



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119999344 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 13

(21) 申请号 202380070350.2

(22) 申请日 2023.10.06

(30) 优先权数据

2022-168266 2022.10.20 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.03.31

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/036476 2023.10.06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/084994 JA 2024.04.25

(71) 申请人 住友电气工业株式会社

地址 日本大阪

申请人 住友电工印刷电路株式会社

(72) 发明人 三浦宏介 新田耕司 酒井将一郎

冈良雄 春日隆 山口贺人

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

责任公司 11240

专利代理师 车美灵

(51) Int.Cl.

H05K 3/42 (2006.01)

H05K 3/46 (2006.01)

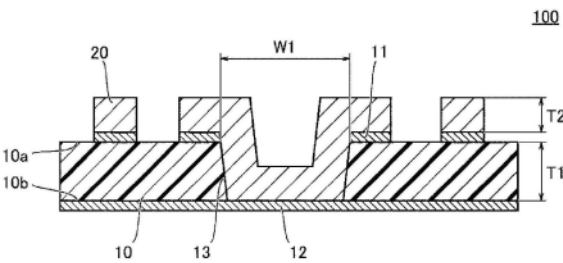
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

印刷布线板

(57) 摘要

一种印刷布线板,具备:绝缘层,具有第一主面及第二主面;第一铜层,配置于第一主面上;第二铜层,配置于第二主面上;以及第三铜层,在绝缘层及第一铜层中形成有到达第二铜层的贯通孔,第三铜层配置于贯通孔内部的第二铜层上、贯通孔的内壁面上及位于贯通孔的周围的第一铜层上,在贯通孔的内壁面上配置有单一的铜层,单一的铜层为第三铜层。



1. 一种印刷布线板,具备:
绝缘层,具有第一主面及第二主面;
第一铜层,配置于所述第一主面上;
第二铜层,配置于所述第二主面上;以及
第三铜层,
在所述绝缘层及所述第一铜层中形成有到达所述第二铜层的贯通孔,
所述第三铜层配置于所述贯通孔的内部的所述第二铜层上、所述贯通孔的内壁面上及位于所述贯通孔的周围的所述第一铜层上,
在所述贯通孔的所述内壁面上配置有单一的铜层,所述单一的铜层为所述第三铜层。
2. 根据权利要求1所述的印刷布线板,其中,
所述第一铜层上的所述第三铜层的厚度为所述绝缘层的厚度的0.4倍以上、且为所述贯通孔在所述第一主面处的宽度的最小值的0.6倍以下。
3. 根据权利要求1所述的印刷布线板,其中,
所述第一铜层上的所述第三铜层的厚度为所述绝缘层的厚度的0.8倍以上、且为所述贯通孔在所述第一主面处的宽度的最小值的0.45倍以下。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的印刷布线板,其中,
从所述绝缘层与所述第三铜层的界面到10nm深度为止的所述第三铜层的区域以及从所述第二铜层与所述第三铜层的界面到10nm深度为止的所述第三铜层的区域中的钯的浓度为0.5质量%以下。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的印刷布线板,其中,
所述第三铜层为电解镀铜层。
6. 一种印刷布线板,具备:
第一绝缘层,具有第一主面;
第一铜层,配置于所述第一主面上;
粘接层,以覆盖所述第一铜层的方式配置于所述第一主面上;
第二绝缘层,具有第二主面及第三主面、且以所述第二主面朝向所述粘接层的方式配置于所述粘接层上;
第二铜层,配置于所述第三主面上;以及
第三铜层,
在所述第二绝缘层、所述第二铜层及所述粘接层中形成有到达所述第一铜层的贯通孔,
所述第三铜层配置于所述贯通孔的内部的所述第一铜层上、所述贯通孔的内壁面上及位于所述贯通孔的周围的所述第二铜层上,
在所述贯通孔的所述内壁面上配置有单一的铜层,所述单一的铜层为所述第三铜层。
7. 根据权利要求6所述的印刷布线板,其中,
所述第二铜层上的所述第三铜层的厚度为所述第二绝缘层的厚度与位于所述第一铜层与所述第二绝缘层之间的所述粘接层的厚度之和的0.4倍以上、且为所述贯通孔在所述第三主面处的宽度的最小值的0.6倍以下。
8. 根据权利要求6所述的印刷布线板,其中,

所述第二铜层上的所述第三铜层的厚度为所述第二绝缘层的厚度与位于所述第一铜层与所述第二绝缘层之间的所述粘接层的厚度之和的0.8倍以上、且为所述贯通孔在所述第三主面处的宽度的最小值的0.45倍以下。

9. 根据权利要求6至8中任一项所述的印刷布线板, 其中,

从所述第二绝缘层与所述第三铜层的界面到10nm深度为止的所述第三铜层的区域以及从所述第一铜层与所述第三铜层的界面到10nm深度为止的所述第三铜层的区域中的钯的浓度为0.5质量%以下。

10. 根据权利要求6至9中任一项所述的印刷布线板, 其中,

所述第三铜层为电解镀铜层。

印刷布线板

技术领域

[0001] 本公开涉及印刷布线板。本申请要求以2022年10月20日申请的日本申请第2022-168266号为基础的优先权,并援引所述日本申请中记载的全部记载内容。

背景技术

[0002] 日本特开2017-037990号公报(专利文献1)中记载了一种印刷布线板。专利文献1所记载的印刷布线板具有内层树脂层、内层电路、有机粘接层、有机绝缘树脂层、外层铜层及外层电路。

[0003] 内层树脂层具有第一主面。内层电路配置于第一主面上。有机粘接层以覆盖内层电路的方式配置于第一主面上。有机绝缘树脂层具有第二主面和第三主面。第三主面是与第二主面相对的面。有机绝缘树脂层以第二主面朝向有机粘接层的方式配置于有机粘接层上。在有机粘接层及有机绝缘树脂层中形成有使内层电路露出的贯通孔。

[0004] 外层铜层是通过非电解镀敷形成的铜层。外层铜层配置于从贯通孔露出的内层电路上、贯通孔的内壁面上及位于贯通孔的周围的第三主面上。外层电路是通过电解镀敷形成的铜层。外层电路配置于外层铜层上。这样,在专利文献1所记载的印刷布线板中,外层电路与内层电路电连接。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2017-037990号公报

发明内容

[0008] 本公开的印刷布线板具备:绝缘层,具有第一主面及第二主面;第一铜层,配置于第一主面上;第二铜层,配置于第二主面上;以及第三铜层,在绝缘层及第一铜层中形成有到达第二铜层的贯通孔,第三铜层配置于贯通孔内部的第二铜层上、贯通孔的内壁面上及位于贯通孔的周围的第一铜层上,在贯通孔的内壁面上配置有单一的铜层,单一的铜层为第三铜层。

附图说明

[0009] 图1是印刷布线板100的截面图。

[0010] 图2是印刷布线板100的制造工序图。

[0011] 图3是说明制备工序S1的截面图。

[0012] 图4是说明第一蚀刻工序S2的截面图。

[0013] 图5是说明开孔工序S3的截面图。

[0014] 图6是说明抗蚀剂图案形成工序S5的截面图。

[0015] 图7是说明电解镀敷工序S6的截面图。

[0016] 图8是说明抗蚀剂图案去除工序S7的截面图。

- [0017] 图9是印刷布线板100A的截面图。
- [0018] 图10是印刷布线板200的截面图。
- [0019] 图11是印刷布线板200的制造工序图。
- [0020] 图12是说明制备工序S11的截面图。
- [0021] 图13是说明第一开孔工序S12的截面图。
- [0022] 图14是说明第一抗蚀剂图案形成工序S13的截面图。
- [0023] 图15是说明第一电解镀敷工序S14的截面图。
- [0024] 图16是说明第一抗蚀剂图案去除工序S15的截面图。
- [0025] 图17是说明第一蚀刻工序S16的截面图。
- [0026] 图18是说明绝缘层粘贴工序S17的截面图。
- [0027] 图19是说明第二开孔工序S18的截面图。
- [0028] 图20是说明第二抗蚀剂图案形成工序S19的截面图。
- [0029] 图21是说明第二电解镀敷工序S20的截面图。
- [0030] 图22是说明第二抗蚀剂图案去除工序S21的截面图。

具体实施方式

[0031] [本公开要解决的技术问题]

[0032] 在专利文献1所记载的印刷布线板中,在通过非电解镀敷形成外层铜层时,使用钯作为催化剂。为此,钯有时会残留于内层电路与外层铜层的界面。残留在内层电路与外层铜层之间的钯有时会成为例如因热冲击而使外层电路与外层铜层一起从内层电路剥离而导致断线的原因。

[0033] 在专利文献1所记载的印刷布线板中,在通过非电解镀敷形成外层铜层之前,有时会进行蚀刻以去除位于内层电路的表面的异物、氧化膜(之后,简称为异物等)。为了避免过度侵蚀内层电路,不得不使该蚀刻为弱的处理,导致在内层电路的表面残留有异物等。若在内层电路的表面残留有异物等,则内层电路与外层铜层之间的密合性降低,有时会成为外层电路与外层铜层一起从内层电路剥离而导致断线的原因。

[0034] 本公开是鉴于上述那样的现有技术的问题点而完成的。更具体而言,本公开提供能够抑制盲孔中发生断线的印刷布线板。盲孔是通过镀铜等将印刷布线板的最外侧的电路与一个以上的内层的电路电连接或物理连接的孔。盲孔不贯通至与该孔相反一侧的最外侧的电路。

[0035] [本公开的效果]

[0036] 根据本公开的印刷布线板,能够抑制盲孔中发生断线。

[0037] [本公开的实施方式的说明]

[0038] 首先,列出本公开的实施方式进行说明。

[0039] (1) 实施方式所涉及的印刷布线板具备:绝缘层,具有第一主面及第二主面;第一铜层,配置于第一主面上;第二铜层,配置于第二主面上;以及第三铜层,在绝缘层及第一铜层中形成有到达第二铜层的贯通孔,第三铜层配置于贯通孔内部的第二铜层上、贯通孔的内壁面上及位于贯通孔的周围的第一铜层上,在贯通孔的内壁面上配置有单一的铜层,单一的铜层为第三铜层。

- [0040] 根据上述(1)的印刷布线板,能够抑制盲孔中发生断线。
- [0041] (2)在上述(1)的印刷布线板中,第一铜层上的第三铜层的厚度可以为绝缘层的厚度的0.4倍以上、且为贯通孔在第一主面处的宽度的最小值的0.6倍以下。
- [0042] 根据上述(2)的印刷布线板,能够使形成于位于贯通孔的周围的第一铜层上的第三铜层与形成于从贯通孔露出的第二铜层上的第三铜层容易连接。
- [0043] (3)在上述(1)的印刷布线板中,第一铜层上的第三铜层的厚度也可以为绝缘层的厚度的0.8倍以上、且为贯通孔在第一主面处的宽度的最小值的0.45倍以下。
- [0044] 根据上述(3)的印刷布线板,能够进一步使形成于位于贯通孔的周围的第一铜层上的第三铜层与形成于从贯通孔露出的第二铜层上的第三铜层容易连接。
- [0045] (4)在上述(1)至(3)的印刷布线板中,从绝缘层与第三铜层的界面到10nm深度为止的第三铜层的区域以及从第二铜层与第三铜层的界面到10nm深度为止的第三铜层的区域中的钯的浓度也可以为0.5质量%以下。
- [0046] (5)在上述(1)至(4)的印刷布线板中,第三铜层也可以为电解镀铜层。
- [0047] (6)实施方式所涉及的印刷布线板具备:第一绝缘层,具有第一主面;第一铜层,配置于第一主面上;粘接层,以覆盖第一铜层的方式配置于第一主面上;第二绝缘层,具有第二主面及第三主面、且以第二主面朝向粘接层的方式配置于粘接层上;第二铜层,配置于第三主面上;以及第三铜层,在第二绝缘层、第二铜层及粘接层中形成有到达第一铜层的贯通孔,第三铜层配置于贯通孔内部的第一铜层上、贯通孔的内壁面上及位于贯通孔的周围的第二铜层上,在贯通孔的所述内壁面上配置有单一的铜层,单一的铜层为第三铜层。
- [0048] 根据上述(6)的印刷布线板,能够抑制盲孔中发生断线。
- [0049] (7)在上述(6)的印刷布线板中,第二铜层上的第三铜层的厚度也可以为第二绝缘层的厚度与位于第一铜层与第二绝缘层之间的粘接层的厚度之和的0.4倍以上、且为贯通孔在第三主面处的宽度的最小值的0.6倍以下。
- [0050] 根据上述(7)的印刷布线板,能够使形成于位于贯通孔的周围的第二铜层上的第三铜层与形成于从贯通孔露出的第一铜层上的第三铜层容易地连接。
- [0051] (8)在上述(6)的印刷布线板中,第二铜层上的第三铜层的厚度也可以为第二绝缘层的厚度与位于第一铜层与第二绝缘层之间的粘接层的厚度之和的0.8倍以上、且为贯通孔在第三主面处的宽度的最小值的0.45倍以下。
- [0052] 根据上述(8)的印刷布线板,能够进一步使形成于位于贯通孔的周围的第二铜层上的第三铜层与形成于从贯通孔露出的第一铜层上的第三铜层容易地连接。
- [0053] (9)在上述(6)至(8)的印刷布线板中,从第二绝缘层与第三铜层的界面到10nm深度为止的第三铜层的区域以及从第一铜层与第三铜层的界面到10nm深度为止的第三铜层的区域中的钯的浓度也可以为0.5质量%以下。
- [0054] (10)在上述(6)至(9)的印刷布线板中,第三铜层也可以为电解镀铜层。
- [0055] [本公开的实施方式的详情]
- [0056] 参照附图,对本公开的实施方式的详情进行说明。在以下的附图中,对相同或相当的部分标注相同的附图标记,不重复进行重复的说明。
- [0057] (第一实施方式)
- [0058] 对第一实施方式所涉及的印刷布线板进行说明。将第一实施方式所涉及的印刷布

线板设为印刷布线板100。

[0059] <印刷布线板100的构成>

[0060] 以下,对印刷布线板100的构成进行说明。

[0061] 图1是印刷布线板100的截面图。如图1所示,印刷布线板100具有绝缘层10、第一铜层11、第二铜层12及第三铜层20。

[0062] 绝缘层10的构成材料具有电绝缘性及挠性。绝缘层10的构成材料例如为聚酰亚胺。不过,绝缘层10的构成材料并不限于此。绝缘层10具有第一主面10a和第二主面10b。第一主面10a及第二主面10b是与绝缘层10的厚度方向垂直的面,构成绝缘层10的表面及背面。第二主面10b是与第一主面10a相对的面。将绝缘层10的厚度设为厚度T1。厚度T1例如为12.5 μm 以上且100 μm 以下。厚度T1为测定截面照片的任意十个点而得到的平均值。

[0063] 第一铜层11的构成材料为铜或铜合金。第一铜层11配置于第一主面10a上。第二铜层12的构成材料为铜或铜合金。第二铜层12配置于第二主面10b上。

[0064] 在绝缘层10及第一铜层11中形成有贯通孔13。贯通孔13沿着厚度方向贯通绝缘层10及第一铜层11。俯视观察时贯通孔13的形状例如为圆形。不过,贯通孔13的平面形状并不限于此。贯通孔13的开口直径例如随着靠近第二主面10b而变小。将第一主面10a处的贯通孔13的宽度设为宽度W1。第二铜层12从贯通孔13露出。宽度W1例如为25 μm 以上且250 μm 以下。

[0065] 第三铜层20的构成材料为铜或铜合金。第三铜层20也可以为通过电解镀敷形成的铜层(电解镀铜层)。在贯通孔13的内壁面上配置有单一的铜层。这里所说的单一的铜层为第三铜层20。“在贯通孔13的内壁面上配置有单一的铜层”是指,在贯通孔13的内壁面上没有连续地层叠两个以上的铜层。换言之,在贯通孔13的内壁面上,在第三铜层20中与内壁面相反一侧的面例如形成有树脂层或粘接剂层。或者,在第三铜层20中与内壁面相反一侧的面层叠有铜以外的金属层。

[0066] 第三铜层20配置在露出于贯通孔13内部的第二铜层12上、贯通孔13的内壁面上及位于贯通孔13的周围的第一铜层11上。这里,“第三铜层20配置于位于贯通孔13的周围的第一铜层11上”是指,第三铜层20配置于第一铜层11的构成贯通孔13的侧面,并且配置于第一铜层11的上表面(与和第一主面10a相接的面相对的面)的至少一部分。通过将第三铜层20配置于第一铜层11的上表面的至少一部分,能够利用锚固效应抑制第三铜层20从绝缘层10(贯通孔13)剥离。第三铜层20还配置于位于贯通孔13的周围以外的第一铜层11上。第三铜层20构成印刷布线板100的布线。印刷布线板100的布线与露出于贯通孔13内部的第二铜层12电连接。

[0067] 将位于第一铜层11上的第三铜层20的厚度设为厚度T2。厚度T2也可以为厚度T1的0.4倍以上且宽度W1的0.6倍以下。厚度T2为测定截面照片的任意十个点而得到的平均值。厚度T2也可以为厚度T1的0.8倍以上且宽度W1的0.45倍以下。厚度T2例如为10 μm 以上且45 μm 以下。这里所说的宽度W1为贯通孔13在第一主面10a处的宽度的最小值。“贯通孔13在第一主面10a处的宽度的最小值”是指俯视观察时第一主面10a处的贯通孔13的形狀的内切圆的直径。

[0068] 在构成贯通孔13的内壁面的绝缘层10与第三铜层20的界面以及第二铜层12与第三铜层20的界面不存在钎、或者不可避免地附着有无意混入镀层槽的钎。即,从绝缘层10

(贯通孔13的内壁面)与第三铜层20的界面到10nm深度为止的第三铜层20的区域中钯浓度为0.5质量%以下。另外,从露出于贯通孔13内部的第二铜层12与第三铜层20的界面到10nm深度为止的第三铜层20的区域中钯的浓度为0.5质量%以下。需要说明的是,在第一铜层11与第三铜层20的界面也不存在钯,从第一铜层11与第三铜层20的界面到10nm深度为止的第三铜层20的区域中钯浓度为0.5质量%以下。例如,通过能量色散型X射线光谱分析对于用聚焦离子束切割孔部而得到的截面测定第三铜层20的区域中的钯浓度。

[0069] <印刷布线板100的制造方法>

[0070] 以下,对印刷布线板100的制造方法进行说明。

[0071] 图2是印刷布线板100的制造工序图。如图2所示,印刷布线板100的制造方法具有制备工序S1、第一蚀刻工序S2、开孔工序S3、去钻污工序S4、抗蚀剂图案形成工序S5、电解镀敷工序S6、抗蚀剂图案去除工序S7及第二蚀刻工序S8。

[0072] 图3是说明制备工序S1的截面图。如图3所示,在制备工序S1中,制备绝缘层10。在制备工序S1中制备的绝缘层10在第一主面10a上的整面配置有第一铜层11,并在第二主面10b上的整面配置有第二铜层12。在制备工序S1中制备的绝缘层10中未形成贯通孔13。

[0073] 第一蚀刻工序S2在制备工序S1之后进行。图4是说明第一蚀刻工序S2的截面图。如图4所示,在第一蚀刻工序S2中,通过进行蚀刻而形成位于第一铜层11的贯通孔13的部分。开孔工序S3在第一蚀刻工序S2之后进行。图5是说明开孔工序S3的截面图。如图5所示,例如通过照射激光而形成位于绝缘层10的贯通孔13的部分。

[0074] 去钻污工序S4在开孔工序S3之后进行。在去钻污工序S4中,通过进行蚀刻而去除露出于贯通孔13内部的第二铜层12的表面上的异物等。

[0075] 抗蚀剂图案形成工序S5在去钻污工序S4之后进行。去钻污工序S4中的蚀刻进行得较弱,以免过度侵蚀露出于贯通孔13内部的第二铜层12。为此,在进行了去钻污工序S4之后且进行抗蚀剂图案形成工序S5之前的阶段,有时会在露出于贯通孔13内部的第二铜层12的表面残留有异物等。

[0076] 图6是说明抗蚀剂图案形成工序S5的截面图。如图6所示,在抗蚀剂图案形成工序S5中,形成抗蚀剂图案30。例如通过将干膜抗蚀剂粘贴在第一铜层11上,并且对所粘贴的干膜抗蚀剂进行曝光及显影,来形成抗蚀剂图案30。干膜抗蚀剂的显影使用碱系溶液来进行,因此残留在露出于贯通孔13内部的第二铜层12的表面的异物等的一部分此时被去除。

[0077] 电解镀敷工序S6在抗蚀剂图案形成工序S5之后进行。图7是说明电解镀敷工序S6的截面图。如图7所示,在电解镀敷工序S6中,通过进行电解镀敷而在从抗蚀剂图案30的开口部露出的第一铜层11上以及露出于贯通孔13内部的第二铜层12上形成第三铜层20。

[0078] 位于贯通孔13的周围的第一铜层11上的第三铜层20在进行生长时,沿着贯通孔13的内壁面延伸。露出于贯通孔13内部的第二铜层12上的第三铜层20在进行生长时,也沿着贯通孔13的内壁面延伸。为此,从位于贯通孔13的周围的第一铜层11上沿着贯通孔13的内壁面延伸的第三铜层20与从露出于贯通孔13内部的第二铜层12上沿着贯通孔13的内壁面延伸的第三铜层20被一体化,在贯通孔13的内壁面上也形成第三铜层20。

[0079] 需要说明的是,在进行了抗蚀剂图案形成工序S5之后且进行电解镀敷工序S6之前,进行脱脂处理。由此,进一步去除残留在露出于贯通孔13内部的第二铜层12的表面的异物等。

[0080] 抗蚀剂图案去除工序S7在电解镀敷工序S6之后进行。图8是说明抗蚀剂图案去除工序S7的截面图。如图8所示,在抗蚀剂图案去除工序S7中,进行抗蚀剂图案30的去除。第二蚀刻工序S8在抗蚀剂图案去除工序S7之后进行。在第二蚀刻工序S8中,去除位于抗蚀剂图案30之下的第一铜层11。由此,形成图1所示的结构印刷布线板100。

[0081] <印刷布线板100的效果>

[0082] 以下,与比较例进行对比来说明印刷布线板100的效果。将比较例所涉及的印刷布线板设为印刷布线板100A。

[0083] 图9是印刷布线板100A的截面图。如图9所示,印刷布线板100A还具有非电解镀铜层40。非电解镀铜层40是通过非电解镀敷形成的铜层。非电解镀铜层40配置于第一铜层11上、贯通孔13的内壁面上及露出于贯通孔13内部的第二铜层12上。除了这些点之外,印刷布线板100A的构成与印刷布线板100的构成是共通的。

[0084] 印刷布线板100A的制造方法还具有非电解镀敷工序S9。非电解镀敷工序S9在进行了去钻污工序S4之后且进行抗蚀剂图案形成工序S5之前进行。在非电解镀敷工序S9中,通过在将钯催化剂提供到第一铜层11上、贯通孔13的内壁面上及露出于贯通孔13内部的第二铜层12上之后进行非电解镀敷而形成非电解镀铜层40。

[0085] 在印刷布线板100A的制造方法中,在抗蚀剂图案形成工序S5中,抗蚀剂图案30形成于位于第一铜层11上的非电解镀铜层40上。在印刷布线板100A的制造方法中,在电解镀敷工序S6中,第三铜层20形成于非电解镀铜层40上。在印刷布线板100A的制造方法中,在第二蚀刻工序S8中,去除位于抗蚀剂图案30之下的非电解镀铜层40及第一铜层11。除了这些点之外,印刷布线板100A的制造方法与印刷布线板100的制造方法是共通的。

[0086] 由于印刷布线板100A的制造方法具有非电解镀敷工序S9,因此在绝缘层10(贯通孔13的内壁面)与非电解镀铜层40的界面以及露出于贯通孔13内部的第二铜层12与非电解镀铜层40的界面残留有钯。

[0087] 另外,由于在进行了去钻污工序S4之后的阶段,有时会在露出于贯通孔13内部的第二铜层12的表面残留有异物等,因此在露出于贯通孔13内部的第二铜层12与非电解镀铜层40之间,有时会残留有异物等。在印刷布线板100A的制造方法中,由于在进行抗蚀剂图案形成工序S5及电解镀敷工序S6时,露出于贯通孔13内部的第二铜层12被非电解镀铜层40覆盖,因此上述异物等不会通过抗蚀剂图案形成工序S5中的显影以及进行电解镀敷工序S6之前的脱脂处理而被去除。

[0088] 残留于绝缘层10(贯通孔13的内壁面)与非电解镀铜层40的界面以及露出于贯通孔13内部的第二铜层12与非电解镀铜层40的界面的钯、位于露出于贯通孔13内部的第二铜层12与非电解镀铜层40之间的异物等有时会使第三铜层20与非电解镀铜层40一起剥离而成为断线的原因。

[0089] 在印刷布线板100的制造方法中,由于不进行非电解镀敷工序S9,因此不会在绝缘层10(贯通孔13的内壁面)与第三铜层20的界面以及露出于贯通孔13内部的第二铜层12与第三铜层20的界面残留有钯。另外,在印刷布线板100的制造方法中,位于露出于贯通孔13内部的第二铜层12的表面的异物等也通过抗蚀剂图案形成工序S5中的显影以及进行电解镀敷工序S6之前的脱脂处理而被去除。这样,根据印刷布线板100,能够抑制第三铜层20因钯、异物等发生剥离而在盲孔中发生断线。

[0090] 在厚度T2小于厚度T1的0.4倍的情况下,第三铜层20的生长不充分,从位于贯通孔13的周围的第一铜层11上沿着贯通孔13的内壁面延伸的第三铜层20与从露出于贯通孔13内部的第二铜层12上沿着贯通孔13的内壁面延伸的第三铜层20难以连接。另外,在厚度T2超过宽度W1的0.6倍的情况下,有时位于贯通孔13的周围的第一铜层11上的第三铜层会堵塞贯通孔13的上端,露出于贯通孔13内部的第二铜层12上的第三铜层20的生长会变得不充分。

[0091] 为此,通过使厚度T2为厚度T1的0.4倍以上且宽度W1的0.6倍以下,从位于贯通孔13的周围的第一铜层11上沿着贯通孔13的内壁面延伸的第三铜层20与从露出于贯通孔13内部的第二铜层12上沿着贯通孔13的内壁面延伸的第三铜层20容易连接,能够在贯通孔13的内壁面上适当地形成第三铜层20。

[0092] <实施例>

[0093] 为了评估厚度T2的影响,制备样品1至样品8。在样品1至样品8中,厚度T2相对于厚度T1的倍率及厚度T2相对于宽度W1的倍率发生变化。在表1中示出样品1至样品8的详情。在样品1、样品2以及样品4至样品6中,厚度T2为厚度T1的0.4倍以上且宽度W1的0.6倍以下。另一方面,在样品3中,厚度T2小于厚度T1的0.4倍且超过宽度W1的0.6倍。在样品7中,厚度T2小于厚度T1的0.4倍,在样品8中,厚度T2超过宽度W1的0.6倍。

[0094] [表1]

[0095] 表1

[0096]	样品	1	2	3	4	5	6	7	8
	厚度T1 (μm)	12.5	25	125	100	25	35	100	25
	厚度T2 (μm)	10	45	45	45	45	20	20	45
	宽度W1 (μm)	25	100	70	250	80	50	50	50
	厚度T2/厚度T1	0.8	1.8	0.36	0.45	1.8	0.57	0.2	1.8
	厚度T2/宽度W1	0.4	0.45	0.64	0.18	0.56	0.4	0.4	0.9
	不良率 (%)	0	0	100	12	17	33	100	100

[0097] 对于样品1至样品8,观察在盲孔中是否有断线。表1中的不良率是各样品中未适当形成的盲孔的比例。如表1所示,样品1、样品2以及样品4至样品6中的不良率比样品3、样品7及样品8中的不良率低。

[0098] 由该比较可以明确,通过使厚度T2为厚度T1的0.4倍以上且宽度W1的0.6倍以下,从位于贯通孔13的周围的第一铜层11上沿着贯通孔13的内壁面延伸的第三铜层20与从露出于贯通孔13内部的第二铜层12上沿着贯通孔13的内壁面延伸的第三铜层20相连接,容易在贯通孔13的内壁面上适当地形成第三铜层20。

[0099] 在样品1中,厚度T2为厚度T1的0.8倍以上,另一方面,在样品6中,厚度T2为厚度T1的0.4倍以上且小于0.8倍。样品1中的不良率比样品6中的不良率低。在样品2中,厚度T2为宽度W1的0.45倍以下,另一方面,在样品5中,厚度T2超过宽度W1的0.45倍且为0.6倍以下。样品2中的不良率比样品5中的不良率低。

[0100] 由这些比较可知,在进一步满足厚度T2为厚度T1的0.8倍以上的条件或厚度T2为宽度W2的0.45倍以下的条件的情况下,进一步使从位于贯通孔13的周围的第一铜层11上沿着贯通孔13的内壁面延伸的第三铜层20与从露出于贯通孔13内部的第二铜层12上沿着贯

通孔13的内壁面延伸的第三铜层20容易连接,能够在贯通孔13的内壁面上进一步适当地形成第三铜层20。

[0101] (第二实施方式)

[0102] 对第二实施方式所涉及的印刷布线板进行说明。将第二实施方式所涉及的印刷布线板设为印刷布线板200。

[0103] <印刷布线板200的构成>

[0104] 以下,对印刷布线板200的构成进行说明。

[0105] 图10是印刷布线板200的截面图。如图10所示,印刷布线板200具有第一绝缘层50、第一铜层51、粘接层60、第二绝缘层70、第二铜层71及第三铜层80。

[0106] 第一绝缘层50的构成材料具有电绝缘性及挠性。第一绝缘层50的构成材料例如为聚酰亚胺。不过,第一绝缘层50的构成材料并不限于此。第一绝缘层50具有第一主面50a。第一主面50a是与第一绝缘层50的厚度方向垂直的面,构成第一绝缘层50的表面及背面中的任一面。

[0107] 第一铜层51的构成材料为铜或铜合金。第一铜层51配置于第一主面50a上。第四铜层52也可以介于第一铜层51与第一主面50a之间。在这种情况下,第一铜层51是电解镀铜层。

[0108] 粘接层60以覆盖第一铜层51(及第四铜层52)的方式配置于第一主面50a上。粘接层60的构成材料为粘接剂。粘接层60的构成材料例如为环氧系的粘接剂。

[0109] 第二绝缘层70的构成材料具有电绝缘性及挠性。第二绝缘层70的构成材料例如为聚酰亚胺。不过,第二绝缘层70的构成材料并不限于此。第二绝缘层70具有第二主面70a和第三主面70b。第二主面70a及第三主面70b是与第二绝缘层70的厚度方向垂直的面,构成第二绝缘层70的表面及背面。第三主面70b是与第二主面70a相对的面。第二绝缘层70以第二主面70a朝向粘接层60的方式配置于粘接层60上。

[0110] 第二铜层71的构成材料为铜或铜合金。第二铜层71配置于第三主面70b上。

[0111] 在粘接层60、第二绝缘层70及第二铜层71中形成有贯通孔72。贯通孔72沿着厚度方向贯通粘接层60、第二绝缘层70及第二铜层71。第一铜层51从贯通孔72露出。将第三主面70b处的贯通孔72的宽度设为宽度W2。这里所说的宽度W2是贯通孔72在第三主面70b处的宽度的最小值。贯通孔72在第三主面70b处的宽度的最小值是指俯视观察时第三主面70b处的贯通孔72的形狀的内切圆的直径。宽度W2例如为25 μm 以上且250 μm 以下。将第二绝缘层70的厚度与位于第一铜层51与第二绝缘层70之间的粘接层60的厚度之和设为厚度T3。厚度T3例如为12.5 μm 以上且250 μm 以下。厚度T3为测定截面照片的任意十个点而得到的平均值。俯视观察时贯通孔72的形狀例如为圆形。不过,贯通孔72的平面形状并不限于此。

[0112] 第三铜层80配置于露出于贯通孔72内部的第一铜层51上、贯通孔72的内壁面上及位于贯通孔72的周围的第二铜层71上。第三铜层80还配置于位于贯通孔72的周围以外的第二铜层71上。第三铜层80的构成材料为铜或铜合金。第三铜层80也可以为电解镀铜层。

[0113] 从露出于贯通孔72内部的第一铜层51与第三铜层80的界面到10nm深度为止的第三铜层80的区域中的钯的浓度为0.5质量%以下。从第二绝缘层70(贯通孔72的内壁面)与第三铜层80的界面到10nm深度为止的第三铜层80的区域中的钯的浓度为0.5质量%以下。从第二铜层71与第三铜层80的界面到10nm深度为止的第三铜层80的区域中的钯的浓度为

0.5质量%以下。例如,通过能量色散型X射线光谱分析对于用聚焦离子束切割孔部而得到的截面测定第三铜层80的区域中的钯的浓度。

[0114] 将位于第二铜层71上的第三铜层80的厚度设为厚度T4。厚度T4为测定截面照片的任意十个点而得到的平均值。厚度T4也可以为厚度T3的0.4倍以上且宽度W2的0.6倍以下。厚度T4也可以为厚度T3的0.8倍以上且宽度W2的0.45倍以下。厚度T4例如为10 μ m以上且45 μ m以下。

[0115] 印刷布线板200也可以还具有第五铜层53、第六铜层54、粘接层61、第三绝缘层73、第七铜层74及第八铜层81。也可以在第一绝缘层50、第四铜层52及第五铜层53中形成有贯通孔55。贯通孔55沿着厚度方向贯通第一绝缘层50、第四铜层52及第五铜层53。

[0116] 第四主面50b是与第一绝缘层50的厚度方向垂直的面,是与第一主面50a相对的面。第五铜层53配置于第四主面50b上,第五铜层53的构成材料为铜或铜合金。第六铜层54配置于第五铜层53上。第六铜层54的构成材料为铜或铜合金。第六铜层54是电解镀铜层。第一铜层51及第六铜层54在贯通孔55的内壁面上相互连接。

[0117] 粘接层61以覆盖第五铜层53及第六铜层54的方式配置于第四主面50b上。粘接层61的构成材料为粘接剂。粘接层61的构成材料例如为环氧系的粘接剂。

[0118] 第三绝缘层73的构成材料具有电绝缘性及挠性。第三绝缘层73的构成材料例如为聚酰亚胺。不过,第三绝缘层73的构成材料并不限于此。第三绝缘层73具有第五主面73a和第六主面73b。第五主面73a及第六主面73b是与第三绝缘层73的厚度方向垂直的面,形成第三绝缘层73的表面及背面。第六主面73b是与第五主面73a相对的面。第三绝缘层73以第五主面73a朝向粘接层61的方式配置于粘接层61上。

[0119] 第七铜层74的构成材料为铜或铜合金。第七铜层74配置于第六主面73b上。

[0120] 在粘接层61、第三绝缘层73及第七铜层74中形成有贯通孔75。贯通孔75沿着厚度方向贯通粘接层61、第三绝缘层73及第七铜层74。第六铜层54从贯通孔75露出。将第六主面73b处的贯通孔75的宽度设为宽度W3。这里所说的宽度W3是贯通孔75在第六主面73b处的宽度的最小值。“贯通孔75在第六主面73b处的宽度的最小值”是指俯视观察时第六主面73b处的贯通孔75的形狀的内切圆的直径。宽度W3例如为25 μ m以上且250 μ m以下。将第三绝缘层73的厚度与位于第六铜层54与第三绝缘层73之间的粘接层61的厚度之和设为厚度T5。俯视观察时贯通孔75的形狀例如为圆形。不过,贯通孔75的平面形状并不限于此。厚度T5例如为12.5 μ m以上且250 μ m以下。厚度T5为测定截面照片的任意十个点而得到的平均值。

[0121] 第八铜层81配置于露出于贯通孔75内部的第六铜层54上、贯通孔75的内壁面上及位于贯通孔75的周围的第七铜层74上。第八铜层81还配置于位于贯通孔75的周围以外的第七铜层74上。第八铜层81的构成材料为铜或铜合金。第八铜层81也可以为电解镀铜层。

[0122] 将位于第七铜层74上的第八铜层81的厚度设为厚度T6。厚度T6也可以为厚度T5的0.4倍以上且宽度W3的0.6倍以下。厚度T6也可以为厚度T5的0.8倍以上且宽度W3的0.45倍以下。厚度T6例如为10 μ m以上且45 μ m以下。

[0123] 从露出于贯通孔75内部的第六铜层54与第八铜层81的界面到10nm深度为止的第八铜层81的区域中的钯的浓度为0.5质量%以下。从第三绝缘层73(贯通孔75的内壁面)与第八铜层81的界面到10nm深度为止的第八铜层81的区域中的钯的浓度为0.5质量%以下。需要说明的是,从第七铜层74与第八铜层81的界面到10nm深度为止的第八铜层81的区域中

的钯的浓度为0.5质量%以下。例如,通过能量色散型X射线光谱分析对于用聚焦离子束切割剖部而得到的截面测定第八铜层81的区域中的钯的浓度。

[0124] 需要说明的是,图10所示的印刷布线板200在第一绝缘层50的两面分别形成有电路,并包括与各自连接的两个贯通孔(贯通孔72及贯通孔75),但本公开的印刷布线板并不限于此。也可以是组合多个单面基板的方式,电路也可以包括两层以上、三层以上或六层以上。

[0125] <印刷布线板200的制造方法>

[0126] 以下,对印刷布线板200的制造方法进行说明。

[0127] 图11是印刷布线板200的制造工序图。如图11所示,印刷布线板200的制造方法具有制备工序S11、第一开孔工序S12、第一抗蚀剂图案形成工序S13、第一电解镀敷工序S14、第一抗蚀剂图案去除工序S15及第一蚀刻工序S16。

[0128] 印刷布线板200的制造方法还具有绝缘层粘贴工序S17、第二开孔工序S18、第二抗蚀剂图案形成工序S19、第二电解镀敷工序S20、第二抗蚀剂图案去除工序S21及第二蚀刻工序S22。

[0129] 图12是说明制备工序S11的截面图。如图12所示,在制备工序S11中,制备第一绝缘层50。在制备工序S11中制备的第一绝缘层50在第一主面50a上配置有第四铜层52,并且在第四主面50b上配置有第五铜层53。在该阶段,在第一绝缘层50、第四铜层52及第五铜层53中未形成贯通孔55。

[0130] 第一开孔工序S12在制备工序S11之后进行。图13是说明第一开孔工序S12的截面图。如图13所示,在第一开孔工序S12中,形成贯通孔55。贯通孔55例如通过照射激光而形成。

[0131] 第一抗蚀剂图案形成工序S13在第一开孔工序S12之后进行。图14是说明第一抗蚀剂图案形成工序S13的截面图。如图14所示,在第一抗蚀剂图案形成工序S13中,在第四铜层52上形成抗蚀剂图案31,并且在第五铜层53上形成抗蚀剂图案32。抗蚀剂图案31及抗蚀剂图案32例如通过粘贴干膜抗蚀剂,并且对所粘贴的干膜抗蚀剂进行曝光及显影而形成。

[0132] 第一电解镀敷工序S14在第一抗蚀剂图案形成工序S13之后进行。图15是说明第一电解镀敷工序S14的截面图。如图15所示,在第一电解镀敷工序S14中,通过进行电解镀敷,在从抗蚀剂图案31的开口部露出的第四铜层52上形成第一铜层51,并且在从抗蚀剂图案32的开口部露出的第五铜层53上形成第六铜层54。另外,通过第一铜层51及第六铜层54生长,第一铜层51及第六铜层54在贯通孔55处相互连接而一体化。

[0133] 第一抗蚀剂图案去除工序S15在第一电解镀敷工序S14之后进行。图16是说明第一抗蚀剂图案去除工序S15的截面图。如图16所示,在第一抗蚀剂图案去除工序S15中,去除抗蚀剂图案31及抗蚀剂图案32。

[0134] 第一蚀刻工序S16在第一抗蚀剂图案去除工序S15之后进行。图17是说明第一蚀刻工序S16的截面图。如图17所示,在第一蚀刻工序S16中,通过蚀刻去除位于抗蚀剂图案31之下的第四铜层52及位于抗蚀剂图案32之下的第五铜层53。

[0135] 绝缘层粘贴工序S17在第一蚀刻工序S16之后进行。图18是说明绝缘层粘贴工序S17的截面图。如图18所示,在绝缘层粘贴工序S17中,进行第二绝缘层70及第三绝缘层73的粘贴。在绝缘层粘贴工序S17中,第一,以覆盖第一铜层51及第四铜层52的方式将未固化的

粘接层60涂布于第一主面50a上,并且以覆盖第五铜层53及第六铜层54的方式将未固化的粘接层61涂布于第四主面50b上。第二,制备第二绝缘层70及第三绝缘层73。在该阶段,在第三主面70b上配置有第二铜层71,在第六主面73b上配置有第七铜层74。

[0136] 第三,以使第二主面70a朝向粘接层60的方式将第二绝缘层70配置于粘接层60上,并且以使第五主面73a朝向粘接层61的方式将第三绝缘层73配置于粘接层61上。第四,通过对粘接层60及粘接层61进行加热固化,来粘贴第二绝缘层70及第三绝缘层73。

[0137] 第二开孔工序S18在绝缘层粘贴工序S17之后进行。图19是说明第二开孔工序S18的截面图。如图19所示,在第二开孔工序S18中,例如通过照射激光而形成贯通孔72及贯通孔75。

[0138] 第二抗蚀剂图案形成工序S19在第二开孔工序S18之后进行。图20是说明第二抗蚀剂图案形成工序S19的截面图。如图20所示,在第二抗蚀剂图案形成工序S19中,在第二铜层71上形成抗蚀剂图案33,并且在第七铜层74上形成抗蚀剂图案34。抗蚀剂图案33及抗蚀剂图案34例如通过粘贴干膜抗蚀剂,并且对所粘贴的干膜抗蚀剂进行曝光及显影而形成。

[0139] 第二电解镀敷工序S20在第二抗蚀剂图案形成工序S19之后进行。图21是说明第二电解镀敷工序S20的截面图。如图21所示,在第二电解镀敷工序S20中,通过进行电解镀敷,在从抗蚀剂图案33的开口部露出的第二铜层71上、贯通孔72的内壁面上及露出于贯通孔72内部的第一铜层51上形成第三铜层80。另外,在第二电解镀敷工序S20中,在从抗蚀剂图案34的开口部露出的第七铜层74上、贯通孔75的内壁面上及露出于贯通孔75内部的第六铜层54上形成第八铜层81。

[0140] 第二抗蚀剂图案去除工序S21在第二电解镀敷工序S20之后进行。图22是说明第二抗蚀剂图案去除工序S21的截面图。如图22所示,在第二抗蚀剂图案去除工序S21中,去除抗蚀剂图案33及抗蚀剂图案34。第二蚀刻工序S22在第二抗蚀剂图案去除工序S21之后进行。在第二蚀刻工序S22中,通过蚀刻去除位于抗蚀剂图案33之下的第二铜层71及位于抗蚀剂图案34之下的第七铜层74。通过以上方法,制造图10所示的结构的印刷布线板200。

[0141] <印刷布线板200的效果>

[0142] 以下,对印刷布线板200的效果进行说明。

[0143] 在印刷布线板200的制造方法中,由于不进行非电解镀敷工序,因此在第二绝缘层70(贯通孔72的内壁面)与第三铜层80的界面以及露出于贯通孔72内部的第一铜层51与第三铜层80的界面不会残留有钎。另外,在印刷布线板200的制造方法中,位于露出于贯通孔72内部的第一铜层51的表面的异物等通过第二抗蚀剂图案形成工序S19中的显影以及进行第二电解镀敷工序S20之前的脱脂处理而被去除。

[0144] 这样,根据印刷布线板200,能够抑制第三铜层80因钎、异物等发生剥离而在盲孔中发生断线。基于同样的理由,根据印刷布线板200,能够抑制第八铜层81因钎、异物等发生剥离而在盲孔中发生断线。

[0145] 应该被认为的是,本次公开的实施方式在所有方面都是示例,而非限制性的。本发明的范围并非由上述实施方式而是由权利要求示出,旨在包括与权利要求等同的含义和范围内的所有变更。

[0146] 附图标记说明

[0147] 10绝缘层;10a第一主面;10b第二主面;11第一铜层;12第二铜层;13贯通孔;20第

三铜层;30、31、32、33、34抗蚀剂图案;40非电解镀铜层;50第一绝缘层;50a第一主面;50b第四主面;51第一铜层;52第四铜层;53第五铜层;54第六铜层;55贯通孔;60、61粘接层;70第二绝缘层;70a第二主面;70b第三主面;71第二铜层;72贯通孔;73第三绝缘层;73a第五主面;73b第六主面;74第七铜层;75贯通孔;80第三铜层;81第八铜层;100、100A、200印刷布线板;S1制备工序;S2第一蚀刻工序;S3开孔工序;S4去钻污工序;S5抗蚀剂图案形成工序;S6电解镀敷工序;S7抗蚀剂图案去除工序;S8第二蚀刻工序;S9非电解镀敷工序;S11制备工序;S12第一开孔工序;S13第一抗蚀剂图案形成工序;S14第一电解镀敷工序;S15第一抗蚀剂图案去除工序;S16第一蚀刻工序;S17绝缘层粘贴工序;S18第二开孔工序;S19第二抗蚀剂图案形成工序;S20第二电解镀敷工序;S21第二抗蚀剂图案去除工序;S22第二蚀刻工序;T1、T2、T3、T4、T5、T6厚度;W1、W2、W3宽度。

100

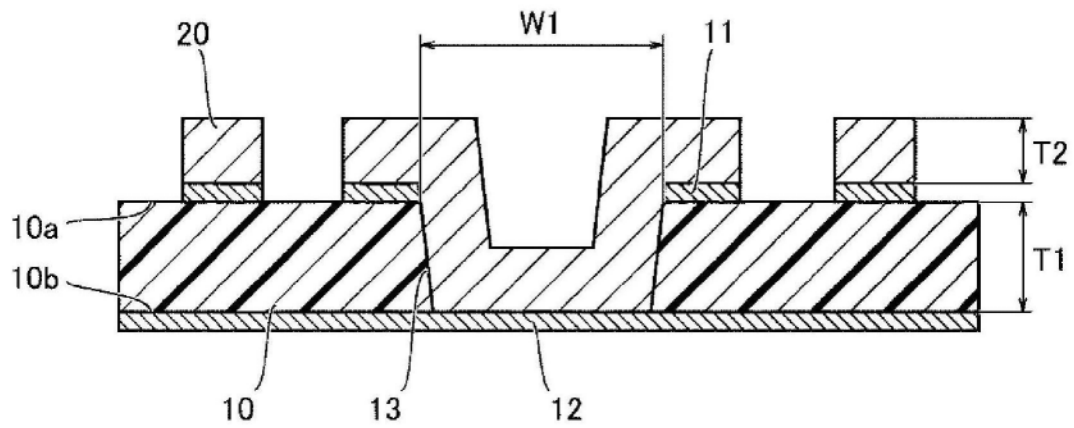


图1

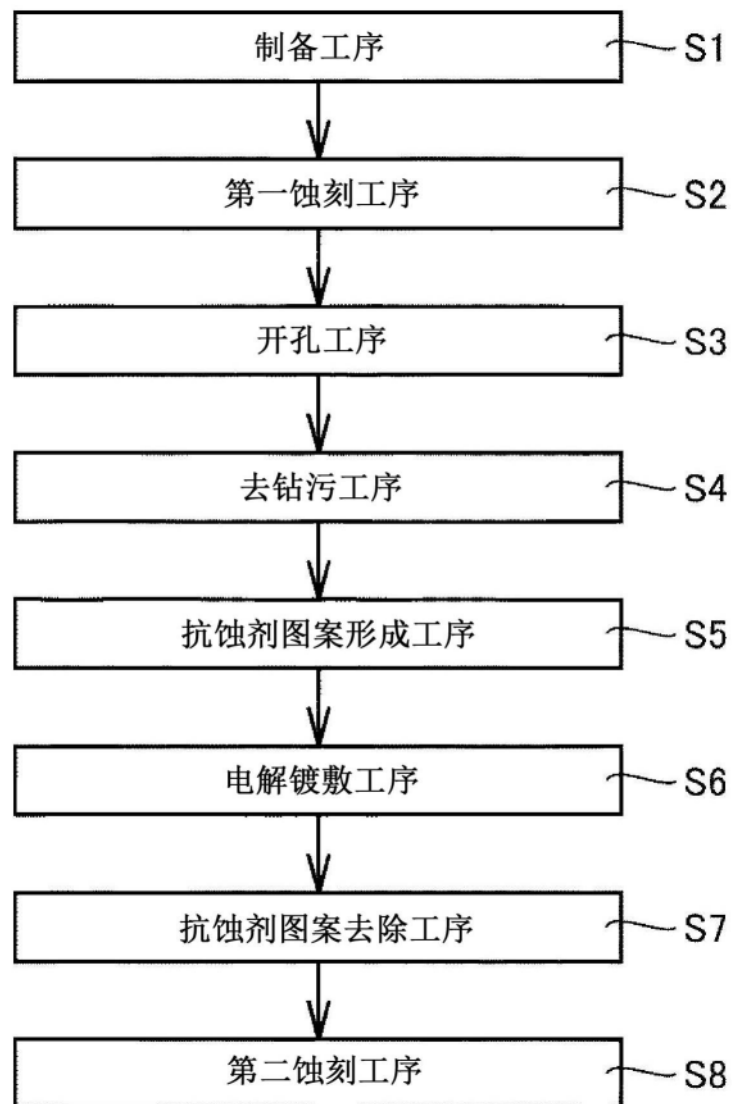


图2

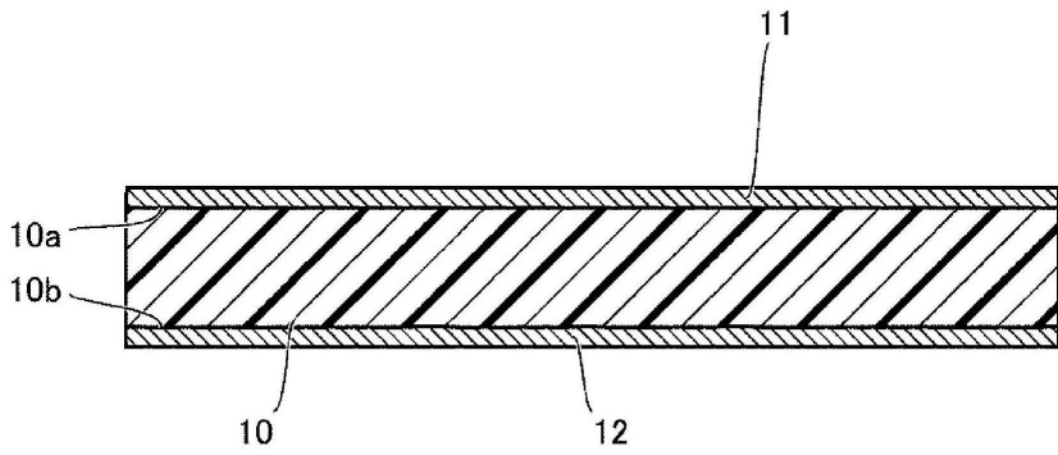


图3

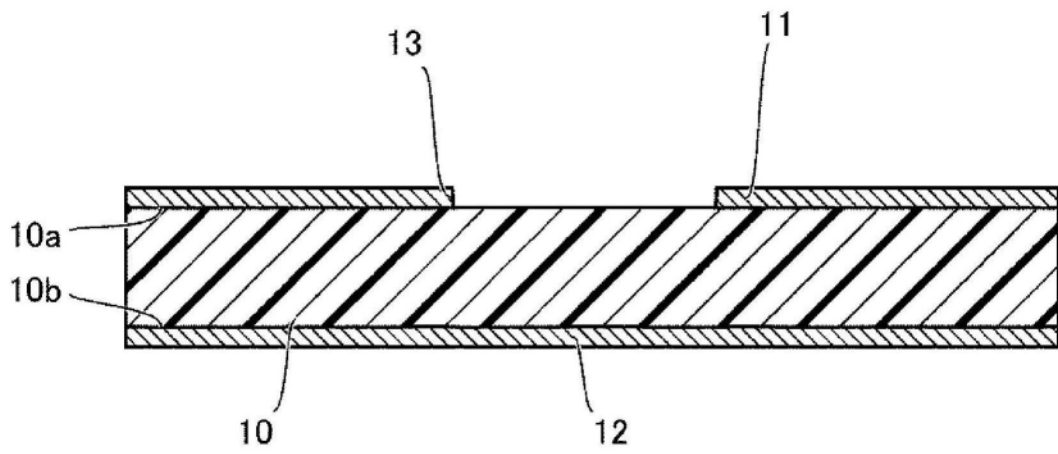


图4

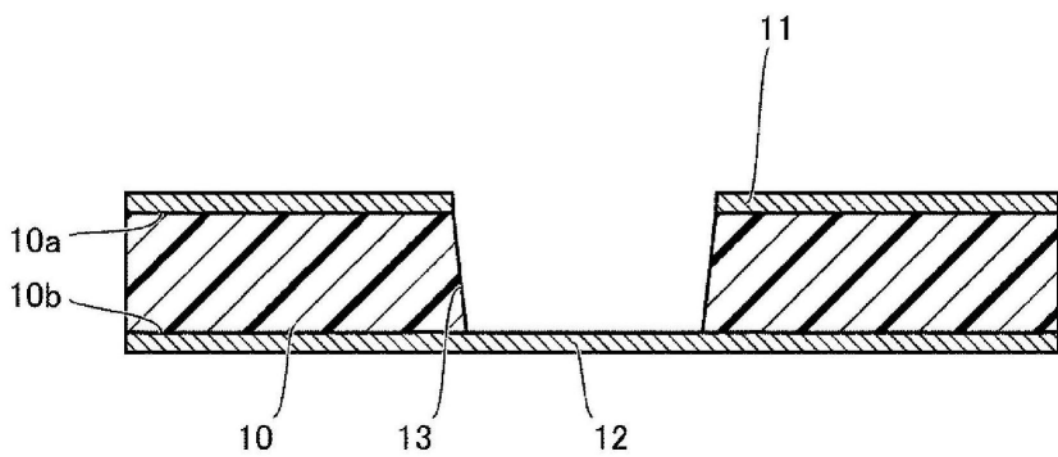


图5

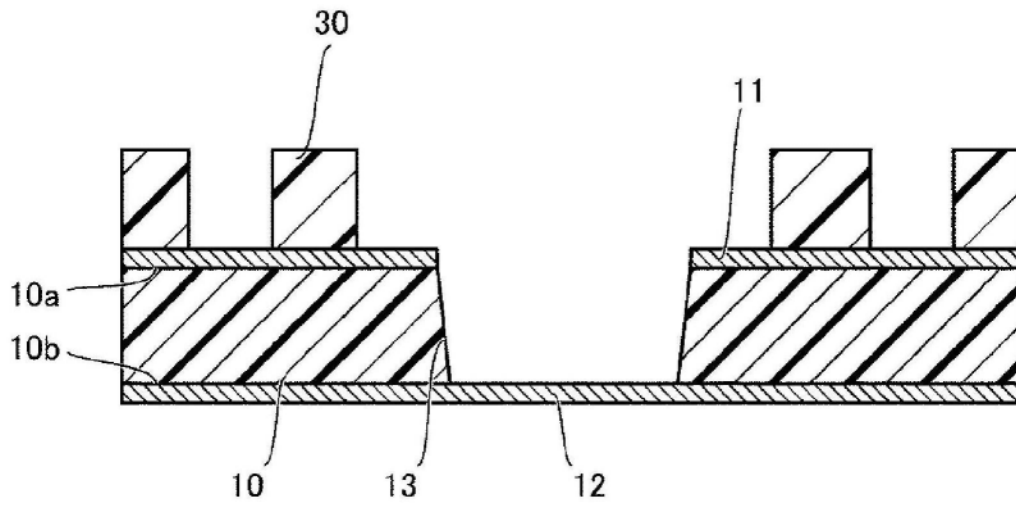


图6

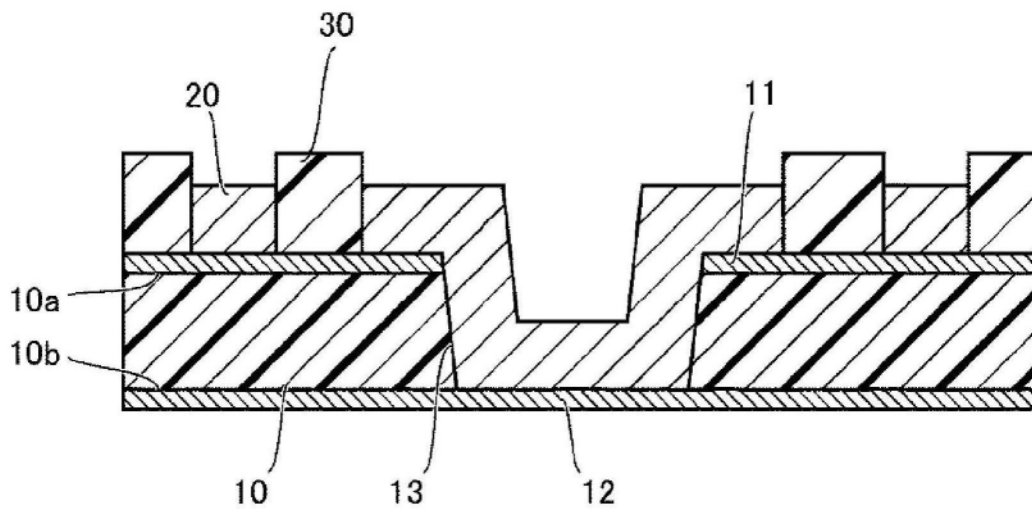


图7

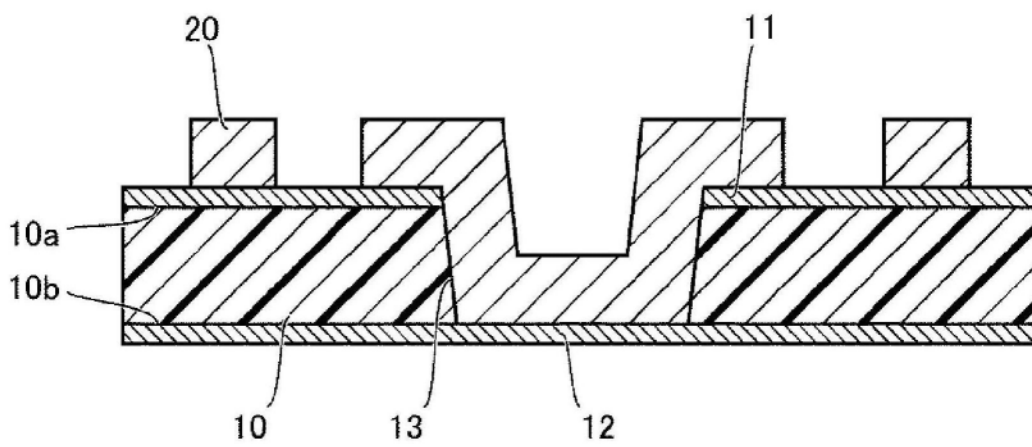


图8

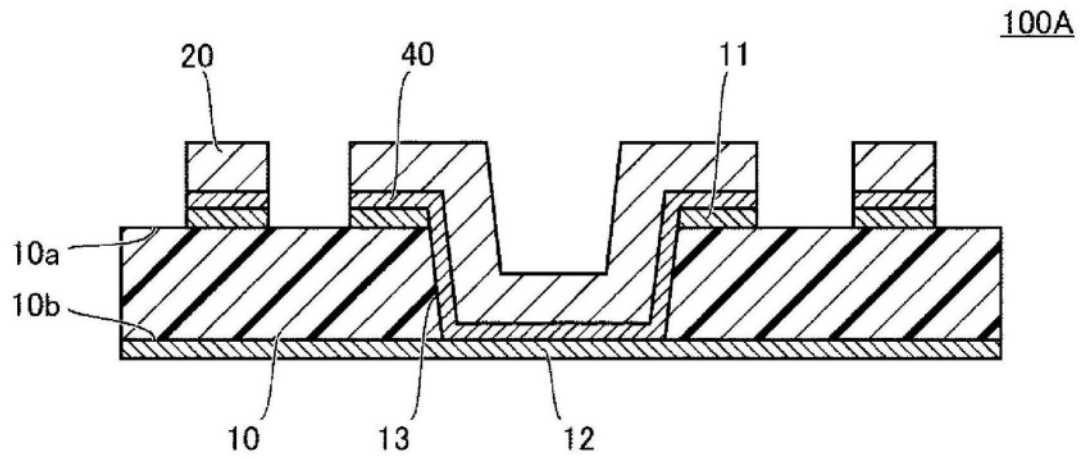


图9

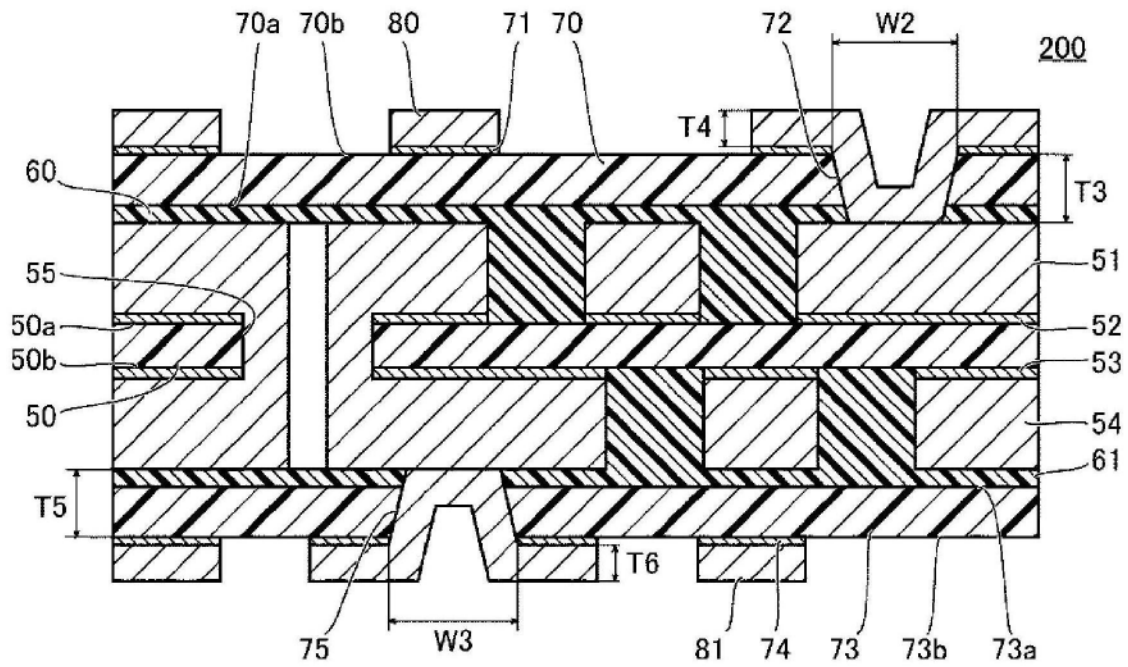


图10

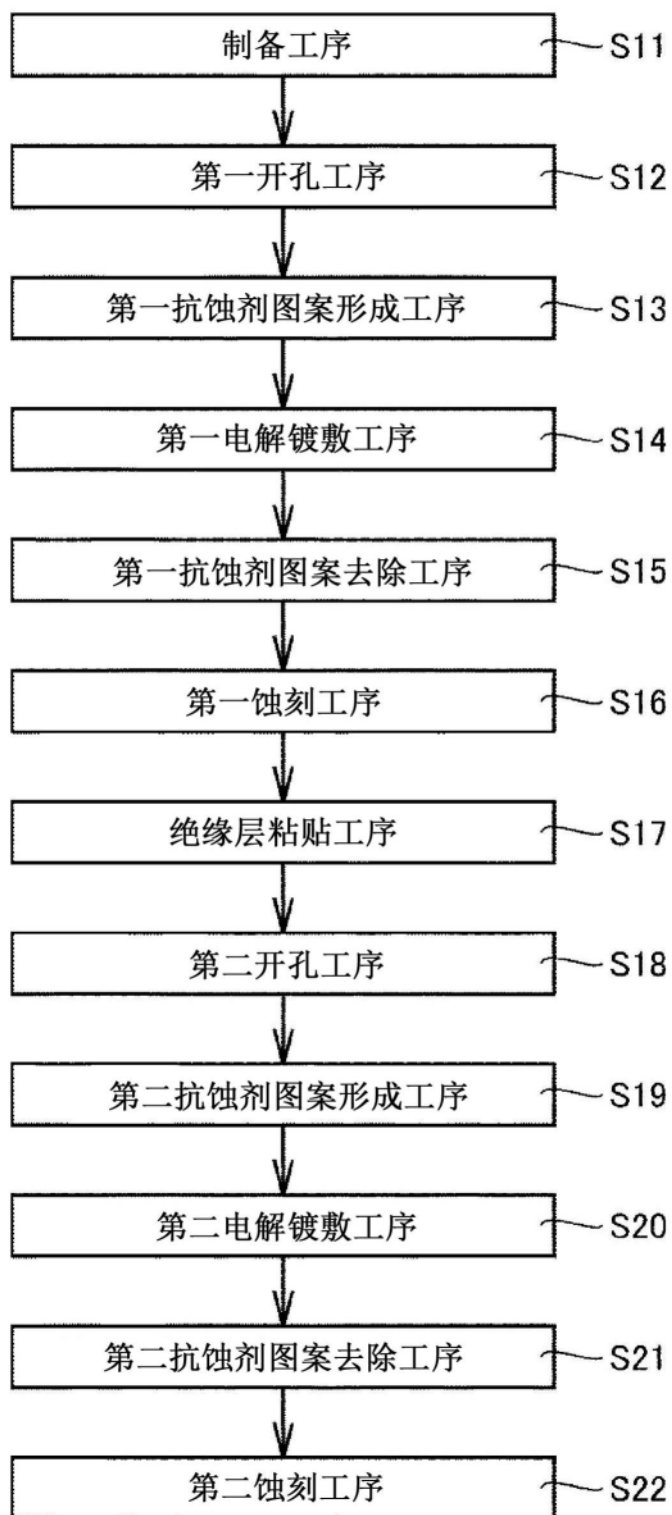


图11

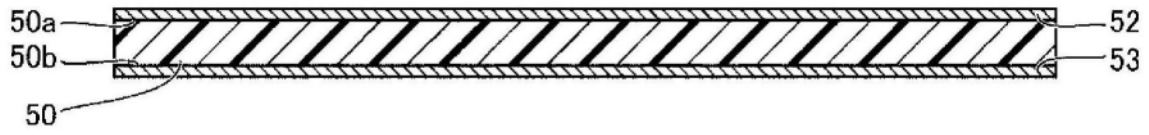


图12

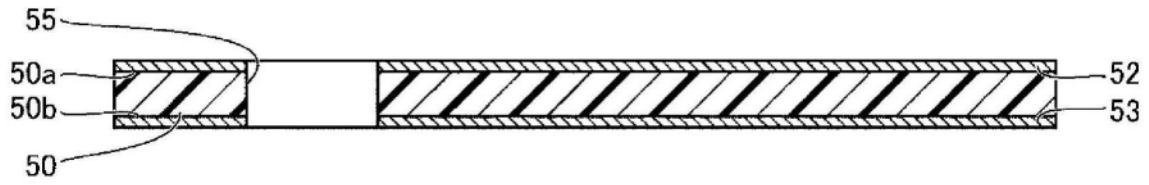


图13

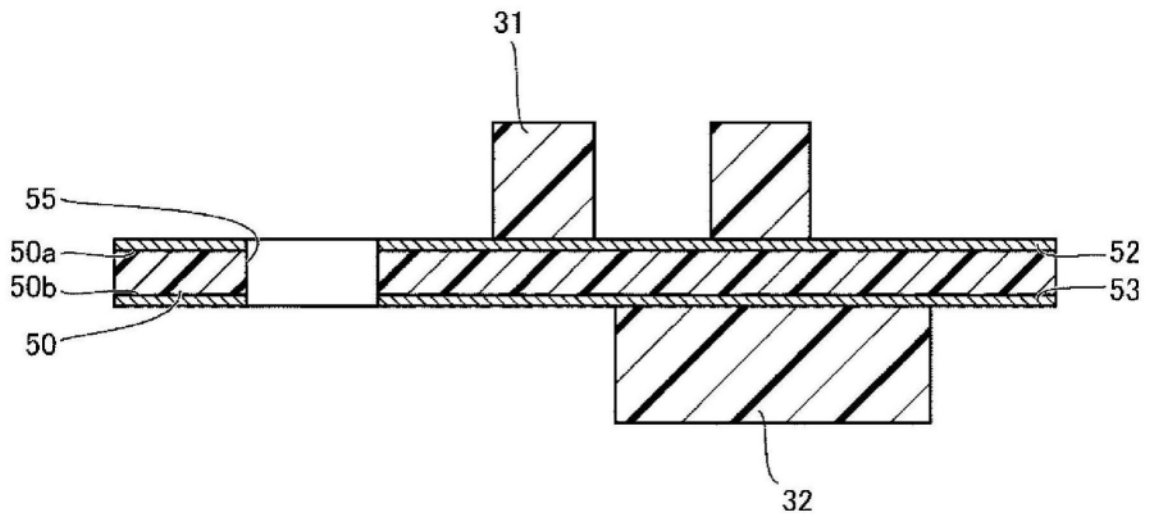


图14

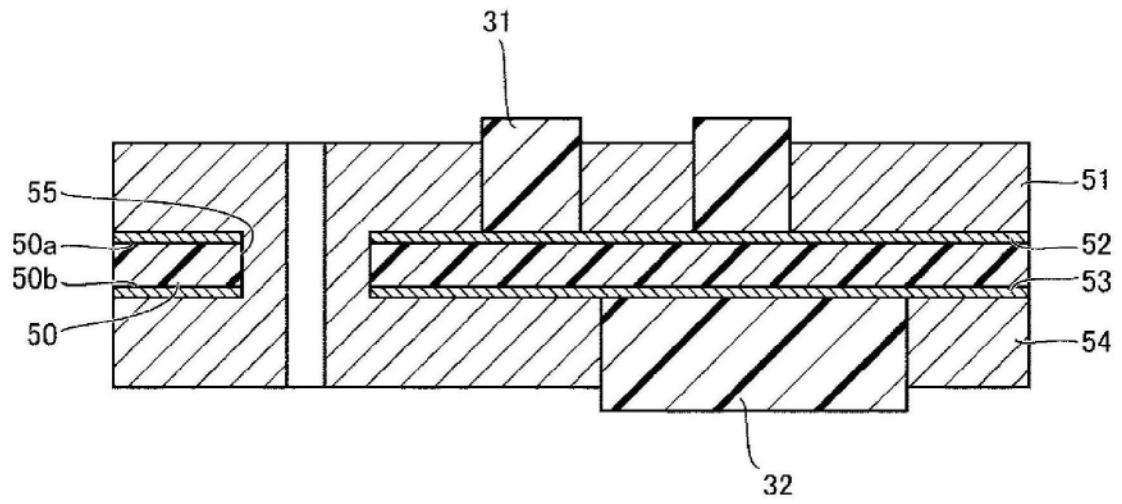


图15

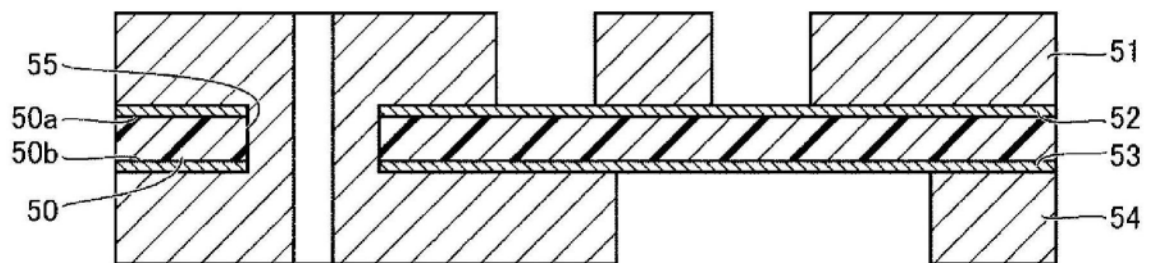


图16

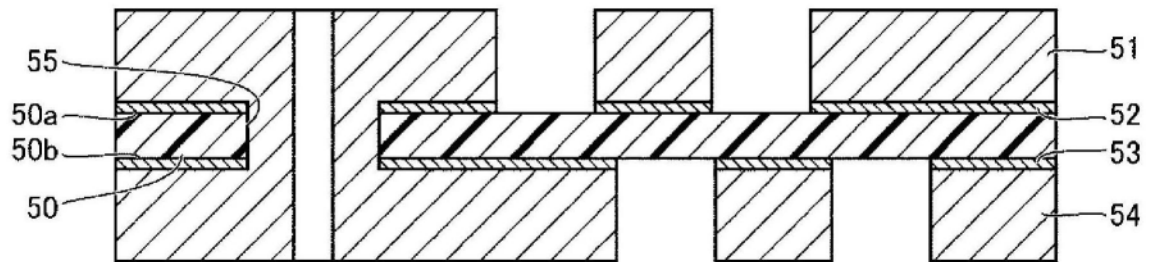


图17

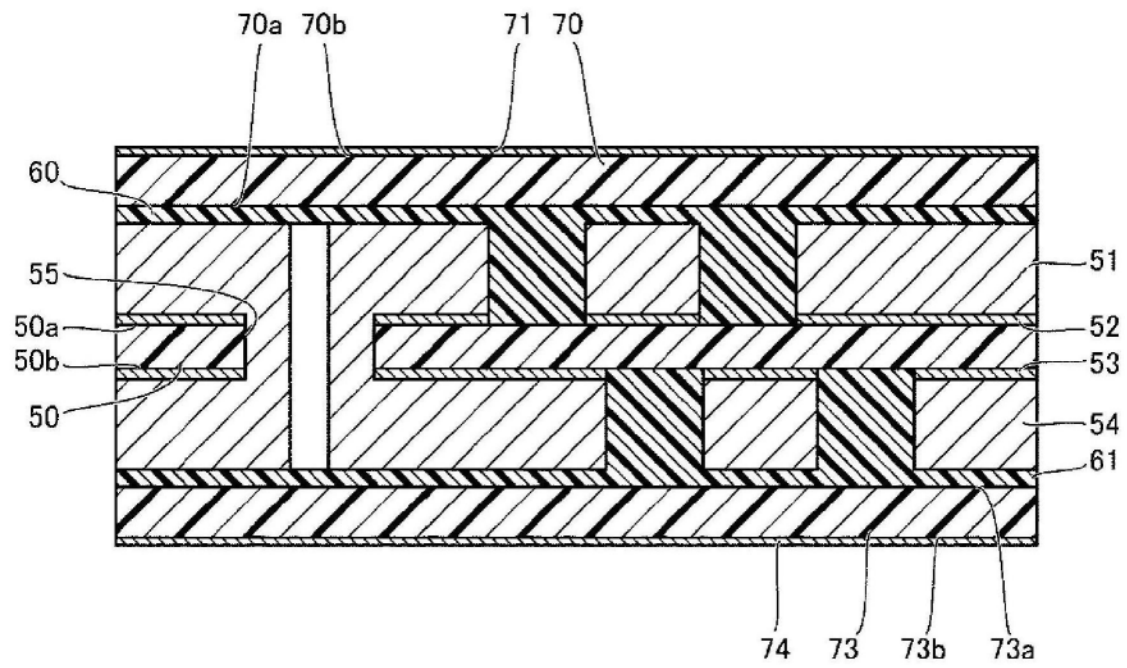


图18

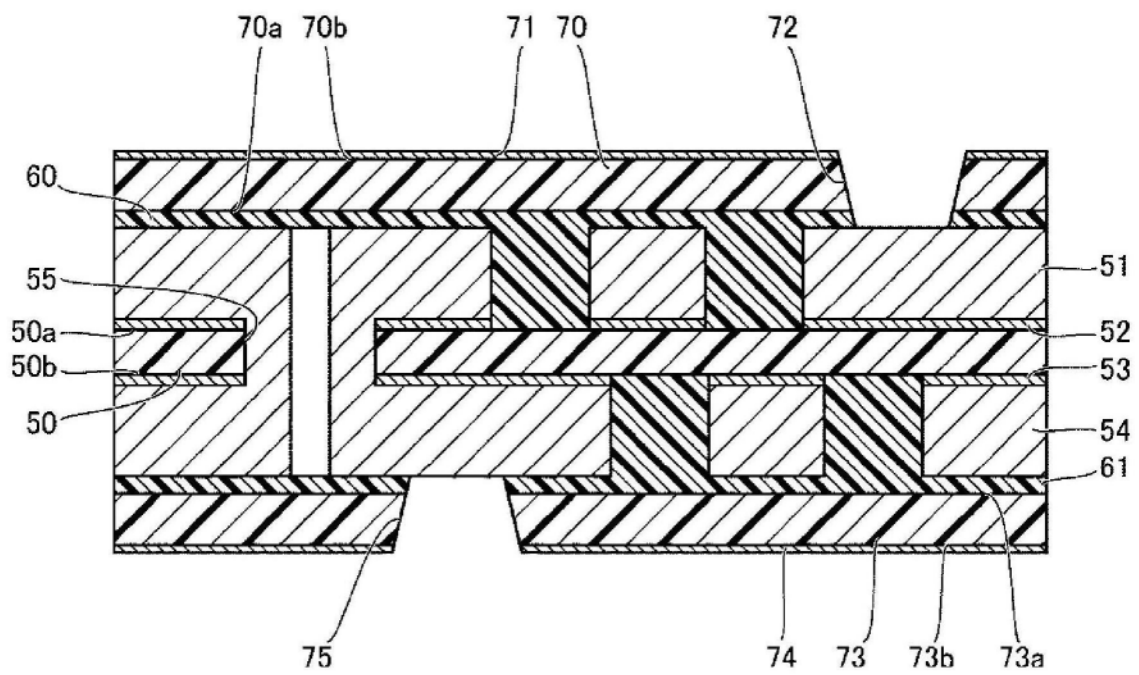


图19

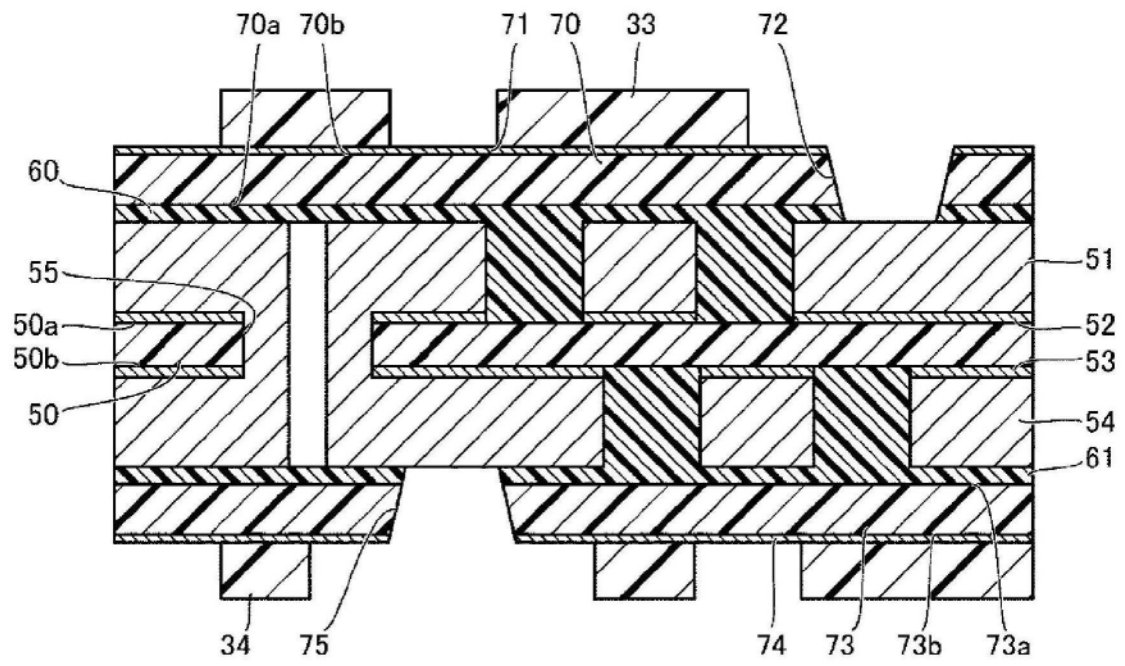


图20

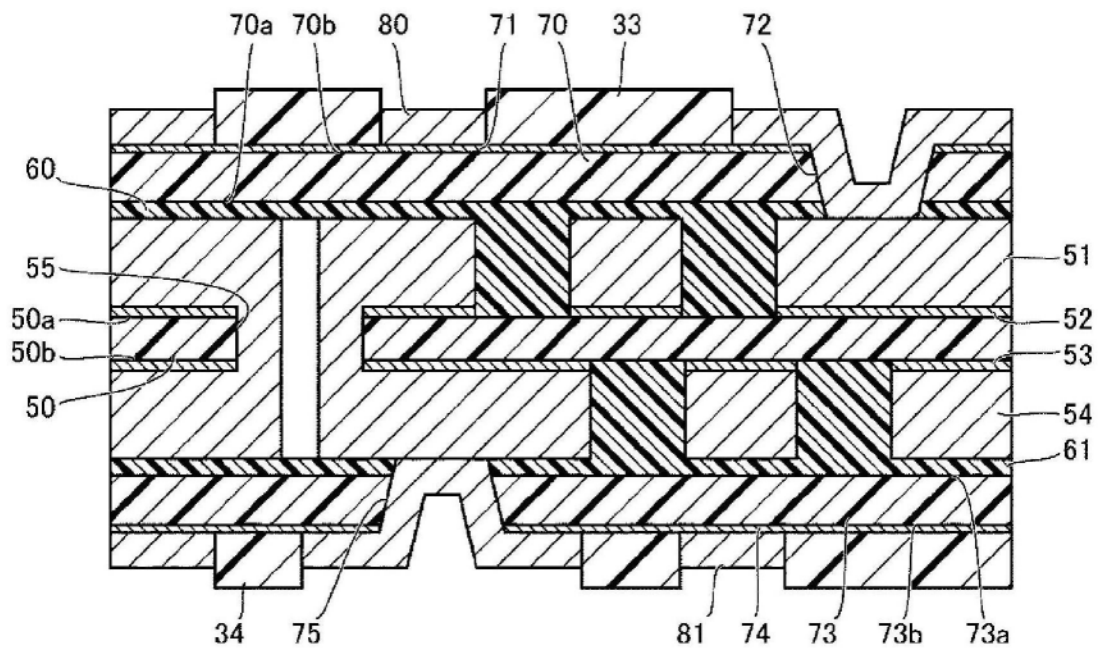


图21

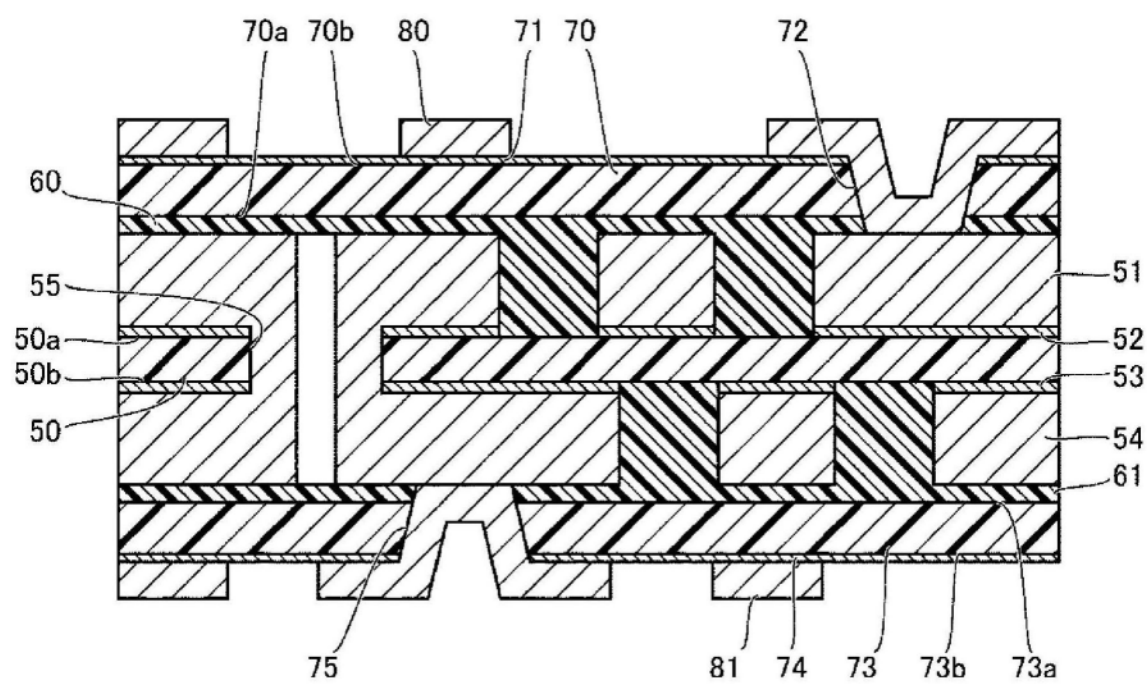


图22