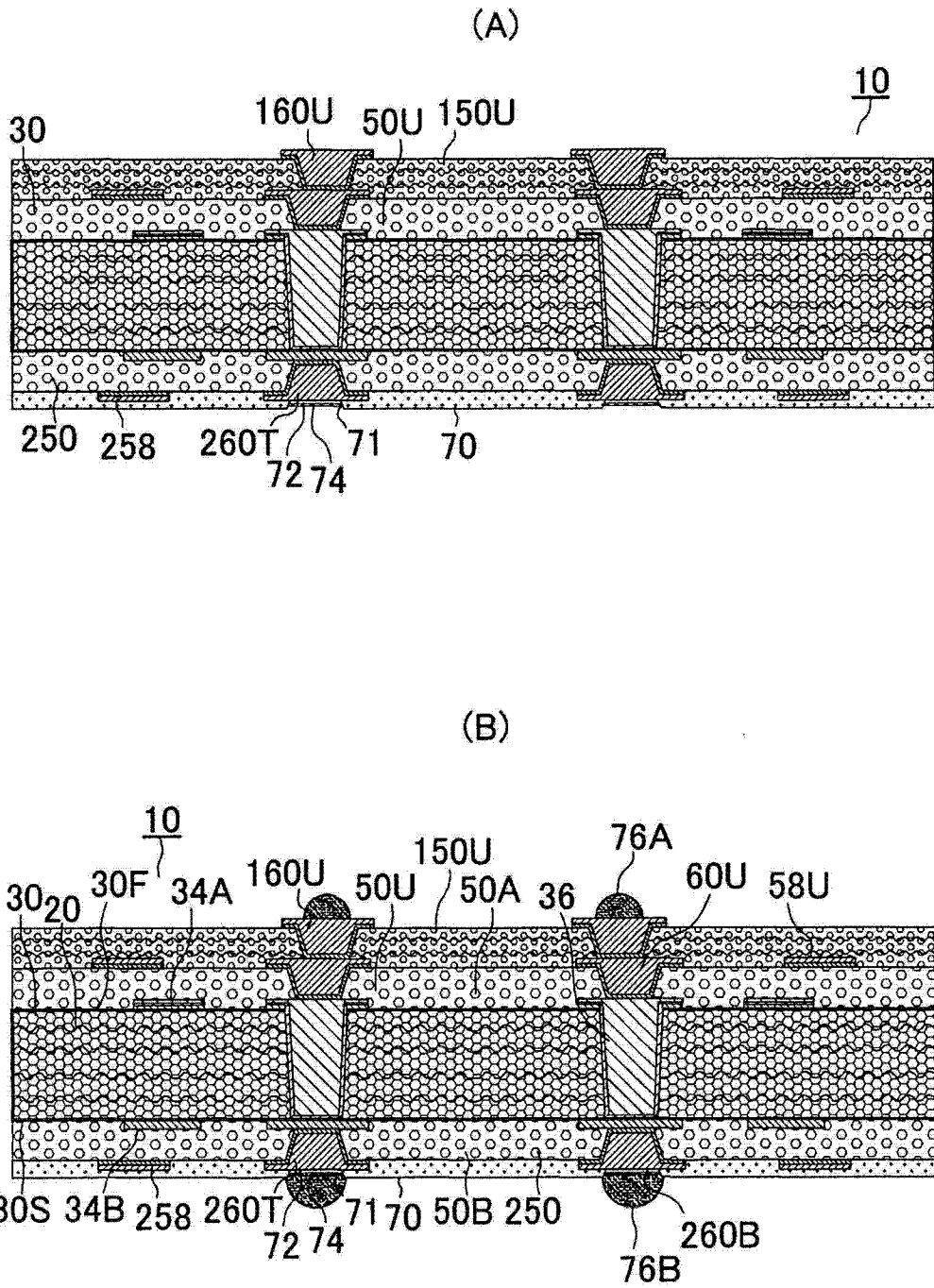


图 20

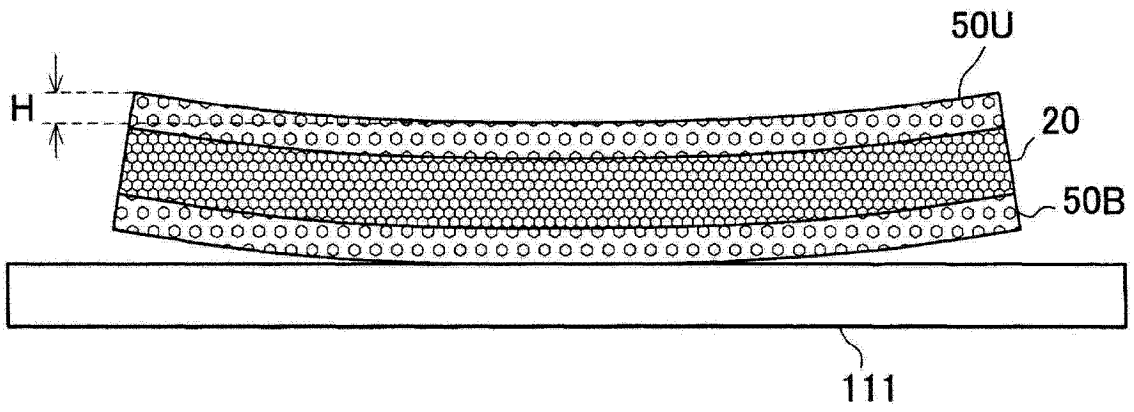


图 21

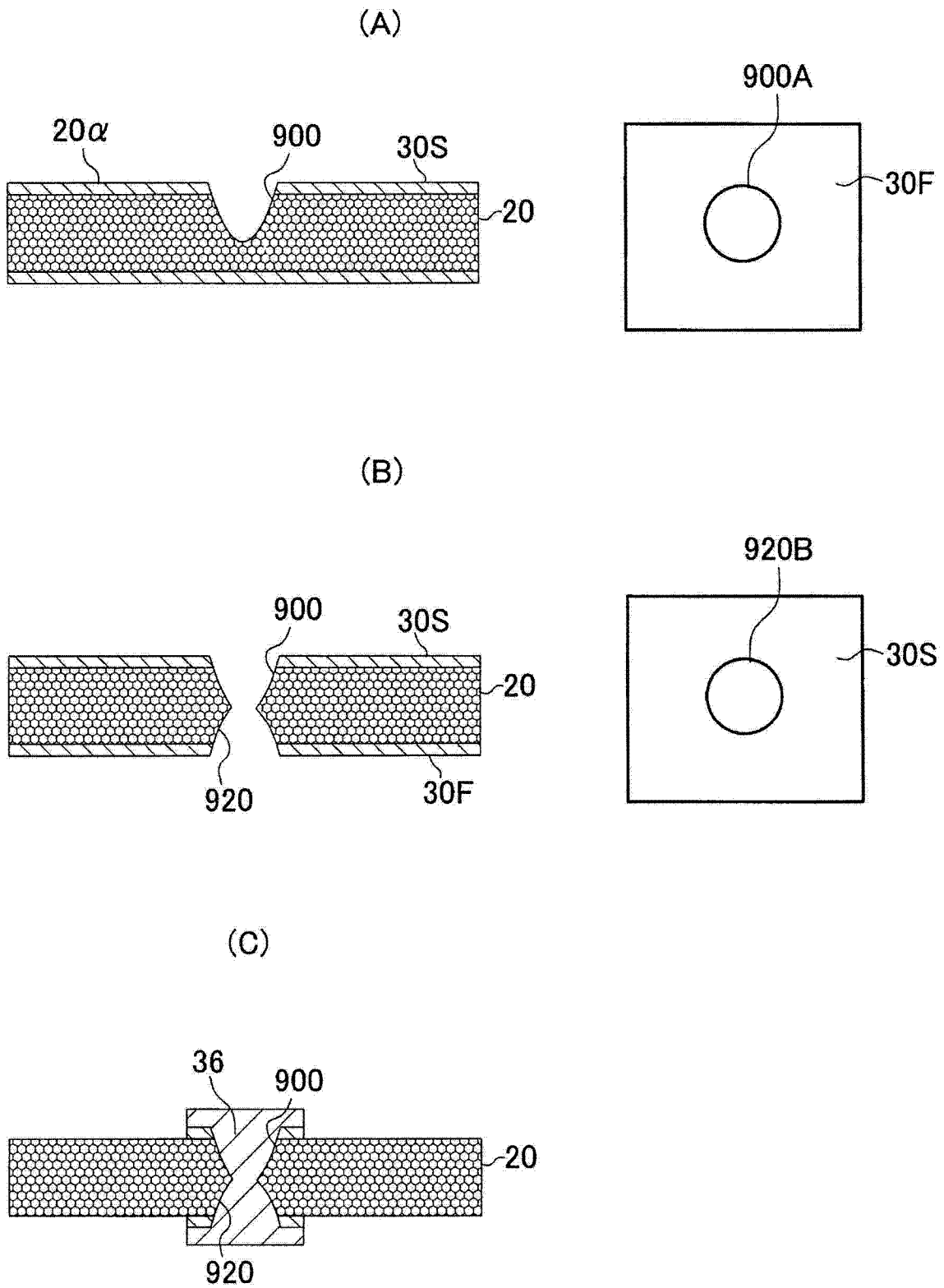


图 22